



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103178078 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201210298858.1

(22)申请日 2012.08.21

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103178078 A

(43)申请公布日 2013.06.26

(30)优先权数据  
10-2011-0140402 2011.12.22 KR

(73)专利权人 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)

(56)对比文件

US 2008/0211399 A1,2008.09.04,

US 2008/0211399 A1,2008.09.04,

US 2009/0021157 A1,2009.01.22,

US 2011/0284898 A1,2011.11.24,

审查员 王一帆

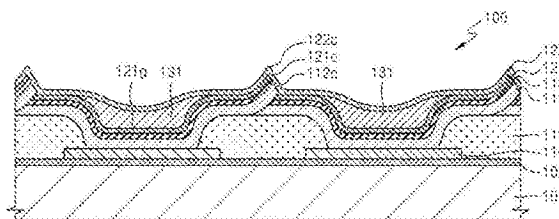
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(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,所述中间层包括中间层突起和有机发光层;  
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,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。
2. 根据权利要求1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。
3. 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。
4. 根据权利要求3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。
5. 根据权利要求1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。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述中间层突起的至少一个部分接触所述第二无机封装层。
7. 根据权利要求1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。
8. 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。
9. 根据权利要求1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。
10. 根据权利要求9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。
11. 根据权利要求10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。

12. 根据权利要求9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。

13. 根据权利要求9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。

14. 根据权利要求9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。

15. 根据权利要求14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。

16. 根据权利要求14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。

17. 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,所述中间层包括中间层突起和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,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。

18. 根据权利要求17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<sub>2</sub>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过基板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 $\text{In}_2\text{O}_3$ 。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( $\alpha$ -NPD)形成。

[0037] EIL可以由LiF、NaCl、CsF、Li<sub>2</sub>O、BaO或Liq形成。

[0038] ETL可以由Alq<sub>3</sub>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(Alq<sub>3</sub>)、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-甲苯基胺)苯乙炔基]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 $\text{In}_2\text{O}_3$ ,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 $\text{SiN}_x$ 或 $\text{SiO}_2$ )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可以被形成为暴露漏电极408的一部分而不完全覆盖漏电极408,并且第一电极410被形成为连接到漏电极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。

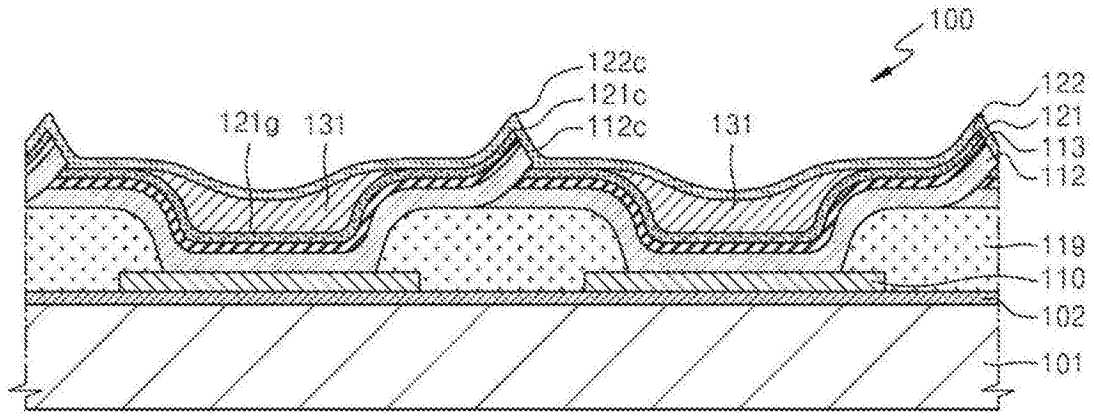


图1

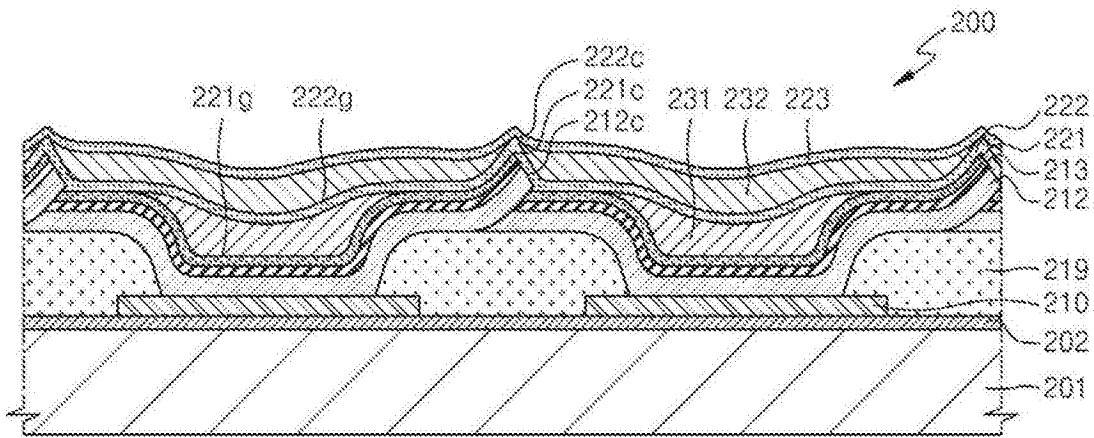


图2

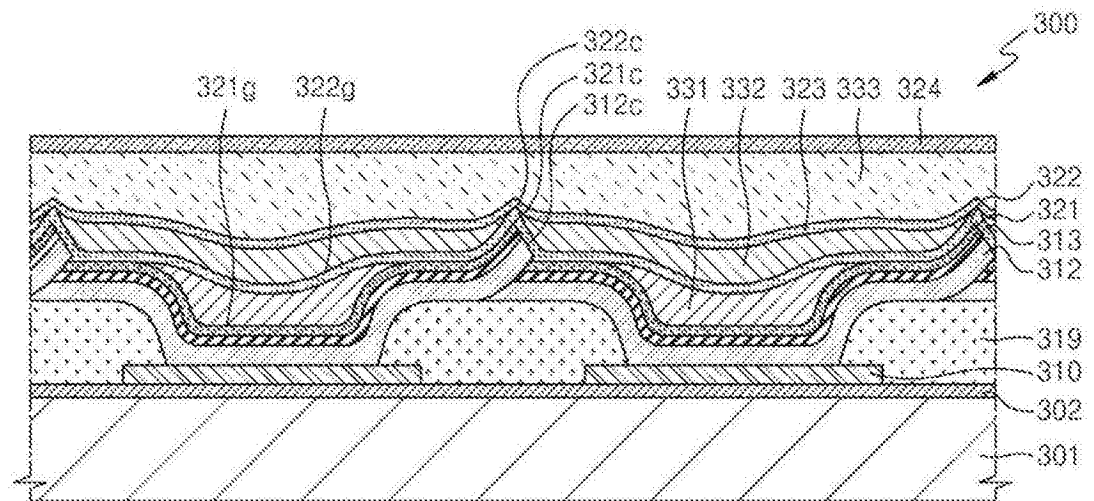


图3

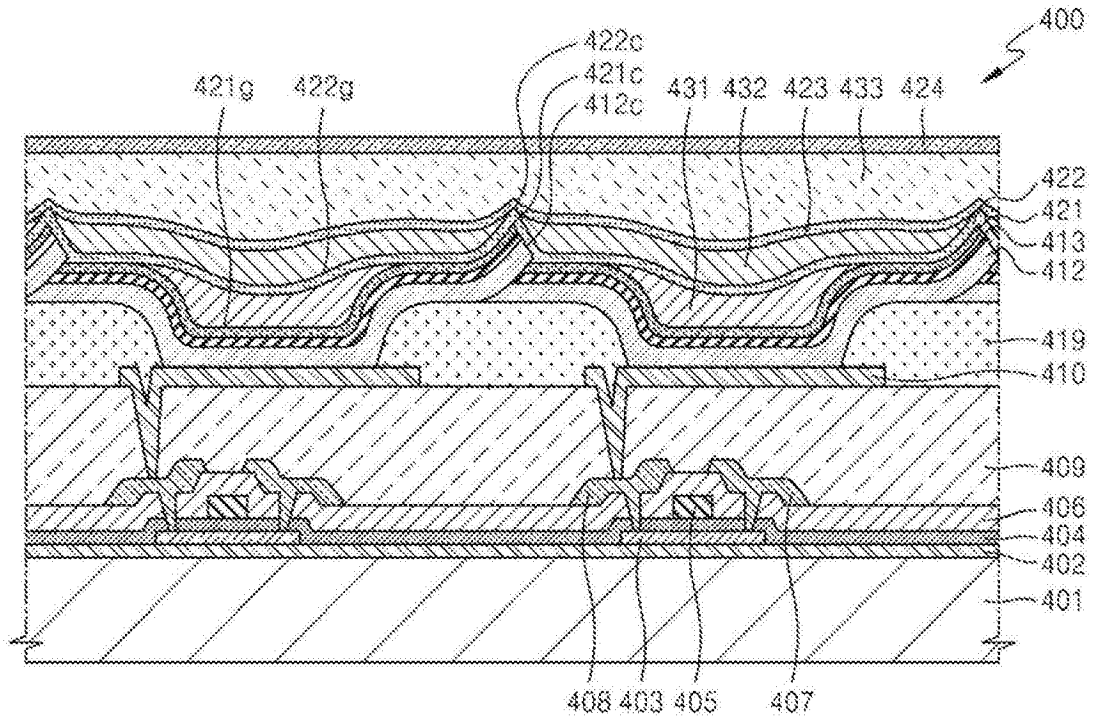


图4

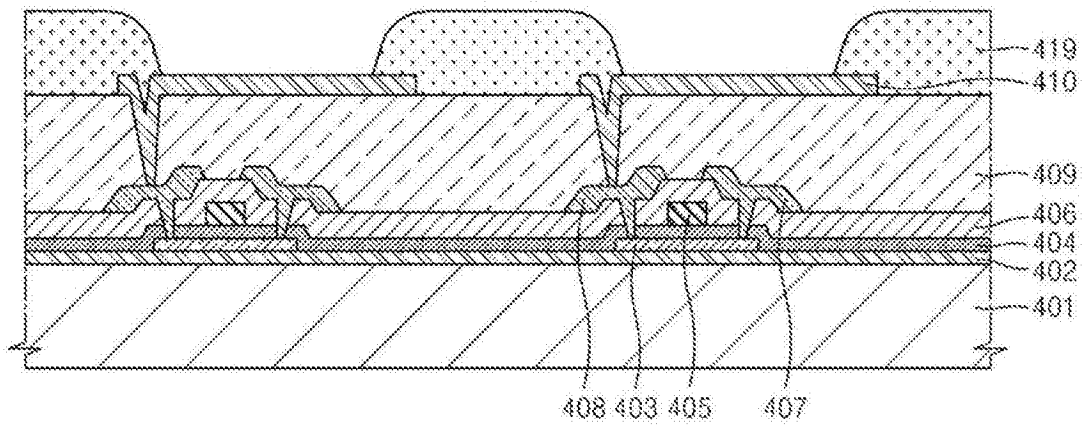


图5A

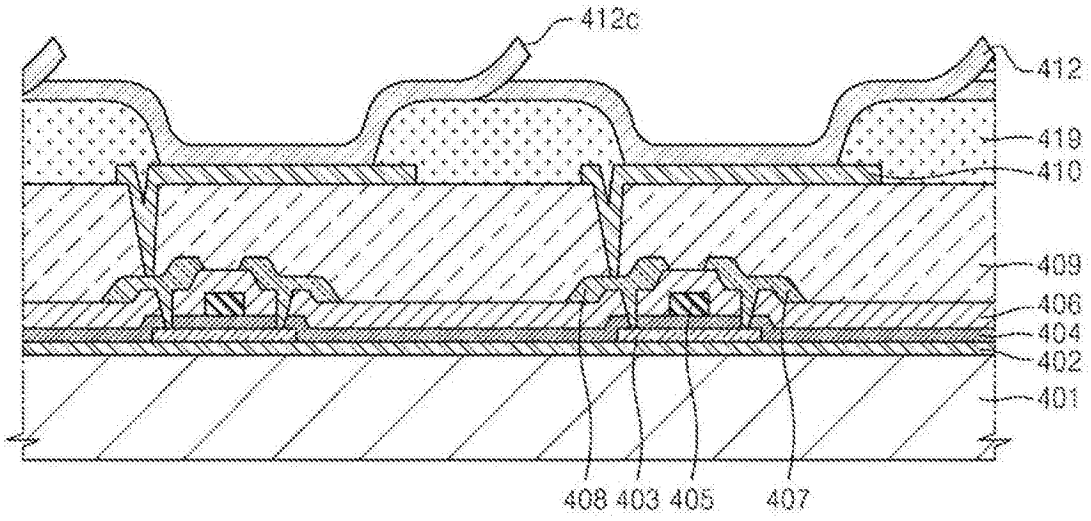


图5B

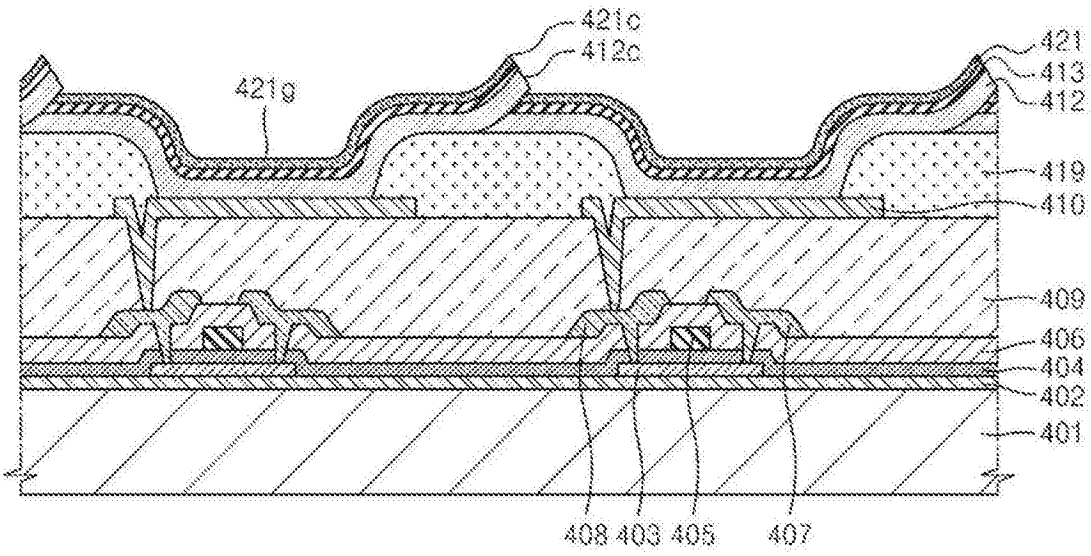


图5C

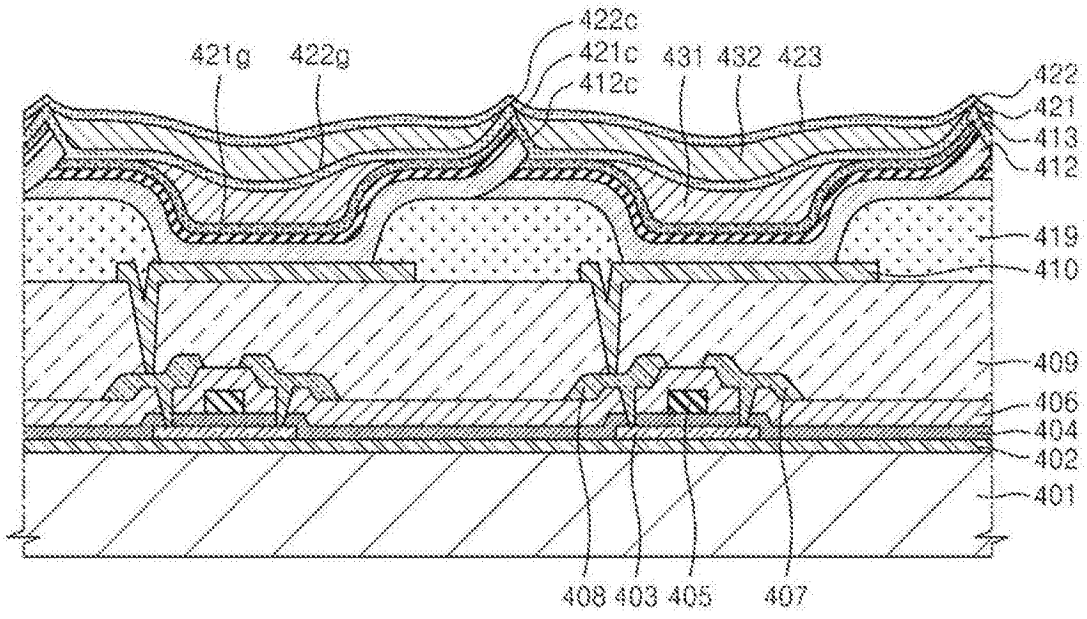


图5D

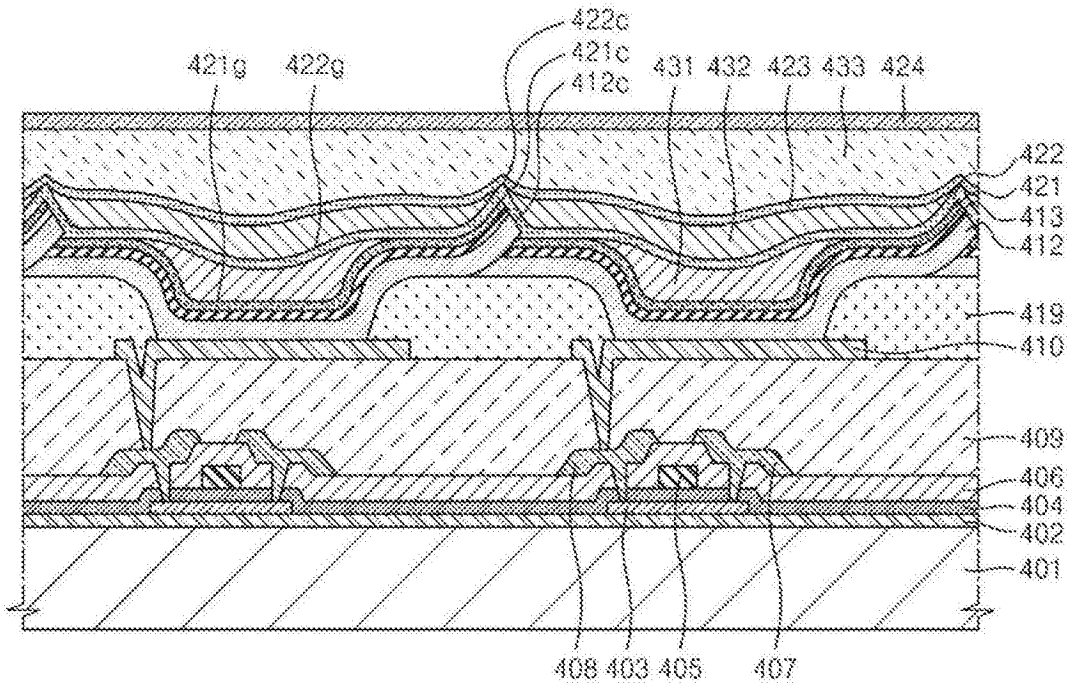


图5E

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103178078B</a>	公开(公告)日	2017-04-12
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		
审查员(译)	王一帆		
优先权	1020110140402 2011-12-22 KR		
其他公开文献	CN103178078A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

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。

