



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103996690 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201310700625. 4

(22) 申请日 2013. 12. 18

(30) 优先权数据

10-2013-0016422 2013. 02. 15 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金星民 崔俊呼

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 阴亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

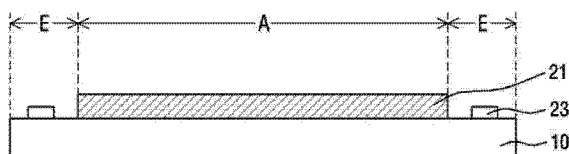
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

显示器衬底及其制造方法

(57) 摘要

显示器衬底及其制造方法。所述显示器衬底包括：衬底，其包括有源区和无源区；布置在所述衬底的有源区上的有机发光二极管（OLED）单元；以及布置在所述衬底的无源区上的透射率测量图案单元。所述透射率测量图案单元包括布置在所述衬底上的沉积辅助层图案。



1. 显示器衬底,其包括:  
衬底,所述衬底具有有源区和无源区;  
在所述衬底的有源区上的有机发光二极管(OLED)单元;以及  
在所述衬底的无源区上的透射率测量图案单元,  
其中所述透射率测量图案单元包括在所述衬底上的沉积辅助层图案。
2. 如权利要求1所述的显示器衬底,其中所述沉积辅助层图案包含8-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-(二苯-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。
3. 如权利要求2所述的显示器衬底,其中所述透射率测量图案单元还包括在所述沉积辅助层图案上的导电层图案。
4. 如权利要求3所述的显示器衬底,其中所述导电层图案包含Mg。
5. 如权利要求1所述的显示器衬底,其中所述OLED单元包括:  
在所述衬底上的薄膜晶体管(TFT);  
覆盖所述TFT的第一绝缘层;  
在所述第一绝缘层上且与所述TFT电连接的第一电极;  
在所述第一绝缘层上的第二绝缘层,所述第二绝缘层覆盖所述第一电极的第一部分并且具有暴露所述第一电极的第二部分的开口;  
在所述第二绝缘层的一部分上且在通过所述开口而暴露的所述第一电极的第二部分上的有机发光层;  
在所述第二绝缘层和所述有机发光层上的第二电极;  
在所述第二电极的第一区域上的沉积辅助层;以及  
与所述第二电极电连接的导电层,所述导电层位于不包括所述第二电极的第一区域的所述第二电极的第二区域上。
6. 如权利要求5所述的显示器衬底,其中所述第二电极为透光薄膜。
7. 如权利要求5所述的显示器衬底,其中所述第二电极包含选自Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca或其合金的金属。
8. 如权利要求5所述的显示器衬底,其中所述导电层与所述沉积辅助层的边缘的侧表面接触。
9. 如权利要求5所述的显示器衬底,其中所述导电层包含Mg。
10. 如权利要求5所述的显示器衬底,其中所述导电层的厚度等于或大于所述第二电极的厚度。
11. 如权利要求5所述的显示器衬底,其中所述沉积辅助层由光传输材料形成。
12. 如权利要求5所述的显示器衬底,其中所述沉积辅助层包含8-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-(二苯-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。
13. 如权利要求5所述的显示器衬底,其中所述导电层与所述沉积辅助层之间的附着力弱于所述导电层与所述第二电极之间的附着力。

14. 如权利要求 5 所述的显示器衬底,其中所述 OLED 单元包括配置为传送外部光的传输区域,以及与所述传输区域邻近的像素区域,其中全部或部分的所述传输区域和所述像素区域位于所述第二电极的第一区域中,并且其中所述第一电极与所述像素区域重叠。

15. 如权利要求 14 所述的显示器衬底,其中所述第一电极与所述 TFT 重叠且遮蔽所述 TFT。

16. 如权利要求 14 所述的显示器衬底,其中所述传输区域的面积与所述像素区域面积和所述传输区域面积的总和之比为 5% 至 90%。

17. 制造显示器衬底的方法,所述方法包括:

在衬底上形成 TFT,所述衬底包括有源区和无源区,所述 TFT 形成在所述衬底的有源区上;

形成与所述 TFT 电连接的并且包括第一电极、有机发光层和第二电极的 OLED;

在所述第二电极的第一区域上形成沉积辅助层并且同步或同时地在所述衬底的无源区上形成沉积辅助层图案;

形成与所述第二电极电连接的导电层并且同步或同时地形成透射率测量图案单元,所述导电层的形成包括在所述第二电极的不包括所述第一区域的第二区域上沉积导电材料,所述透射率测量图案单元的形成包括在所述沉积辅助层图案上沉积导电材料;以及

测量所述透射率测量图案单元的透射率以确定是否存在缺陷。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述沉积辅助层和所述沉积辅助层图案的形成包括使用具有与其中待形成所述沉积辅助层和所述沉积辅助层图案的区域相对应的开口的掩模。

19. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述导电层和所述透射率测量图案单元的形成包括使用具有与所述有源区和所述透射率测量图案单元相对应的开口的掩模。

20. 如权利要求 17 所述的方法,其中在形成所述导电层之后直接进行所述透射率的测量。

21. 如权利要求 17 所述的方法,其中在沉积所述导电材料的沉积室内进行所述透射率的测量。

22. 如权利要求 17 所述的方法,其中当转移沉积有所述导电材料的衬底时,进行所述透射率测量。

23. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述透射率的测量包括:

通过在所述衬底的第一侧面上的光发射器向所述透射率测量图案辐照光;以及

通过远离所述第一侧面且与其相对的所述衬底的第二侧面上的光接收器接收经过所述衬底和所述透射率测量图案的光。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中从所述光发射器照射向所述透射率测量图案单元的光与所述衬底垂直。

25. 如权利要求 17 所述的方法,其中将所述第二电极形成成为透光薄膜。

26. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述第二电极包含选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 或其合金的金属。

27. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述导电材料包括 Mg。

28. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述导电层的厚度等于或大于所述第二电极的厚

度。

29. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述沉积辅助层和所述沉积辅助层图案包含光传输材料。

30. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述沉积辅助层和所述沉积辅助层图案包含 8- 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-( 二苯 -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。

31. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述导电层与所述沉积辅助层之间的附着力弱于所述导电层与所述第二电极之间的附着力。

32. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述有源区包括配置为传送外部光的传输区域,以及与所述传输区域邻近的像素区域,其中全部或部分的所述传输区域和所述像素区域位于所述第二电极的第一区域中,并且其中形成所述第一电极与所述像素区域重叠。

33. 如权利要求 32 所述的方法,其中形成所述第一电极以重叠并遮蔽所述 TFT。

34. 如权利要求 33 所述的方法,其中形成所述传输区域,使得所述传输区域的面积与所述像素区域面积和所述传输区域面积的总和之比为 5% 至 90%。

35. 如权利要求 17 所述的方法,其还包括根据缺陷检测来输出警告信号。

## 显示器衬底及其制造方法

[0001] 背景

[0002] 1. 领域

[0003] 本发明涉及显示器衬底及其制造方法。

[0004] 2. 相关技术描述

[0005] 随着显示器技术的发展,显示器装置正广泛用于便携式装置(例如,笔记本电脑、移动电话和便携式媒体播放器(PMP))以及家用显示器装置(例如TV和监控器)。尤其是,更轻且更薄的显示器装置的趋势正在增加液晶显示器(LCD)装置、有机发光显示器装置等的普及。

[0006] 有机发光显示器装置是自发射型显示器装置,其中向阳极、阴极以及布置在阳极与阴极之间的有机发光层施加电压,使得电子和空穴在有机发光层中重组以发射光。

[0007] 最近的研究涉及使用有机发光显示器装置提供大型显示器。然而,大型显示器增加了覆盖所有像素的电极的导线电阻,并且增加的导线电阻产生电压降,导致发光不均匀。此外,功耗增加。

[0008] 为了决绝上述问题,已建议形成辅助电极,从而防止电极的电压降。然而,在形成辅助电极的过程中可损坏有机发光显示器装置的有机层或电极。

[0009] 概述

[0010] 本发明的实施方案的方面涉及显示器衬底及其制造方法,其中能通过形成导电层(例如辅助电极)来防止或降低电压降。

[0011] 本发明的实施方案的方面还涉及显示器衬底及其制造方法,其中在形成导电层(例如辅助电极)的过程中能使有机层或电极免受损坏(或能降低对有机层或电极的损坏)。

[0012] 本发明的实施方案的方面涉及显示器衬底及其制造方法,其中能通过形成导电层(例如辅助电极)后测量透射率来测定透射率的降低。

[0013] 然而,本发明的实施方案的方面不限于本文所述的那些。参考详细描述和附图,本发明的上述及其他方面对于本发明所涉及领域的技术人员而言,会变得显而易见。

[0014] 在实施方案中,提供了显示器衬底,所述显示器衬底包括:衬底,所述衬底具有有源区和无源区;在所述衬底的有源区上的有机发光二极管(OLED)单元;以及在所述衬底的无源区上的透射率测量图案单元,其中所述透射率测量图案单元包括在所述衬底上的沉积辅助层图案。

[0015] 在一实施方案中,沉积辅助层图案包括8-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-(二苯-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。

[0016] 在一实施方案中,透射率测量图案单元还包括在沉积辅助层图案上的导电层图案。

[0017] 在一实施方案中,导电层图案包含Mg。

[0018] 在一实施方案中, OLED 单元包括: 在衬底上的薄膜晶体管 (TFT); 覆盖 TFT 的第一绝缘层; 在第一绝缘层上且与 TFT 电连接的第一电极; 在第一绝缘层上的第二绝缘层, 所述第二绝缘层覆盖第一电极的第一部分且具有暴露第一电极的第二部分的开口; 在第二绝缘层的一部分上并且在通过所述开口而暴露的第一电极的第二部分上的有机发光层; 在第二绝缘层和有机发光层上的第二电极; 在第二电极的第一区域上的沉积辅助层; 以及与第二电极电连接的导电层, 所述导电层位于不包括第二电极的第一区域的第二电极的第二区域上。

[0019] 在一实施方案中, 第二电极为透光薄膜。

[0020] 在一实施方案中, 第二电极包含选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 或其合金的金属。

[0021] 在一实施方案中, 导电层与沉积辅助层的边缘的侧表面接触。

[0022] 在一实施方案中, 导电层包含 Mg。

[0023] 在一实施方案中, 导电层的厚度等于或大于第二电极的厚度。

[0024] 在一实施方案中, 沉积辅助层由光传输材料形成。

[0025] 在一实施方案中, 沉积辅助层包含 8- 喹啉锂、N, N- 二苯基 -N, N- 双 (9- 苯基 -9H- 咪唑 -3- 基) 联苯基 -4, 4'- 二胺、N-( 二苯 -4- 基 )-9, 9- 二甲基 -N-(4(9- 苯基 -9H- 咪唑 -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。

[0026] 在一实施方案中, 导电层与沉积辅助层之间的附着力弱于导电层与第二电极之间的附着力。

[0027] 在一实施方案中, OLED 单元包括配置为传输外部光的传输区域, 以及与所述传输区域邻近的像素区域, 其中全部或部分的传输区域和像素区域位于第二电极的第一区域中, 并且其中第一电极与像素区域重叠。

[0028] 在一实施方案中, 第一电极与 TFT 重叠且遮蔽 TFT。

[0029] 在一实施方案中, 传输区域的面积与像素区域面积和传输区域面积的总和之比为 5% 至 90%。

[0030] 在另一实施方案中, 提供了制造显示器衬底的方法。所述方法包括: 在衬底上形成 TFT, 所述衬底包括有源区和无源区, 所述 TFT 形成在所述衬底的有源区上; 形成与所述 TFT 电连接的并且包括第一电极、有机发光层和第二电极的 OLED; 在第二电极的第一区域上形成沉积辅助层并且同步或同时地在衬底的无源区上形成沉积辅助层图案; 形成与第二电极电连接的导电层并且同步或同时地形成透射率测量图案单元, 所述导电层的形成包括在第二电极的不包括第一区域的第二区域上沉积导电材料, 所述透射率测量图案单元的形成包括在沉积辅助层图案上沉积导电材料; 以及测量透射率测量图案单元的透射率以确定是否存在缺陷。

[0031] 在一实施方案中, 沉积辅助层和沉积辅助层图案的形成包括使用具有与其中待形成沉积辅助层和沉积辅助图案的区域相对应的开口的掩模。

[0032] 在一实施方案中, 导电层和透射率测量图案单元的形成包括使用具有与有源区和透射率测量图案单元相对应的开口的掩模。

[0033] 在一实施方案中, 在形成导电层之后直接进行透射率的测量。

- [0034] 在一实施方案中,在沉积导电材料的沉积室内进行透射率的测量。
- [0035] 在一实施方案中,当转移沉积有导电材料的衬底时,进行透射率测量。
- [0036] 在一实施方案中,透射率的测量包括:通过在衬底的第一侧面上的光发射器向透射率测量图案照射光;以及通过远离第一侧面且与其相对的衬底的第二侧面上的光接收器接收经过衬底和透射率测量图案的光。
- [0037] 在一实施方案中,从光发射器照射向透射率测量图案单元的光与衬底垂直。
- [0038] 在一实施方案中,将第二电极形成为透光薄膜。
- [0039] 在一实施方案中,第二电极包含选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 或其合金的金属。
- [0040] 在一实施方案中,导电材料包含 Mg。
- [0041] 在一实施方案中,导电层的厚度等于或大于第二电极的厚度。
- [0042] 在一实施方案中,沉积辅助层和沉积辅助层图案包含光传输材料。
- [0043] 在一实施方案中,沉积辅助层和沉积辅助层图案包含 8-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-(二苯-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。
- [0044] 在一实施方案中,导电层与沉积辅助层之间的附着力弱于导电层与第二电极之间的附着力。
- [0045] 在一实施方案中,有源区包括配置为传输外部光的传输区域,以及与所述传输区域邻近的像素区域,其中全部或部分的传输区域和像素区域位于第二电极的第一区域中,并且其中形成第一电极与像素区域重叠。
- [0046] 在一实施方案中,形成第一电极以重叠且遮蔽 TFT。
- [0047] 在一实施方案中,形成传输区域,使得传输区域的面积与像素区域面积和传输区域面积的总和之比为 5% 至 90%。
- [0048] 在一实施方案中,所述方法还包括根据缺陷检测来输出警告信号。
- [0049] 附图简述
- [0050] 当与附图一起考虑时,通过参考下列详述,本发明的上述和其他方面及特征将变得更显而易见,其中:
- [0051] 图 1 为本发明实施方案的显示器衬底的横截面视图;
- [0052] 图 2 为图 1 所示的显示器衬底的俯视图;
- [0053] 图 3 为图 1 的显示器衬底所包括的有机发光二极管 (OLED) 单元和透射率测量图案单元的横截面视图;
- [0054] 图 4 至图 9 为依次示出根据本发明实施方案制造显示器衬底的方法的视图;
- [0055] 图 10 为用于图 7 所示方法的掩模的示意性俯视图;
- [0056] 图 11 为本发明另一实施方案的 OLED 单元的俯视图;
- [0057] 图 12 为图 11 的实施方案的 OLED 单元和透射率测量图案单元的横截面视图;以及
- [0058] 图 13 为本发明另一实施方案的 OLED 单元的俯视图。
- [0059] 详述
- [0060] 在以下详述中,仅通过例示来示出和描述本发明的某些示例性实施方案。本领域

技术人员会认识到,本发明可以以多种不同形式实施,而不应解释为受限于本文所示的实施方案。通过参考实施方案和附图的以下详述,可更容易地理解本发明的优势和特征。然而,本发明可以以许多不同形式实施并不应解释为受限于本文所述的示例性实施方案。相反,这些实施方案以实例形式提供。

[0061] 要理解的是,当元件(例如层)被称为在另一元件“上”时,元件能直接在第二元件上,或能间接在第二元件上,并且在其间有一个或多个插入元件。在整个申请中相同的标号指相同的元件。

[0062] 还要理解的是,尽管诸如“第一”、“第二”、“第三”等术语在本文用于描述各种元件或其部分,但这些元件或其部分不受这些术语的限制。相反,这些术语仅用于区分一个元件或其部分与另一元件或其部分。例如,以下所讨论的第一元件在不背离本发明教导的情况下可称为第二元件。

[0063] 在下文中,参考附图来描述本发明的实施方案。

[0064] 图1为本发明实施方案的显示器衬底的横截面视图。图2为图1所示的显示器衬底的俯视图。

[0065] 参考图1,本发明实施方案的显示器衬底包括衬底10、有机发光二极管(OLED)单元21和透射率测量图案单元23。

[0066] 衬底10可以由具有绝缘和透光性质的透明材料形成。衬底10可以由玻璃、石英、陶瓷等形成的透明绝缘衬底,或可以由塑料等形成的透明柔性衬底。

[0067] 可以在衬底10中限定出有源区A和无源区E。即,在一实施方案中,衬底10具有有源区A和无源区E。有源区A可以为OLED单元21位于其上的区。无源区E可以为衬底10的不包括有源区A的区。例如,无源区E可以限定在衬底10的围绕有源区A的边缘。

[0068] OLED单元21包括发射光的一个或多个像素。OLED单元21将稍后描述。

[0069] 透射率测量图案单元23可以测量显示器衬底的透射率,从而确定显示器衬底的透射率是否有缺陷,即,确定是否存在缺陷。可以在衬底10的无源区E上形成透射率测量图案单元23。参考图2,透射率测量图案单元23a至23d可以分别置于衬底10的无源区E的角落处。然而,这仅为实例,并且可以使用透射率测量图案单元23a至23d的其他布置。即,透射率测量图案单元23的位置(参见图1)不受特别限制,只要它们在衬底10的无源区E之内。透射率测量图案单元23的数目也不受特别限制。

[0070] 图3为图1的显示器衬底中所包括的OLED单元21和透射率测量图案单元23的横截面视图。更具体地,以实例方式示出在显示器衬底中形成的OLED单元21中包括的一个像素的横截面以及一个测量透射率测量图案单元23的横截面。

[0071] 参考图3,可以在衬底10的有源区A(参见图1)上形成缓冲层211和薄膜晶体管(TFT)TR。

[0072] 缓冲层211可以防止或降低杂质元素的渗透并使表面平整。因此,缓冲层211可以由多种能实现这些功能的合适的材料形成。例如,缓冲层211可以由无机材料或有机材料形成,所述无机材料例如氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛,所述有机材料例如聚酰亚胺、聚酯、丙烯酸酯或者这些有机材料的堆叠。然而,这些仅为实例,并且可以使用任何适于防止或降低杂质元素的渗透并使表面平整的合适的材料形成缓冲层211。在某些实施方案中,省略缓冲层211。

[0073] 可以在缓冲层 211 上形成 TFT TR。TFT TR 可以包括半导体活性层 212、栅极绝缘层 213、栅电极 214、源电极 216 和漏电极 217。

[0074] 可以在缓冲层 211 上形成半导体活性层 212。半导体活性层 212 可以由多晶硅形成,然而,本发明的实施方案不限于此,并且半导体活性层 212 也可以由氧化物半导体形成。例如,半导体活性层 212 可以为 (但不限于)G-I-Z-O 层  $[(\text{In}_2\text{O}_3)_a(\text{Ga}_2\text{O}_3)_b(\text{ZnO})_c]$  层,其中 a、b 和 c 分别为满足  $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$  且  $c > 0$  的实数。由氧化物半导体形成的半导体氧化物层 212 可以具有增加的透光率。

[0075] 可以在缓冲层 211 上形成栅极绝缘层 213 以覆盖半导体活性层 212,并且可以在栅极绝缘层 213 上形成栅电极 214。

[0076] 栅极绝缘层 213 可以由氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ )、氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 或氧氮化硅 ( $\text{SiON}$ ) 形成。具体地,栅极绝缘层 213 可以由单层或多层形成。由多层形成的栅极绝缘层 213 可以具有  $\text{SiN}_x$  和  $\text{SiO}_x$  的堆叠结构。在这些实施方案中,一部分与半导体活性层 212 接触的栅极绝缘层 213 可以由  $\text{SiO}_x$  层形成,并且在  $\text{SiO}_x$  层下可以布置  $\text{SiN}_x$  层。与半导体活性层 212 接触的  $\text{SiO}_x$  层能防止或降低半导体活性层 212 的劣化。如果栅极绝缘层 213 由  $\text{SiON}$  层形成,则可以使  $\text{SiON}$  层具有氧浓度分布。在这些实施方案中,可以使氧浓度随着与半导体活性层 212 的距离降低而增加,由此防止或降低半导体活性层 212 的劣化。

[0077] 栅电极 214 可以由以下形成:基于铝 (Al) 的金属,例如铝或铝合金;基于银 (Ag) 的金属,例如银或银合金;基于铜 (Cu) 的金属,例如铜或铜合金;基于钼 (Mo) 的金属,例如钼或钼合金;铬 (Cr);钛 (Ti) 或钽 (Ta),但不限于此。此外,栅电极 214 可以具有多层结构,包括例如具有不同物理特性的两个导电层。例如,两个导电层之一可以由低电阻的金属,例如基于铝的金属、基于银的金属或基于铜的金属形成,从而降低栅电极 214 的信号延迟或电压降。两个导电层的另一层可以由不同的材料形成,特别是具有与氧化铟锡 (ITO) 和氧化铟锌 (IZO) 的优异接触特性的材料,例如基于钼的金属、铬、钛或钽。多层结构的实例包括铬下层和铝上层、铝下层和钼上层、以及钛下层和铜上层。然而,本发明不限于此,并且栅电极 214 可以由各种合适的金属和导体形成。

[0078] 可以在栅极绝缘层 213 上形成夹层绝缘膜 215 以覆盖栅电极 214,并且源电极 216 和漏电极 217 可以在夹层绝缘膜 215 上形成并且可以分别通过接触孔来接触半导体活性层 212。

[0079] 源电极 216 和漏电极 217 可以具有包含 Ni、Co、Ti、Ag、Cu、Mo、Al、Be、Nb、Au、Fe、Se 或 Ta 的单层结构,或可以具有包含 Ni、Co、Ti、Ag、Cu、Mo、Al、Be、Nb、Au、Fe、Se 和 / 或 Ta 的多层结构。此外,可以使用包含上述金属之一和一种或多种选自 Ti、Zr、W、Ta、Nb、Pt、Hf、O 和 N 的元素的合金。多层结构的实例包括但不限于:双层,例如 Ti/Cu、Ta/Al、Ta/Al、Ni/Al、Co/Al 或 Mo (Mo 合金)/Cu;以及三层,例如 Mo/Al/Mo、Ti/Al/Ti、Ta/Al/Ta、Ti/Al/TiN、Ta/Al/TaN、Ni/Al/Ni 或 Co/Al/Co。然而,这些仅为实例。形成源电极 216 和漏电极 217 的材料不限于上述材料,并且源电极 216 和漏电极 217 的结构不限于上述结构。

[0080] TFT TR 不必如上述的那样来构建,并且可以将各种结构用于 TFT TR。例如,TFT TR 可以具有顶栅极结构。然而,这仅为实例,并且 TFT TR 还具有底栅极结构,其中栅电极 214 布置在半导体活性层 212 之下。例如,可以使用用于显示器装置的任何合适的 TFT 结构。

[0081] 在图 3 中,示出一个 TFT TR。然而,像素还可以包括一个或多个其他 TFT 和电容器

以形成像素电路单元。

[0082] 可以形成第一绝缘层 218 以覆盖 TFT TR 或包括该 TFT TR 的像素电路单元。第一绝缘层 218 可以由单绝缘层或具有平整顶表面的多绝缘层形成。第一绝缘层 218 可以由无机材料和 / 或有机材料形成。

[0083] 第一电极 221 可以在第一绝缘层 218 上形成并且可以与包括 TFT TR 的像素电路单元电连接。第一电极 221 可以形成成为每一像素中的孤岛。

[0084] 可以在第一绝缘层 218 上形成第二绝缘层 219 以覆盖第一电极 221 的边缘。可以在第二绝缘层 219 中形成开口 219a 以暴露不包括第一电极 221 的边缘的第一电极 221 的中心部分。

[0085] 有机层 220 和覆盖有机层 220 的第二电极 222 可以依次形成在通过开口 219a 而暴露的第一电极 221 上。由此, 可以形成 OLED EL。

[0086] 有机层 220 可以形成成为低分子量有机层或聚合物有机层。当有机层 220 形成成为低分子量有机层时, 空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发射层 (EML)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 可以单独或成倍堆叠。低分子量有机层可以通过真空沉积形成。此处, EML 可以在每一红色、绿色和蓝色像素中独立地形成, 并且 HIL、HTL、ETL 和 EIL 为通常向红色、绿色和蓝色像素施用的通用层。

[0087] HIL 可以由酞菁化合物如铜酞菁或者星爆型胺如 TCTA、m-MTDATA 或 m-MTDAPB 形成。

[0088] 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)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺 ( $\alpha$ -NPD) 等形成。

[0089] EIL 可以由诸如 LiF、NaCl、CsF、Li<sub>2</sub>O、BaO、Li<sub>q</sub> 等的材料形成。

[0090] ETL 可以由三(8-羟基喹啉)铝 (Alq<sub>3</sub>)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-(4-叔丁基苯基)-1,2,4-三唑 (TAZ) 等形成。

[0091] EML 可以包括主体材料和掺杂剂材料。主体材料的实例可以包括但不限于三(8-羟基-喹啉)铝 (Alq<sub>3</sub>)、9,10-二(萘-2-基)蒽 (AND)、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) (BDAPF)、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-联苯 (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-甲基苯基-芴 (DPFL-CBP) 以及 9,9-双(9-苯基-9H-咔唑)芴 (FL-2CBP)。

[0092] 掺杂剂材料的实例包括但不限于 4,4'-双[4-(二-对-甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯基 (DPAVBi)、9,10-二(萘-2-基)蒽 (ADN) 以及 3-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽 (TBADN)。

[0093] 第一电极 221 可以为阳极, 并且第二电极 222 可以为阴极。或者, 第一电极 221 和

第二电极 222 的极性可以相反。

[0094] 在一实施方案中,第一电极 221 可以为反射电极,并且第二电极 222 可以为透明电极。因此,在本发明实施方案的 OLED 单元 21 中所包括的 OLED EL 为顶发射型 OLED,其朝第二电极 222 的方向实现图案。

[0095] 对此,第一电极 221 可以包括具有高功函的 IT0、IZO、ZnO 和  $\text{In}_2\text{O}_3$  中至少之一。第一电极 221 可以还包括由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Yb 或 Ca 形成的反射层。

[0096] 第二电极 222 可以包含具有低功函的金属,例如,选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 及其合金的金属。特别地,第二电极 222 可以形成为透光的,并且可以形成为使用例如 Al、Ag 和 / 或 Mg 的薄膜。第二电极 222 可以具有 Mg 和 Ag 的合金和 / 或 Ag 单独或成倍堆叠的结构。然而,这仅为实例,并且第二电极 222 还可以包括透明金属氧化物,例如,ITO、IZO、ZnO 和  $\text{In}_2\text{O}_3$  中至少之一。

[0097] 与第一电极 221 不同,形成第二电极 222 以便对所有像素施加常用电压。对此,第二电极 222 形成为对于每一像素而言不进行构图的通用电极。或者,为通用电极的第二电极 222 可以根据网状图案进行构图,从而除了与发射区域对应的第二电极 222 的区域以外的第二电极 222 的所有区域皆被除去。

[0098] 可以在第二电极 222 的第一区域 R1 上形成具有第一边缘 224a 的沉积辅助层 224。沉积辅助层 224 可以使第二电极 222 在形成导电层 223 的过程中(这将稍微描述)或在薄膜封装过程中免受损坏(或降低对第二电极 223 的损坏),并且可以简化形成导电层 223 的过程。

[0099] 导电层 223 可以形成在第二电极 222 的第二区域 R2 上并可以与第二电极 222 电连接。

[0100] 在 OLED EL 为顶发射型的实施方案中,第二电极 222 包括透明金属氧化物或薄的金属。因此,如果第二电极 222 形成为通用电极,则第二电极 222 的薄层电阻增加,产生电压降。为了解决该问题,本发明的实施方案还包括与第二电极 222 电连接的导电层 223。即,根据实施方案,因为导电层 223 与第二电极 222 电连接,所以能减低第二电极 222 的薄层电阻。因此,能够防止或降低在第二电极 222 中的电压降。

[0101] 导电层 223 可以具有第二边缘 223a,并且沉积辅助层 224 的第一边缘 224a 的侧表面可以与导电层 223 的第二边缘 223a 的侧表面接触。

[0102] 第一区域 R1 可以覆盖在一个像素中发生发射的区域,并且第一区域 R1 的水平面积可以大于在至少一个像素中发生发射的区域的水平面积。可以在整个第一区域 R1 之上形成沉积辅助层 224,并且第一区域 R1 的边缘可以对应于沉积辅助层 224 的第一边缘 224a。第二区域 R2 可以为第二电极 222 的不包括第一区域 R1 的区域。可以在整个第二区域 R2 之上形成导电层 223,并且第二区域 R2 的边缘可以对应于导电层 223 的第二边缘 223a。

[0103] 导电层 223 的厚度  $t_1$  可以大于第二电极 222 的厚度  $t_2$ ,从而降低第二电极 222 的薄层电阻。

[0104] 导电层 223 可以包含 Mg。例如,导电层 223 可以由 Mg 或 Mg 与 Al 和 Ag 中至少之一的合金形成。或者,导电层 223 可以由与第二电极 222 相同的材料形成。

[0105] 因为沉积辅助层 224 覆盖像素中发生发射的区域,所以沉积辅助层 224 可以形成

为透光的。沉积辅助层 224 可以形成薄膜,其在某些实施方案中比导电层 223 更薄,但不限于此。

[0106] 在当前的实施方案中,导电层 223 与沉积辅助层 224 之间的附着力可以弱于导电层 223 与第二电极 222 之间的附着力。

[0107] 对此,沉积辅助层 224 包括由以下形成:8-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-(二苯-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)。

[0108] 导电层 223 可以包含 Mg。例如,导电层 223 可以由 Mg 或 Mg 与 Al 和 Ag 中至少之一的合金形成。或者,导电层 223 可以由与第二电极 222 相同的材料形成。下面通过例示来描述其中导电层 223 由 Mg 形成的实施方案。然而,本发明的实施方案不限于该实例。

[0109] 因为包含 Mg 的导电层 223 和第二电极 222 包括金属,所以它们可以具有良好的附着力。然而,在导电层 223 中所包含的 Mg 通常与形成沉积辅助层 224 的多种材料不良附着。因此,可以通过使用导电层 223 与第二电极 222 之间以及导电层 223 与沉积辅助层 224 之间的附着力特性而更简单地对导电层 223 构图。

[0110] 如上所述,应当对导电层 223 构图以便仅形成在第二区域 R 上。

[0111] 用于对金属层构图的可比方法为使用具有精细图案的沉积掩模的沉积法。然而,在该可比方法中,如果沉积金属在掩模的精细图案上积聚,则实际形成的金属层图案的形状与期望的形状不同。因此,应不断清洁掩模以防止或降低沉积金属的积聚。

[0112] 然而,尚未建议清洁在沉积掩模上积聚的金属而又同时保持沉积掩模的精细图案的方法。因此,如果通过将金属沉积在精细图案上而改变图案形状,则需要使用新的掩模。即,掩模自身必须替换,这导致生产成本的增加。

[0113] 在本发明的实施方案中,通过使用在导电层 223 与第二电极 222 之间以及在导电层 223 与沉积辅助层 224 之间的附着力特性来更简单地对导电层 223 构图。

[0114] 可以在衬底 10 的无源区 E(参见图 1)的区域 E1 上形成透射率测量图案单元 23。

[0115] 如稍后所述的,可以通过在衬底 10 的包括第一区域 R1 和第二区域 R2 的有源区 A(参见图 1)的整个表面上沉积导电材料来形成导电层 223。因为用于形成导电层 223 的导电材料具有与沉积辅助层 224 的弱附着力,所以理论上导电层 223 不形成在沉积辅助层 224 上,而是仅形成在具有与导电材料相对强附着力的第二电极 222 上。然而,当形成导电层 223 时,导电材料沉积在衬底 10 的包括第一区域 R1 和第二区域 R2 的有源区 A(参见图 1)的整个表面上。因此,导电层薄膜 223' 实际上可以有形地设置在沉积辅助层 224 上。

[0116] 导电层薄膜 223' 的厚度  $t_3$  可以小于导电层 223 的厚度  $t_1$ 。因此,导电层薄膜 223' 可以不显著影响第一区域 R1 中的 OLED EL 的亮度。然而,如果导电层薄膜 223' 的厚度  $t_3$  大到足以影响 OLED EL 的亮度时,则显示器衬底的透射率可低于参比透射率。因此,这能导致包括显示器衬底的显示器装置的缺陷。

[0117] 在本发明的实施方案中,因为在衬底 10 的无源区 E(参见图 1)上形成透射率测量图案单元 23,所以在制造显示器衬底的过程中能检测到透射率缺陷。这能防止或降低额外缺陷的产生,最终降低包括该显示器衬底的显示器装置的缺陷。

[0118] 透射率测量图案单元 23 可以包括在衬底 10 上形成的沉积辅助层图案 234,并且可

以进一步包括在沉积辅助层图案 234 上形成的导电层图案 233。

[0119] 沉积辅助层图案 234 可以由与沉淀辅助层 224 相同的材料形成,并且可以与沉积辅助层 224 同时形成。

[0120] 导电层图案 233 可以由与导电层 223 相同的材料形成,并且可以与导电层 223 同时形成。

[0121] 例如,当测量透射率测量图案单元 23 的透射率的结果等于或大于设定值或在设定正常范围之内时,可以确定显示器衬底没有缺陷,并且可以进行后续过程。

[0122] 然而,当测量透射率测量图案单元 23 的透射率的结果小于设定值或在设定异常范围之内时,可以确定显示器衬底有缺陷。因此,不能进行后续过程,或者可以进行修复缺陷的过程。

[0123] 透射率测量图案单元 23 的透射率可以与可在沉积辅助层图案 234 上形成的导电层图案 233 的厚度相关。沉积辅助层图案 234 和沉积辅助层 224 可以由相同的材料形成。此外,因为沉积辅助层图案 234 和沉积辅助层 224 在形成导电层 223 的过程中置于相同的室之内,所以它们处于相同的环境条件。即,如果在与沉积辅助层 224 相同的环境条件下在沉积辅助层图案 234 上形成导电层图案 223,则可能是在沉积辅助成 224 上还形成导电层薄膜 223',并且导电层图案 223 的厚度  $t_4$  等于或基本等于导电层薄膜 223' 的厚度  $t_3$ 。

[0124] 因此,如果测量透射率测量图案单元 23 的透射率,则可以确定是否已经在沉积辅助层 224 上形成导电层薄膜 223',并且如果已经形成导电层薄膜 223',则可以确定导电层薄膜 223' 的厚度  $t_3$  是否大到足以影响 OLED EL 的亮度。

[0125] 如上所述,因为在其中能相对容易地测量透射率的无源区 E 上形成透射率测量图案单元 23,所以能容易地检测到透射率缺陷的存在。此外,因为能在形成导电层 223 的过程后直接地(例如立即)检测到透射率缺点的存在,所以能更容易地采取后续测量。

[0126] 图 4 至图 9 为依次示出根据本发明实施方案制造显示器衬底的方法的视图。

[0127] 参考图 4,在衬底 10 的有源区 A(参见图 1)上形成缓冲层 211、TFT TR、第一绝缘层 218、第一电极 221、第二绝缘层 219、有机层 220 和第二电极 222。已经参考图 3 描述了这些元件。

[0128] 参考图 5,可以在第二电极 222 的第一区域上形成沉积辅助层 224,并且可以在衬底 10 的无源区 E 的区域 E1 上与形成沉积辅助层 224 同时形成沉积辅助层图案 234。沉积辅助层 224 和沉积辅助层图案 234 可以由参考图 3 的上述有机材料形成,并且可以通过使用掩模 3 的热蒸发法形成。掩模 3 可以包括与待形成的沉积辅助层 224 的位置相对应的开口 31 以及有待形成的沉积辅助层图案 234 的位置相对应的开口 33。在一实施方案中,有机材料 M1 通过开口 31 和 33 而沉积,由此同步或同时形成沉积辅助层 224 和沉积辅助层图案 234。

[0129] 参考图 6,形成导电层 223 的材料 M2 被沉积在衬底 10 的整个表面上。此处,可以使用图 7 所示的掩模 40 来沉积用于形成导电层 223 的材料 M2。用于沉积形成导电层 223 的材料 M2 的掩模 40 可以包括与衬底 10 的有源区 A 相对应的开口 34 以及与形成沉积辅助层图案 234 的衬底 10 的无源区 E 的区域(即待形成的透射率测量图案单元 23 的区域)相对应的开口 41。

[0130] 掩模 40 的结构和开口 41 的位置不受特别限制。例如,参考图 2 和图 10,如果在

图 2 所示的衬底 10 的无源区 E 的角落 (参见图 2) 处分别形成透射率测量图案单元 23a 至 23d, 则掩模 40 可以在其中心部分中包括与衬底 10 的有源区 A (参见图 2) 相对应的开口 43 以及在其角落处分别包括与图 2 的透射率测量图案单元 23a 至 23d 相对应的多个开口 41a 至 41d。然而, 这仅为实例, 并且掩模 40 的形状和开口 41 的位置可以根据待形成的透射率测量图案单元 23 的位置而变化。

[0131] 再次参考图 6, 用于形成导电层 223 的材料 M2 在某些实施方案中与沉积辅助层 224 未良好附着, 如上述参考图 3 所述。因此, 在某些实施方案中, 导电层 223 不形成在沉积辅助层 224 上, 而仅形成在具有与材料 M2 相对强附着力的第二电极 222 上。因此, 导电层 223 能在期望的位置处形成, 而不需额外的构图过程。

[0132] 如果如图 6 所示那样来沉积用于形成导电层 223 的材料 M2, 则不仅导电层 223 形成在除沉积辅助层 224 之外的区域中, 而且导电层薄膜 223' 也可以形成在沉积辅助层 224 上。在某些实施方案中, 因为用于成形导电层 223 的材料 M2 具有与沉积辅助层 224 的弱附着力, 所以其未沉积在沉积辅助层 224 上, 而是仅沉积在具有与材料 M2 相对强附着力的第二电极 222 上。然而, 因为在某些实施方案中, 不使用额外的构图掩模而仅使用掩模 4 (其包括与有源区 A (参见图 7) 相对应的孔 41) 来进行图 6 的方法, 所以导电层薄膜 223' 能有形地设置在沉积辅助层 224 上。

[0133] 导电层薄膜 223' 的厚度  $t_3$  可以小于导电层 223 的厚度  $t_1$ 。

[0134] 如果导电层薄膜 223' 形成在沉积辅助层 224 上, 则导电层图案 233 还可以分别形成在沉积辅助层图案 234 上。即透射率测量单元 23 可以包括沉积辅助层图案 234, 并且如果额外形成导电层图案 233, 则透射率测量单元 23 还可以分别包括导电层图案 233。

[0135] 参考图 8, 使用缺陷传感器 (51, 53) 来测量透射率测量图案单元 23 的各透射率, 从而确定显示器衬底是否有缺陷。在一实施方案中, 缺陷传感器 (51, 53) 被设计为检测显示器衬底的透射率缺陷。在一实施方案中, 如图 9 所示, 缺陷传感器 (51, 53) 位于分别与透射率测量图案单元 23 对应的位置。

[0136] 每一缺陷传感器 (51, 53) 可以包括光发射器 51 和光接收器 53 对。在一实施方案中, 光发射器 51 向相应的透射率测量图案单元 23 辐射设定量的光, 并且光接收器 53 接收从光发射器 51 辐射的光。

[0137] 如图 8 和图 9 所示, 缺陷传感器 (51, 53) 可以为透射光学传感器。与光发射器和光接收器位于相同方向的反射光学传感器不同, 透射光学传感器包括光发射器和光接收器, 其与在其间被检测的物体彼此相对。因此, 光发射器 51 可以位于衬底 10 之下, 并且光接收器 53 可以位于衬底 10 之上。光发射器 51 和光接收器 53 可以彼此相对地布置, 从而从光发射器 51 发射的光能由光接收器 53 接收。然而, 这仅为实例, 并且能改变光发射器 51 和光接收器 53 的位置。例如, 光发射器 51 可以位于衬底 10 之上, 而光接收器 53 可以位于衬底 10 之下。

[0138] 在透射光学传感器中, 光发射器 51 向物体发射光, 而光接收器 53 接收通过该物体而传输的光。此处, 测量由光发射器 53 接收的光的量以检测物体的透射率。在本发明的实施方案中, 从光发射器 51 发射的光 L 经过衬底 10 并且经过将由光接收器 53 接收的相应的一个透射率测量图案单元 23。可以测量由光接收器 53 接收的光的量以获得用于缺陷检测的透射率测量值。

[0139] 由光发射器 51 向相应的一个透射率测量图案单元 23 发射的光 L 可以与衬底 10 正交或垂直。然而,本发明不限于此,并且例如还能以角度形式向衬底 10 发射光 L。

[0140] 在本发明的实施方案中,如果使用光发射器 51 和光接收器 53 获得的透射率测量值小于设定值或在设定异常范围之内,则可以确定在显示器衬底中已存在缺陷。在这些实施方案中,可以通过输出警告信号,例如通过发声警告信号或开启警告灯来向工作者以视觉或听觉传达缺陷的存在。因此,工作者可以意识到警告信号并采取后续措施,例如通过从正常生产线排除有缺陷的衬底 10。在图 3 的描述中能获得更多细节。

[0141] 在沉积用于形成导电层 223 的导电材料 M2 的过程(参见图 7)之后,可以直接地(例如立即)在沉积室内进行上述透射率测量过程,如图 9 所示。在一实施方案中,用于沉积导电材料 M2 的掩模 40(参见图 7)包括在分别与透射率测量图案单元 23 相应的位置上的开口 41。因此,在透射率测量过程中从光发射器 51 发射的光 L 可以经过掩模 40 的相应的一个开口 41,然后传输经过将由光接收器 53 接收的相应的一个透射测量图案单元 23 和衬底 10。以该方式,能获得透射率测量值。

[0142] 如果在沉积导电材料 M2 的过程之后直接地(例如立即)在沉积室内测量透射率(如图 9 所示),则能迅速地检测出由于沉积导电材料 M2 而出现的缺陷。此外,光发射器 51 和光接收器 53 可以用作在沉积过程之前检测衬底 10 的存在的传感器。因为光发射器 51 和光接收器 53 还可用作检测衬底 10 的存在的传感器,所以能进一步简化生产设施。此外,因为在某些实施方案中,由于生产设施简化而不需要额外的设备,所以能利用沉积室内的更大的空间,能降低生产设施成本,和/或能降低沉积室的尺寸。

[0143] 在某些实施方案中,当在用于形成导电层 223 的导电材料 M2 的沉积过程之后转移衬底 10 时,也可以进行上述透射率测量过程。例如,在用于形成导电层 223 的导电材料 M2 的沉积过程之后,可以在缓冲室或群集室(cluster chamber)内进行透射率测量过程。即,进行透射率测量过程的位置不受特别限制。

[0144] 图 11 为本发明另一实施方案的显示器衬底的 OLED 单元 21 的俯视图。图 12 为图 11 的 OLED 单元 21 所包括的一个像素的横截面视图。

[0145] 参考图 11 和图 12,一实施方案的 OLED 单元 21 包括传输外部光的传输区域 TA 和多个彼此由在其间插入的传输区域 TA 分开的像素区域 PA。

[0146] 参考图 11,像素电路单元 PC 可以位于每一像素区域 PA 中,并且多个包括扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的导线可以与像素电路单元 PC 电连接。在某些实施方案中,根据像素电路单元 PC 的配置,除了扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V(即驱动电源)可以进一步提供各种导线。

[0147] 如图 11 所示,像素电路单元 PC 可以包括与扫描线 S 和数据线 D 连接的第一 TFT T1、与第一 TFT T1 和 Vdd 线 V 连接的第二 TFT T2,以及与第一 TFT T1 和第二 TFT T2 连接的电容器 Cst。此处,第一 TFT T1 可以用作开关晶体管,并且第二 TFT T2 可以用作驱动晶体管。第二 TFT T2 可以与第一电极 221 电连接。在图 11 中,第一 TFT T1 和第二 TFT T2 为 P 型。然而,本发明的实施方案不限于此,例如,第一 TFT T1 和第二 TFT T2 中至少之一可以为 N 型。TFT 的数量和电容器的数量不限于图 11 的实施方案所示的数量。根据像素电路单元 PC 的配置,还可以提供两个或多个的 TFT 和一个或多个电容器的组合。

[0148] 在图 11 中,扫描线 S 与第一电极 221 重叠。然而,本发明的实施方案不限于此,例

如,包括扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的导线中至少之一可以与第一电极 221 重叠。在某些实施方案中,包括扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的所有导线可以与第一电极 221 重叠,或可以与第一电极 221 紧邻地布置。即,第一电极 221 与包括扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的导线之间的位置关系不受特别限制。

[0149] 根据某些实施方案,像素区域 PA 和传输区域 TA 可以彼此分开。因此,在这些实施方案中,当通过传输区域 TA 查看外部图像时,可以防止或降低由于散射的外部光而导致的外部图像失真。

[0150] 可以形成像素区域 PA 和传输区域 TA,使得传输区域 TA 的面积与像素区域 PA 和传输区域 TA 的总面积之比为 5% 至 90%。

[0151] 当传输区域 TA 的面积与像素区域 PA 和传输区域 TA 的总面积之比小于 5% 时,仅有少量的光能经过 OLED 单元 21。由此,使用者可能难以查看位于对侧的物体或图像。即,使用者不能将 OLED 单元 21 视为透明的。然而,当传输区域 TA 的面积与像素区域 PA 和传输区域 TA 的总面积之比为约 5% 时,如果实际外部光的强度大时,则使用者能通过显示器而完全识别位于对侧的物体或图像。因此,使用者能将显示器视为透明显示器。此外,如果在像素电路单元 PC 中包括的 TFT 形成透明 TFT 如氧化物半导体,并且如果 OLED EL 形成透明装置,则透明显示器的识别水平会增加。

[0152] 当传输区域 TA 的面积与像素区域 PA 和传输区域 TA 的总面积之比大于 90% 时,OLED 单元 21 的每英寸像素 (PPI) 可显著降低,以至于难以通过在像素区域 PA 中的光发射而实现稳定图像。即,随着像素区域 PA 的面积降低,从有机层 220 发射的光的亮度应增加以提供图像。然而,如果 OLED EL 在高亮度状态运行,则其使用寿命会降低。

[0153] 对此,传输区域 TA 的面积与像素区域 PA 和传输区域 TA 的总面积之比可为 20% 至 70%。

[0154] 在低于 20% 的范围中,与传输层 TA 的面积相比,像素区域 PA 的面积过大。因此,使用者可能在通过传输层 TA 查看外部图像方面受限。在高于 70% 的范围中,对待布置在每一像素区域 PA 中的像素电路单元 PC 的设计存在诸多限制。

[0155] 可以在每一像素区域 PA 中提供与像素电路单元 PC 电连接的第一电极 221,并且可以由第一电极 221 重叠像素电路单元 PC,使其被第一电极 221 遮蔽。此外,包括扫描线 S、数据线 D 和 Vdd 线 V 的导线中至少之一可以经过第一电极 221。因为与像素单路单元 PC 相比,导线不显著损害透射率,因此所有的导电可根据设计条件而与第一电极 221 相邻地布置。

[0156] 如上所述,如果第一电极 221 形成包括反射层的反射电极,则其可以遮蔽像素电路单元 PC 并防止或降低由于在每一像素区域 PA 中的像素电路单元 PC 而导致的外部图像失真。

[0157] 在实施方案中,当第一电极 221 形成反射电极时,从像素发射的光仅向观察者行进。因此,能降低在远离观察者的方向中光损耗量。此外,因为在某些实施方案中,第一电极 221 遮蔽布置在其下的像素电路单元 PC 的多个图案,所以观察者能看到更清晰的传输图像。

[0158] 参考图 12,像素区域 PA 和传输区域 TA 可以位于第一区域 R1 之内。

[0159] 在该实施方案中,因为沉积辅助层 224 位于第一区域 R1 之内,所以其既覆盖了像

素区域 PA 又覆盖了传输区域 TA。此外,导电层 223 可以布置在第一区域 R1 之外的第二区域 R2 中。

[0160] 导电层 223 的厚度  $t_5$  可以大于第二电极 222 的厚度  $t_6$ ,如上述参考图 3 所描述的。

[0161] 因为沉积辅助层 224 由上述参考图 3 所述的透明有机材料形成,所以其可以不影响在传输区域 TA 中的光透射率。已在上面参考图 3 描述了与形成沉积辅助层 224 和导电层 223 的材料以及形成衬底辅助层 224 和导电层 223 的方法相关的细节。

[0162] 缓冲层 221、栅极绝缘层 213、夹层绝缘膜 215、第一绝缘层 218 和第二绝缘层 219 可由透明绝缘层形成。此处,衬底 10 可以具有小于或等于上述绝缘层的总透射率的透射率。

[0163] 在一实施方案中,可以通过除去一部分第二电极 222 在传输区域 TA 中形成传输窗口,由此进一步增加传输区域 TA 中的光透射率。此处,不仅可以通过除去第二电极 222,而且还可以通过进一步除去第二绝缘层 219、第一绝缘层 218、夹层绝缘膜 215、栅极绝缘层 213 和缓冲层 211 中至少之一来形成传输窗口。

[0164] 在形成导电层 223 的过程中,可以在沉积辅助层 224 上进一步形成导电薄膜 223'。导电薄膜 223' 的厚度  $t_7$  可以小于导电层 223 的厚度  $t_5$ ,如上述参考图 3 所述。

[0165] 可以在衬底 10 的无源区 E(参见图 1)的区域 E1 上形成透射率测量图案单元 23。透射率测量图案单元 23 可以包括在衬底 10 上形成的沉积辅助层图案 234,并且可以进一步包括在沉积辅助层图案 234 上形成的导电层图案 233。可以由导电层图案 233 的厚度  $t_8$  来评估导电层薄膜 223' 的厚度  $t_7$ 。因此,能基于透射率测量图案单元 23 的经测量的透射率值来检测显示器衬底的透射率缺陷,如上述参考图 3 所述。

[0166] 在一实施方案中,透射率测量图案单元 23 还包括在沉积辅助层图案 234 与衬底 10 之间的缓冲层图案、栅极绝缘层图案、夹层绝缘膜图案、第一绝缘层图案、第二绝缘层图案以及第二电极图案。即,透射率测量图案单元 23 可以具有与图 12 的传输区域 TA 的部分 P 相同的堆叠结构,或者可以省略上述图案中的任一个。

[0167] 图 13 示出图 11 和图 12 所示的 OLED 单元 21 的另一实施方案。

[0168] 图 13 的实施方案包括其中一个像素包括红色、绿色和蓝色子像素以发射白光的实施方案。图 13 的实施方案还包括由具有除红色、绿色和蓝色之外的其他颜色的子像素发射白光的实施方案。

[0169] 在该结构中,对于三个子像素的每一组第一电极 221a 至 221c,可以形成一个传输区域 TA。在一实施方案中,第一至第三数据线 D1 至 D3 分别与三个子像素的第一电极 221a 至 221c 电连接。此外,第一 Vdd 线 V1 可以与第一个和第二个第一电极 221a 和 221b 电连接,并且第二 Vdd 线 V2 可以与第三个第一电极 221c 电连接。

[0170] 在该结构中,因为对于多个子像素形成一个大的传输区域 TA,所以可以进一步增加整个显示器的透射率,并且可以进一步降低由于散射的光而导致的图像失真。

[0171] 在一实施方案中,可以通过除去至少第二电极的一部分而在传输区域 TA 中形成一个大的传输窗口。此处,不仅可以通过除去第二电极,而且还可以通过进一步除去第二绝缘层、第一绝缘层、夹层绝缘膜、栅极绝缘层和缓冲层中至少之一来形成传输窗口。

[0172] 本发明的实施方案的方面显示器衬底,其中可以防止或降低由于形成导电层而在

第二电极中产生的电压降。

[0173] 本发明的实施方案的方面涉及显示器衬底及其制造方法,其中可以使有机层和/或第二电极在形成导电层过程中免受损坏(或能降低对有机层和/或第二电极的损坏),并且能通过更简单的方法形成导电层,这转而改善了工艺效率。

[0174] 本发明的实施方案的方面涉及显示器衬底及其制造方法,其中能更容易且迅速地检测到由于在形成导电层过程中可能出现的沉积缺陷而产生的缺陷。

[0175] 然而,本发明的实施方案的方面不限于本文具体阐述的那些,这对于本发明所涉及领域的技术人员而言是更显而易见的。

[0176] 尽管已经结合某些实施方案描述了本发明,但应理解的是,本发明不限于所公开的实施方案,而且相反,本发明旨在覆盖在随附权利要求及其等同物的精神和范围内所包括的各种修改和等同布置方案。本领域技术人员应理解,可以在不背离本发明的精神和范围的情况下进行形式和细节的诸多变化,并且实施方案应仅以描述性意义来考虑,而不用进行限制。

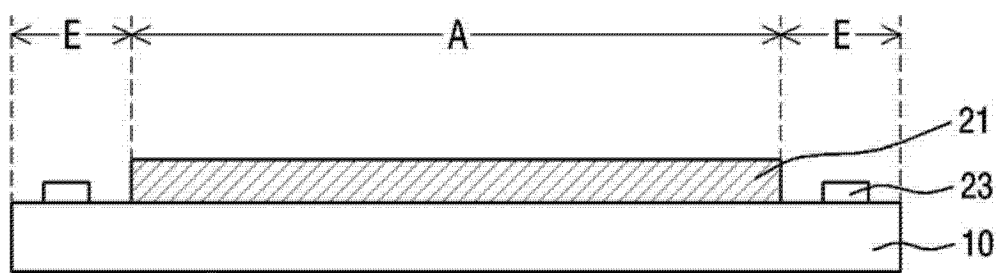


图 1

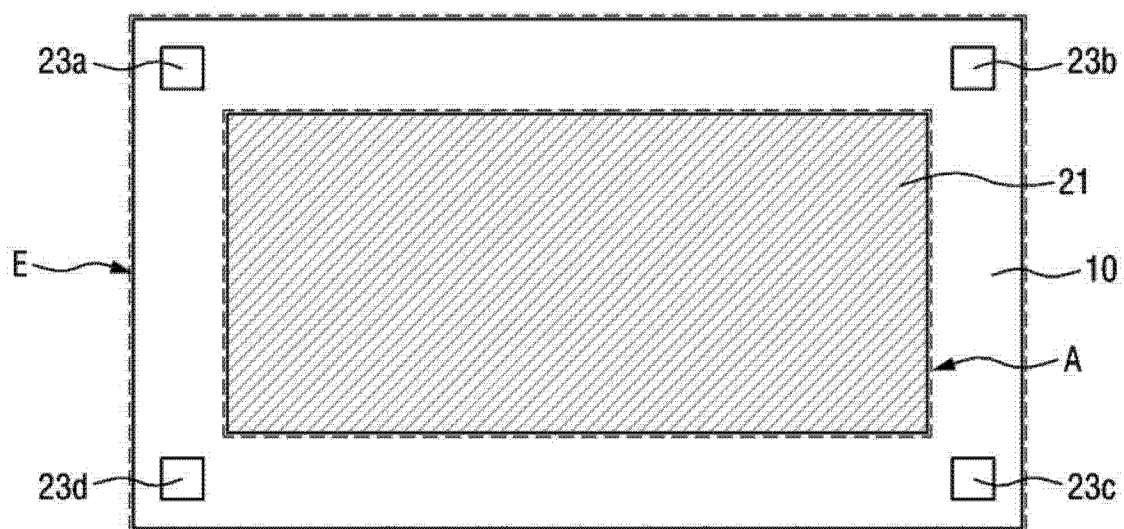


图 2

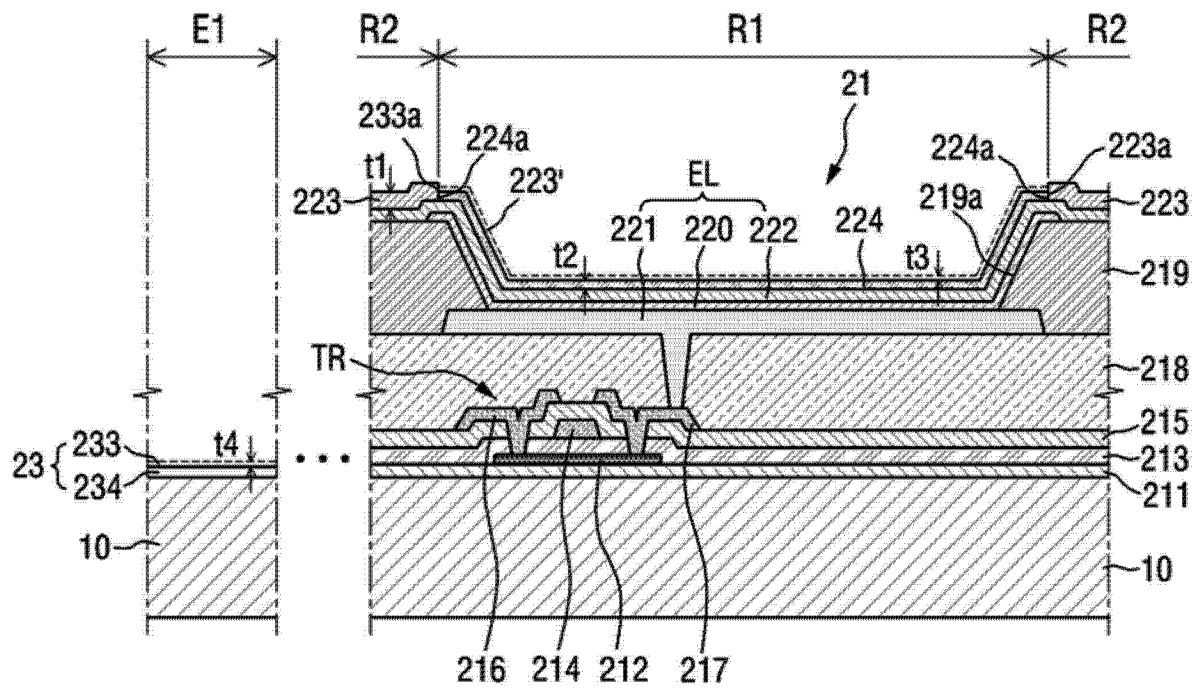


图 3

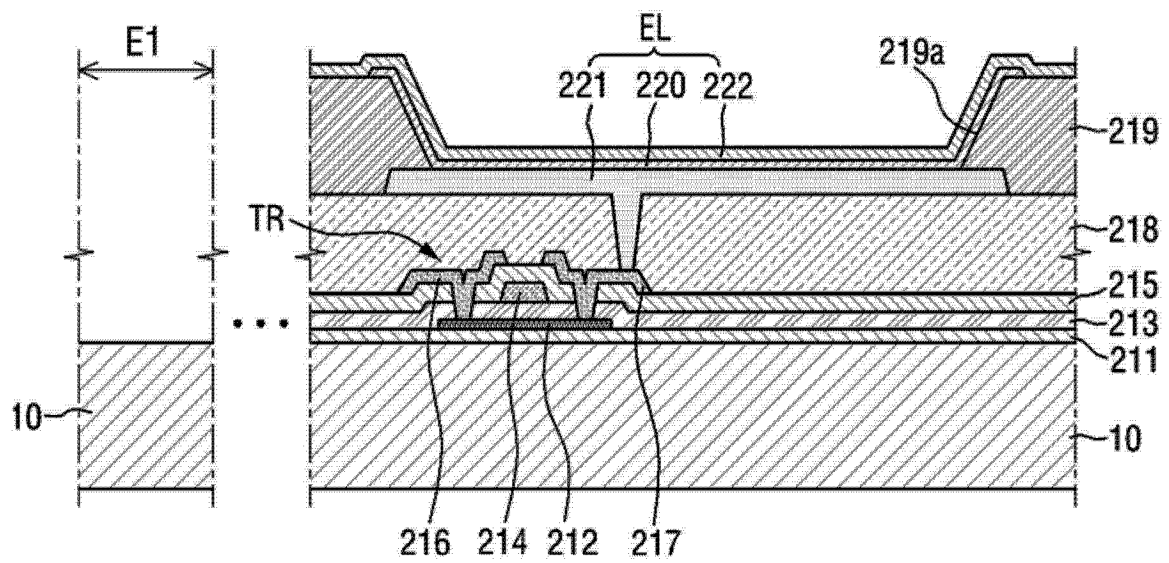


图 4

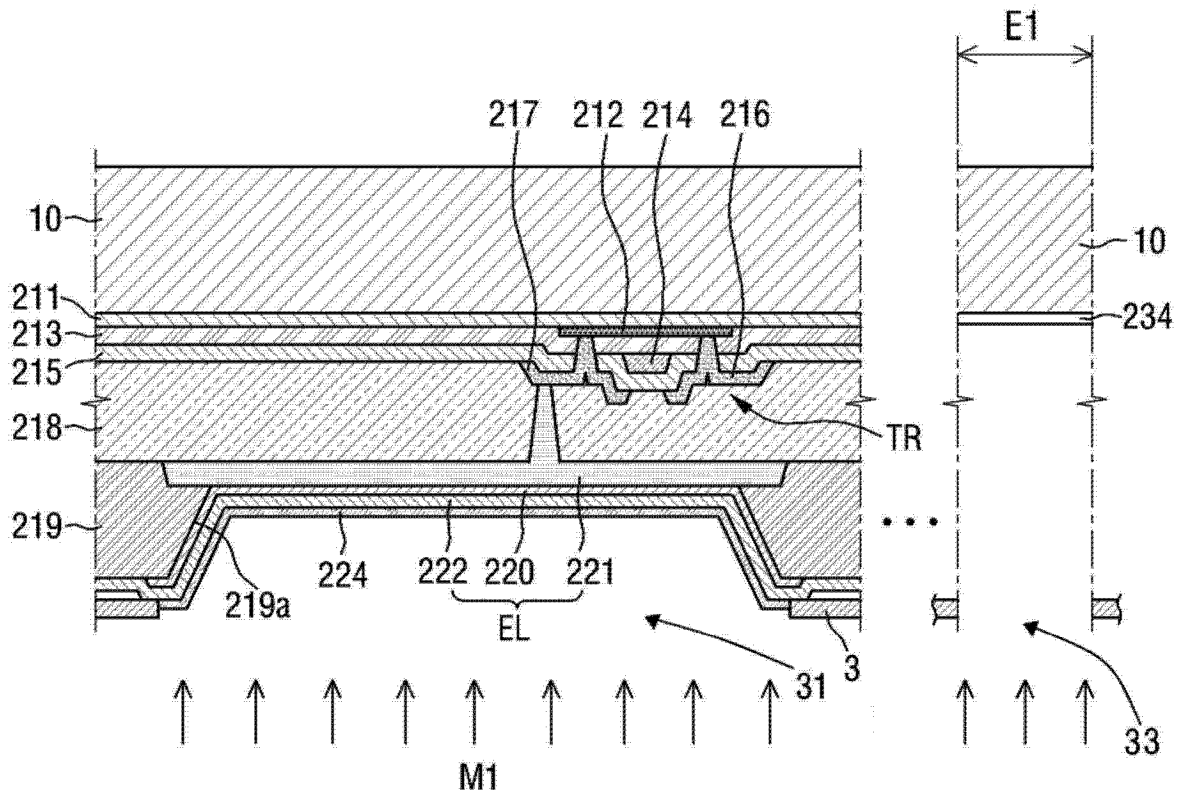


图 5

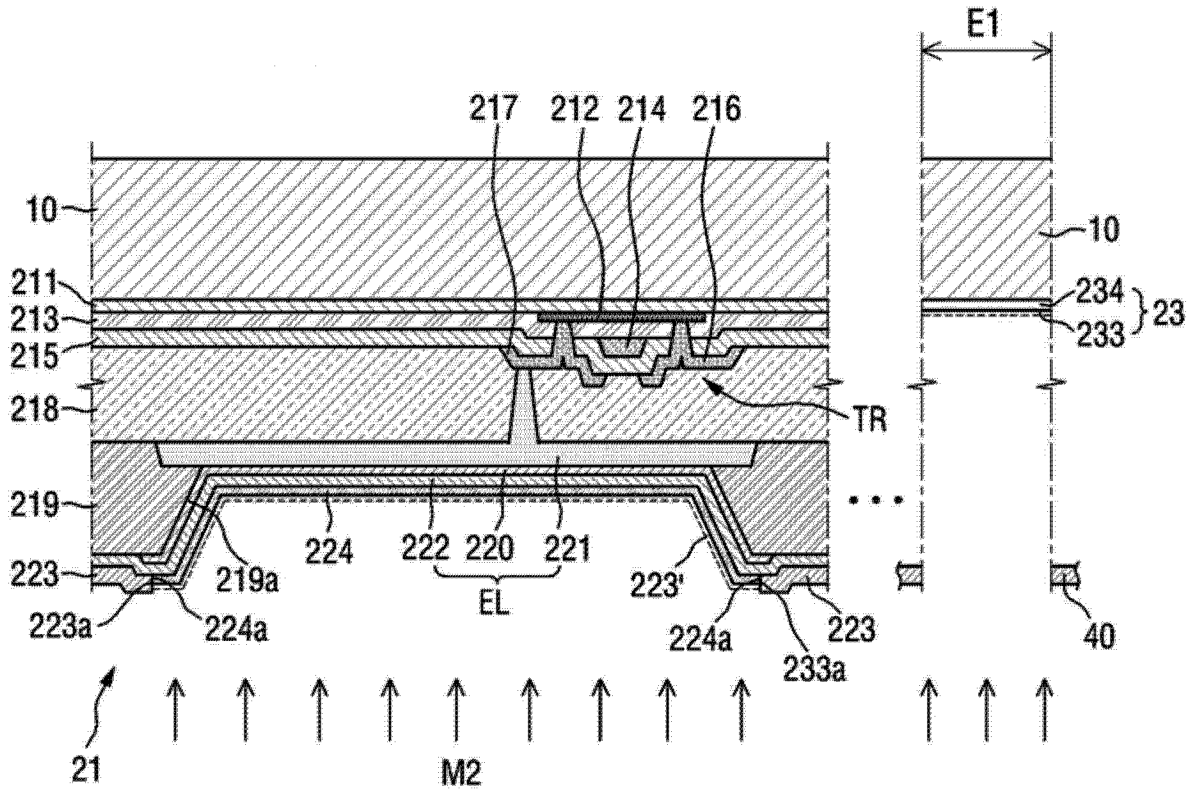


图 6

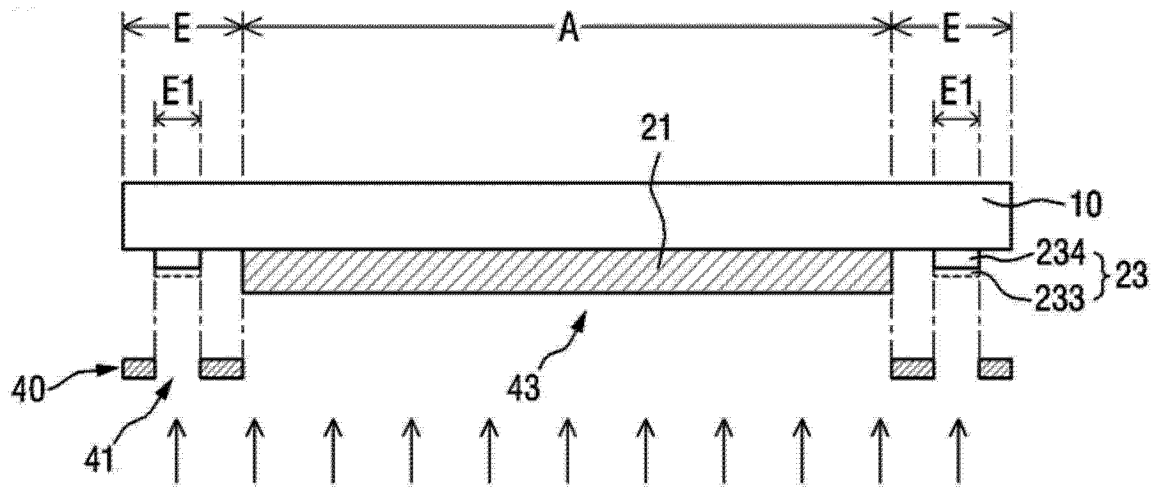


图 7

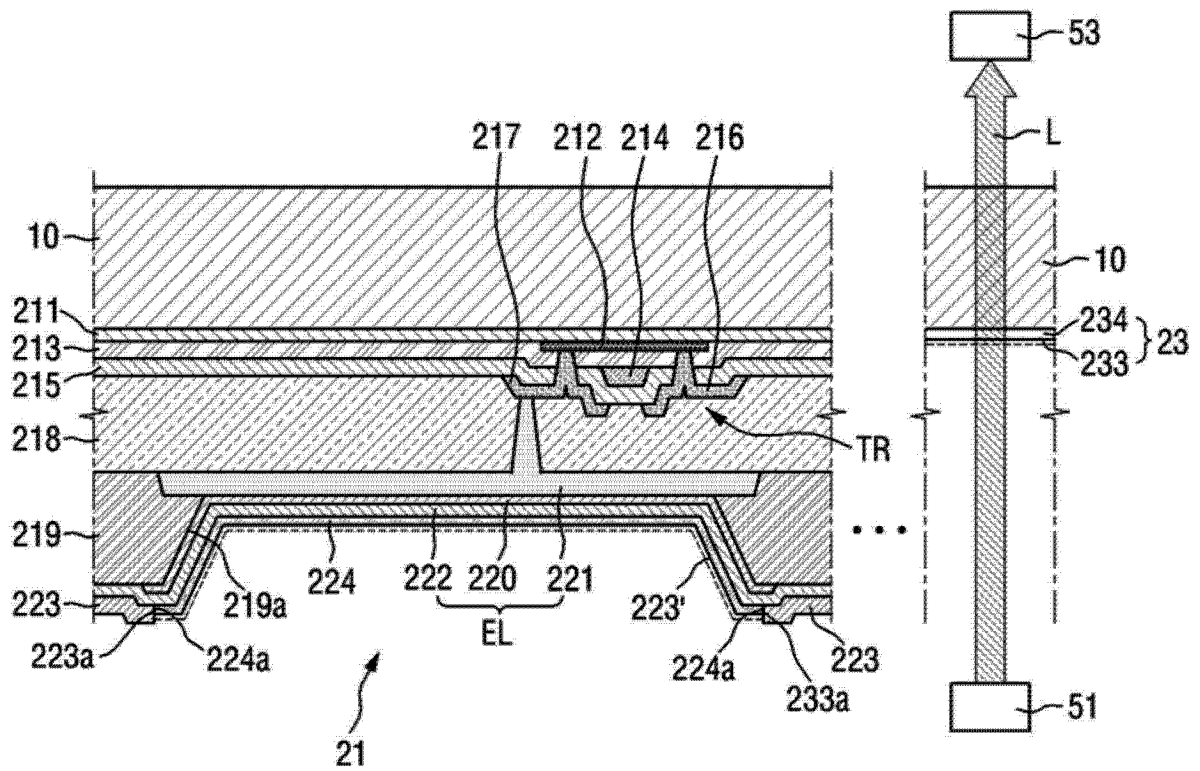


图 8

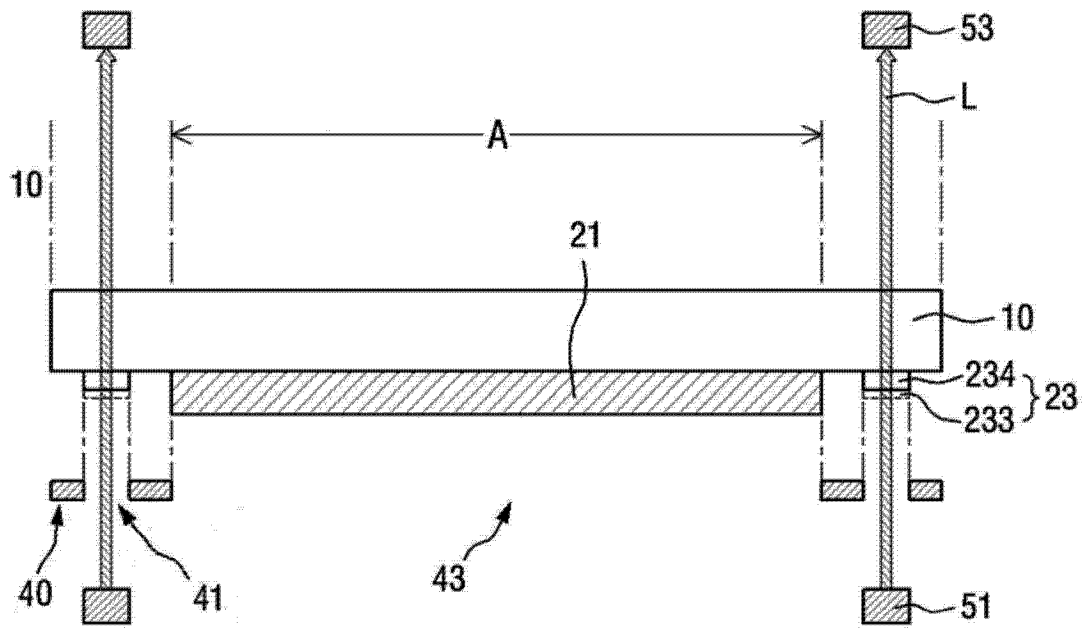


图 9

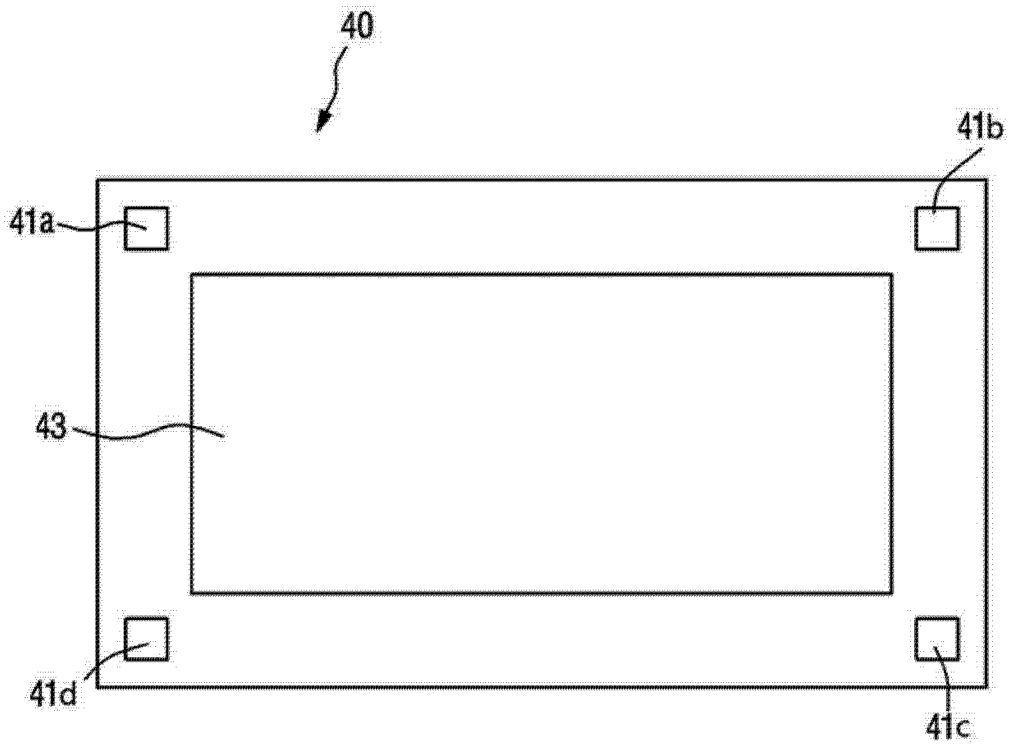


图 10

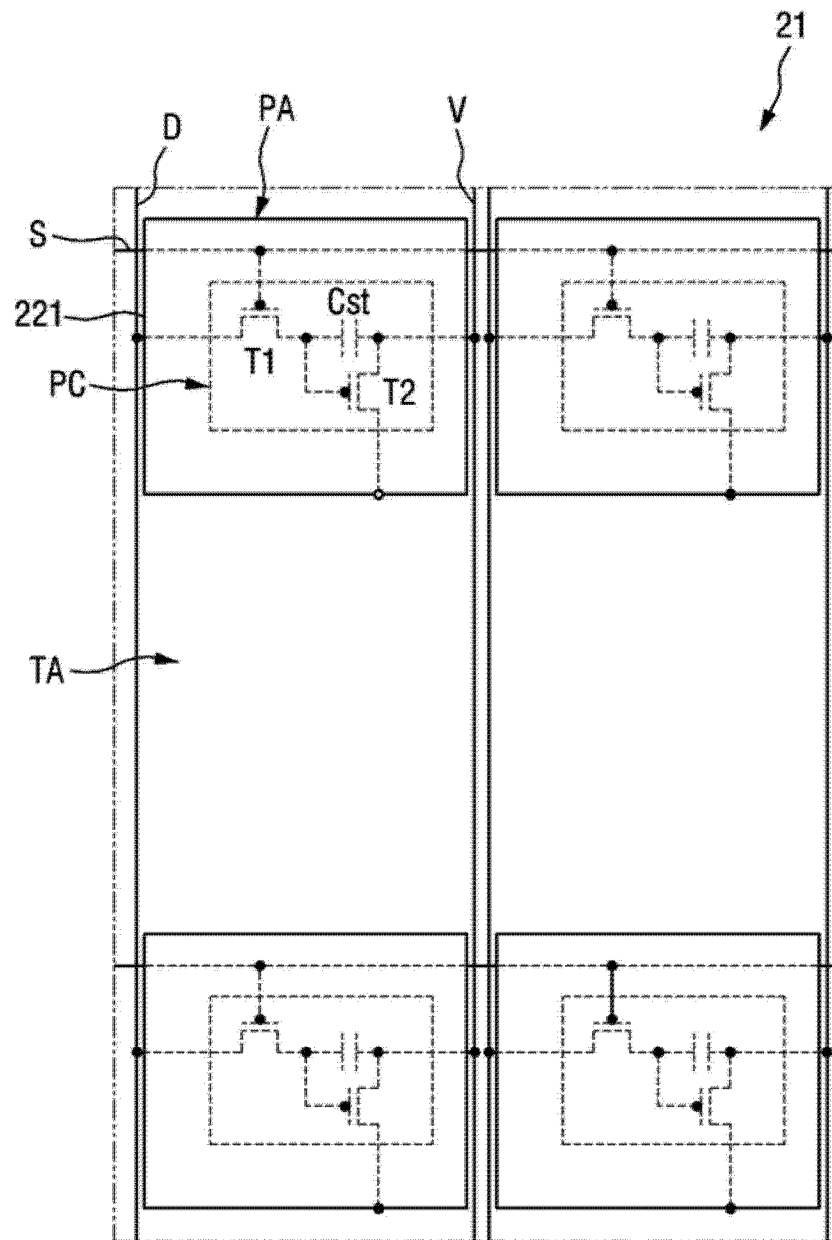


图 11

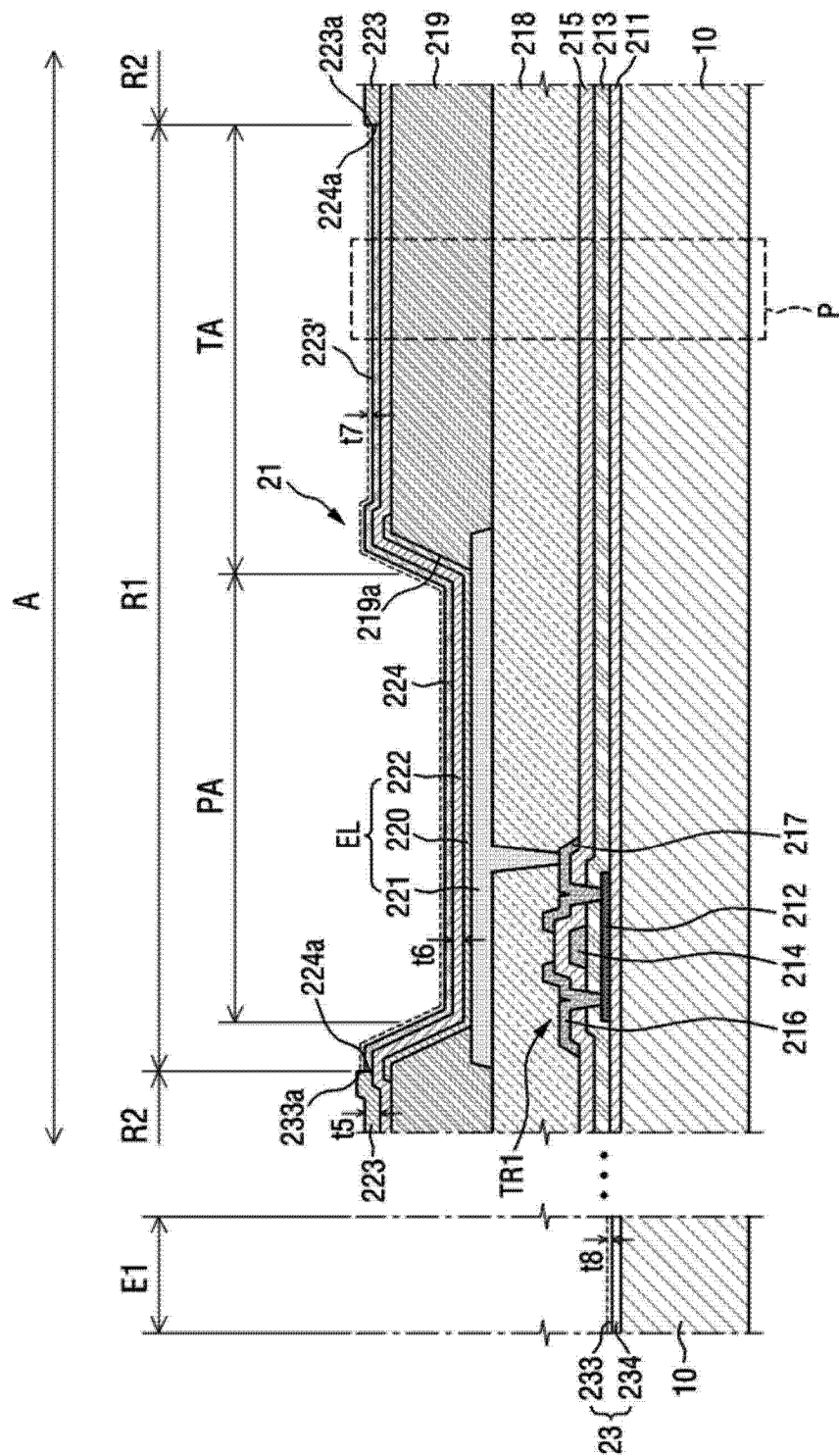


图 12

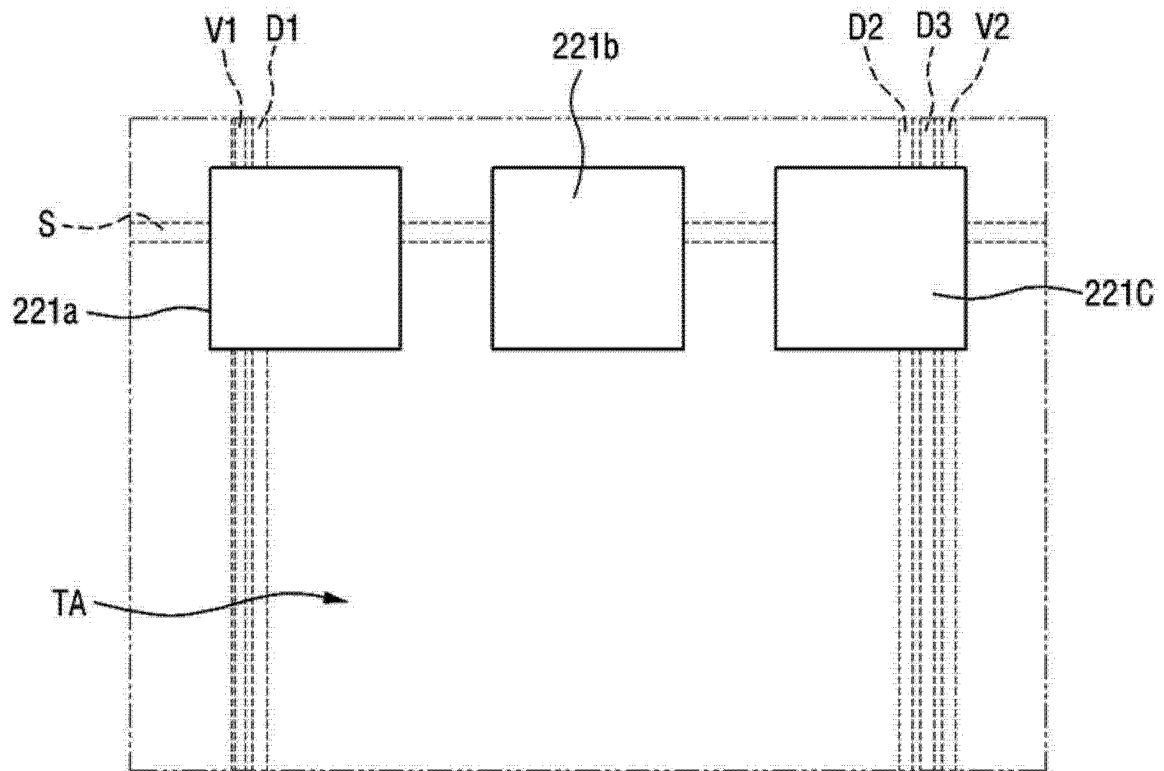


图 13

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示器衬底及其制造方法                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103996690A</a>                   | 公开(公告)日 | 2014-08-20 |
| 申请号            | CN201310700625.4                               | 申请日     | 2013-12-18 |
| [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         | 金星民<br>崔俊呼                                     |         |            |
| 发明人            | 金星民<br>崔俊呼                                     |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L21/77 H01L51/52                  |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3244 H01L2227/323 H01L22/12 H01L27/3241 |         |            |
| 代理人(译)         | 阴亮                                             |         |            |
| 优先权            | 1020130016422 2013-02-15 KR                    |         |            |
| 其他公开文献         | CN103996690B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

显示器衬底及其制造方法。所述显示器衬底包括：衬底，其包括有源区和无源区；布置在所述衬底的有源区上的有机发光二极管(OLED)单元；以及布置在所述衬底的无源区上的透射率测量图案单元。所述透射率测量图案单元包括布置在所述衬底上的沉积辅助层图案。

