



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103178079 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 26

(21) 申请号 201210299171. X

(22) 申请日 2012. 08. 21

(30) 优先权数据

10-2011-0141719 2011. 12. 23 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 崔俊呼 郑镇九 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 韩明星

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

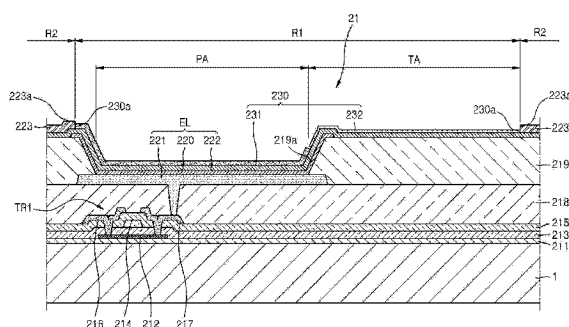
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示设备及其制造方法。有机发光显示设备包括：基底；多个像素，形成在基底上，每个像素具有从其发射可见射线的发光区域和外部光穿过的透射区域；像素电路部分，设置在多个像素的每个发光区域中；第一电极，设置在每个发光区域中，并且电连接到像素电路部分；中间层，形成在第一电极上，并且包括有机发射层；第二电极，形成中间层上；覆盖层，设置在第二电极上，并且包括对应于发光区域的第一覆盖层和对应于透射区域的第二覆盖层。因此，可以改进有机发光显示设备的电学特性和图像品质。



1. 一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括:
基底;
多个像素,位于基底上,每个像素具有从其发射可见射线的发光区域和外部光穿过的透射区域;
像素电路部分,位于所述多个像素的每个发光区域中;
第一电极,位于每个发光区域中,并且电连接到像素电路部分;
中间层,位于第一电极上,并且包括有机发射层;
第二电极,位于中间层上;以及
覆盖层,位于第二电极上,并且包括对应于发光区域的第一覆盖层和对应于透射区域的第二覆盖层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,覆盖层是透光的。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第一覆盖层和第二覆盖层具有不同的厚度。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第二覆盖层比第一覆盖层薄。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第二覆盖层包括多个子覆盖层。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第一覆盖层和第二覆盖层至少在第一方向和与第一方向垂直的第二方向上彼此分开。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第一覆盖层和第二覆盖层包括相同的材料。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第一覆盖层和第二覆盖层包括不同的材料。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,覆盖层包括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. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,第二电极是透光的。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中:
覆盖层位于第一区域中的第二电极上并且具有第一边缘;
有机发光显示设备还包括位于第一区域之外的第二区域中的第二电极上的第三电极,第三电极具有第二边缘,
覆盖层的第一边缘的侧表面和第三电极的第二边缘的侧表面彼此接触。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示设备,其中,第三电极比第二电极厚。
13. 根据权利要求11所述的有机发光显示设备,其中,第三电极和覆盖层之间的粘附力比第三电极和第二电极之间的粘附力弱。
14. 根据权利要求11所述的有机发光显示设备,其中,第三电极包含镁。
15. 根据权利要求11所述的有机发光显示设备,其中,覆盖层的所有边缘和第三电极的边缘彼此接触。
16. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述有机发光显示设备包括多个像素,每个像素包括从其发射可见射线的发光区域和外部光穿过的透射区域,所述方法包括:

在基底上形成多个像素电路部分,以分别对应于所述多个像素;

在所述多个像素中的每个像素的发光区域中形成第一电极,并且第一电极电连接到对应的像素电路部分;

在第一电极上形成包括有机发射层的中间层;

在中间层上形成第二电极;以及

在第二电极上形成覆盖层,其中,覆盖层包括与发光区域对应的第一覆盖层和与透射区域对应的第二覆盖层。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,第一覆盖层和第二覆盖层分开地形成。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,第一覆盖层和第二覆盖层利用掩模形成。

19. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,

覆盖层形成在第一区域中且在第二电极上并且具有第一边缘,

所述方法还包括在第二电极上的除了第一区域之外的第二区域中形成第三电极,第三电极具有第二边缘,

覆盖层的第一边缘的侧表面和第三电极的第二边缘的侧表面形成为彼此接触。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中,形成第三电极的步骤包括通过利用覆盖层的图案将第三电极图案化。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 本申请要求于 2011 年 12 月 23 日在韩国知识产权局提交的第 10-2011-0141719 号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的公开内容通过引用被完全包含于此。

技术领域

[0002] 下面的描述涉及一种有机发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0003] 平板显示设备是薄的并且便携式的显示设备。在平板显示设备中,有机发光显示设备是具有宽视角、优良对比度和高响应速度的自发射显示设备。因此,有机发光显示设备被认为(被注意到)是下一代显示设备。

[0004] 有机发光显示设备包括中间层、第一电极和第二电极。中间层包括有机发射层,当向第一电极和第二电极施加电压时,有机发射层产生可见射线。

[0005] 这里,由于设置在第二电极上的密封构件或者其它杂质,所以第二电极可能被污染或被损坏。

[0006] 因此,难以改进有机发光显示设备的图像品质和电学特性。

发明内容

[0007] 本发明实施例的方面涉及到具有改进的电学特性和/或图像品质的有机发光显示装置和制造该有机发光显示装置的方法。

[0008] 根据本发明的实施例,提供了一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括:基底;多个像素,形成在基底上,每个像素具有从其发射可见射线的发光区域和外部光穿过的透射区域;像素电路部分,设置在多个像素的每个发光区域中;第一电极,设置在每个发光区域中,并且电连接到像素电路部分;中间层,形成在第一电极上,并且包括有机发射层;第二电极,形成在中间层上;覆盖层,设置在第二电极上,并且包括对应于发光区域的第一覆盖层和对应于透射区域的第二覆盖层。

[0009] 覆盖层可以是透光的。

[0010] 第一覆盖层和第二覆盖层可以具有不同的厚度。

[0011] 第二覆盖层可以比第一覆盖层薄。

[0012] 第二覆盖层可以包括多个子覆盖层。

[0013] 第一覆盖层和第二覆盖层可以至少在第一方向和与第一方向垂直的第二方向上(或者在至少一个区域中)彼此分开。

[0014] 第一覆盖层和第二覆盖层可以包括相同的材料。

[0015] 第一覆盖层和第二覆盖层可以包括不同的材料。

[0016] 覆盖层可以包括 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、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。

[0017] 第二电极可以是透光的。

[0018] 覆盖层可以形成在第一区域中的第二电极上并且具有第一边缘,有机发光显示设备还可以包括形成在第一区域之外的第二区域中的第二电极上(或者在除了第一区域之外的第二电极的整个顶表面中)的第三电极,第三电极具有第二边缘,覆盖层的第一边缘的侧表面和第三电极的第二边缘的侧表面彼此接触。

[0019] 第三电极可以比第二电极厚。

[0020] 第三电极和覆盖层之间的粘附力可以比第三电极和第二电极之间的粘附力弱。

[0021] 第三电极可以包含镁(Mg)。

[0022] 覆盖层的所有边缘和第三电极的边缘可以彼此接触。

[0023] 根据本发明的另一实施例,提供了一种制造有机发光显示设备的方法,所述有机发光显示设备包括多个像素,每个像素包括从其发射可见射线的发光区域和外部光穿过的透射区域,所述方法包括:在基底上形成多个像素电路部分,以分别对应于多个像素;形成设置在多个像素中的每个像素的发光区域中并且电连接到对应的像素电路部分的第一电极;在第一电极上形成包括有机发射层的中间层;在中间层上形成第二电极;在第二电极上形成覆盖层,其中,覆盖层包括与发光区域对应的第一覆盖层和与透射区域对应的第二覆盖层。

[0024] 第一覆盖层和第二覆盖层可以分开地形成。

[0025] 第一覆盖层和第二覆盖层可以利用掩模形成。

[0026] 覆盖层可以形成在第一区域中且在第二电极上,并且可以具有第一边缘,所述方法还可以包括形成在第二电极上的除了第一区域之外的第二区域中并且具有第二边缘的第三电极,覆盖层的第一边缘的侧表面和第三电极的第二边缘的侧表面形成为彼此接触。

[0027] 形成第三电极的步骤可以包括通过利用覆盖层的图案将第三电极图案化。

附图说明

[0028] 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清晰,在附图中:

[0029] 图1是示出根据本发明实施例的有机发光显示设备的剖视图;

[0030] 图2是示出根据本发明另一实施例的有机发光显示设备的剖视图;

[0031] 图3是示出图1中的有机发光单元的平面图;

[0032] 图4是示出图3中的像素的剖视图;

[0033] 图5是根据本发明实施例的图1中的有机发光单元的覆盖层的详细平面图;

[0034] 图6是根据本发明另一实施例的有机发光单元的覆盖层的平面图;

[0035] 图7是根据本发明另一实施例的有机发光单元的覆盖层的平面图;

[0036] 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;以及

[0037] 图9是示出根据覆盖层的厚度的透光度的曲线图。

具体实施方式

[0038] 现在将参照附图更充分地描述本发明,在附图中示出了本发明的示例性实施例。

如这里所使用的,术语“和 / 或”包括相关所列项中的一个或多个的任意组合和所有组合。当诸如“..... 中的至少一个 (种)”的表述位于一系列元件之后时,修饰整个系列的元件,而不修饰这一系列中的单个元件。

[0039] 图 1 是示出根据本发明实施例的有机发光显示设备 2 的剖视图。

[0040] 参照图 1,有机发光显示设备 2 包括基底 1、形成在基底 1 上的有机发光单元 21 和包封有机发光单元 21 的包封基底 23。

[0041] 包封基底 23 包括透明材料,从而有机发光单元 21 产生的可见射线可以穿过包封基底 23,并且防止 (阻挡) 外部的空气和水进入有机发光单元 21。

[0042] 基底 1 和包封基底 23 利用密封构件 24 结合,从而基底 1 和包封基底 23 之间的空间 25 被包封。吸潮材料或填料可以包括在空间 25 中。

[0043] 图 2 是示出根据本发明另一实施例的有机发光显示设备 2 的剖视图。代替图 1 中的包封基底 23,可以在有机发光单元 21 上形成薄的包封层 26,如图 2 中所示,以保护有机发光单元 21 免受外部空气影响。包封层 26 可以具有由氧化硅或氮化硅等形成的无机层和由环氧树脂或聚酰亚胺等形成的有机层交替堆叠的结构,但是不限于此。可以使用作为薄透明层的任何包封结构。

[0044] 图 3 是示出图 1 中的有机发光单元 21 的平面图,图 4 是示出图 3 中的像素的剖视图。

[0045] 参照图 3 和图 4,有机发光单元 21 被分为外部光透射穿过的透射区域 TA 和与透射区域 TA 相邻的多个发光区域 PA。

[0046] 如图 3 中所示,在每个发光区域 PA 中包括像素电路部分 PC,并且诸如扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的多条导线电连接到像素电路部分 PC。尽管图 3 中未示出,但是根据像素电路部分 PC 的构造,可以包括除了扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 之外的其它导线。

[0047] 在图 3 中,像素电路部分 PC 可以包括连接到扫描线 S 和数据线 D 的至少一个薄膜晶体管、连接到 Vdd 线 V 等的一个薄膜晶体管以及电容器。像素电路部分 PC 的薄膜晶体管可以包括开关晶体管和驱动晶体管。另外,像素电路部分 PC 的薄膜晶体管可以是 p 型或 n 型晶体管,并且像素电路部分 PC 的电容器的数量可以改变。

[0048] 参照图 3,扫描线 S 与第一电极 221 叠置。然而,本发明的实施例不限于此,诸如扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的多条导线中的至少一条可以设置为与第一电极 221 叠置,另外,根据条件,诸如扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的多条导线的全部可以与第一电极 221 叠置,或者可以设置为邻近第一电极 221。

[0049] 参照图 4,缓冲层 211 形成在基底 1 上,薄膜晶体管 TR1 形成在缓冲层 211 上。

[0050] 尽管在图 4 中仅示出了一个薄膜晶体管 TR1,但是本发明的实施例不限于此,如上所述,在每个像素中可以包括多个晶体管和至少一个电容器。

[0051] 半导体活性层 212 形成在缓冲层 211 上。

[0052] 缓冲层 211 防止杂质渗透到基底 1 中并且在基底 1 上提供平坦表面。缓冲层 211 可以由可以执行这些功能的任何材料形成。例如,缓冲层 211 可以包括诸如氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛的无机材料或者诸如聚酰亚胺、聚酯或亚克力的有机材料,并且也可以由这些材料的堆叠结构形成。然而,缓冲层 211 不是必需的组件,在合适的情况下可以省略缓冲层 211。

[0053] 半导体活性层 212 可以由多晶硅形成,但是不限于此,并且半导体活性层 212 可以由氧化物半导体形成。例如,半导体活性层 212 可以是 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 和 c 分别满足 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 、 $c > 0$)。

[0054] 栅极绝缘层 213 形成在缓冲层 211 上以覆盖半导体活性层 212,并且栅极 214 形成在栅极绝缘层 213 上。

[0055] 层间绝缘层 215 形成为覆盖栅极 214。源极 216 和漏极 217 形成在层间绝缘层 215 上,以电连接到半导体活性层 212。

[0056] 薄膜晶体管 TR1 不限于上述结构,可以应用其它薄膜晶体管结构。例如,上述的薄膜晶体管 TR1 具有顶栅结构,但是薄膜晶体管 TR1 也可以具有栅极 214 设置在半导体活性层 212 下方的底栅结构。另外,可以使用其它薄膜晶体管结构。

[0057] 钝化层 218 形成在层间绝缘层 215 上,以覆盖包括薄膜晶体管 TR1 的像素电路部分 PC。钝化层 218 可以是具有平坦化的上表面的单个绝缘层或多个绝缘层。钝化层 218 可以由无机和 / 或有机材料形成。

[0058] 电连接到薄膜晶体管 TR1 的第一电极 221 形成在钝化层 218 上。第一电极 221 以独立的岛形式形成在每个像素中。

[0059] 像素限定层 219 形成在钝化层 218 上,以覆盖第一电极 221 的边缘。开口 219a 形成在像素限定层 219 中,以暴露除了第一电极 221 的边缘之外的第一电极 221 的中心部分。

[0060] 包括有机发射层的中间层 220 形成在第一电极 221 的暴露的中间部分上,第二电极 222 形成在中间层 220 上以覆盖中间层 220,从而完成了有机发光器件 EL 的制造。

[0061] 中间层 220 可以包括低分子或聚合物有机层。当中间层 220 由低分子有机层形成时,中间层 220 可以包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、有机发射层、电子传输层 (ETL)、电子注入层 (EIL) 等。有机发射层形成在红色、绿色和蓝色像素的每个中,HIL、HTL、ETL 和 EIL 是共同施加到红色、绿色和蓝色像素的共用层。

[0062] HIL 可以由诸如铜酞菁的酞菁化合物或诸如 TCTA、m-MTDATA、m-MTDAPB 等的星型胺形成。

[0063] HTL 可以由例如 N,N' - 二 (3- 甲苯基) -N,N' - 二苯基 -[1,1- 二苯基] -4,4' - 二胺 (TPD)、N,N' - 二 (萘 -1- 基) -N,N' - 二苯基苯胺 (α -NPD) 等形成。

[0064] EIL 可以由例如 LiF、NaCl、CsF、Li₂O、BaO 或 Liq 形成。

[0065] ETL 可以利用 Alq₃ 形成。

[0066] 有机发射层可以包括主体材料和掺杂剂材料。

[0067] 有机发射层的主体材料可以为例如三 (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- 二 (9,9' - 螺二芴 -2- 基) -9,9' - 螺二芴 (TSDF)、二 (9,9- 二芳基芴) (BDAF)、4,4' - 二 [2-(4- 叔丁基 - 苯基) - 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 (咔唑 -9- 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[4-(咔唑-9-基)-苯基]芴(FL-4CBP)、2,7-双(咔唑-9-基)-9,9-二甲苯基-芴(DPFL-CBP)或9,9-双[4-(咔唑-9-基)-苯基]芴(FL-2CBP)。

[0068] 有机发射层的掺杂剂材料可以为例如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)或2-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBAND)。

[0069] 第一电极221可以用作阳极,第二电极222可以用作阴极,但是第一电极221和第二电极222的极性可以互换。

[0070] 当第一电极221作为阳极时,第一电极221可以包括具有高逸出功的材料,例如ITO、IZO、ZnO或 In_2O_3 。另外,根据目的或设计,第一电极221还可以包括由例如Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Yb或Ca形成的反射层。

[0071] 当第二电极222用作阴极时,第二电极222可以由诸如Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li或Ca的金属形成。当有机发光显示设备2是远离基底1形成图像的顶部发射型显示设备时,光需要穿过第二电极222。为此,第二电极222可以包括透明金属氧化物,例如,ITO、IZO、ZnO或 In_2O_3 。可选地,第二电极222可以利用Al、Ag和/或Mg形成为薄膜。例如,第二电极222可以形成为包括Mg:Ag和/或Ag的单层结构或堆叠结构。与第一电极221不同,第二电极222形成为使得向第二电极22的所有像素中的每个施加共电压,为此,第二电极222形成为用于所有像素的共电极,而不是由与像素对应的多个图案形成。可选地,作为共电极的第二电极222也可以被图案化为除了与发光区域对应的部分之外的部分被去除的网形式。

[0072] 当第二电极222形成为共电极时,第二电极222的表面电阻增加,从而导致电压降(IR降)。根据本发明的当前实施例,为了解决这个问题,还可以包括电连接到第二电极222的第三电极223。

[0073] 另外,第二电极222的上表面可能被图1中的包封基底23损坏。此外,当如图2中所示形成包封层26时,在形成包封层26时第二电极222可能被损坏。另外,第二电极222可能被外部空气或杂质损坏。根据本发明的当前实施例,可以在第二电极222上形成覆盖层230。

[0074] 覆盖层230包括第一覆盖层231和第二覆盖层232。第一覆盖层231可以形成为与发光区域PA对应,第二覆盖层232可以形成为与透射区域TA对应。另外,第一覆盖层231和第二覆盖层232可以分开地形成。更详细地,第一覆盖层231和第二覆盖层232的厚度可以不同,具体地,第二覆盖层232的厚度可以小于第一覆盖层231的厚度。

[0075] 覆盖层230形成在第一区域R1中的第二电极222上,并且具有第一边缘230a。

[0076] 第三电极223形成在第二区域R2中的第二电极222上,并且具有第二边缘223a。第三电极223与覆盖层230相邻并水平。

[0077] 第一区域R1对应于至少一个像素中的发光区域PA和透射区域TA,第一区域R1的边缘是覆盖层230的第一边缘230a。第二区域R2对应于第二电极222的除了第一区域R1(或者第一区域R1之外)的部分,第三电极223形成在整个第二区域R2上方,第二区域R2的边缘是第三电极223的第二边缘223a。第二区域R2是除了至少发光区域PA之外的区域。

[0078] 覆盖层230的第一边缘230a的侧表面和第三电极223的第二边缘223a的侧表面

彼此接触。

[0079] 第三电极 223 可以优选地比第二电极 222 厚,以降低第二电极 222 的表面电阻。

[0080] 覆盖层 230 可以优选地为透光的。具体地讲,在透射区域 TA 中,期望的是可见射线尽可能多地穿过第二覆盖层 232 而没有损失光特性,因此第二覆盖层 232 的透射率优选地可以为高。

[0081] 另外,在发光区域 PA 中,期望的是,中间层 220 产生的可见射线应该穿过第一覆盖层 231 而没有损失光特性。即,第一覆盖层 231 可以优选地形成使得中间层 220 产生的可见射线穿过第一覆盖层 231,同时考虑诸如亮度、对比度、颜色转换等的图像品质。

[0082] 例如,第二覆盖层 232 可以比第一覆盖层 231 薄,以提高透射区域 TA 的透光度和发光区域 PA 的图像品质。

[0083] 覆盖层 230 可以形成比第三电极 223 薄的薄层,但是不限于此。

[0084] 根据本发明的实施例,第三电极 223 和覆盖层 230 之间的粘附力被设置为比第三电极 223 和第二电极 222 之间的粘附力弱。

[0085] 为此,覆盖层 230 可以由包括 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、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]咪唑的材料形成。

[0086] 为了简化制造,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 可以利用相同的材料形成,但是本发明的实施例不限于此,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 也可以包含不同的材料。

[0087] 另外,第三电极 223 可以由镁 (Mg) 形成。

[0088] 第三电极 223 的镁 (Mg) 是金属,因此具有相对于第二电极 222 的良好的粘附性能。然而,Mg 不容易粘附到覆盖层 230 的材料。因此,可以利用第三电极 223 和覆盖层 230 之间的粘附力将第三电极 223 容易地图案化。

[0089] 如上所述,第三电极 223 被图案化,从而第三电极 223 仅形成在第二区域 R2 中。然而,在形成有机发光器件 EL 的中间层 220 之后,第三电极 223 利用诸如被频繁用作典型金属层的图案化方法的光刻方法的湿法不会被图案化,这是因为当在湿法中水和 / 或氧渗透到中间层 220 中时,有机发光器件 EL 的寿命急剧下降。

[0090] 因此,实际情况是难以将第三电极 223 图案化。

[0091] 根据本发明的当前实施例,第三电极 223 可以利用第三电极 223 和覆盖层 230 之间的粘附力简单地图案化。在下文中,将更详细地描述根据本发明实施例的制造覆盖层 230 的方法。

[0092] 首先,该制造方法相同,直到形成第二电极 222,然后利用掩模形成覆盖层 230。覆盖层 230 可以由上述有机材料形成,因此覆盖层 230 可以利用掩模采用热蒸发法形成。在掩模中形成开口,以对应于覆盖层 230 的图案。

[0093] 这里,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 分开地形成。即,利用具有对应于第一覆盖层 231 的开口的掩模形成第一覆盖层 231,然后,利用具有对应于第二覆盖层 232 的开口的掩模形成第二覆盖层 232。参照图 5,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 具有不同的尺寸,在这种情况下,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 可以利用不同的掩模形成。

[0094] 然而,本发明的实施例不限于此,当第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 相似地形成

时,可以首先利用掩模形成第一覆盖层 231,然后可以利用掩模形成第二覆盖层 232。

[0095] 可选地,可以在形成第二覆盖层 232 之后形成第一覆盖层 231。

[0096] 然后,采用用于形成第三电极 223 的材料使用具有对应于所有像素的整体开口的开口掩模形成第三电极 223。在这种情况下,用于形成第三电极 223 的材料相对于覆盖层 230 具有差的粘附力,因此该材料不形成在覆盖层 230 上,而是仅形成在具有相对好的粘附力的第二电极 222 上。

[0097] 因此,第三电极 223 可以在期望的位置自发地(自然地)图案化,而无需诸如光刻方法的另外的图案化操作。

[0098] 图 5 是根据本发明实施例的图 1 中的有机发光单元 21 的覆盖层 230 的详细平面图。如图 5 中所示,覆盖层 230 可以以岛形式形成在每个像素 P 中,覆盖层 230 的所有边缘可以与第三电极 223 的边缘彼此接触。第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 分开地形成,因此,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 可以彼此分隔开。然而,本发明的实施例不限于此,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 可以形成为彼此相邻,或者可以部分叠置,具体地,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 的边缘部分可以叠置。

[0099] 第三电极 223 布置为位于像素 P 之间的格子图案。

[0100] 图 6 是根据本发明另一实施例的有机发光单元 21 的覆盖层 230 的平面图。在图 6 中,作为图 1 中的有机发光单元 21 的覆盖层 230 的示例,覆盖层 230 的第二覆盖层 232 可以包括子覆盖层 232A 和 232B。在这种情况下,当形成覆盖层 230 时,可以顺序形成第一覆盖层 231、子覆盖层 232A 和子覆盖层 232B。即,覆盖层 230 可以通过三个操作形成。覆盖层 230 也可以利用单个掩模形成。

[0101] 另外,第二覆盖层 232 的子覆盖层 232A 和 232B 包括用于形成覆盖层 230 的上述材料,并且可以由相同的材料形成。然而,本发明的实施例不限于此,第二覆盖层 232 的子覆盖层 232A 和 232B 也可以利用不同的材料形成。

[0102] 另外,根据本发明的另一实施例,图 1 中的有机发光单元 21 的覆盖层 230 可以以岛形式形成在多个像素 P 中,如图 7 中所示。在这种情况下,第三电极 223 被布置为穿过多个像素 P 之间的空间的格子图案。尽管在图 7 中未示出,但是覆盖层 230 的第二覆盖层 232 也可以包括多个子覆盖层,如图 6 中所示。

[0103] 尽管在图中未示出,但是在形成第三电极 223 时,用于形成第三电极 223 的材料不仅可以形成在除了覆盖层 230 之外的区域中,而且可以形成比在除了覆盖层 230 之外的区域中形成的第三电极 223 薄的薄层,这是因为用于形成第三电极 223 的材料具有相对于覆盖层 230 的差的粘附力。即,所述材料理论上不应该在覆盖层 230 上形成为层。另外,即使所述材料仅在具有相对好的粘附力的第二电极 222 上形成为层,也无需利用另外的图案化掩模而是利用开口掩模沉积用于形成第三电极 223 的材料。结果,在物理不稳定状态下,可能在覆盖层 230 上形成非常薄的层。

[0104] 然而,由于可能形成在覆盖层 230 上的用于形成第三电极 223 的材料非常薄,所以所述材料对有机发光器件 EL 的亮度没有大的影响。

[0105] 根据本发明的当前实施例,由于发光区域 PA 和透射区域 TA 分开,所以当通过透射区域 TA 从外部观察时,可以减小或防止由于与像素电路部分 PC 中的器件的图案有关的外部光的漫射产生的外部图像失真。

[0106] 形成发光区域 PA 和透射区域 TA,使得透射区域 TA 的表面积相对于发光区域 PA 和透射区域 TA 的总体表面积的比例在大约 5%至大约 90%的范围内。

[0107] 在一个实施例中,如果透射区域 TA 的表面积相对于发光区域 PA 和透射区域 TA 的总体表面积的比例小于 5%,则穿过透射区域 TA 的光的量会非常小,因此,观看者观看有机发光显示设备 2 的相对侧上的目标或图像会有困难。即,有机发光单元 21 不能被视为是透明的。然而,即使透射区域 TA 的表面积相对于发光区域 PA 和透射区域 TA 的总体表面积的比例为大约 5%,如果外部光的强度高,用户也可以足够地识别穿过有机发光显示设备 2 设置在相对侧上的目标或图像,因此,用户可以将有机发光单元 21 视为透明显示单元。另外,当像素电路部分 PC 的薄膜晶体管形成成为透明薄膜晶体管(例如,氧化物半导体)并且有机发光器件也由透明器件形成时,可以提高有机发光显示设备 2 作为透明显示设备的效果。

[0108] 在另一实施例中,如果透射区域 TA 的表面积相对于发光区域 PA 和透射区域 TA 的总体表面积的比例大于 90%,则有机发光单元 21 的像素集成度太低,并且通过发光区域 PA 的光发射形成的图像可能不稳定。即,发光区域 PA 的表面积越小,需要从中间层 220 发射的光的亮度越高。因此,如果有机发光器件在高亮度模式下工作,则有机发光显示设备 2 的寿命急剧下降。

[0109] 因此,透射区域 TA 的表面积相对于发光区域 PA 和透射区域 TA 的总体表面积的比例可以优选地在 20%至 70%的范围内。

[0110] 在一个实施例中,如果该比例小于 20%,则发光区域 PA 的表面积过多地大于透射区域 TA 的表面积,用户通过透射区域 TA 从外部观看图像有困难。在另一实施例中,如果该比例超过 70%,则设计将被布置在发光区域 PA 中的像素电路部分 PC 会存在太多限制。

[0111] 电连接到像素电路部分 PC 的第一电极 221 包括在发光区域 PA 中,并且像素电路部分 PC 与第一电极 221 叠置,从而被第一电极 221 覆盖。另外,包括扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的导线中的至少一条如上所述可以布置为与第一电极 221 交叉。然而,由于这些导线阻碍透光度的比例小于像素电路部分 PC 阻碍透光度的比例,所以根据设计条件,所有的导线可以被设置为邻近第一电极 221。

[0112] 如上所述,如果第一电极 221 包括由光可以在其上反射的导电金属形成的反射层,则第一电极 221 覆盖像素电路部分 PC,并且减小或防止由于像素电路部分 PC 导致的外部光在发光区域 PA 中的失真。

[0113] 另外,根据本发明的当前实施例,如图 3 和图 4 中所示,发光区域 PA 和透射区域 TA 布置在第一区域 R1 中。覆盖层 230 设置在第一区域 R1 内,因此覆盖发光区域 PA 和透射区域 TA 两者。另外,第三电极 223 形成在第一区域 R1 外部的第二区域 R2 中。

[0114] 另外,可以通过从透射区域 TA 去除一部分第二电极 222 来形成透射窗,从而进一步提高透射区域 TA 的透光率。这里,透射窗不限于通过去除一部分第二电极 222 来形成,也可以形成在像素限定层 219、钝化层 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。

[0115] 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。

[0116] 参照图 8,每个像素由红色、绿色和蓝色子像素形成以发射白光。然而,也可以通过利用除了红色、绿色和蓝色之外的颜色产生白光。

[0117] 在这种情况下,为三个子像素的第一电极 221a、221b 和 221c 中的每个形成一个透

射区域 TA。第一数据线 D1 至第三数据线 D3 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 电连接到第一电极 221a 和 221b,第二 Vdd 线 V2 电连接到第一电极 221c。

[0118] 在这种结构中,多个子像素包括一个大的透射区域 TA,因此可以进一步提高整个显示设备的透光度,并且也可以进一步减小由于光漫射导致的图像失真。

[0119] 这里,一个大的透射窗也可以通过从透射区域 TA 去除至少部分第二电极来形成,如上所述。透射窗不限于第二电极的去除部分,而是也可以形成在像素限定层、钝化层、层间绝缘层、栅极绝缘层和缓冲层中的至少一个上。

[0120] 覆盖层和第三电极也形成在图 8 的实施例中,如上所述。即,覆盖层形成为对应于透射区域和发光区域,第三电极形成在覆盖层周围。另外,第一覆盖层形成在发光区域中,第二覆盖层形成在透射区域中。图 8 的发光区域可以被视为对应于第一电极 221a、221b 和 221c 的区域。其它详细结构与前述实施例相同,因此省略其描述。

[0121] 图 9 是示出根据覆盖层的厚度的透光率的曲线图。参照图 9,区域 A 具有大的透射率,区域 B 具有比区域 A 的透光率低的透光率。

[0122] 如上所述,覆盖层 230 的第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 分开形成。

[0123] 可见射线穿过透射区域 TA,第二覆盖层 232 的透射率可以优选地高。然而,第二覆盖层 232 下面的第二电极 222 可以优选地形成成为使得第二覆盖层 232 的厚度足以保护第二电极 222。更详细地,第二覆盖层 232 可以具有对应于区域 A 的厚度,即,在大约 30 Å 至大约 60 Å 范围内的厚度。

[0124] 在发光区域 PA 中,通过中间层 20 产生的可见射线形成图像,因此,考虑到可见射线的亮度、对比度和颜色转换来确定第一覆盖层 231 的合适的厚度。更详细地,第一覆盖层 231 可以具有对应于区域 B 的厚度,即,在大约 70 Å 至大约 90 Å 范围内的厚度。

[0125] 结果,第一覆盖层 231 比第二覆盖层 232 厚。

[0126] 然而,这是一个示例,可选地,第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232 均可以形成为具有合适的厚度。更详细地,考虑到光学特性,有机发光显示设备 2 可以根据中间层 220 的材料适当地变化,第一覆盖层 231 的合适的厚度可以相应地改变。另外,可以确定不同的材料来形成第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232,它们的适当的厚度范围也可以改变。

[0127] 如上所述,通过利用第三电极 223 来减小或防止第二电极 222 的压降,以提高有机发光显示设备 2 的电学特性,从而提高有机发光显示设备 2 的图像品质。

[0128] 另外,通过利用覆盖层 230 来保护第二电极 222,例如,完全防止由于第二电极 222 的损坏导致的有机发光显示设备 2 的电学特性和图像品质劣化。

[0129] 具体地讲,利用覆盖层 230 易于将第三电极 223 图案化,以提高制造简便性,并防止在形成第三电极 223 时对有机发光器件 EL 的损坏。

[0130] 另外,覆盖层 230 包括第一覆盖层 231 和第二覆盖层 232,第一覆盖层 231 形成为对应于发光区域 PA,第二覆盖层 232 形成为对应于透射区域 TA。因此,尽可能多的可见射线穿过透射区域 TA,适合的图像形成在发光区域 PA 中。可以容易地制造适合用作具有良好的图像品质和透射率的透明显示设备的有机发光显示设备 2。

[0131] 根据有机发光显示设备及其制造方法,可以容易地提高有机发光显示设备的电学特性和图像品质。

[0132] 尽管已经参照本发明的示例性实施例具体示出和描述了本发明,但是本领域普通技术人员将理解,在不脱离如权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以对此进行形式和细节上的各种改变。

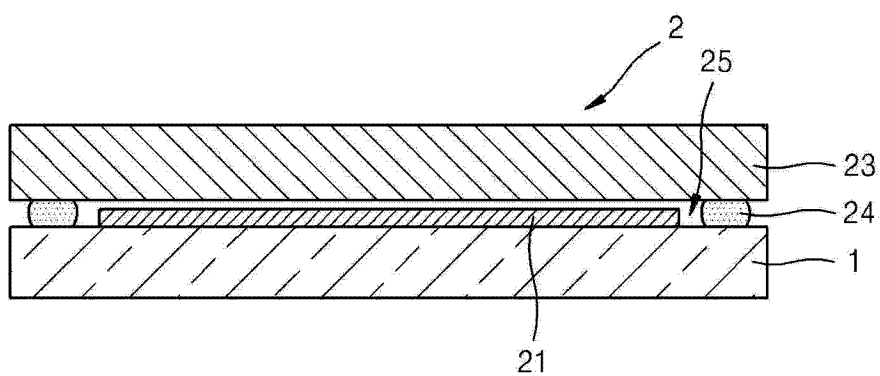


图 1

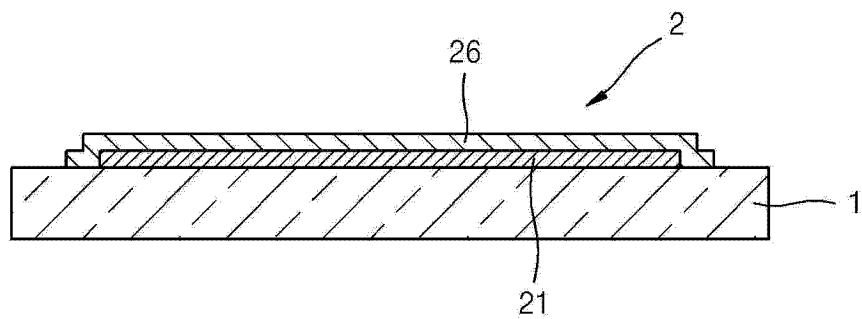


图 2

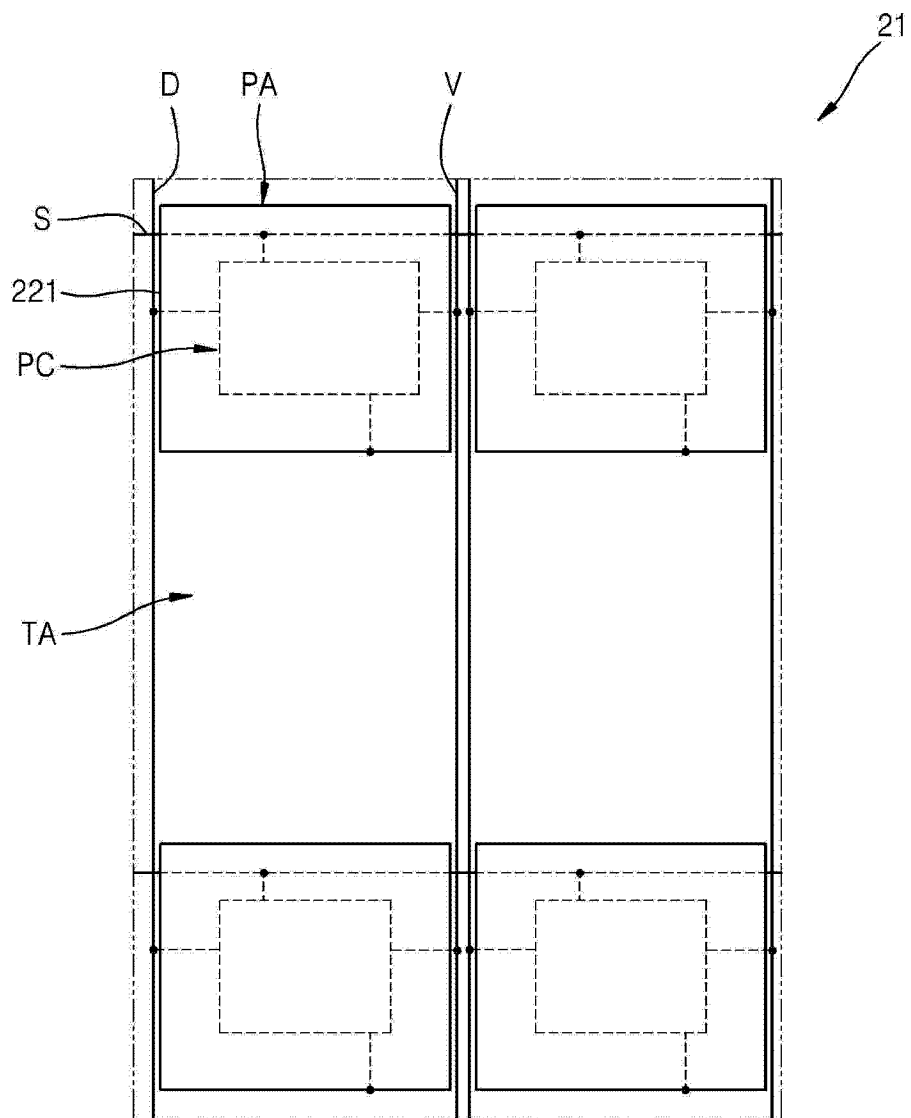


图 3

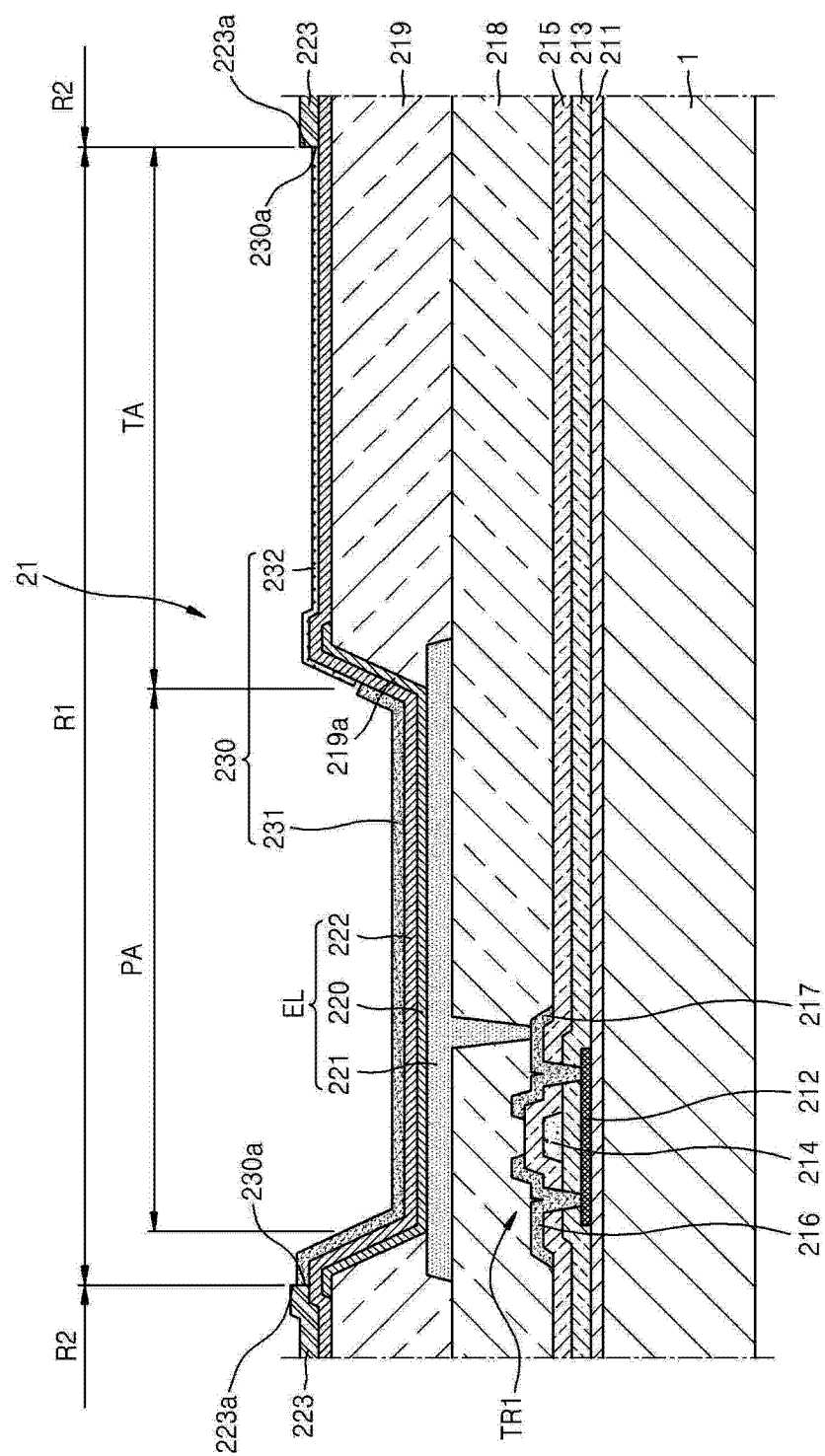


图 4

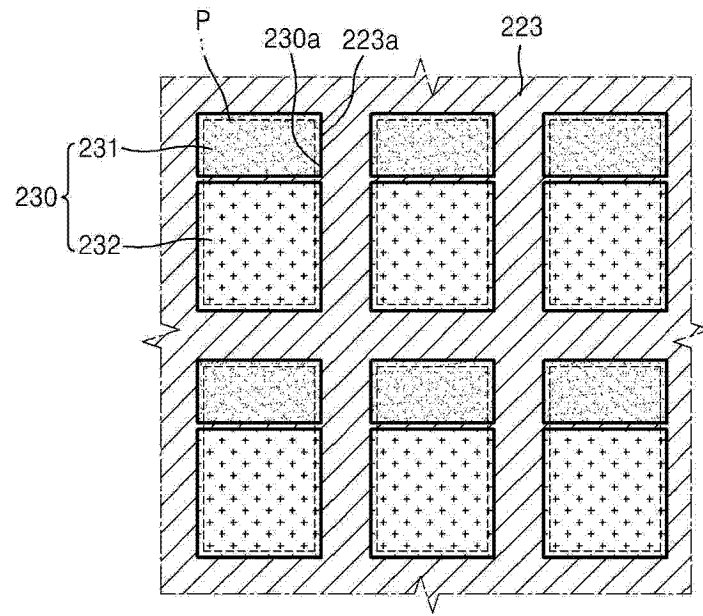


图 5

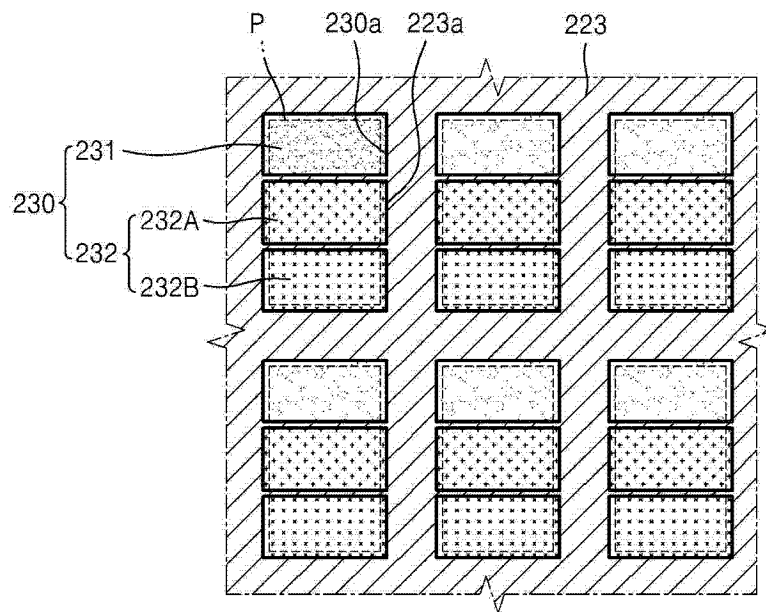


图 6

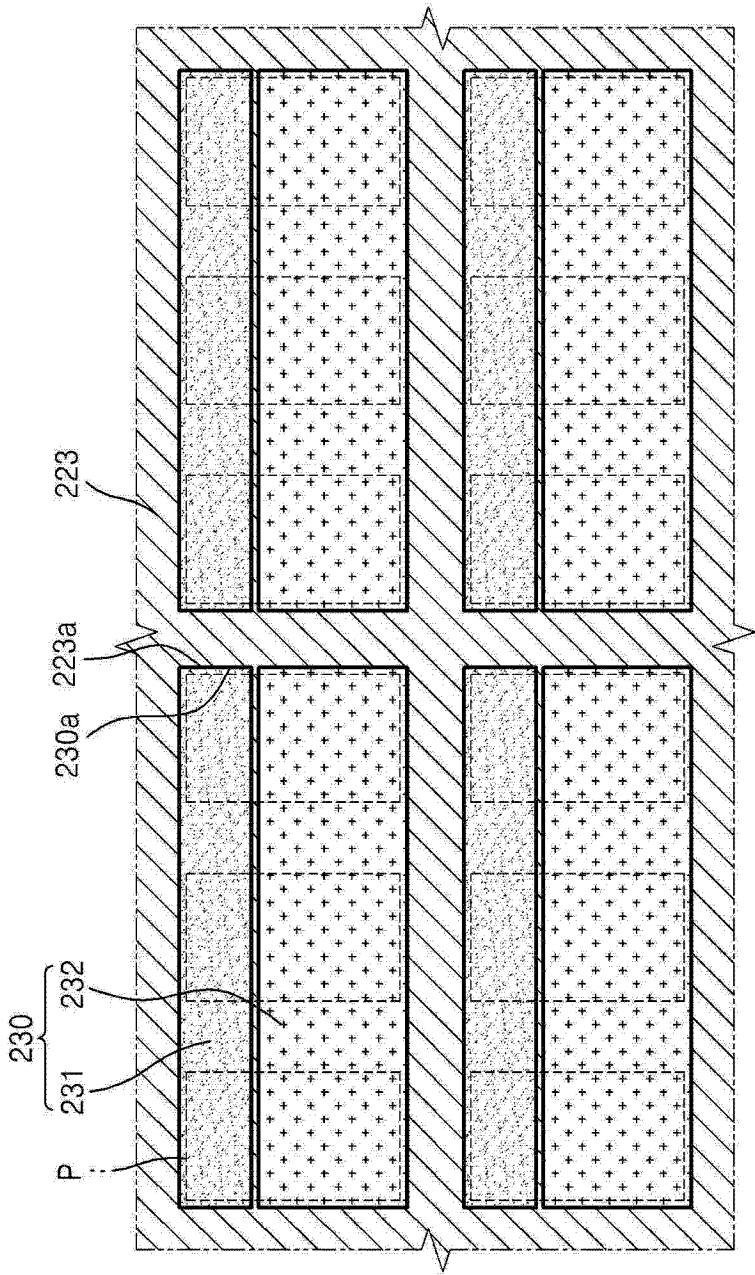


图 7

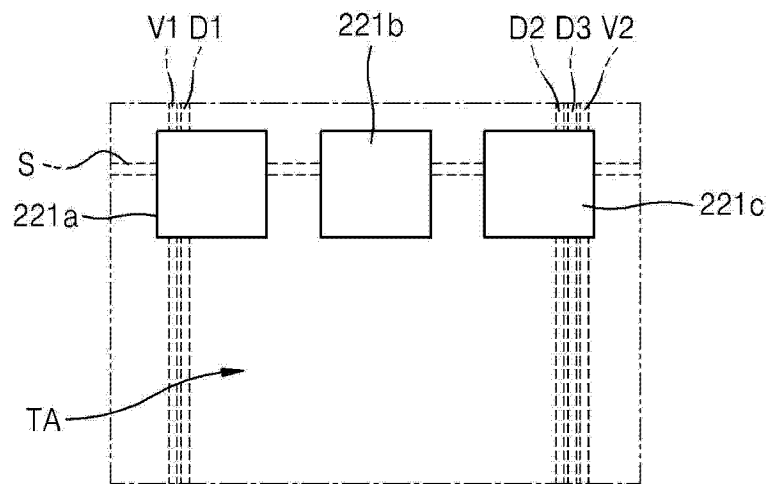


图 8

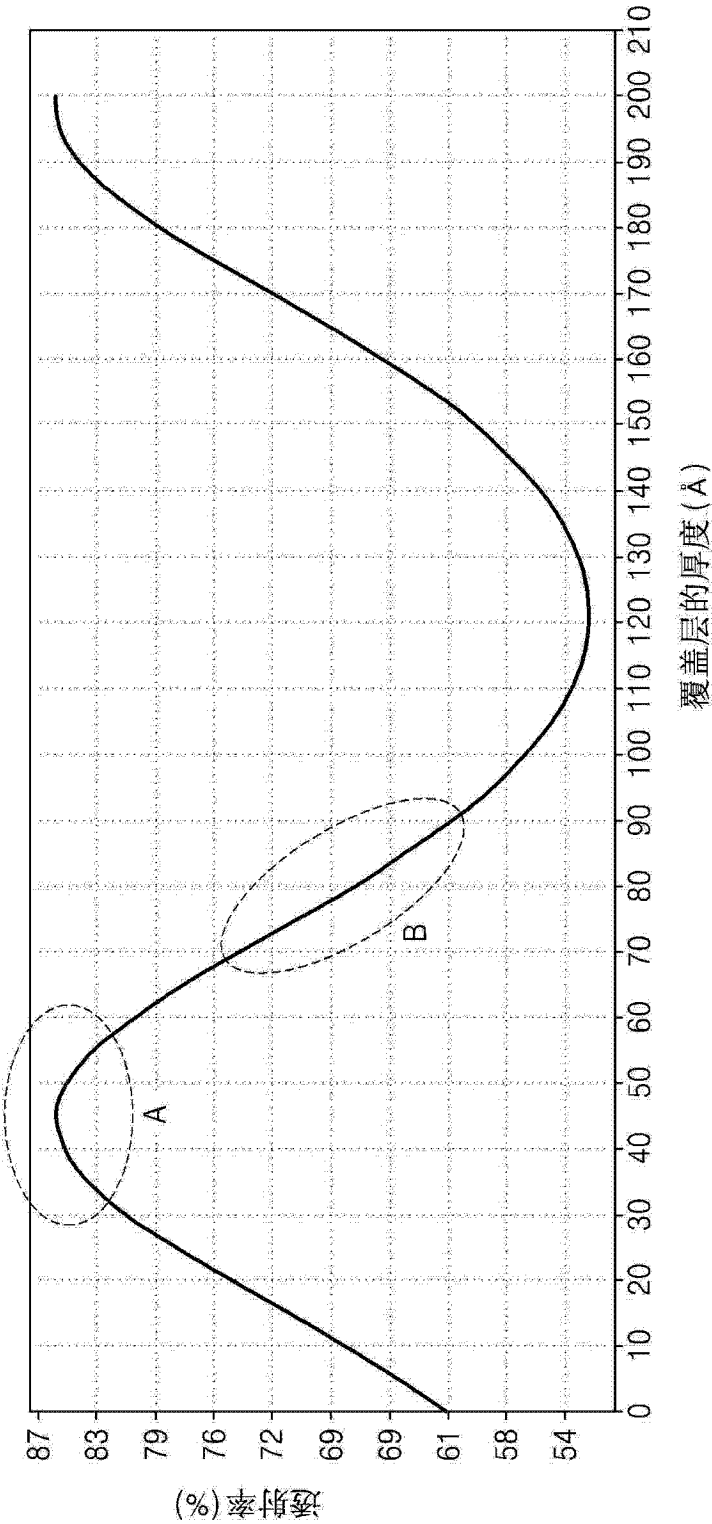


图 9

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN103178079A	公开(公告)日	2013-06-26
申请号	CN201210299171.X	申请日	2012-08-21
[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	崔俊呼 郑镇九 金星民		
发明人	崔俊呼 郑镇九 金星民		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3258 H01L27/326 H01L27/3276 H01L51/5253 H01L2227/323 H01L2251/5315		
代理人(译)	韩明星		
优先权	1020110141719 2011-12-23 KR		
其他公开文献	CN103178079B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示设备及其制造方法。有机发光显示设备包括：基底；多个像素，形成在基底上，每个像素具有从其发射可见射线的发光区域和外部光穿过的透射区域；像素电路部分，设置在多个像素的每个发光区域中；第一电极，设置在每个发光区域中，并且电连接到像素电路部分；中间层，形成在第一电极上，并且包括有机发射层；第二电极，形成在中间层上；覆盖层，设置在第二电极上，并且包括对应于发光区域的第一覆盖层和对应于透射区域的第二覆盖层。因此，可以改进有机发光显示设备的电学特性和图像品质。

