



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103178078 A

(43) 申请公布日 2013.06.26

(21) 申请号 201210298858.1

(22) 申请日 2012.08.21

(30) 优先权数据

10-2011-0140402 2011.12.22 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 吴相宪 曹奎哲

(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 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2006.01)

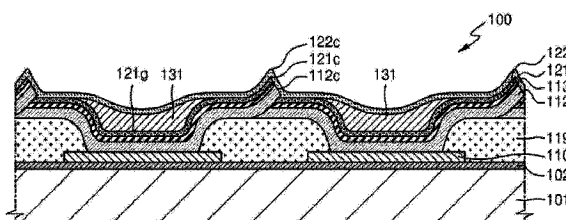
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

提供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：基板；在基板上的第一电极；在第一电极上的中间层，中间层包括有机发光层；在中间层上的第二电极；在第二电极上的第一无机封装层，第一无机封装层限定在其内形成的第一凹槽；第一有机封装层，位于由第一无机封装层限定的第一凹槽内，第一有机封装层不延伸到第一凹槽以外；以及在第一有机封装层上的第二无机封装层。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
基板;
在所述基板上的第一电极;
在所述第一电极上的中间层,所述中间层包括有机发光层;
在所述中间层上的第二电极;
在所述第二电极上的第一无机封装层,所述第一无机封装层限定第一凹槽;
在由所述第一无机封装层限定的所述第一凹槽内的第一有机封装层,所述第一有机封装层不延伸到所述第一凹槽以外;以及
在所述第一有机封装层上的第二无机封装层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述中间层包括中间层突起。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中:
所述第二电极与所述中间层突起间隔开,以便不覆盖所述中间层突起,并且
所述第一无机封装层与所述中间层突起间隔开,以便不覆盖所述中间层突起。
4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中:
所述有机发光显示装置包括多个子像素,
多个所述中间层被提供以对应于所述多个子像素,并且
所述中间层突起位于所述多个所述中间层中每个中间层的至少一个边缘上。
5. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中:
所述第一无机封装层包括对应于所述中间层突起的第一无机突起,并且
所述第一无机突起被设置在所述第一凹槽附近。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中所述第一有机封装层与所述第一无机突起的最上面部分间隔开。
7. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述第一有机封装层与所述中间层突起间隔开。
8. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述中间层突起的至少一个部分接触所述第二无机封装层。
9. 根据权利要求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上以便不覆盖所述第一电极的顶表面的一部分的像素限定膜,
其中所述中间层突起被设置成对应于所述像素限定膜。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一无机封装层和所述第二无机封装层在所述第一无机封装层的至少一个部分上彼此接触。
11. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中:
所述第二无机封装层限定第二凹槽,并且
所述有机发光显示装置进一步包括:
第二有机封装层,被设置在所述第二无机封装层限定的所述第二凹槽内,以便不延伸到所述第二凹槽以外;和
在所述第二有机封装层上的第三无机封装层。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述第二无机封装层包括设置在所述第二凹槽附近的第二无机突起。

13. 根据权利要求 12 所述的有机发光显示装置,其中所述第二有机封装层与所述第二无机突起的最上面部分间隔开。

14. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中所述第二有机封装层与所述中间层突起间隔开。

15. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中所述第二无机封装层和所述第三无机封装层在所述第二无机封装层的至少一个部分上彼此接触。

16. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,进一步包括在所述第三无机封装层上的至少一个附加的有机封装层和至少一个附加的无机封装层。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置,其中在所述第三无机封装层上形成的所述至少一个附加的有机封装层中最上面的有机封装层的顶表面是平坦的。

18. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置,其中在所述第三无机封装层上形成的所述至少一个附加的无机封装层中最上面的无机封装层的顶表面是平坦的。

19. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

在基板上形成第一电极;

在所述第一电极上形成中间层,所述中间层包括在所述第一电极上的有机发光层;

在所述中间层上形成第二电极;

在所述第二电极上形成第一无机封装层,所述第一无机封装层限定第一凹槽;

在由所述第一无机封装层限定的所述第一凹槽内形成第一有机封装层,使得所述第一有机封装层不延伸到所述第一凹槽以外;以及

在所述第一有机封装层上形成第二无机封装层。

20. 根据权利要求 19 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中所述中间层通过成像工艺形成。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2011 年 12 月 22 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0140402 的权益,该韩国专利申请的公开内容通过引用全部并入本申请。

技术领域

[0003] 实施例涉及有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 近来,传统显示设备正被便携式薄平板显示设备所取代。在平板显示设备中,作为自发射显示设备的有机发光显示装置因为宽的视角、高的对比度和高的响应速度而被考虑作为下一代显示设备。

发明内容

[0005] 根据一方面,提供一种有机发光显示装置,包括:基板;在所述基板上的第一电极;在所述第一电极上的中间层,所述中间层包括有机发光层;在所述中间层上的第二电极;在所述第二电极上的第一无机封装层,所述第一无机封装层限定第一凹槽;在由所述第一无机封装层限定的所述第一凹槽内的第一有机封装层,所述第一有机封装层不延伸到所述第一凹槽以外;以及在所述第一有机封装层上的第二无机封装层。所述中间层可以包括中间层突起。

[0006] 所述第二电极可以与所述中间层突起间隔开,以便不覆盖所述中间层突起。所述第一无机封装层可以与所述中间层突起间隔开,以便不覆盖所述中间层突起。

[0007] 所述有机发光显示装置可以多个子像素。多个所述中间层可以被设置为对应于所述多个子像素。所述中间层突起可以位于所述多个中间层中每个中间层的至少一个边缘上。

[0008] 所述第一无机封装层可以包括与所述中间层突起对应的第一无机突起。所述第一无机突起可以设置在所述第一凹槽附近。

[0009] 所述第一有机封装层可以与所述第一无机突起的最上面部分间隔开。所述第一有机封装层可以与所述中间层突起间隔开。所述中间层突起的至少一个部分可以接触所述第二无机封装层。

[0010] 所述有机发光显示装置可以进一步包括设置在所述第一电极上,以便不覆盖所述第一电极的顶表面的一部分的像素限定膜。所述中间层突起可以被设置成对应于所述像素限定膜。

[0011] 所述第一无机封装层和所述第二无机封装层可以在所述第一无机封装层的至少一个部分上彼此接触。

[0012] 所述第二无机封装层可以限定第二凹槽。所述有机发光显示装置可以进一步包括:第二有机封装层,被设置在所述第二无机封装层限定的所述第二凹槽内,以便不延伸到

所述第二凹槽以外；和在所述第二有机封装层上的第三无机封装层。

[0013] 所述第二无机封装层可以包括设置在所述第二凹槽附近的第二无机突起。所述第二有机封装层可以与所述第二无机突起的最上面部分间隔开。

[0014] 所述第二有机封装层可以与所述中间层突起间隔开。所述第二无机封装层和所述第三无机封装层可以在所述第二无机封装层的至少一个部分上彼此接触。

[0015] 所述有机发光显示装置可以进一步包括位于所述第三无机封装层上的至少一个附加的有机封装层和至少一个附加的无机封装层。

[0016] 在所述第三无机封装层上形成的所述至少一个附加的有机封装层中最上面的有机封装层的顶表面可以是平坦的。

[0017] 在所述第三无机封装层上形成的所述至少一个附加的无机封装层中最上面的无机封装层的顶表面可以是平坦的。

[0018] 根据一个实施例，提供一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：在基板上形成第一电极；在所述第一电极上形成中间层，所述中间层包括在所述第一电极上的有机发光层；在所述中间层上形成第二电极；在所述第二电极上形成第一无机封装层，所述第一无机封装层限定第一凹槽；在由所述第一无机封装层限定的所述第一凹槽内形成第一有机封装层，使得所述第一有机封装层不延伸到所述第一凹槽以外；以及在所述第一有机封装层上形成第二无机封装层。所述中间层可以通过成像工艺形成。

附图说明

[0019] 通过参照附图详细地描述本发明的示例性实施例，以上和其它特征将变得更明显，附图中：

[0020] 图 1 是图示根据实施例的有机发光显示装置的截面图；

[0021] 图 2 是图示根据另一实施例的有机发光显示装置的截面图；

[0022] 图 3 是图示根据另一实施例的有机发光显示装置的截面图；

[0023] 图 4 是图示根据另一实施例的有机发光显示装置的截面图；以及

[0024] 图 5A 到图 5E 是图示根据实施例的制造有机发光显示装置的方法的步骤的截面图。

具体实施方式

[0025] 现在将参照示出本发明示例性实施例的附图更全面地描述实施例。

[0026] 图 1 是图示根据实施例的有机发光显示装置 100 的截面图。

[0027] 参见图 1，有机发光显示装置 100 包括基板 101、第一电极 110、中间层 112、第二电极 113、第一无机封装层 121、第一有机封装层 131 和第二无机封装层 122。

[0028] 基板 101 可以由具有 SiO_2 作为主要成分的透明玻璃材料形成。在其它实现方式中，基板 101 可以由透明塑料材料形成。在此情况下，基板 101 的透明塑料材料可以从多种有机材料中选择的至少一种。

[0029] 缓冲层 102 可以形成在基板 101 上。缓冲层 102 可以防止杂质成分渗透到基板 101 并且使基板 101 平坦化，缓冲层 102 可以根据所期望的功能由多种材料中的任一种形成。例如，缓冲层 102 可以由例如氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化

钛的无机材料形成,由例如聚酰亚胺、聚酯或亚克力(acryl)的有机材料形成,或者由上面的材料的层叠形成。如果需要,可以省略缓冲层 102。

[0030] 第一电极 110 可以形成在缓冲层 102 上。第一电极 110 可以起阳极的作用,而第二电极 113 可以起阴极的作用,或者第一电极 110 可以起阴极的作用,而第二电极可以起阳极的作用。

[0031] 如果第一电极 110 起阳极的作用,则第一电极 110 可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或具有高功函数的 In_2O_3 。根据目的和设计条件,第一电极 110 可以进一步包括由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、镱(Yb)或钙(Ca)形成的反射膜。

[0032] 像素限定膜 119 可以通过使用绝缘材料形成在第一电极 110 上。在此情况下,像素限定膜 119 可以被形成以暴露第一电极 110 的顶表面的至少一部分。

[0033] 中间层 112 形成在第一电极 110 上。在此情况下,中间层 112 还覆盖或对应于像素限定膜 119。

[0034] 中间层 112 包括有机发光层,以产生可见光。中间层 112 可以是低分子量有机膜或聚合有机膜。如果中间层 112 是低分子量有机膜,则除了有机发光层以外,中间层 112 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)中的一层或多层。

[0035] HIL 可以由酞菁化合物(例如酞菁铜)或星爆型胺(例如 TCTA、m-MTDATA 或 m-MTDAPB)形成。

[0036] HTL 可以由 N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1-联苯]-4,4'-二胺(TPD)或者 N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺(α -NPD)形成。

[0037] EIL 可以由 LiF、NaCl、CsF、 Li_2O 、BaO 或 Liq 形成。

[0038] ETL 可以由 Alq3 形成。

[0039] 有机发光层可以包括主体材料和掺杂材料。

[0040] 有机发光层的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)-4,4'-二甲基苯基(DPVBi)、4,4'-双(2,2-二苯基-乙烯-1-基)-4,4'-二甲基苯基(p-DMDPVBi)、叔(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'-双(2,2-二苯基-乙烯-1-基)-4,4'-二-(叔-丁基)苯基(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-二苯基(CBDP)、4,4'-双(咔唑-9-基)-9,9-二甲基-芴(DMFL-CBP)、4,4'-双(咔唑-9-基)-9,9-双(9-苯基-9H-咔唑)芴(FL-4CBP)、4,4'-双(咔唑-9-基)-9,9-二-甲苯基-芴(DPFL-CBP)或者 9,9-双(9-苯基-9H-咔唑)芴(FL-2CBP)。

[0041] 有机发光层的掺杂材料的示例可以包括 DPAVBi (4,4'-双[4-(二-p-甲基苯基)苯乙烯基]联苯)、ADN (9,10-二(萘-2-基)蒽)或者 TBADN (3-叔-丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽)。

[0042] 中间层 112 可以包括至少一个突起 112c。突起 112c 可以通过多种方法形成。例如,突起 112c 可以在形成中间层 112 时形成。

[0043] 具体地说,突起 112c 可以被形成为在位置上对应于像素限定膜 119。多个中间层 112 可以被形成以对应于多个第一电极 110,并且突起 112c 可以从多个中间层 112 中每个中间层的至少一个边缘突起。

[0044] 第二电极 113 形成在中间层 112 上。如果第二电极 113 起阴极的作用,则第二电极 113 可以由金属,例如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li 或 Ca 形成。第二电极 113 还可以包括 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 ,以允许光穿透第二电极 113。第二电极 113 可以是公共电极,以向所有子像素施加公共电压。

[0045] 第二电极 113 可以不完全覆盖中间层 112。例如,中间层 112 的突起 112c 可以不被第二电极 113 覆盖,而被暴露。由于第二电极 113 的厚度或者形成第二电极 113 的工艺的特性,中间层 112 (具体地说是突起 112c)可以不被第二电极 113 完全覆盖。在其它实现方式中,突起 112c 可能完全被第二电极 113 覆盖。

[0046] 第一无机封装层 121 形成在第二电极 113 上。第一无机封装层 121 包括第一凹槽 121g 和第一无机突起 121c。详细地说,第一无机突起 121c 可以设置在第一凹槽 121g 附近。第一无机突起 121c 还可以被形成为对应于中间层 112 的突起 112c。

[0047] 第一无机封装层 121 可以不完全覆盖中间层 112。例如,中间层 112 的突起 112c 可以不被第二电极 113 覆盖,而被暴露,并且第一无机封装层 121 可以不覆盖中间层 112,具体地可以不覆盖中间层 112 的突起 112c。例如,第一无机封装层 121 的与中间层 112 的突起 112c 对应的第一无机突起 121c 可以不完全覆盖突起 112c,因此中间层 112 的突起 112c 可以被暴露。

[0048] 在其它实现方式中,中间层 112 的突起 112c 可以被第一无机封装层 121 完全覆盖。

[0049] 第一有机封装层 131 设置在第一无机封装层 121 上。详细地说,第一有机封装层 131 可以设置在第一无机封装层 121 的第一凹槽 121g 内,以便不延伸到第一凹槽 121g 以外。第一有机封装层 131 还可以与中间层 112 的突起 112c 间隔开。因此,可以防止第一有机封装层 131 接触中间层 112。

[0050] 第一有机封装层 131 与第一无机封装层 121 的第一无机突起 121c 的最上面部分间隔开。

[0051] 第二无机封装层 122 形成在第一有机封装层 131 上。第二无机封装层 122 覆盖第一有机封装层 131 和第一无机封装层 121。第二无机封装层 122 还可以被形成为覆盖中间层 112。因此,第二无机封装层 122 可以接触中间层 112 的突起 112c。

[0052] 第二无机封装层 122 被形成为在无机封装层 121 的至少一个部分上接触第一无机封装层 121。第一无机封装层 121 的其中第一有机封装层 131 不接触第一无机封装层 121 的部分可以接触第二无机封装层 122。例如,第一无机封装层 121 和第二无机封装层 122 可以在无机封装层 121 的对应于像素限定膜 119 或覆盖像素限定膜 119 的部分上彼此接触。因此,可以增大第一无机封装层 121 与第二无机封装层 122 之间的粘合力,以及第一无机封装层 121 和第二无机封装层 122 与设置在第一无机封装层 121 和第二无机封装层 122 之间的第一有机封装层 131 之间的粘合力。

[0053] 第二无机封装层 122 包括与第一无机封装层 121 的第一无机突起 121c 对应的第二无机突起 122c。

[0054] 第一无机封装层 121 和第二无机封装层 122 中的每个可以包括多种无机材料中的任一种,例如氧化硅或氮化硅。

[0055] 第一有机封装层 131 可以包括多种有机材料中的任一种,例如环氧树脂或聚酰亚胺。

[0056] 在有机发光显示装置 100 中,第一无机封装层 121、第一有机封装层 131 和第二无机封装层 122 堆叠在第二电极 113 上。因此,可以有效地保护中间层 112、第一电极 110 和第二电极 113。

[0057] 在此情况下,当中间层 112 的突起 112c 形成时,设置在中间层 112 上的第一无机封装层 121 和第二电极 113 不完全覆盖中间层 112,并且中间层 112 的突起 112c 被暴露。当第一有机封装层 131 形成时,如果第一有机封装层 131 接触中间层 112,则中间层 112 可能被第一有机封装层 131 中的杂质材料或有机材料污染。

[0058] 然而,在图 1 中,第一有机封装层 131 设置在第一无机封装层 121 的第一凹槽 121g 内,而不延伸到第一凹槽 121g 以外。可以防止第一有机封装层 131 和中间层 112 彼此接触。因此,可以防止中间层 112 被第一有机封装层 131 中的杂质材料或有机材料污染。

[0059] 第二无机封装层 122 可以形成在第一有机封装层 131 上,以使中间层 112 与外部完全隔离。

[0060] 因此,可以防止中间层 112 由于第一有机封装层 131 和第一电极 110 而被污染。由此,可以有效地保持中间层 112 和第二电极 113 不受外来物质、水汽和气体影响。有机发光显示装置 100 的耐用性可以提高,并且有机发光显示装置 100 的电特性可以有效地保持。

[0061] 图 2 是图示根据另一实施例的有机发光显示装置 200 的截面图。

[0062] 参见图 2,有机发光显示装置 200 包括基板 201、第一电极 210、中间层 212、第二电极 213、第一无机封装层 221、第一有机封装层 231、第二无机封装层 222、第二有机封装层 232 和第三无机封装层 223。

[0063] 与图 1 的有机发光显示装置 100 相比,图 2 的有机发光显示装置 200 进一步包括第二有机封装层 232 和第三无机封装层 223。除了进一步包括第二有机封装层 232 和第三无机封装层 223 以外,图 2 的有机发光显示装置 200 在结构上与图 1 的有机发光显示装置 100 类似。

[0064] 为了便于说明,下面的说明将集中在图 2 的有机发光显示装置 200 和图 1 的有机发光显示装置 100 之间的差异上。

[0065] 基板 201、第一电极 210、中间层 212、像素限定膜 219、第二电极 213、第一无机封装层 221、第一有机封装层 231 和第二无机封装层 222 与参照图 1 描述的那些类似,因此将不再重复其详细说明。

[0066] 参见图 2,第二无机封装层 222 包括第二凹槽 222g。第二有机封装层 232 形成在第二无机封装层 222 上。详细地说,第二有机封装层 232 设置在第二无机封装层 222 的第二凹槽 222g 内,以便不延伸到第二凹槽 222g 以外。

[0067] 第二有机封装层 232 与第二无机封装层 222 的第二无机突起 222c 的最上面部分间隔开。

[0068] 第三无机封装层 223 可以形成在第二有机封装层 232 上。第三无机封装层 223 覆盖第二有机封装层 232 和第二无机封装层 222。

[0069] 第三无机封装层 223 可以形成为在第二无机封装层 222 的至少一个部分上接触第二无机封装层 222。第二无机封装层 222 的其中第二有机封装层 232 不接触第二无机封装层 222 的部分可以接触第三无机封装层 223。详细地说,第三无机封装层 223 和第二无机封装层 222 可以在与像素限定膜 219 对应或重叠的部分上彼此接触。因此,可以增大第二无机封装层 222 与第三无机封装层 223 之间的粘合力,以及第二无机封装层 222 和第三无机封装层 223 与设置在第二无机封装层 222 和第三无机封装层 223 之间的第二有机封装层 232 之间的粘合力。

[0070] 在图 2 的有机发光显示装置 200 内,第一无机封装层 221、第一有机封装层 231、第二无机封装层 222、第二有机封装层 232 和第三无机封装层 223 顺序地堆叠。因此,可以有效地保护中间层 212、第一电极 210 和第二电极 213。

[0071] 当第二无机封装层 222 形成时,根据设计条件,第二无机封装层 222 可以不完全覆盖中间层 212。具体地说,第二无机封装层 222 可以不完全覆盖中间层 212 的突起 212c。在此情况下,通过将第二有机封装层 232 设置在第二无机封装层 222 的第二凹槽 222g 内,以便不延伸到第二凹槽 222g 以外,可以防止第二有机封装层 232 和中间层 212 彼此接触。因此,可以防止中间层 212 被第二有机封装层 232 内的杂质材料或有机材料污染。

[0072] 因此,防止中间层 212 由于第一有机封装层 231 和第二有机封装层 232 以及第一电极 210 而被污染。由此,可以有效地保持中间层 212 和第二电极 213 不受外来物质、水汽和气体影响。有机发光显示装置 200 的耐用性可以提高,并且有机发光显示装置 200 的电特性可以有效地保持。

[0073] 图 3 是图示根据另一实施例的有机发光显示装置 300 的截面图。

[0074] 参见图 3,有机发光显示装置 300 包括基板 301、第一电极 310、中间层 312、第二电极 313、第一无机封装层 321、第一有机封装层 331、第二无机封装层 322、第二有机封装层 332、第三无机封装层 323、第三有机封装层 333 和第四无机封装层 324。

[0075] 与图 2 的有机发光显示装置 200 相比,图 3 的有机发光显示装置 300 进一步包括第三有机封装层 333 和第四无机封装层 324。也就是说,除进一步包括第三有机封装层 333 和第四无机封装层 324 以外,图 3 的有机发光显示装置 300 在结构上与图 2 的有机发光显示装置 200 类似。

[0076] 为了便于说明,下面的说明将集中在图 3 的有机发光显示装置 300 与图 1 和图 2 的有机发光显示装置 100 和 200 之间的差异上。

[0077] 基板 301、第一电极 310、中间层 312、像素限定膜 319、第二电极 313、第一无机封装层 321、第一有机封装层 331、第二无机封装层 322、第二有机封装层 332 和第三无机封装层 323 在结构上与参照图 1 和图 2 描述的那些类似,因此将不再重复它们的详细说明。

[0078] 参见图 3,第三有机封装层 333 可以形成在第三无机封装层 323 上。具有平坦顶表面的第三有机封装层 333 可以被形成为使设置在第三有机封装层 333 下面的元件平坦化。为此,第三有机封装层 333 可以被形成为具有适合的厚度。第三有机封装层 333 的厚度可以大于第一有机封装层 331 的厚度和第二有机封装层 332 的厚度。

[0079] 第四无机封装层 324 可以形成在第三有机封装层 333 上。第四无机封装层 324 覆

盖第三有机封装层 333。第四无机封装层 324 也具有平坦的顶表面。

[0080] 在图 3 的有机发光显示装置 300 中,第一无机封装层 321、第一有机封装层 331、第二无机封装层 322、第二有机封装层 332、第三无机封装层 323、第三有机封装层 333 和第四无机封装层 324 顺序地堆叠。因此,可以有效地保护中间层 312、第一电极 310 和第二电极 313。

[0081] 第三有机封装层 333 的顶表面和第四无机封装层 324 的顶表面是平坦的,使得有机发光显示装置 300 容易地联接到附加元件,例如壳体元件(未示出)上。因此,可以提高有机发光显示装置 300 的耐用性和方便性。而且,从中间层 312 发出的可见光最后穿过平坦的顶表面,以具有均匀的特性。因此,可以改善图像质量。

[0082] 而且,可以防止中间层 312 由于第一有机封装层 331、第二有机封装层 332、和第三有机封装层 333 以及第一电极 310 而被污染。因此,有效地保持中间层 312 和第二电极 313 不受外来物质、水汽和气体的影响。有机发光显示装置 300 的耐用性可以提高,并且有机发光显示装置 300 的电特性可以有效地保持。

[0083] 虽然图 3 中图示了三个有机封装层(即第一至第三有机封装层 331、332 和 333)和四个无机封装层(即第一至第四无机封装层 321、322、323 和 324),但是本实施例不局限于此。也就是说,可以形成四个或四个以上的有机封装层以及五个或五个以上的无机封装层。在此情况下,最上面的有机封装层的顶表面可以是平坦的,并且最上面的无机封装层的顶表面可以是平坦的。

[0084] 图 4 是图示根据另一实施例的有机发光显示装置 400 的截面图。

[0085] 参见图 4,有机发光显示装置 400 包括基板 401、薄膜晶体管(TFT)、第一电极 410、中间层 412、第二电极 413、第一无机封装层 421、第一有机封装层 431、第二无机封装层 422、第二有机封装层 432、第三无机封装层 423、第三有机封装层 433 和第四无机封装层 424。

[0086] TFT 可以包括有源层 403、栅电极 405、源电极 407 和漏电极 408。应当明白,TFT 可以与本发明中公开的不同。

[0087] 为了便于说明,下面的说明将集中在图 4 的有机发光显示装置 400 与图 1 至图 3 的有机发光显示装置 100、200 和 300 之间的差异上。

[0088] 缓冲层 402 可以形成在基板 410 上。具有预定图案的有源层 403 可以形成在缓冲层 402 上。有源层 403 可以由有机半导体或无机半导体(例如非晶硅或多晶硅)形成,并且可以包括源区、漏区和沟道区。

[0089] 栅绝缘膜 404 可以形成在有源层 403 上。栅电极 405 可以形成在栅绝缘膜 404 上。用于将有源层 403 和栅电极 405 隔离的栅绝缘膜 404 可以由有机材料或无机材料(例如 SiN_x 或 SiO_2) 形成。

[0090] 栅电极 405 可以包括 Au、Ag、Cu、Ni、Pt、Pd、Al 或 Mo, 或者可以包括合金,例如 Al:Nd 或 Mo:W。可以使用其它适合的材料。通过考虑粘性、平坦性、电阻和关于相邻层的可处理性,栅电极 405 可以由多种材料中的任一种形成。

[0091] 层间绝缘膜 406 可以形成在栅电极 405 上。层间绝缘膜 406 和栅绝缘膜 404 被形成成为暴露有源层 403 的源区和漏区,并且源电极 407 和漏电极 408 被形成为接触有源层 403 的被暴露的源区和漏区。

[0092] 源电极 407 和漏电极 408 中的每个可以由多种导电材料中的任一种形成,并且可

以具有单层结构或多层结构。

[0093] 钝化层 409 可以形成在源电极 407 和漏电极 408 上。钝化层 409 可以被形成暴露漏电极 408 的一部分而不完全覆盖漏电极 408, 并且第一电极 410 被形成连接到漏电极 408 的被暴露部分上。

[0094] 像素限定膜 419、中间层 412 和第二电极 413 形成在第一电极 410 上。而且, 第一无机封装层 421、第一有机封装层 431、第二无机封装层 422、第二有机封装层 432、第三无机封装层 423、第三有机封装层 433 和第四无机封装层 424 被形成。

[0095] 第一无机封装层 421、第一有机封装层 431、第二无机封装层 422、第二有机封装层 432、第三无机封装层 423、第三有机封装层 433 和第四无机封装层 424 与参照图 1 至图 3 描述的那些相同, 因此将不再重复它们的详细说明。

[0096] 在图 4 的有机发光显示装置 400 中, 第一无机封装层 421、第一有机封装层 431、第二无机封装层 422、第二有机封装层 432、第三无机封装层 423、第三有机封装层 433 和第四无机封装层 424 顺序堆叠。因此, 可以有效保护中间层 412、第一电极 410 和第二电极 413。

[0097] 第三有机封装层 433 的顶表面和第四无机封装层 424 的顶表面是平坦的, 使得有机发光显示装置 400 可以容易地联接到附加元件, 例如壳体元件(未示出)上。因此可以提高工业适用性。而且, 从中间层 412 发出的可见光最后穿过这些平坦的顶表面, 以具有均匀的特性。因此可以改善图像质量。

[0098] 同样, 由于防止中间层 412 由于第一有机封装层 431、第二有机封装层 432、和第三有机封装层 433 以及第一电极 410 而被污染, 所以有效地保持中间层 412 和第二电极 413 不受外来物质、水汽和气体影响, 有机发光显示装置 400 的耐用性可以提高, 并且有机发光显示装置 400 的电特性可以有效地保持。

[0099] 图 5A 到图 5E 是图示根据实施例的制造有机发光显示装置的方法的步骤的截面图。详细地说, 图 5A 到图 5E 是用于说明制造图 4 的有机发光显示装置 400 的方法的截面图。

[0100] 将顺序地参照图 5A 到图 5E 详细说明该方法。

[0101] 参见图 5A, 在基板 401 上可以形成缓冲层 402, 在缓冲层 402 上可以形成有源层 403, 在有源层 403 上可以形成栅绝缘膜 404, 在栅绝缘膜 404 的预定部分上可以形成栅电极 405, 在栅电极 405 上可以形成层间绝缘膜 406, 并且在层间绝缘膜 406 上可以形成源电极 407 和漏电极 408。在源电极 407 和漏电极 408 上可以形成钝化层 409, 在钝化层 409 上可以形成第一电极 410, 以便连接到漏电极 408, 并且在第一电极 410 上可以形成像素限定膜 419。在此情况下, 第一电极 410 的顶表面的至少一个部分未被像素限定膜 419 覆盖, 而保持暴露。

[0102] 参见图 5B, 形成中间层 412。在此情况下, 将中间层 412 形成为接触第一电极 410。而且, 可以将中间层 412 形成为对应于像素限定膜 419。

[0103] 中间层 412 可以不是光滑的, 并且可以包括突起 412c。如图 5B 中所示, 多个中间层 412 被形成为对应于多个第一电极 410, 并且多个第一电极 410 对应于多个子像素。可以将多个中间层 412 设置成分别对应于多个子像素。在此情况下, 至少一个突起 412c 可以从多个中间层 412 中每个中间层的边缘突起。

[0104] 具体地说, 如果中间层 412 通过使用诸如激光诱导热成像(LITI)之类的成像工艺

形成,则很可能形成突起 412c。还可以使用除成像以外的多种方法中的任一种形成中间层 412。

[0105] 参见图 5C,在中间层 412 上可以形成第二电极 413。第二电极 413 不完全覆盖中间层 412,使得暴露出中间层 412 的突起 412c。突起 412c 的厚度可以大于第二电极 413 的厚度。因此,突起 412c 可以不完全被第二电极 413 覆盖。

[0106] 在第二电极 413 上可以形成第一无机封装层 421。第一无机封装层 421 包括第一凹槽 421g 和第一无机突起 421c。详细地说,将第一无机突起 421c 设置在第一凹槽 421g 附近。而且,可以将第一无机突起 421c 形成为对应于中间层 412 的突起 412c。

[0107] 第一无机封装层 421 可以不完全覆盖中间层 412。例如,中间层 412 的未被第二电极 413 覆盖的被暴露的突起 412c 可以不被第一无机封装层 421 覆盖,以被暴露。例如,第一无机封装层 421 的与中间层 412 的突起 412c 对应的第一无机突起 421c 可以不完全覆盖突起 412c,因此中间层 412 的突起 412c 可以被暴露。

[0108] 参见图 5D,在第一无机封装层 421 上形成第一有机封装层 431、第二无机封装层 422、第二有机封装层 432 和第三无机封装层 423。

[0109] 在第一无机封装层 421 上设置第一有机封装层 431。详细地说,将第一有机封装层 431 设置在第一无机封装层 421 的第一凹槽 421g 中,使得第一有机封装层 431 不延伸到第一凹槽 421g 以外。而且,第一有机封装层 431 与中间层 412 的突起 412c 间隔开。因此,可以防止第一有机封装层 431 和中间层 412 互相接触。

[0110] 第一有机封装层 431 与第一无机封装层 421 的第一无机突起 421c 的最上面部分间隔开。

[0111] 在第一有机封装层 431 上可以形成第二无机封装层 422。第二无机封装层 422 覆盖第一有机封装层 431 和第一无机封装层 421。而且,可以将第二无机封装层 422 形成为覆盖中间层 412。因此,第二无机封装层 422 可以接触中间层 412 的突起 412c。

[0112] 可以将第二无机封装层 422 形成为在第一无机封装层 421 的至少一个部分上接触第一无机封装层 421。也就是说,第一无机封装层 421 的其中第一有机封装层 431 不接触第一无机封装层 421 的部分接触第二无机封装层 422。

[0113] 而且,第二无机封装层 422 包括与第一无机封装层 421 的第一无机突起 421c 对应的第二无机突起 422c。第二无机封装层 422 包括第二凹槽 422g。

[0114] 在第二无机封装层 422 上可以形成第二有机封装层 432。将第二有机封装层 432 设置在第二无机封装层 422 的第二凹槽 422g 内,以便不延伸到第二凹槽 422g 以外。第二有机封装层 432 与第二无机封装层 422 的第二无机突起 422c 的最上面部分间隔开。

[0115] 在第二有机封装层 432 上可以形成第三无机封装层 423。第三无机封装层 423 覆盖第二有机封装层 432 和第二无机封装层 422。

[0116] 可以将第三无机封装层 423 形成为在第二无机封装层 422 的至少一个部分上接触第二无机封装层 422。也就是说,第二无机封装层 422 的其中第二有机封装层 432 不接触第二无机封装层 422 的一部分接触第三无机封装层 423。

[0117] 参见图 5E,形成第三有机封装层 433 和第四无机封装层 424。

[0118] 在第三无机封装层 423 上可以形成第三有机封装层 433。可以形成具有平坦顶表面的第三有机封装层 433,以使设置在第三有机封装层 433 下面的元件平坦化。为此,可以

将第三有机封装层 433 形成为具有大于第一有机封装层 431 和第二有机封装层 432 中每个封装层的厚度的厚度。

[0119] 在第三有机封装层 433 上可以形成第四无机封装层 424。第四无机封装层 424 覆盖第三有机封装层 433。而且,第四无机封装层 424 具有平坦的顶表面。

[0120] 通过总结和回顾,典型的有机发光显示装置包括中间层、第一电极和第二电极。中间层包括有机发光层,并且有机发光层通过向第一电极和第二电极施加电压产生可见光。包括有机材料的中间层可能容易被外来物质、水汽或气体污染。一旦中间层被污染,有机发光显示装置的耐用性和电特性就可能显著地降低。

[0121] 根据实施例,有机发光显示装置及其制造方法可以容易地提供改进的耐用性和电特性。

[0122] 尽管已参照本发明的示例性实施例具体示出和描述了实施例,但是本领域普通技术人员将明白,可以在不背离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,在此处进行形式和细节上的多种变化。

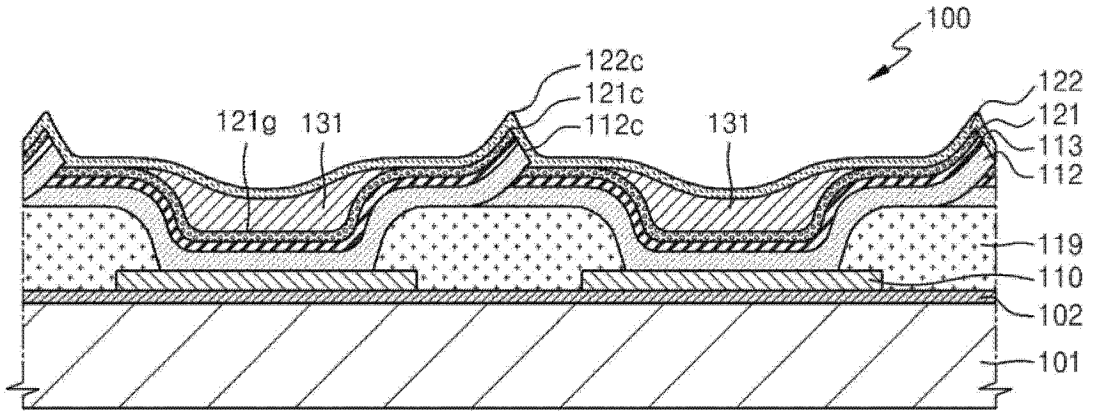


图 1

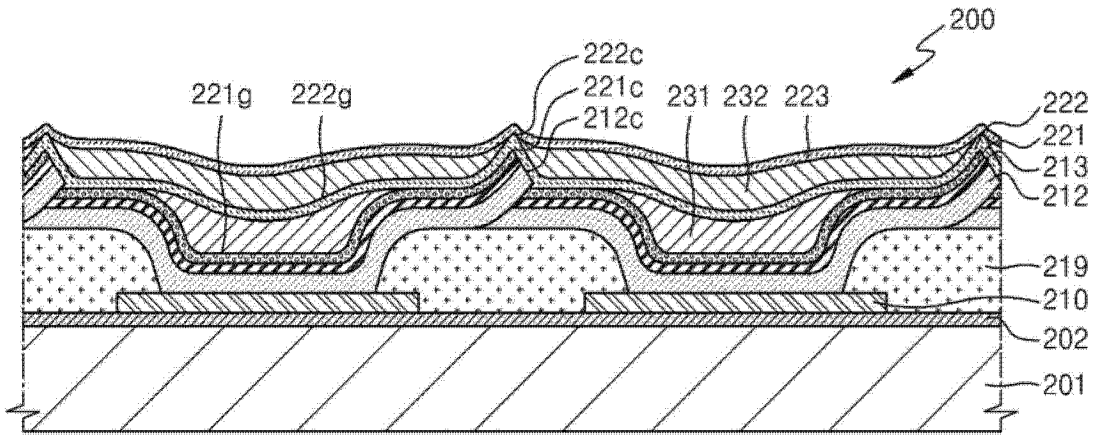


图 2

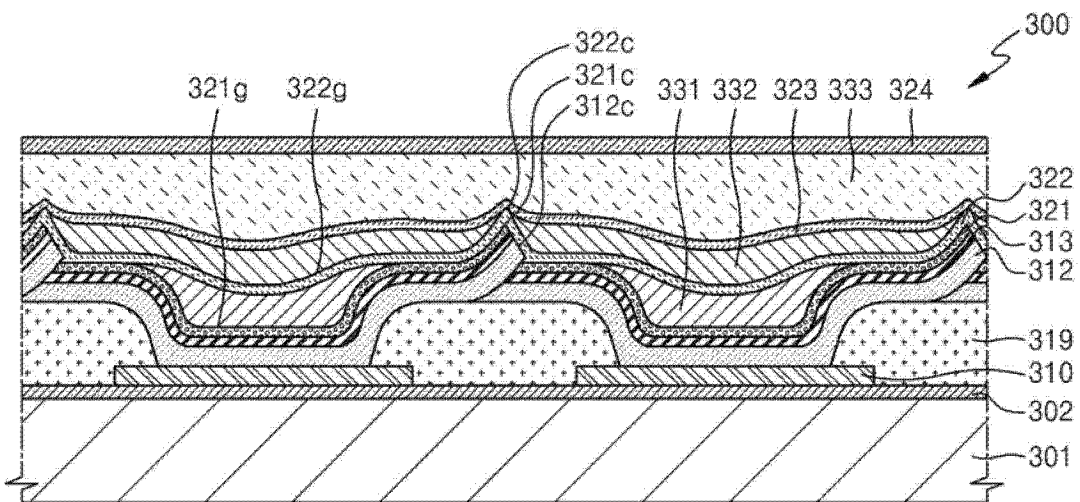


图 3

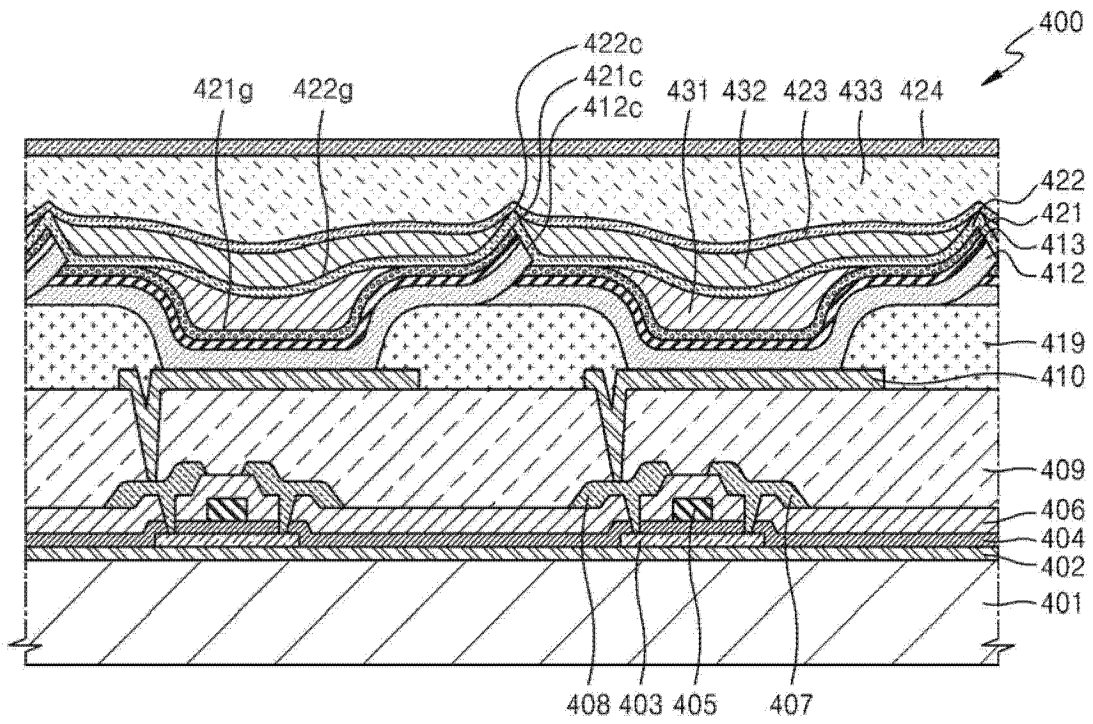


图 4

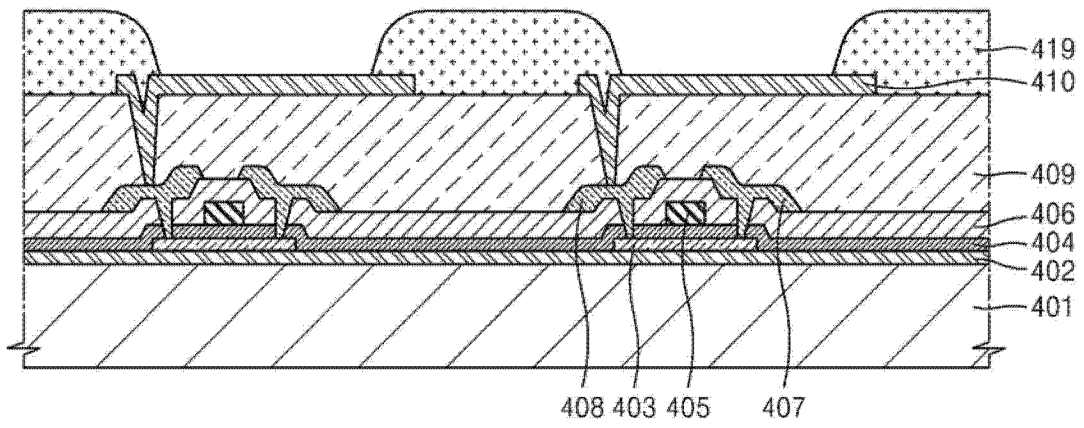


图 5A

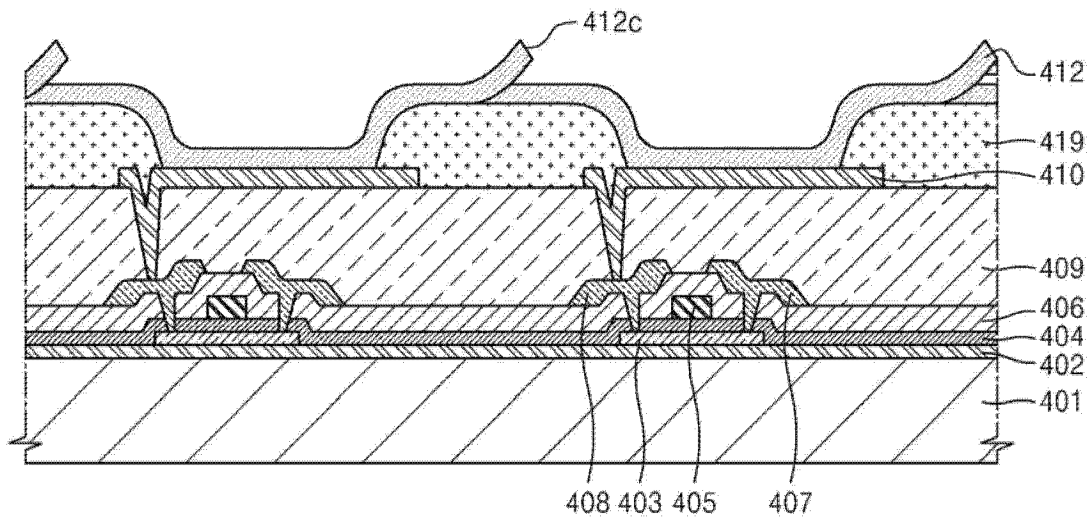


图 5B

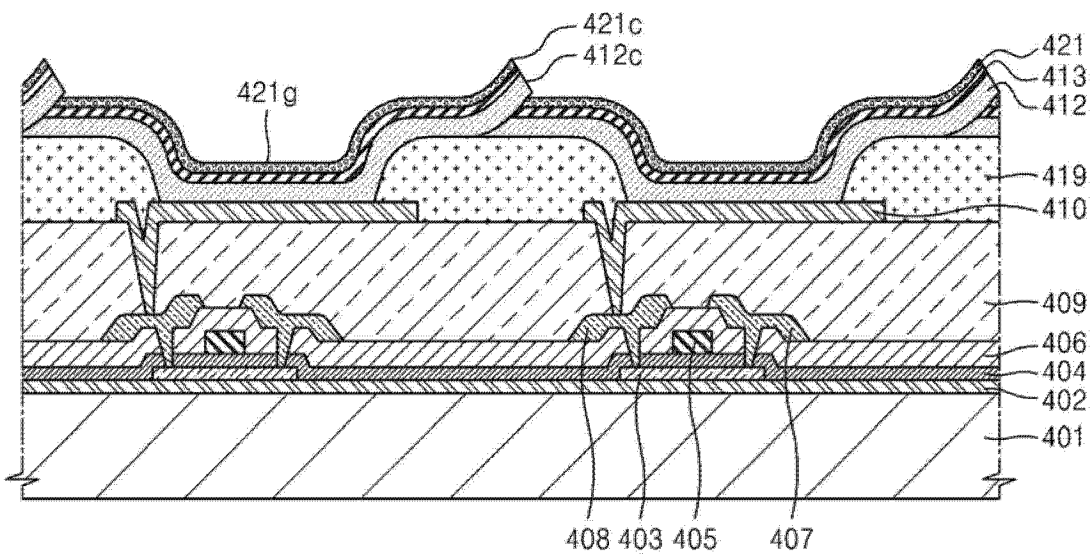


图 5C

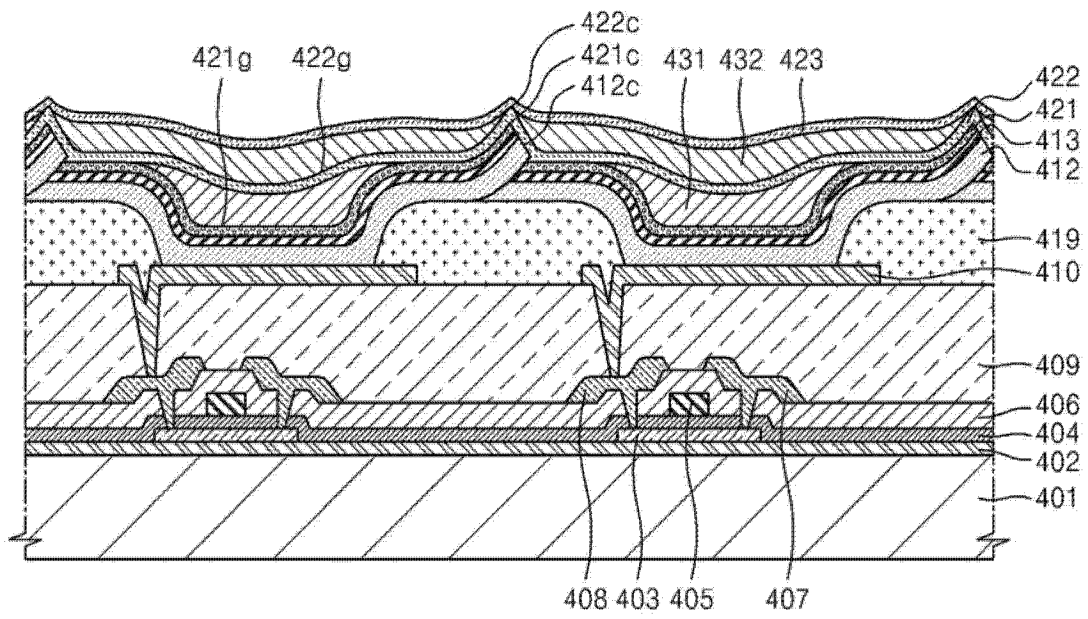


图 5D

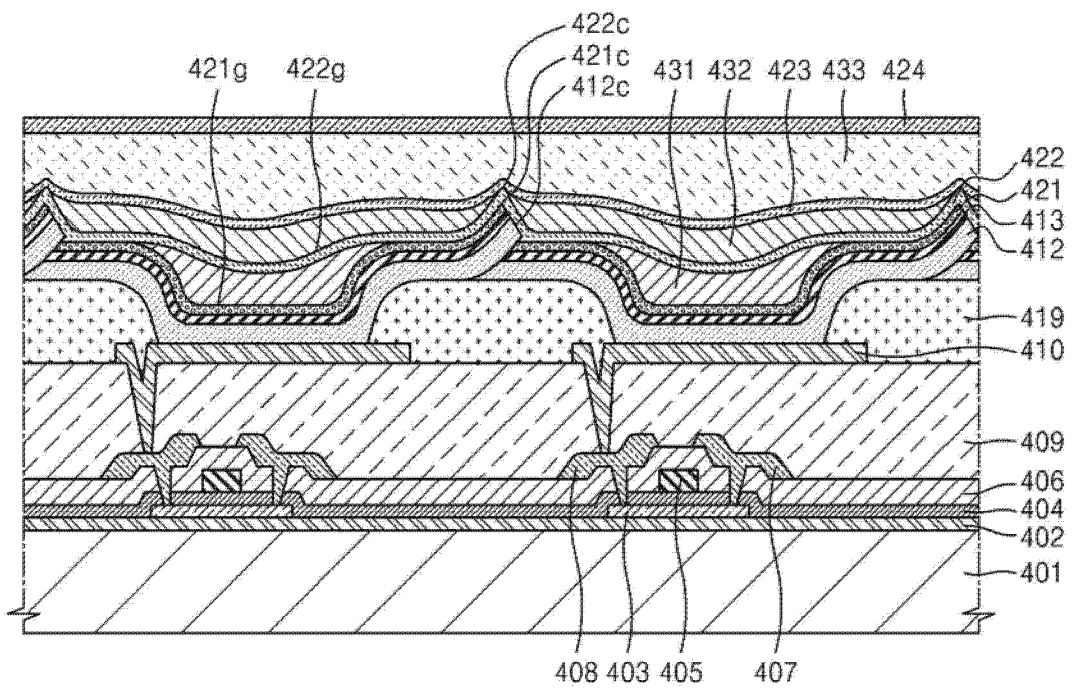


图 5E

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN103178078A	公开(公告)日	2013-06-26
申请号	CN201210298858.1	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	吴相宪 曹奎哲		
发明人	吴相宪 曹奎哲		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L51/5253		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020110140402 2011-12-22 KR		
其他公开文献	CN103178078B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供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：基板；在基板上的第一电极；在第一电极上的中间层，中间层包括有机发光层；在中间层上的第二电极；在第二电极上的第一无机封装层，第一无机封装层限定在其内形成的第一凹槽；第一有机封装层，位于由第一无机封装层限定的第一凹槽内，第一有机封装层不延伸到第一凹槽以外；以及在第一有机封装层上的第二无机封装层。

