



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103824871 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 28

(21) 申请号 201310181331. 5

(22) 申请日 2013. 05. 16

(30) 优先权数据

10-2012-0131115 2012. 11. 19 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 李政烈 赵尹衡 韩旭

(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 刘灿强 王占杰

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

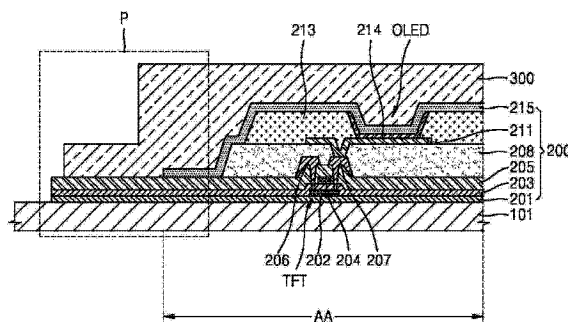
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

### (54) 发明名称

有机发光显示系统及其制造方法

### (57) 摘要

公开了一种有机发光显示系统及其制造方法。在一个方面,所述有机发光显示系统包括:基板;显示单元,在基板上限定有源区并且包括多个薄膜晶体管(TFT);包封层,密封显示单元并且具有至少顺序地堆叠有第一无机膜、第一有机膜和第二无机膜的堆叠结构。TFT包括有源层、栅电极、源电极、漏电极以及设置在栅电极与源电极之间和栅电极与漏电极之间的层间绝缘膜,其中,第二无机膜在基本在有源区外部的点处直接接触层间绝缘膜。因此,在各种实施例中,因为防止了薄膜包封层的无机层破裂,所以可以减少或者防止了外部湿气或氧渗入到显示单元的有源区中。



1. 一种有机发光显示系统,所述有机发光显示系统包括:  
基板;  
显示单元,在基板上限定有源区并且包括多个薄膜晶体管;以及  
包封层,密封显示单元,并且具有至少顺序地堆叠有第一无机膜、第一有机膜和第二无机膜的堆叠结构,  
其中,薄膜晶体管包括有源层、栅电极、源电极、漏电极以及设置在栅电极与源电极之间和栅电极与漏电极之间的层间绝缘膜,  
其中,第二无机膜在基本在有源区外部的点处直接接触层间绝缘膜。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示系统,其中,第二无机膜和层间绝缘膜由相同的材料形成。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示系统,其中,所述材料是氮化硅。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示系统,其中,显示单元还包括有机发光装置,其中,有机发光装置包括:  
像素电极,连接到源电极和漏电极中的任何一个;  
中间层,形成在像素电极上并且包括有机发光层;以及  
对电极,形成在中间层上,  
其中,第一无机膜形成在对电极上。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示系统,所述有机发光显示系统还包括形成在对电极和第一无机膜之间的保护层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示系统,  
其中,保护层包括覆盖对电极的覆盖层和形成在覆盖层上的屏蔽层,  
其中,屏蔽层由具有针孔结构的氟化锂形成。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示系统,其中,第一无机膜由氧化铝形成。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示系统,  
其中,包封层还包括形成在第二无机膜上的第二有机膜和形成在第二有机膜上的第三无机膜,  
其中,第三无机膜在基本在有源区外部的点处接触第二无机膜的顶表面。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示系统,其中,第二无机膜和第三无机膜由相同的材料形成。
10. 根据权利要求8所述的有机发光显示系统,其中,第二无机膜和第三无机膜中的每个的覆盖区域比第一无机膜的覆盖区域大。
11. 一种有机发光显示系统,所述有机发光显示系统包括:  
基板;  
显示单元,在基板上限定有源区,并且包括多个薄膜晶体管和多个有机发光装置使得相应的薄膜晶体管电连接到相应的有机发光装置;  
包封层,密封显示单元,并且具有至少顺序地堆叠有第一无机膜、第一有机膜和第二无机膜的堆叠结构;以及  
保护层,形成在包封层和显示单元之间,  
其中,薄膜晶体管包括延伸到基本在有源区外部的点的层间绝缘膜,

其中,第二无机膜的覆盖区域比第一无机膜和第一有机膜中的每个的覆盖区域大,第二无机膜在基本在有源区外部的点处接触层间绝缘膜的顶表面。

12. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示系统,其中,层间绝缘膜和第二无机膜由相同的材料形成。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示系统,  
其中,保护层包括覆盖对电极的覆盖层和形成在覆盖层上的屏蔽层,  
其中,第一无机膜围绕保护层。

14. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示系统,其中,第一无机膜的覆盖区域比第一有机膜的覆盖区域大。

15. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示系统,其中,屏蔽层由具有针孔结构的氟化锂形成,第一无机膜由氧化铝形成。

16. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示系统,  
其中,包封层还包括形成在第二无机膜上的第二有机膜和形成在第二有机膜上的第三无机膜,

其中,第三无机膜在有源区外部接触第二无机膜的顶表面。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示系统,其中,第二无机膜和第三无机膜由相同的材料形成。

18. 根据权利要求 17 所述的有机发光显示系统,其中,所述材料是氮化硅。

19. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示系统,  
其中,薄膜晶体管还包括有源层、栅电极、源电极和漏电极,  
其中,层间绝缘膜设置在栅电极与源电极之间和栅电极与漏电极之间。

20. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示系统,  
其中,有机发光装置包括:像素电极,连接到薄膜晶体管;中间层,设置在像素电极上并且包括有机发光层;对电极,形成在中间层上,

其中,屏蔽层覆盖对电极。

21. 一种制造有机发光显示系统的方法,所述方法包括:

在基板上形成限定有源区的显示单元;

在显示单元上形成保护层;

在保护层上形成第一无机膜;

在第一无机膜上形成第一有机膜;以及

形成第二无机膜以覆盖第一无机膜和第一有机膜,

其中,显示单元包括延伸到基本在有源区外部的点的层间绝缘膜,第二无机膜在有源区外部接触层间绝缘膜的顶表面。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,

其中,形成保护层的步骤包括在显示单元上形成覆盖层以及在覆盖层上形成屏蔽层,  
其中,屏蔽层由具有针孔结构的氟化锂形成。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中,第一无机膜通过使用溅射形成,并且由氧化铝形成。

24. 根据权利要求 21 所述的方法,所述方法还包括:

在第二无机膜上形成第二有机膜 ; 以及  
在第二有机膜上形成第三无机膜,  
其中, 通过使用化学气相沉积形成第二无机膜和第三无机膜。

25. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中, 第三无机膜在有源区的外部接触第二无机膜的顶表面, 第三无机膜和第二无机膜由相同的材料形成。

26. 根据权利要求 24 所述的方法, 其中, 层间绝缘膜和第二无机膜由相同的材料形成。

27. 一种有机发光显示系统, 所述有机发光显示系统包括 :

基板 ;

显示单元, 形成在基板上并且包括具有多个像素的中央像素部分, 每个像素包括薄膜晶体管和有机发光二极管 ; 以及

包封层, 密封显示单元并且具有至少顺序地堆叠有第一无机膜、第一有机膜和第二无机膜的堆叠结构,

其中, 薄膜晶体管包括非导电层,

其中, 第二无机膜延伸到像素部分外并且在显示单元的外围部分接触非导电层。

28. 根据权利要求 27 所述的有机发光显示系统, 其中, 非导电层是无机层间绝缘膜。

## 有机发光显示系统及其制造方法

[0001] 本申请要求于 2012 年 11 月 19 日提交到韩国知识产权局的第 10-2012-0131115 号韩国专利申请的权益,上述申请的公开通过引用全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 所公开的技术涉及一种有机发光显示系统及其制造方法,更具体地讲,涉及一种增强围绕显示系统的发光部分的薄膜包封层的密封力的有机发光显示系统及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 有机发光显示系统包括有机发光装置或二极管(OLED),该 OLED 包括空穴注入电极、电子注入电极以及形成在空穴注入电极和电子注入电极之间的有机发光层。这样的显示系统是当激子从激发态下降到基态时发射光的自发射系统,其中,当从空穴注入电极注入的空穴和从电子注入电极注入的电子在有机发光层中彼此结合时产生所述激子。

[0004] 因为 OLED 显示系统不需要单独的光源,所以 OLED 显示系统可以在低电压下工作并且具有轻薄的设计。这种新一代显示系统具有诸如宽视角、高对比度和快速响应的附加优点。然而,因为有机系统材料易受外部湿气或氧的影响而劣化,所以发光区域必须被有效地密封。

[0005] 为了使 OLED 显示系统重量轻和/或柔软,近来已经试图开发一种包括通过铺设无机膜或者铺设有机膜和无机膜而形成的多个层的堆叠件的薄膜包封构件。

[0006] 因为无机膜通常将具有较大的厚度,所以与有机膜相比,无机膜可以更加有效地防止外部湿气或氧的渗入。然而,由于无机膜的厚度增加,所以应力也增加,从而使得无机膜剥落。一旦包封构件被损坏或者移除,显示系统的寿命就被缩短。

### 发明内容

[0007] 本发明提供了一种可以改善薄膜包封层的密封力的有机发光显示系统和一种制造该有机发光显示系统的方法。

[0008] 根据本发明的一方面,提供了一种有机发光显示系统,所述有机发光显示系统包括:基板;显示单元,在基板上限定有源区并且包括多个薄膜晶体管(TFT);包封层,密封显示单元并且具有其内至少顺序地堆叠有第一无机膜、第一有机膜和第二无机膜的堆叠结构,其中,TFT 包括有源层、栅电极、源电极、漏电极以及设置在栅电极与源电极之间与栅电极与漏电极之间的层间绝缘膜,其中,第二无机膜在基本在有源区外部的点处直接接触层间绝缘膜。

[0009] 第二无机膜和层间绝缘膜可以由相同的材料形成。

[0010] 所述材料是氮化硅( $\text{SiN}_x$ )。

[0011] 显示单元还可以包括有机发光装置(OLED),其中,OLED 包括:像素电极,连接到源电极和漏电极中的任何一个;中间层,形成在像素电极上并且包括有机发光层;对电极,形成在中间层上,其中,第一无机膜形成在对电极上。

[0012] 有机发光显示系统还可以包括形成在对电极和第一无机膜之间的保护层。

[0013] 保护层可以包括覆盖对电极的覆盖层和形成在覆盖层上的屏蔽层,其中,屏蔽层由具有针孔结构的氟化锂(LiF)形成。

[0014] 第一无机膜可以由氧化铝( $AlO_x$ )形成。

[0015] 包封层还可以包括形成在第二无机膜上的第二有机膜和形成在第二有机膜上的第三无机膜,其中,第三无机膜在基本在有源区外部的点处接触第二无机膜的顶表面。

[0016] 第二无机膜和第三无机膜可以由相同的材料形成。

[0017] 第二无机膜和第三无机膜中的每个的覆盖面积比第一无机膜的覆盖面积大。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供了一种有机发光显示系统,所述有机发光显示系统包括:基板;显示单元,在基板上限定有源区,并且包括多个薄膜晶体管(TFT)和多个有机发光装置(OLED)使得相应的TFT电连接到相应的OLED;包封层,密封显示单元,并且具有其内至少顺序地堆叠有第一无机膜、第一有机膜和第二无机膜的堆叠结构;保护层,形成在包封层和显示单元之间,其中,TFT包括延伸到基本在有源区外部的点的层间绝缘膜,其中,第二无机膜的覆盖面积比第一无机膜和第一有机膜中的每个的覆盖面积大,第二无机膜在基本在有源区外部的点处接触层间绝缘膜的顶表面。

[0019] 层间绝缘膜和第二无机膜由相同的材料形成。

[0020] 保护层包括覆盖对电极的覆盖层和形成在覆盖层上的屏蔽层,其中,第一无机膜围绕保护层。

[0021] 第一无机膜的覆盖面积比第一有机膜的覆盖面积大。

[0022] 屏蔽层由具有针孔结构的氟化锂(LiF)形成,第一无机膜由氧化铝( $AlO_x$ )形成。

[0023] 包封层还包括形成在第二无机膜上的第二有机膜和形成在第二有机膜上的第三无机膜,其中,第三无机膜在有源区外部接触第二无机膜的顶表面。

[0024] 第二无机膜和第三无机膜由相同的材料形成。

[0025] 所述材料是氮化硅( $SiN_x$ )。

[0026] TFT还包括有源层、栅电极、源电极和漏电极,其中,层间绝缘膜设置在栅电极与源电极之间和栅电极与漏电极之间。

[0027] 有机发光装置包括:像素电极,连接到TFT;中间层,设置在像素电极上并且包括有机发光层;对电极,形成在中间层上,其中,屏蔽层覆盖对电极。

[0028] 根据本发明的另一方面,提供了一种制造有机发光显示系统的方法,所述方法包括:在基板上形成限定有源区的显示单元;在显示单元上形成保护层;在保护层上形成第一无机膜;在第一无机膜上形成第一有机膜;形成第二无机膜以覆盖第一无机膜和第一有机膜,其中,显示单元包括延伸到基本在有源区外部的点的层间绝缘膜,第二无机膜在有源区外部接触层间绝缘膜的顶表面。

[0029] 形成保护层的步骤包括在显示单元上形成覆盖层以及在覆盖层上形成屏蔽层,其中,屏蔽层由具有针孔结构的氟化锂(LiF)形成。

[0030] 第一无机膜通过使用溅射形成,并且由氧化铝( $AlO_x$ )形成。

[0031] 所述方法还包括:在第二无机膜上形成第二有机膜;在第二有机膜上形成第三无机膜,其中,通过使用化学气相沉积(CVD)形成第二无机膜和第三无机膜。

[0032] 第三无机膜在有源区的外部接触第二无机膜的顶表面,第三无机膜和第二无机膜

可以由相同的材料形成。

[0033] 层间绝缘膜和第二无机膜由相同的材料形成。

[0034] 一种有机发光显示系统包括：基板；显示单元，形成在基板上，包括具有多个像素的中央像素部分，每个像素包括薄膜晶体管（TFT）和有机发光二极管（OLED）；包封层，密封显示单元并且具有其内至少顺序地堆叠有第一无机膜、第一有机膜和第二无机膜的堆叠结构，其中，TFT 包括非导电层，其中，第二无机膜延伸到像素部分外并且在显示单元的外围部分中接触非导电层。

[0035] 非导电层是无机层间绝缘膜。

## 附图说明

[0036] 通过参照附图对所公开的技术的示例性实施例的详细描述，所公开的技术的上述和其它特征和优点将变得更加明显，其中：

[0037] 图 1 是示出根据所公开的技术的实施例的有机发光显示系统的平面图；

[0038] 图 2 是沿图 1 的 I-I' 线截取的剖视图；

[0039] 图 3 是沿图 1 的 II-II' 线截取的剖视图；

[0040] 图 4 是示出图 3 的 P 部分的放大图；以及

[0041] 图 5 至图 7 是用于解释根据所公开的技术的实施例的图 1 的有机发光显示系统的制造方法的剖视图。

## 具体实施方式

[0042] 如在这里使用的，术语“和 / 或”包括一个或多个相关所列项的任意组合和所有组合。当诸如“……中的至少一个（种）”的表达位于一系列元件后面时，修饰整个系列的元件而不是修饰所述系列中的单个元件。

[0043] 因此，虽然示例性实施例能够具有各种修改和可选择的形式，但是在附图中通过示例的方式示出了示例性实施例的实施例，并且在这里将详细描述示例性实施例的实施例。然而，应该理解的是，并不意图将示例性实施例局限于所公开的具体形式，而是相反，示例性实施例将覆盖落入本发明范围内的所有修改、等同物和替换物。在描述本发明时，省略了关于可能会使本发明的要点模糊不清的相关公知功能或构造的详细描述。

[0044] 将理解的是，虽然术语“第一”、“第二”等在这里可以用来描述各种元件，但是这些元件不应该受这些术语的限制。这些术语仅用来将一个元件与另一元件区别开来。

[0045] 将理解的是，当元件或层被称作“形成在”另一元件或层“上”时，该元件可以直接或间接形成在所述另一元件或层上。即，例如，可以存在中间元件或中间层。

[0046] 现在将参照附图更充分地描述本发明，附图中示出了本发明的示例性实施例。附图中同样的标号表示同样的元件，因此将不给出对其重复的解释。在附图中，为了清晰起见，放大了层和区域的厚度。在附图中，为了便于解释，夸大了某些层和区域的厚度。

[0047] 图 1 是示出根据实施例的有机发光显示系统 10 的平面图。图 2 是沿图 1 的 I-I' 线截取的剖视图。图 3 是沿图 1 的 II-II' 线截取的剖视图。图 4 是示出图 3 的 P 部分的放大图。

[0048] 参照图 1 至图 4，有机发光显示系统 10 包括基板 101、在基板 101 上限定有源区 AA

的显示单元 200 以及密封显示单元 200 的包封层 300。

[0049] 基板 101 可以是刚性的或者柔性的,并且可以由诸如聚酰亚胺、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚碳酸酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚芳酯(PAR)和聚醚酰亚胺的具有高热阻和高耐用性的塑料形成。然而,本实施例不限于此,基板 101 可以由诸如金属和玻璃的任何其它各种材料形成。

[0050] 显示单元 200 在基板 101 上限定有源区 AA 并且包括多个像素,在多个像素中,每个像素具有彼此电连接的薄膜晶体管(TFT)和有机发光装置(OLED)。焊盘单元 1 通常设置在有源区 AA 周围,并且将电信号从供电装置(未示出)或信号产生装置(未示出)传输到有源区 AA。尽管后面的附图将解释关于单独像素的单个 TFT 和 OLED 的各种实施例,但是相关领域技术人员将理解的是,利用下面将解释的层和膜同时在有源区中形成像素的矩阵。还将理解的是,商业产品将代表性地采用诸如红色、绿色和蓝色的不同颜色的若干子像素来形成完整的像素,但是这样的用法细节是公知的,这里将不进一步考虑。此外,例如,还未示出的是用于补充 TFT 和 OLED 以形成像素的任何支撑电路或者需要驱动数据到像素的电路。

[0051] 将参照图 3 更详细地解释关于像素的显示单元 200。

[0052] 在这个实施例中,缓冲层 201 形成在基板 101 上。缓冲层 201 形成在基板 101 的整个表面上,即,缓冲层 201 形成在有源区 AA 上以及形成在有源区 AA 周围。缓冲层 201 用来防止杂质渗入基板 101 中并且使基板 101 平坦化。根据设计需要,缓冲层 201 可以由任何各种材料形成。

[0053] 例如,缓冲层 201 可以包括诸如氧化硅、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或者诸如聚酰亚胺、聚酯或压克力(acryl)的有机材料,并且可以具有堆叠有两种或更多种材料的堆叠结构。

[0054] 参照图 3, TFT 形成在缓冲层 201 上并且包括有源层 202、栅电极 204、源电极 206 和漏电极 207。

[0055] 有源层 202 可以由诸如非晶硅或多晶硅的无机半导体、有机半导体或者氧化物半导体形成,并且包括源区、漏区和沟道区。

[0056] 栅极绝缘膜 203 形成在有源层 202 上。栅极绝缘膜 203 形成为对应于基板 101 的整个表面。即,栅极绝缘膜 203 形成在基板 101 的有源区 AA 上以及形成在基板 101 的有源区 AA 的周围。用于使有源层 202 与栅电极 204 绝缘的栅极绝缘膜 203 可以由有机材料或者诸如  $\text{SiN}_x$  或  $\text{SiO}_2$  的无机材料形成。

[0057] 栅电极 204 形成在栅极绝缘膜 203 上。栅电极 204 可以由金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、镍(Ni)、铂(Pt)、钯(Pd)、铝(Al)或钼(Mo)形成或者由诸如 Al:Nd 或 Mo:W 的合金形成,但是实施例不限于此并且考虑到设计限制,栅电极 204 可以由任何其它各种材料形成。

[0058] 层间绝缘膜 205 形成在栅电极 204 上。层间绝缘膜 205 通常形成为对应于基板 101 的整个表面。即,层间绝缘膜 205 形成在有源区 AA 上以及形成在有源区 AA 的周围。

[0059] 设置在栅电极 204 和源电极 206 之间以及栅电极 204 和漏电极 207 之间并且使栅电极 204 与源电极 206 和漏电极 207 中的每个绝缘的层间绝缘膜 205 可以由诸如  $\text{SiN}_x$  或  $\text{SiO}_2$  的无机材料形成。层间绝缘膜 205 可以由  $\text{SiN}_x$  形成,或者可以具有包括  $\text{SiN}_x$  层和  $\text{SiO}_2$  层的双层结构。当层间绝缘膜 205 具有双层结构时,为了改善层间绝缘膜 205 和包封层之间的粘合力,最好使上层形成为  $\text{SiN}_x$  层。

[0060] 源电极 206 和漏电极 207 形成在层间绝缘膜 205 上。此外,层间绝缘膜 205 和栅极绝缘膜 203 形成成为暴露有源层 202 的源区和漏区,源电极 206 和漏电极 207 形成成为接触有源层 202 的被暴露的源区和被暴露的漏区。

[0061] 虽然参考的 TFT 被示出为其内顺序地堆叠有源层 202、栅电极 204 以及源电极 206 和漏电极 207 的顶栅 TFT,但是实施例不限于此并且栅电极 204 可以设置在有源层 202 下方。

[0062] TFT 通过电连接到 OLED 来驱动 OLED 并且通过被钝化层 208 覆盖而被保护。

[0063] 所公开的钝化层 208 包括无机绝缘膜和/或有机绝缘膜。无机绝缘膜可以由  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{HfO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、BST 或 PZT 形成,有机绝缘膜可以由诸如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 或聚苯乙烯 (PS) 的普通聚合物、具有酚基的聚合物衍生物、丙烯酸类聚合物、酰亚胺类聚合物、芳醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物或者它们的混合物形成。另外,所公开的钝化层 208 具有包括无机绝缘膜和有机绝缘膜的堆叠结构。

[0064] 诸如 OLED 的发光装置通常形成在钝化层 208 上并且包括像素电极 211、中间层 214 和对电极 215。

[0065] 像素电极 211 形成在钝化层 208 上。此外,钝化层 208 可以形成成为暴露漏电极的预定部分而不覆盖漏电极 207 的整个表面,像素电极 211 可以形成成为连接到漏电极 207 的暴露部分。

[0066] 像素电极 211 可以是反射电极,并且可以包括由银 (Ag)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr) 或它们的混合物形成的反射膜以及形成在反射膜上的透明或半透明电极层。透明或半透明电极层可以包括从由氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟 ( $\text{In}_2\text{O}_3$ )、氧化铟镓 (IGO) 和氧化铝锌 (AZO) 组成的组选择的至少一种。

[0067] 面对像素电极 211 的对电极 215 可以是透明或半透明电极,并且可以包括由锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂 (LiF) /Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg 或它们的混合物形成的具有低功函数的金属薄膜。另外,由诸如 ITO、IZO、ZnO 或  $\text{In}_2\text{O}_3$  的透明电极形成材料形成的辅助电极层或汇流电极还可以形成在金属薄膜上。

[0068] 因此,对电极 215 使从包括在中间层 214 中的有机发光层发射的光透射穿过。即,从有机发光层发射的光将直接透射到对电极 215,或者将被包括反射电极的像素电极 211 反射然后透射到对电极 215。

[0069] 然而,有机发光显示系统 10 不限于顶部发射有机发光显示系统,并且可以是底部发射有机发光显示系统,在底部发射有机发光显示系统中,从有机发光层发射的光透射到基板 101。在这种情况下,像素电极 211 可以是透明或半透明电极,对电极 215 可以是反射电极。另外,有机发光显示系统 10 可以是光被透射到顶表面和底表面二者的双面发射有机发光显示系统。

[0070] 由绝缘材料形成的像素限定膜 213 形成在像素电极 211 上。像素限定膜 213 被加工为暴露像素电极 211 的预定部分,包括有机发光层的中间层 214 形成在像素电极 211 的暴露部分上。

[0071] 有机发光层可以由低分子量有机材料或者高分子量有机材料形成。除有机发光层

外,中间层 214 还可以选择性地包括诸如空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、电子传输层(ETL)或电子注入层(EIL)的功能层。

[0072] 包封层 300 形成在对电极 215 上。在描述的实施例中,包封层 300 至少包括第一无机膜 301、第一有机膜 302 和第二无机膜 303。另外,如图 4 中所示,保护层 220 还可以形成在包封层 300 和显示单元 200 之间。

[0073] 保护层 220 可以包括覆盖对电极 215 的覆盖层 222 和设置在覆盖层 222 上的屏蔽层(shield layer) 224。

[0074] 覆盖层 222 可以由诸如 a-NPD、NPB、TPD、m-MTDATA、Alq<sub>3</sub> 或 CuPc 的有机材料形成。覆盖层 222 用于增强光传输以及保护 OLED。

[0075] 屏蔽层 224 可以由诸如 LiF、MgF<sub>2</sub> 或 CaF<sub>2</sub> 的无机材料形成。屏蔽层 224 用于防止在形成第一无机膜 301 时使用的等离子体穿透到 OLED 中以及防止所述等离子体损坏中间层 214 和对电极 215。屏蔽层 224 可以由具有针孔结构的 LiF 形成。

[0076] 第一无机膜 301 形成在保护层 220 上。第一无机膜 301 可以由例如氧化铝(AlO<sub>x</sub>)形成。第一无机膜 301 可以通过使用溅射形成为大约 500Å 的厚度。沉积在屏蔽层 224 上的第一无机膜 301 根据屏蔽层 224 的晶体结构生长。即,精细裂纹存在于形成在屏蔽层 224 上的第一无机膜 301 的整个表面上。

[0077] 形成在第一无机膜 301 上的第一有机膜 302 可以包括高分子量有机化合物。在高分子量有机化合物中可以发生释放气体的释气现象(outgassing)。气体可以渗入到 OLED 中。在这种情况下,当颗粒等使第一无机膜 301 破裂时,有机化合物中产生的气体可以集中在裂纹上,从而使 OLED 的对电极 215 氧化并导致意想不到的暗斑。

[0078] 然而,根据各种实施例,因为精细裂纹存在于第一无机膜 301 的整个表面上,所以即使气体从第一有机膜 302 释放时,气体也不会集中在单个点上。即,因为第一有机膜 302 中产生的气体通过(平均地)存在于整个表面上的精细裂纹而被广泛地分布,所以对电极 215 总体上将不被氧化,从而暗斑可以被最小化或者避免。

[0079] 第一有机膜 302 可以形成在第一无机膜 301 上以具有预定的厚度,例如,大约 30000Å 的厚度以使由于包括形成像素限定膜 213 的 OLED 处理而形成的台阶式部分(见图 3 中的 OLED 标记)平坦化。第一有机膜 302 可以由环氧树脂、丙烯酸树脂和聚氨酯丙烯酸酯中的任何一种形成。通常,第一有机膜 302 的覆盖区域将比第一无机膜 301 的覆盖区域小。

[0080] 第二无机膜 303 形成为围绕第一无机膜 301 和第一有机膜 302。即,因为第一有机膜 302 的整个表面被第一无机膜 301 和第二无机膜 303 围绕,所以可以有效地防止外部湿气或氧渗入到显示单元的有源区中。

[0081] 第二无机膜 303 可以由例如 SiN<sub>x</sub> 形成,并且可以通过使用化学气相沉积(CVD)形成为大约 10000Å 的厚度。因此,即使当颗粒存在于第一有机膜 302 上时,也将覆盖由于在制造工艺过程中引入的颗粒而形成的上升的部分。另外,因为第二无机膜 303 通过利用不使用等离子体的 CVD 形成,所以第一有机膜 302 在形成第二无机膜 303 时将不被损坏,从而将防止释气现象。

[0082] 第二无机膜 303 形成为覆盖比第一无机膜 301 大的区域,并且在基本在有源区 AA

外部的点处直接接触层间绝缘膜 205。另外,第二无机膜 303 可以由与层间绝缘膜 205 的材料相同的材料形成。即,因为第二无机膜 303 由  $\text{SiN}_x$  形成,并且层间绝缘膜 205 由  $\text{SiN}_x$  形成或者当层间绝缘膜 205 具有双层结构时,上层为  $\text{SiN}_x$  层,所以将增强第二无机膜 303 和层间绝缘膜 205 之间的粘合力。因此,在各种实施例中,由于第二无机膜 303 形成为足以覆盖不期望的微粒物质的厚度,所以即使膜上的应力增大时,也在很大程度上防止第二无机膜 303 剥落,从而减少或者避免有害的外部湿气或者氧的渗入。

[0083] 第二有机膜 304 和第三无机膜 305 可以形成在第二无机膜 303 上。虽然没有在图 1 至图 4 中示出,但是在其它实施例中,由  $\text{AlO}_x$  形成的第四无机膜(未示出)还可以形成在包封层 300 的外表面上。

[0084] 第二有机膜 304 可以由环氧树脂、丙烯酸树脂和聚氨酯丙烯酸酯中的任何一种形成,并且可以形成为大约  $10000\text{\AA}$  的厚度。第二有机膜 304 用于减小对第一无机膜 301 的应力并且如果有颗粒的话则使颗粒平坦化。

[0085] 第三无机膜 305 覆盖第二有机膜 304。第三无机膜 305 具有大约  $10000\text{\AA}$  的厚度,并且在基本在有源区 AA 外部的点处接触第二无机膜 303 的顶表面。

[0086] 第三无机膜 305 可以由与第二无机膜 303 的材料相同的材料形成。例如,第三无机膜 305 可以由  $\text{SiN}_x$  形成。因此,第三无机膜 305 和第二无机膜 303 之间的粘合力将要增大,从而进一步有效地防止外部湿气或氧的渗入。

[0087] 包封层 300 还可以包括交替堆叠的多个附加的无机膜和有机膜,堆叠的无机膜和有机膜的数量不受限制。

[0088] 另外,保护膜(未示出)被附于包封层 300 的顶表面。当保护膜具有强粘合力时,在去除保护膜时,包封层 300 同样可以剥落。为了解决这个问题,可以进一步形成与保护膜具有弱粘合力的由  $\text{AlO}_x$  形成的第四无机膜(未示出)。

[0089] 图 5 至图 7 是用于解释图 1 的有机发光显示系统 10 的制造方法的剖视图。显示单元 200 与参照图 3 描述的显示单元相同,因此显示单元 200 的部分结果在图 5 至图 7 中未示出。

[0090] 将参照图 5 至图 7 与图 4 一起来解释有机发光显示系统 10 的制造方法。

[0091] 参照图 5,在基板 101 上形成限定有源区 AA 的显示单元 200。因为显示单元 200 可以包含如图 3 所示的像素结构并且可以由任何各种公知的有机发光显示设计制成,所以将不解释制造显示单元 200 的方法。显示单元 200 包括延伸到基本在有源区 AA 外部的位置的缓冲层 201、栅极绝缘膜 203 和层间绝缘膜 205。设置在栅电极 204 (见图 3)和源电极 206 (见图 3)之间以及栅电极 204 (见图 3)和漏电极 207 (见图 3)之间并且使栅电极 204 与源电极 206 和漏电极 207 中的每个绝缘的层间绝缘膜 205 可以由诸如  $\text{SiN}_x$  或  $\text{SiO}_2$  的无机材料形成。层间绝缘膜 205 可以由  $\text{SiN}_x$  形成,或者可以形成为具有包括  $\text{SiN}_x$  层和  $\text{SiO}_2$  层的双层结构。当层间绝缘膜 205 具有双层结构时,上层可以是  $\text{SiN}_x$  层,以改善层间绝缘膜 205 和第二无机膜 303 之间的粘合力。

[0092] 参照图 6,在显示单元 200 上形成保护层 220 和第一无机膜 301。

[0093] 保护层 220 包括由诸如 a-NPD、NPB、TPD、m-MTDATA、 $\text{Alq}_3$  或 CuPc 的有机材料形成的覆盖层 222 和由 LiF 形成的屏蔽层 224。第一无机膜 301 可以由  $\text{AlO}_x$  形成。另外,可以

利用溅射将第一无机膜 301 形成成为大约 $500\text{\AA}$ 的厚度。

[0094] 因为氟化锂(LiF)具有针孔结构并且沉积在屏蔽层 224 上的第一无机膜 301 根据屏蔽层 224 的晶体结构生长,所以精细裂纹存在于第一无机膜 301 的整个表面上。因此,即使当在第一无机膜 301 上形成的第一有机膜 302 (见图 7)中产生气体时,气体也将总体上通过(平均地)存在于第一无机膜 301 上的整个表面上的精细裂纹被广泛分布。因此,可以防止对电极 215 被氧化并且可以避免暗斑。

[0095] 参照图 7,顺序地形成第一有机膜 302、第二无机膜 303、第二有机膜 304 和第三无机膜 305。

[0096] 可以将第一有机膜 302 形成成为足够大以使由于像素限定膜 213 (见图 3)而形成的台阶式部分平坦化的预定的厚度,例如,大约 $30000\text{\AA}$ 的厚度。第一有机膜 302 可以由环氧树脂、丙烯酸树脂和聚氨酯丙烯酸酯中的任何一种形成。为了使第一有机膜 302 的覆盖区域比第一无机膜 301 的覆盖区域小,可以使用具有较小开口的掩膜来形成第一有机膜 302。

[0097] 形成第二无机膜 303 以围绕第一无机膜 301 和第一有机膜 302。即,因为第一有机膜 302 的整个表面被第一无机膜 301 和第二无机膜 303 围绕,所以将减少或者防止外部湿气或氧的渗入。

[0098] 第二无机膜 303 可以由例如  $\text{SiN}_x$  形成,并且可以通过使用 CVD 形成成为大约 $10000\text{\AA}$ 的厚度。因此,即使当颗粒存在于第一有机膜 302 上时,由于颗粒而形成的上升部分也将被覆盖。另外,因为通过使用不采用等离子体的 CVD 来形成第二无机膜 303,所以当形成第二无机膜 303 时可以防止第一有机膜 302 被损坏,从而防止在第一有机膜 302 中产生气体的释气现象。

[0099] 第二无机膜 303 被形成成为面积比第一无机膜 301 的面积大,并且在基本在有源区 AA 外部的点处直接接触层间绝缘膜 205。另外,第二无机膜 303 可以由与层间绝缘膜 205 的材料相同的材料形成。例如,因为第二无机膜 303 由  $\text{SiN}_x$  形成,层间绝缘膜 205 由  $\text{SiN}_x$  形成或者当层间绝缘膜 205 具有双层结构时,上层是  $\text{SiN}_x$  层,所以可以改善第二无机膜 303 和层间绝缘膜 205 之间的粘合力。因此,因为第二无机膜 303 被形成成为足以覆盖不期望的微粒物质的厚度,所以即使对膜的应力增大时,也可以防止第二无机膜 303 剥落,从而将减少或者防止外部湿气或者氧的渗入。

[0100] 第二有机膜 304 可以包括环氧树脂、丙烯酸树脂和聚氨酯丙烯酸酯中的任何一种,并且可以形成成为大约 $10000\text{\AA}$ 的厚度。第二有机膜 304 减小第一无机膜 301 上的应力并且如果有颗粒的话则使颗粒平坦化。

[0101] 第三无机膜 305 覆盖第二有机膜 304。第三无机膜 305 可以具有大约 $10000\text{\AA}$ 的厚度,并且可以通过使用 CVD 形成,从而防止对第二有机膜 304 的损坏。

[0102] 另外,第三无机膜 305 可以在有源区 AA 的外部接触第二无机膜 303 的顶表面,第三无机膜 305 可以由与第二无机膜 303 的材料相同的材料形成。例如,第三无机膜 305 可以由  $\text{SiN}_x$  形成。因此,第三无机膜 305 和第二无机膜 303 之间的粘合力将得以增加,从而有效地防止外部湿气或氧的渗入。

[0103] 包封层 300 还可以包括交替堆叠的多个附加的无机膜和有机膜。堆叠的无机膜和有机膜的数量不受限制。

[0104] 柔性显示系统不限于实施例的所公开的结构和方法,可以通过选择性地组合其它实施例中的全部或者一些元件来修改实施例。

[0105] 尽管已经参照发明构思的示例性实施例具体地示出和描述了发明构思,但是出于说明性的目的来提供示例性实施例,并且本领域的普通技术人员将理解的是,根据本发明构思可以做出各种修改和等同的其它实施例。因此,发明构思的真正技术范围由权利要求的技术精神所限定。

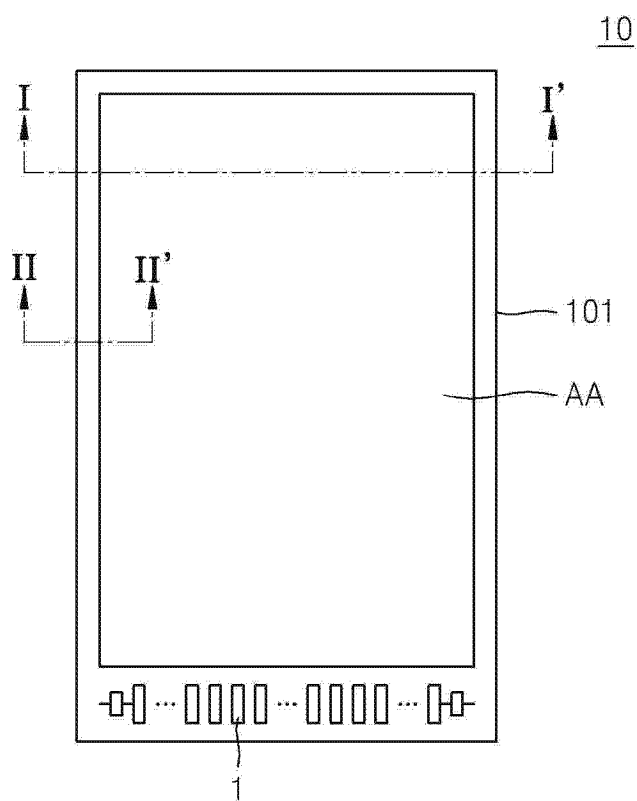


图 1



图 2

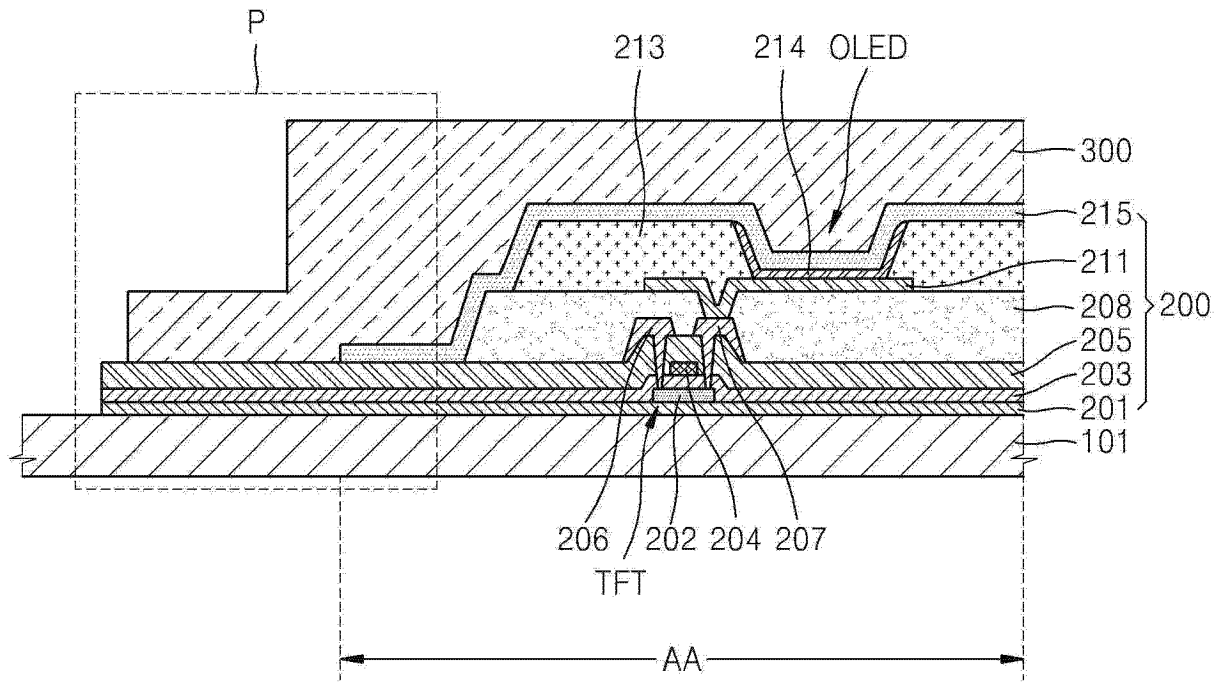


图 3

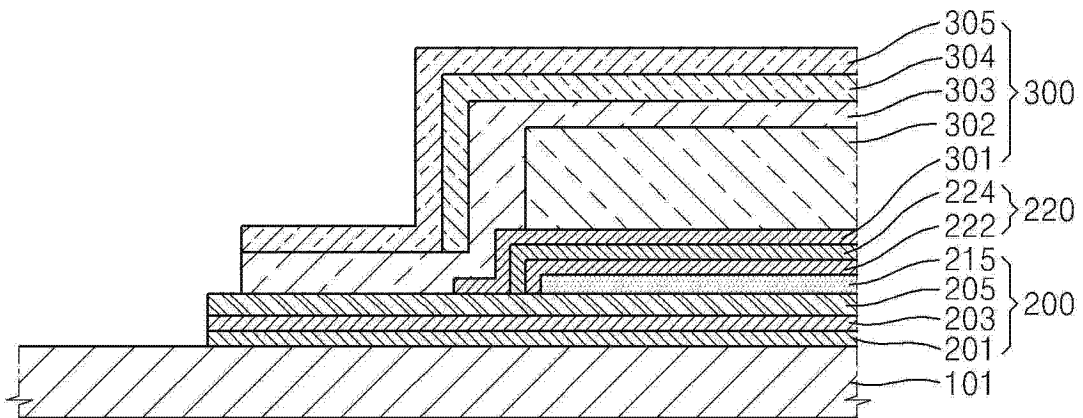


图 4

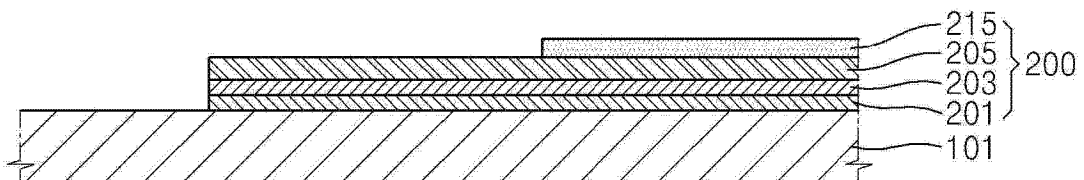


图 5

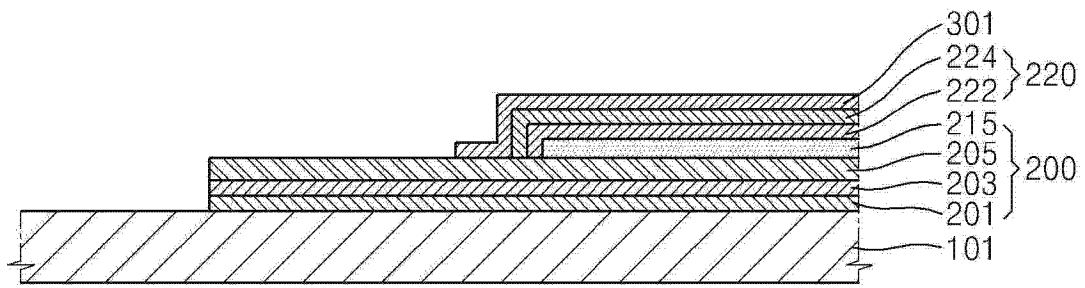


图 6

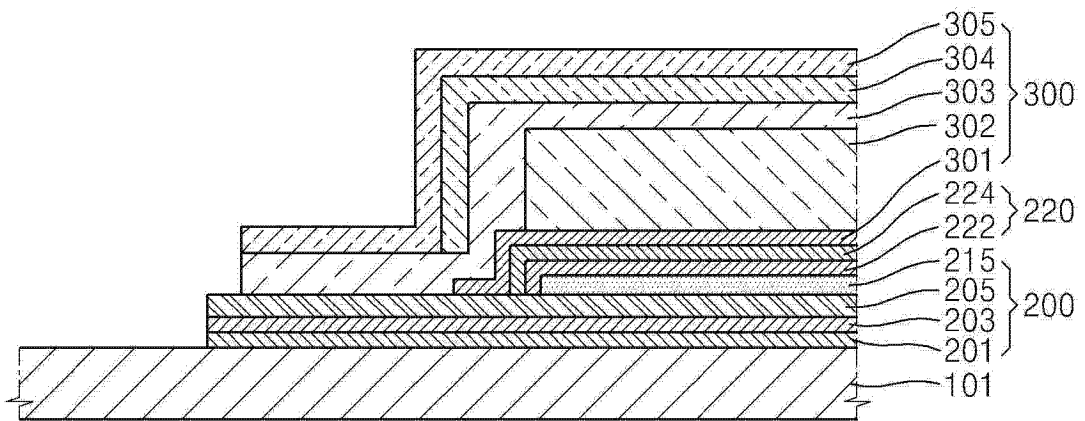


图 7

专利名称(译)	有机发光显示系统及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103824871A</a>	公开(公告)日	2014-05-28
申请号	CN201310181331.5	申请日	2013-05-16
[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	李政烈 赵尹衡 韩旭		
发明人	李政烈 赵尹衡 韩旭		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5246 H01L51/5256 H01L27/00 H05B33/04 H01L27/3272 H01L51/00 H01L51/56		
代理人(译)	刘灿强 王占杰		
优先权	1020120131115 2012-11-19 KR		
其他公开文献	CN103824871B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

公开了一种有机发光显示系统及其制造方法。在一个方面，所述有机发光显示系统包括：基板；显示单元，在基板上限定有源区并且包括多个薄膜晶体管（TFT）；封装层，密封显示单元并且具有至少顺序地堆叠有第一无机膜、第一有机膜和第二无机膜的堆叠结构。TFT包括有源层、栅电极、源电极、漏电极以及设置在栅电极与源电极之间和栅电极与漏电极之间的层间绝缘膜，其中，第二无机膜在基本在有源区外部的点处直接接触层间绝缘膜。因此，在各种实施例中，因为防止了薄膜封装层的无机层破裂，所以可以减少或者防止了外部湿气或氧渗入到显示单元的有源区中。

