



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107799549 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201710456662.3

(22)申请日 2017.06.16

(30)优先权数据

10-2016-0112191 2016.08.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 吴载映 金珉朱 李宰源 李恩惠

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

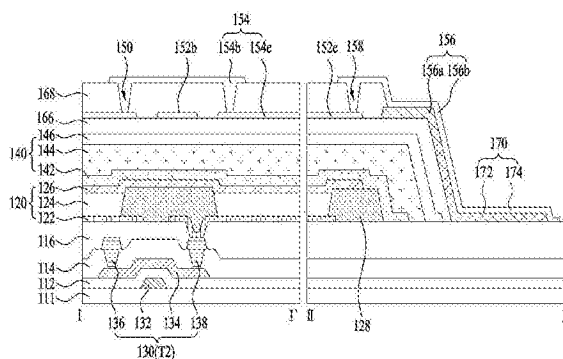
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法

(57)摘要

公开了一种具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法,可实现工艺简化和成本降低。有机发光显示器包括设置在封装单元上的多个触摸电极,封装单元设置成覆盖发光元件,触摸电极是通过低温沉积工艺形成的,因而可具有非晶特性,从而防止在触摸电极的形成过程中对有机发光层的损坏,并且触摸电极设置在封装单元上而无需单独的贴附工艺,因而可简化整体工艺并降低制造成本。有机发光显示器包括:设置在基板上的发光元件;封装单元,设置在发光元件上并且包括至少一个无机封装层和至少一个有机封装层;设置在封装单元上的多个触摸电极,其中的至少一个由非晶透明导电层形成;和用于将多个触摸电极连接至触摸焊盘的路由线。



1. 一种有机发光显示器,包括:
设置在基板上的发光元件;
封装单元,所述封装单元设置在所述发光元件上并且包括至少一个无机封装层和至少一个有机封装层;
设置在所述封装单元上的多个触摸电极,其中所述触摸电极中的至少一个由非晶透明导电层形成;和
用于将所述多个触摸电极连接至触摸焊盘的路由线。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,还包括设置在所述封装单元与所述触摸电极之间的触摸缓冲膜。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述路由线包括第一路由线层和第二路由线层,其中所述路由线的第一路由线层由无机导电材料制成,并且所述路由线的第二路由线层由透明导电层制成。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中所述路由线的第二路由线层由与所述触摸电极中的至少一个相同的材料制成。
5. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中所述路由线的第一路由线层的一部分与触摸缓冲膜的上侧交叠,和/或所述第一路由线层的一部分设置在与所述触摸电极中的至少一个相同的层上,和/或所述路由线的第一路由线层设置在非显示区域中的触摸缓冲膜的上侧上,其中所述触摸缓冲膜设置在所述封装单元与所述触摸电极之间。
6. 根据权利要求3至5中任意一项所述的有机发光显示器,其中所述路由线的第一路由线层比所述路由线的第二路由线层厚,和/或所述第一路由线层比所述触摸电极中的至少一个厚。
7. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,还包括触摸绝缘膜,所述触摸绝缘膜位于所述路由线的第一路由线层的一部分上,或者至少部分地与所述路由线的第一路由线层交叠。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示器,其中所述触摸绝缘膜将所述路由线的第一路由线层与所述触摸电极中的至少一个电分离。
9. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中所述触摸电极中的一个通过路由线接触孔经由所述路由线的第二路由线层电连接至所述路由线的第一路由线层。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,还包括绝缘层,其中所述路由线的至少一部分设置在所述绝缘层上。
11. 根据权利要求10所述的有机发光显示器,其中所述路由线包括上部、侧部和下部。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示器,其中所述发光元件的下电极设置在所述绝缘层上并且设置在与所述路由线的下部相同的层上。
13. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中所述路由线的第二路由线层在所述触摸焊盘的一部分中完全覆盖所述路由线的第一路由线层,和/或所述路由线的第二路由线层在最外侧部分处接触绝缘层。
14. 根据权利要求11所述的有机发光显示器,其中所述路由线的上部与所述封装单元部分交叠,和/或所述路由线的上部设置在高于所述封装单元的水平面上。
15. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中所述路由线的第一路由线层的至少一

部分设置在高于所述封装单元的水平面上。

16. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述多个触摸电极包括:

多个第一触摸电极和多个第二触摸电极,所述第一触摸电极和所述第二触摸电极彼此间隔开;

多个第一桥接部,所述第一桥接部配置成连接所述第一触摸电极;和

多个第二桥接部,所述第二桥接部配置成连接所述第二触摸电极,

其中所述第一触摸电极、所述第二触摸电极、所述第一桥接部和所述第二桥接部中的至少一个由非晶透明导电层形成。

17. 根据权利要求16所述的有机发光显示器,其中所述第一触摸电极和所述第二触摸电极中的至少一个包括:

具有网状图案的网状金属层;和

位于所述网状金属层上方或下方的透明导电层。

18. 根据权利要求16所述的有机发光显示器,其中所述第一桥接部和所述第二桥接部中的至少一个桥接部包括狭缝,所述第一桥接部和所述第二桥接部中的至少一个桥接部的狭缝与所述第一桥接部和所述第二桥接部中的另一个交叠。

19. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,还包括位于所述封装单元与所述触摸电极之间的滤色器。

20. 根据权利要求16所述的有机发光显示器,其中所述第一桥接部和所述第二桥接部中的至少一个与用于限定像素区域的堤部对应地设置。

具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法

[0001] 本申请要求于2016年8月31日提交的韩国专利申请No.10-2016-0112191的权益。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法,尤其涉及一种可实现工艺简化和成本降低的具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法。

背景技术

[0003] 触摸屏是一种输入装置,通过该输入装置,用户可通过使用手或物体选择显示在显示器的屏幕上的指示来输入指令。就是说,触摸屏将直接接触人手或物体的接触位置转换为电信号并且作为输入信号接收在接触位置处选择的指示。这种触摸屏可代替连接至显示装置并进行操作的单独输入装置,比如键盘或鼠标,因而触摸屏的应用逐渐增加。

[0004] 一般来说,触摸屏通过粘合剂贴附至诸如液晶显示面板或有机电致发光显示面板之类的显示面板的前表面。在这种情形中,因为触摸屏被单独制造,然后贴附至显示面板的前表面,所以额外执行贴附工艺,因而整个工艺变得复杂且制造成本上升。

发明内容

[0005] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法。

[0006] 本发明的一个目的是提供一种可实现工艺简化和成本降低的具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法。

[0007] 在下面的描述中将部分列出本发明的附加优点、目的和特征,这些优点、目的和特征的一部分在研究下文之后对于所属领域普通技术人员将变得显而易见或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其它优点。

[0008] 通过独立权利要求的特征解决本发明的目的。从属权利要求中给出了优选实施方式。

[0009] 为了实现这些和其它优点并根据本发明的意图,如在此具体化和概括描述的,一种有机发光显示器包括:设置在基板上的发光元件;封装单元,所述封装单元设置在所述发光元件上并且包括至少一个无机封装层和至少一个有机封装层;设置在所述封装单元上的多个触摸电极,其中所述触摸电极中的至少一个由非晶透明导电层形成;和用于将所述多个触摸电极连接至触摸焊盘的路由线。

[0010] 根据另一个方面,一种有机发光显示器包括:设置在基板上的发光元件;封装单元,所述封装单元设置在所述发光元件上并且包括多个无机封装层和设置在所述无机封装层之间的至少一个有机封装层;和多个触摸电极,所述多个触摸电极设置在所述封装单元上并且由非晶透明导电层形成。

[0011] 优选地,设置路由线将所述多个触摸电极连接至触摸焊盘。

- [0012] 优选地,触摸缓冲膜设置在所述封装单元与所述触摸电极之间。
- [0013] 优选地,所述触摸缓冲膜还设置在所述封装单元的侧边缘上且设置在所述封装层与向下延伸至触摸焊盘区域的路由线层之间。
- [0014] 优选地,所述路由线包括第一路由线层和第二路由线层。
- [0015] 优选地,所述路由线的第一路由线层由无机导电材料制成。
- [0016] 优选地,所述路由线的第二路由线层由透明导电层制成。
- [0017] 优选地,所述路由线的第二路由线层由与所述触摸电极中的至少一个相同的材料制成。
- [0018] 优选地,所述路由线的第一路由线层的一部分与所述触摸缓冲膜的上侧交叠。
- [0019] 优选地,所述第一路由线层的一部分设置在与所述触摸电极中的至少一个相同的层上。
- [0020] 优选地,所述路由线的第一路由线层设置在非显示区域中的所述触摸缓冲膜的上侧上。
- [0021] 优选地,所述路由线的第一路由线层比所述路由线的第二路由线层厚。
- [0022] 优选地,所述第一路由线层比所述触摸电极中的至少一个厚。
- [0023] 优选地,触摸绝缘膜设置在所述路由线的第一路由线层的一部分上或者至少部分地与所述路由线的第一路由线层交叠。从而,所述触摸绝缘膜直接设置在所述触摸缓冲膜上,由此将所述第一路由线层与所述第一触摸电极分离。
- [0024] 优选地,所述触摸绝缘膜将所述路由线的第一路由线层与所述触摸电极中的至少一个电分离。所述触摸绝缘膜将所述第一路由线层的上部与第一触摸电极绝缘或分离。
- [0025] 优选地,所述触摸电极中的一个通过路由线接触孔经由所述路由线的第二路由线层电连接至所述路由线的第一路由线层。特别是,所述第一触摸电极经由所述路由线接触孔与所述第二路由线层电连接,因而还与所述第一路由线层电连接。所述路由线接触孔填充有所述第二路由线层的材料和/或第二触摸电极的材料。
- [0026] 优选地,设置绝缘层,其中所述路由线的至少一部分设置在所述绝缘层上。
- [0027] 优选地,所述路由线包括上部、侧部和下部。在此,所述上部设置在所述触摸缓冲膜的顶部上。所述路由线的侧部覆盖倾斜的侧边缘或斜面。从而,所述侧部还覆盖所述封装单元的侧部。所述下部在所述绝缘层的平坦部分中设置在所述绝缘层上。从而,其直接接触或覆盖所述绝缘层。由此,实现所述路由线与所述绝缘层之间非常可靠的接触,防止湿气和氧气的侵入。所述下部部分地形成所述触摸焊盘。
- [0028] 优选地,所述发光元件的下电极设置在所述绝缘层上并且设置在与所述路由线的下部相同的层上。由此,实现内嵌式触摸装置的非常薄和简易的结构。
- [0029] 优选地,所述路由线的第二路由线层在所述触摸焊盘的一部分中完全覆盖所述路由线的第一路由线层。由于所述触摸焊盘由所述第一路由线层和第二路由线层制成,所以触摸焊盘区域中的第一路由线层被所述第二路由线层完全遮挡和覆盖,由此进一步保护了下方的第一路由线层。
- [0030] 优选地,所述路由线的第二路由线层在最外侧部分处接触所述绝缘层。因而,所述触摸焊盘被所述第二路由线层遮蔽或覆盖,以防止湿气或氧气的侵入。
- [0031] 优选地,所述路由线的上部与所述封装单元部分交叠。因而,进一步提高了封装特

性。

[0032] 优选地,所述路由线的上部设置在高于所述封装单元的水平面上。由此,由无机材料制成的层进一步覆盖侧面和所述封装单元的一部分,以提高封装特性。

[0033] 优选地,所述路由线的第一路由线层的至少一部分设置在高于所述封装单元的水平面上。

[0034] 优选地,第一桥接部和第二桥接部中的至少一个与用于限定像素区域的堤部对应地设置。因而,所述第一桥接部和/所述第二桥接部设置在堤部上或上方。由此,因为堤部已限定了不发光的区域,所以降低了所述第一桥接部和/所述第二桥接部的可视性,从而通过将所述第一桥接部和/所述第二桥接部布置在这种区域中,在发光的像素区域中不再需要或耗费额外的空间。

[0035] 优选地,所述有机发光显示器进一步包括设置在所述封装单元与所述触摸电极之间的触摸缓冲膜。

[0036] 优选地,所述触摸缓冲膜由基于光学压克力的有机膜、基于环氧树脂的有机膜、基于聚对二甲苯-C的有机膜、基于聚对二甲苯-N的有机膜、基于聚对二甲苯-F的有机膜、或基于硅氧烷的有机膜形成。

[0037] 优选地,所述有机发光显示器进一步包括设置成覆盖所述触摸电极的触摸绝缘膜。

[0038] 优选地,所述有机发光显示器进一步包括设置成与所述触摸电极间隔开的多个第二触摸电极。

[0039] 优选地,所述有机发光显示器进一步包括配置成连接所述触摸电极的第一桥接部。

[0040] 优选地,所述有机发光显示器进一步包括配置成连接所述第二触摸电极的第二桥接部。

[0041] 优选地,所述触摸电极、所述第二触摸电极、所述第一桥接部和所述第二桥接部中的至少一个由非晶透明导电层形成。

[0042] 优选地,所述触摸绝缘膜和所述至少一个有机封装层中的至少一个由基于光学压克力的有机膜、基于环氧树脂的有机膜、基于聚对二甲苯-C的有机膜、基于聚对二甲苯-N的有机膜、基于聚对二甲苯-F的有机膜、或基于硅氧烷的有机膜形成。

[0043] 优选地,所述触摸绝缘膜和所述无机封装层中的至少一个是具有多层结构的无机膜,其中所述无机膜由 SiN_x 、 SiON 或 SiO_2 形成。

[0044] 优选地,所述第一触摸电极和所述第二触摸电极中的至少一个包括:具有网状图案的网状金属层;和位于所述网状金属层上方或下方的透明导电层。

[0045] 优选地,所述第一桥接部和所述第二桥接部中的至少一个桥接部包括狭缝。

[0046] 优选地,所述第一桥接部和所述第二桥接部中的至少一个桥接部的狭缝与所述第一桥接部和所述第二桥接部中的另一个交叠。

[0047] 优选地,所述有机发光显示器进一步包括位于所述封装单元与所述触摸电极之间的滤色器。

[0048] 优选地,所述触摸电极的每一个具有电性独立的自电容。

[0049] 优选地,所述有机发光显示器进一步包括连接至所述触摸电极的路由线,其中所

述路由线覆盖所述封装单元或所述触摸缓冲膜的侧表面。

[0050] 优选地,所述有机发光显示器进一步包括:位于所述基板与所述封装单元之间的绝缘层;和触摸焊盘,所述触摸焊盘通过所述路由线电连接至所述触摸电极并且与所述绝缘层接触。

[0051] 还通过有机发光显示器的制造方法解决本发明的目的,所述方法包括:形成设置在基板上的发光元件;形成封装单元,所述封装单元设置在所述发光元件上并且包括多个无机封装层和设置在所述无机封装层之间的至少一个有机封装层;和形成多个触摸电极,所述多个触摸电极由非晶透明导电层形成并且位于所述封装单元上。

[0052] 优选地,所述方法进一步包括:形成设置在所述封装单元与所述触摸电极之间的触摸缓冲膜,其中所述触摸缓冲膜是基于光学压克力的有机膜、基于环氧树脂的有机膜、基于聚对二甲苯-C的有机膜、基于聚对二甲苯-N的有机膜、基于聚对二甲苯-F的有机膜、或基于硅氧烷的有机膜。

[0053] 优选地,所述方法进一步包括:形成设置成覆盖所述触摸电极的触摸绝缘膜;和形成设置成与所述触摸电极间隔开的多个第二触摸电极。

[0054] 优选地,所述方法进一步包括:形成配置成连接所述触摸电极的第一桥接部。

[0055] 优选地,所述方法进一步包括:形成配置成连接所述第二触摸电极的第二桥接部。

[0056] 优选地,所述触摸电极、所述第二触摸电极、所述第一桥接部和所述第二桥接部中的至少一个由非晶透明导电层形成。

[0057] 优选地,形成由非晶透明导电层形成的触摸电极、第二触摸电极、第一桥接部和第二桥接部中的至少一个包括:以室温在所述封装单元上沉积透明导电层;和将所述透明导电层图案化。

[0058] 优选地,形成所述触摸绝缘膜包括:在上面设置有所述触摸电极的基板上沉积无机膜;清洗上面沉积有所述无机膜的基板;以及重复至少两次所述无机膜的沉积和所述基板的清洗,其中所述无机膜由 SiN_x 、 SiON 或 SiO_2 形成。

[0059] 优选地,形成所述触摸绝缘膜包括:在上面设置有所述触摸电极的基板上涂布有机膜;和以室温与 100°C 之间的低温固化所述有机膜,其中所述触摸绝缘膜是基于光学压克力的有机膜、基于环氧树脂的有机膜、基于聚对二甲苯-C的有机膜、基于聚对二甲苯-N的有机膜、基于聚对二甲苯-F的有机膜、或基于硅氧烷的有机膜。

[0060] 优选地,在所述封装单元上形成由非晶透明导电层形成的触摸电极包括:以室温在所述封装单元上沉积透明导电层;和将所述透明导电层图案化,其中所述触摸电极的每一个具有电性独立的自电容。

[0061] 应当理解,本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,旨在对要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0062] 给本发明提供进一步理解并且并入本申请构成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0063] 图1是根据本发明一个实施方式的具有触摸传感器的有机发光显示器的透视图;

[0064] 图2是图1中所示的有机发光显示器的平面图;

- [0065] 图3是沿图2的线I-I' 和线II-II' 截取的有机发光显示器的剖面图；
- [0066] 图4是图3中所示的根据另一实施方式的触摸绝缘膜的剖面图；
- [0067] 图5A到5D是图解图3中所示的有机发光显示器的制造方法的剖面图；
- [0068] 图6是根据本发明另一实施方式的包括滤色器的具有触摸传感器的有机发光显示器的剖面图；
- [0069] 图7是根据本发明的具有自电容触摸传感器Cs的有机发光显示器的平面图；以及
- [0070] 图8是图解根据本发明另一实施方式的触摸电极和桥接部的平面图和剖面图。

具体实施方式

[0071] 现在将详细参考本发明的优选实施方式进行描述,附图中图解了这些实施方式的一些例子。尽可能地将在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。

[0072] 图1是根据本发明一个实施方式的具有触摸传感器的有机发光显示器的透视图。

[0073] 图1中所示的有机发光显示器通过图2中所示的触摸电极152e和154e在触摸周期期间感测由于用户触摸导致的互电容 C_m 的变化,来感测是否发生用户触摸以及触摸位置。此外,图1中所示的有机发光显示器通过包括发光元件120的单位像素显示图像。单位像素包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)子像素PXL,或者包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)子像素PXL。

[0074] 为此,图1中所示的有机发光显示器包括在基板111上以矩阵形式布置的多个子像素PXL、设置在子像素PXL上的封装单元140、以及设置在触摸缓冲膜166上的互电容 C_m 。

[0075] 每个子像素PXL包括像素驱动电路和连接至像素驱动电路的发光元件120。

[0076] 像素驱动电路包括开关晶体管T1、驱动晶体管T2和存储电容器Cst。

[0077] 当扫描脉冲提供至扫描线SL时,开关晶体管T1导通并因而将提供至数据线DL的数据信号提供至存储电容器Cst和驱动晶体管T2的栅极电极。

[0078] 驱动晶体管T2响应于提供至驱动晶体管T2的栅极电极的数据信号控制从高电压电源VDD线提供至发光元件120的电流I,因而调整从发光元件120发射的光的量。此外,即使开关晶体管T1截止,驱动晶体管T2仍通过对存储电容器Cst充电的电压提供正常的电流I,直到提供下一帧的数据信号为止,因而发光元件120保持光发射。

[0079] 如图3中示例地所示,这种驱动薄膜晶体管130(T2)包括栅极电极132;半导体层134,半导体层134与栅极电极132交叠且在半导体层134与栅极电极132之间夹有栅极绝缘膜112;以及源极电极136和漏极电极138,源极电极136和漏极电极138形成在保护膜114上并接触半导体层134。

[0080] 发光元件120包括阳极122、形成在阳极122上的有机发光层124、以及形成在有机发光层124上的阴极126。

[0081] 阳极122电连接至经由穿过平坦化膜116形成的像素接触孔而暴露的驱动薄膜晶体管130的漏极电极138。有机发光层124形成在由堤部128限定的发光区域中的阳极122上。通过在阳极122上按正常顺序或相反顺序堆叠空穴相关层、发光层和电子相关层来形成有机发光层124。阴极126与阳极122相对地形成,有机发光层124夹在阴极126与阳极122之间。

[0082] 封装单元140防止外部湿气或氧气通过易受外部湿气或氧气影响的发光元件120渗透。为此,封装单元140包括多个无机封装层142和146以及设置在无机封装层142和146之

间的有机封装层144,无机封装层146设置为最上层。在此,封装单元140包括至少两个无机封装层142和146以及至少一个有机封装层144。在本发明中,将示例地描述其中有机封装层144设置在第一无机封装层142与第二无机封装层146之间的封装单元140的结构。

[0083] 第一无机封装层142形成在设置有阴极126的基板111上,从而设置成最邻近发光元件120。这种第一无机封装层142由可以以低温沉积的无机绝缘材料,比如硅氮化物(SiN_x)、硅氧化物(SiO_x)、硅氮氧化物(SiON)或氧化铝(Al_2O_3)形成。因为第一无机封装层142以低温沉积,所以可防止在第一无机封装层142的沉积工艺过程中对易受高温气氛影响的有机发光层124的损坏。

[0084] 有机封装层144充当缓冲部,以减弱根据有机发光显示器的弯曲而存在于各个层之间的应力并增强有机发光显示器的平坦化性能。有机封装层144由有机绝缘材料,比如压克力树脂(acrylic resin)、环氧树脂、聚酰亚胺、聚乙烯或碳氧化硅(SiOC)形成。

[0085] 第二无机封装层146形成在其上设置有有机封装层144的基板111上,从而覆盖有机封装层144和第一无机封装层142的上表面和侧表面。因此,第二无机封装层146最小化或阻挡外部湿气或氧气渗透到第一无机封装层142和有机封装层144中。这种第二无机封装层146由无机绝缘材料,比如硅氮化物(SiN_x)、硅氧化物(SiO_x)、硅氮氧化物(SiON)或氧化铝(Al_2O_3)形成。

[0086] 触摸缓冲膜166设置在封装单元140上。触摸缓冲膜166形成在触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与发光元件120之间,具有50nm-5 μm 的厚度并因而在触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与阴极126之间保持至少5 μm 的分离距离。因此,形成在触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与阴极126之间的寄生电容器的电容可被最小化,因而可防止由于触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与阴极126之间的耦合而导致的它们之间的相互影响。如果触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与阴极126之间的分离距离小于5 μm ,则由于触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与阴极126之间的耦合而导致的它们之间的相互影响会降低触摸性能。

[0087] 此外,触摸缓冲膜166可防止在制造设置于触摸缓冲膜166上的触摸感测线154和触摸驱动线152的工艺过程中使用的液体化学品(显影液或蚀刻液)、或者来自外部的湿气侵入有机发光层124。因此,触摸缓冲膜166可防止对易受液体化学品或湿气影响的有机发光层124的损坏。

[0088] 触摸缓冲膜166可以以100℃或更低的低温形成并且可由具有1到3的低介电常数的有机绝缘材料形成,从而防止对易受高温影响的有机发光层124的损坏。例如,触摸缓冲膜166可由基于光学压克力(photoacryl)的材料、基于环氧树脂的材料或基于硅氧烷的材料形成。由有机绝缘材料形成并且具有平坦化性能的触摸缓冲膜166可防止由于有机发光显示器的弯曲而导致的形成在触摸缓冲膜166上的触摸感测线154和触摸驱动线152的断裂以及对封装单元140的各个封装层142、144和146的损坏。

[0089] 触摸感测线154和触摸驱动线152在触摸缓冲膜166上设置为彼此交叉,且在触摸感测线154与触摸驱动线152之间夹有触摸绝缘膜168。

[0090] 触摸驱动线152包括多个第一触摸电极152e以及将第一触摸电极152e电连接的第一桥接部152b。

[0091] 第一触摸电极152e在触摸缓冲膜166上在Y轴方向上彼此间隔开。每个第一触摸电

极152e通过第一桥接部152b电连接至相邻的第一触摸电极152e。

[0092] 第一桥接部152b形成在触摸缓冲膜166上从而与第一触摸电极152e共面,并且第一桥接部152b无需单独的接触孔即可电连接至第一触摸电极152e。

[0093] 触摸感测线154包括多个第二触摸电极154e以及将第二触摸电极154e电连接的第二桥接部154b。

[0094] 第二触摸电极154e在触摸缓冲膜166上在X轴方向上彼此间隔开。每个第二触摸电极154e通过第二桥接部154b电连接至相邻的第二触摸电极154e。

[0095] 第二桥接部154b设置在触摸绝缘膜168上,经由穿过触摸绝缘膜168形成的触摸接触孔150而暴露并且电连接至第二触摸电极154e。以与第一桥接部152b相同的方式,第二桥接部154b设置成与堤部128交叠,因而可防止由于第一桥接部152b和第二桥接部154b导致的开口率的减小。

[0096] 因为触摸感测线154和触摸驱动线152彼此交叉且在之间夹有触摸绝缘膜168,所以在触摸感测线154与触摸驱动线152之间的交叉部分处形成互电容 C_m 。因此,互电容 C_m 通过从触摸驱动线152提供的触摸驱动脉冲充入电荷并且将电荷放电至触摸感测线154,因而充当触摸传感器。

[0097] 本发明的触摸驱动线152通过第一路由线156和触摸驱动焊盘170连接至触摸驱动单元(未示出)。此外,触摸感测线154通过第二路由线186和触摸感测焊盘180连接至触摸驱动单元。

[0098] 第一路由线156和第二路由线186的每一条包括上部、侧部和下部。路由线156和186的上部与封装单元140部分交叠。路由线156和186的上部设置在高于封装单元140的水平面上。路由线156和186的侧部覆盖封装单元140或触摸缓冲膜166的侧表面。路由线156和186的下部设置在平坦化膜116上并且设置在与发光元件120的阳极122相同的层上。

[0099] 每条第一路由线156包括第一路由线层156a和堆叠在第一路由线层156a上的第二路由线层156b,每条第二路由线186包括第一路由线层(未示出,也由156a表示)和第二路由线层(未示出,也由156b表示)。第一路由线层156a可使用第一导电层,即,具有高抗腐蚀性 and 高抗酸性的无机导电材料,比如Al、Ti、Cu和Mo形成具有单层结构或多层结构。例如,第一导电层具有三层结构,比如Ti/Al/Ti或Mo/Al/Mo。此外,第二路由线层156b是第三导电层,即由ITO或IZO形成的具有高抗腐蚀性和高抗酸性的透明导电层。第二路由线层156b由与触摸电极152e、154e中至少之一相同的材料制成。

[0100] 第一路由线层156a的一部分与触摸缓冲膜166的上侧交叠。因而,路由线156、186的第一路由线层156a的至少一部分设置在高于封装单元140的水平面上。第一路由线层156a的这部分设置在与触摸电极152e、154e中至少之一相同的层上。第一路由线层156a设置在非显示区域中的触摸缓冲膜166的上侧上。第一路由线层156a比第二路由线层156b厚。第一路由线层156a比触摸电极152e、154e中至少之一厚。第一路由线层156a的这部分与触摸绝缘膜168交叠。因而,触摸绝缘膜168将第一路由线层156a与触摸电极152e、154e中至少之一电分离。第二路由线层156b在触摸焊盘170的一部分中完全覆盖第一路由线层156a。第二路由线层156b在最外侧部分处接触绝缘层。

[0101] 第一路由线156的第一路由线层156a通过路由线接触孔158经由第一路由线156的第二路由线层156b电连接至第一触摸电极152e。因而,第一路由线156将来自触摸驱动焊盘

170的触摸驱动脉冲传输至触摸驱动线152。第二路由线186的第一路由线层156a通过路由线接触孔158经由第二路由线186的第二路由线层156b电连接至第二触摸电极154e。因而，第二路由线186将来自触摸感测线154的触摸信号传输至触摸感测焊盘180。

[0102] 每个触摸驱动焊盘170通过第一路由线156连接至第一触摸电极152e。每个触摸感测焊盘180通过第二路由线186连接至第二触摸电极154e。每个触摸驱动焊盘170包括焊盘电极172和设置在焊盘电极172上从而覆盖焊盘电极172的焊盘覆盖电极174。此外，每个触摸感测焊盘180包括焊盘电极(未示出)和设置在焊盘电极上从而覆盖焊盘电极的焊盘覆盖电极(未示出)。

[0103] 焊盘电极172从第一路由线156的第一路由线层156a延伸。因此，焊盘电极172以与第一路由线层156a相同的方式由第一导电层形成。焊盘电极172与基板111和封装单元140之间的绝缘层(例如，栅极绝缘膜112、保护膜114或平坦化膜116)接触。焊盘覆盖电极174从第二路由线层156b延伸。因此，焊盘覆盖电极174以与第二路由线层156b相同的方式由第三导电层形成。焊盘覆盖电极174被触摸保护膜暴露，因而连接至其上安装有触摸驱动单元的信号传输膜。在此，触摸保护膜形成为覆盖触摸感测线154和触摸驱动线152，因而防止触摸感测线154和触摸驱动线152被外部湿气等腐蚀。触摸保护膜是由有机绝缘材料形成的膜、圆偏振板、或者由环氧树脂或压克力形成的膜。触摸驱动焊盘170的焊盘电极172和焊盘覆盖电极174的结构可应用于触摸感测焊盘180的焊盘电极和焊盘覆盖电极。

[0104] 在根据本发明的具有触摸传感器的有机发光显示器中，在形成有机发光层124之后，以低温(大约100℃或更低)执行制造有机发光显示器的工艺，从而保护易受高温影响的有机发光层124。因此，制造工艺根据设置在有机发光层124上的导电薄膜层和绝缘薄膜层的材料而不同。

[0105] 更详细地说，当设置在有机发光层124上的封装单元140的有机封装层144、触摸绝缘膜168和触摸缓冲膜166之中的至少一个绝缘薄膜层由基于光学压克力的有机膜、基于环氧树脂的有机膜、基于聚对二甲苯-C的有机膜、基于聚对二甲苯-N的有机膜、基于聚对二甲苯-F的有机膜、或基于硅氧烷的有机膜形成时，绝缘薄膜层涂布在基板111上，然后以100℃或更低的温度固化。

[0106] 此外，当设置在有机发光层124上的封装单元140的无机封装层142和146、触摸绝缘膜168和触摸缓冲膜166之中的至少一个绝缘薄膜层由诸如 SiN_x 、 SiON 或 SiO_2 之类的无机膜形成时，重复至少两次以低温在基板111上沉积绝缘膜并清洗，由此形成多层结构。例如，触摸绝缘膜168如图4中示例所示具有包括第一到第三触摸绝缘膜层168a、168b和168c的三层结构。在此，当通过低温沉积工艺形成由无机膜形成的绝缘薄膜层时，在沉积工艺过程中由于低激活能(activation energy)而产生的未反应物质会形成绝缘薄膜层的粒子。当通过清洗去除粒子时，在其中去除粒子的绝缘薄膜层的位置处形成细孔(pore)。为了防止湿气通过细孔渗透，绝缘薄膜层形成为具有多层结构，因而通过位于上方的另一绝缘薄膜层遮蔽绝缘薄膜层的细孔。当封装单元140、触摸绝缘膜168和触摸缓冲膜166之中的至少一个绝缘薄膜层形成为具有多层结构时，多层结构的各层可由相同的材料形成或者至少一层可由与其它层不同的材料形成。

[0107] 当设置在有机发光层124上的第一和第二触摸电极152e和154e、第一和第二桥接部152b和154b、第一和第二路由线156和186、触摸感测焊盘180和触摸驱动焊盘170之中的

至少一个导电薄膜层由金属形成时,在室温时通过沉积工艺形成导电薄膜层。此外,当设置在有机发光层124上的第一和第二触摸电极152e和154e、第一和第二桥接部152b和154b、第一和第二路由线156和186、触摸感测焊盘180和触摸驱动焊盘170之中的至少一个导电薄膜层由导电聚合物形成时,导电薄膜层涂布在基板111上,然后以100℃或更低的温度固化。

[0108] 此外,当设置在有机发光层124上的第一和第二触摸电极152e和154e、第一和第二桥接部152b和154b、第一和第二路由线156和186、触摸感测焊盘180和触摸驱动焊盘170之中的至少一个导电薄膜层是透明导电层时,通过诸如溅射等之类的沉积以室温沉积导电薄膜层,而无需100℃或更高温度的热处理。因此,通过低温工艺形成的导电薄膜层具有非晶特性并且防止对设置在导电薄膜层下方的有机发光层124的损坏。

[0109] 此外,即使通过低温工艺形成触摸驱动线152和触摸感测线154,形成触摸驱动线152和触摸感测线154的透明导电层根据设置在透明导电层下方的下部膜的材料可以是非晶的或结晶的。就是说,透明导电层在有机膜上是非晶的,而在无机膜上不是。因为有机膜比无机膜包含更大量的阻碍形成用于晶体生长的晶粒的氢自由基,所以形成在有机膜上的透明导电层具有低结晶性,因而生长为非晶的。另一方面,因为无机膜包含相对较少量的阻碍形成用于晶体生长的晶粒的氢自由基,所以形成在无机膜上的透明导电层具有高结晶性,因而生长为结晶的。

[0110] 因此,当设置在触摸驱动线152和触摸感测线154下方的触摸缓冲膜166和触摸绝缘膜168是有机膜时,通过低温工艺形成的触摸驱动线152和触摸感测线154生长为非晶的。此外,当设置在触摸驱动线152和触摸感测线154下方的触摸缓冲膜166和触摸绝缘膜168是无机膜时,通过低温工艺形成的触摸驱动线152和触摸感测线154生长为结晶的。此外,当触摸缓冲膜166和触摸绝缘膜168中的任意一个是有机(无机)膜时,设置在该有机(无机)膜上的触摸驱动线152和触摸感测线154的第一和第二触摸电极152e和154e以及第一和第二桥接部152b和154b中的至少一个由通过低温工艺形成的非晶(结晶)透明导电膜形成。

[0111] 如此,包括第一触摸电极152e和第一桥接部152b的触摸驱动线152以及包括第二触摸电极154e和第二桥接部154b的触摸感测线154中的至少一条由非晶(或结晶)透明导电层形成。由具有10nm-100nm(100 Å-1000 Å)厚度的非晶(或结晶)透明导电层形成的触摸驱动线152和触摸感测线154的每一条具有大约40 Ω/□到150 Ω/□的低电阻,并因而可保持快速的响应速度。此外,由具有10nm-100nm(100 Å-1000 Å)厚度的非晶(或结晶)透明导电层形成的触摸驱动线152和触摸感测线154的每一条具有大约80%到90%的高透射率。

[0112] 如上所述,在根据本发明的有机发光显示器中,设置在有机发光层124上方的各个薄膜层(例如,触摸电极、触摸缓冲膜、触摸绝缘膜等)是通过低温工艺形成的,因而可防止对易于受高温影响的有机发光层124的损坏。此外,在常规的有机发光显示器中,触摸屏通过粘合剂贴附至显示面板,而在根据本发明的有机发光显示器中,触摸电极152e和154e设置在封装单元140上,省略了单独的贴附工艺,因而可实现工艺简化和成本降低。

[0113] 图5A到5D是图解图3中所示的有机发光显示器的制造方法的剖面图。

[0114] 参照图5A,在上面设置有开关晶体管、驱动晶体管130、阳极122、有机发光层124、阴极126和封装单元140的基板111上形成触摸缓冲膜166、第一路由线156的第一路由线层156a、第二路由线186的第一路由线层(未示出)、触摸驱动焊盘170的焊盘电极172和触摸感测焊盘180的焊盘电极(未示出)。

[0115] 更详细地说,通过使用金属掩模在上面形成有开关晶体管、驱动晶体管130、阳极122、有机发光层124、阴极126和封装单元140的基板111上涂布有机绝缘材料,然后以100℃或更低的固化温度固化有机绝缘材料,形成触摸缓冲膜166。之后,通过使用溅射进行沉积工艺以室温在触摸缓冲膜166的整个表面上沉积第一导电层,然后通过光刻工艺和蚀刻工艺将第一导电层图案化,由此形成第一路由线层156a和焊盘电极172。在此,第一导电层使用具有高抗腐蚀性和高抗酸性的金属,比如Al、Ti、Cu和Mo形成为具有单层结构或多层结构。例如,第一导电层具有三层结构,比如Ti/Al/Ti或Mo/Al/Mo。

[0116] 之后,参照图5B,在设置有第一路由线层156a和焊盘电极172的基板111上形成第一和第二触摸电极152e和154e以及第一桥接部152b。

[0117] 更详细地说,在设置有第一路由线层156a和焊盘电极172的基板111的整个表面上沉积第二导电层。在此,当使用诸如ITO或IZO之类的透明导电层作为第二导电层时,通过诸如溅射之类的沉积方法以室温形成透明导电层。当使用导电聚合物作为第二导电层时,在基板111上涂布导电聚合物,然后以100℃或更低的温度固化导电聚合物。之后,通过光刻工艺和蚀刻工艺将第二导电层图案化,由此形成第一和第二触摸电极152e和154e以及第一桥接部152b。

[0118] 参照图5C,在设置有第一和第二触摸电极152e和154e以及第一桥接部152b的基板111上形成具有触摸接触孔150和路由线接触孔158的触摸绝缘膜168。

[0119] 更详细地说,通过沉积或涂布在设置有第一和第二触摸电极152e和154e以及第一桥接部152b的基板111上形成具有50nm(500 Å)-5μm厚度的触摸绝缘膜168。当使用有机膜作为触摸绝缘膜168时,在基板111上涂布有机膜,然后以100℃或更低的温度固化有机膜,由此形成触摸绝缘膜168。当使用无机膜作为触摸绝缘膜168时,重复至少两次低温CVD(化学气相沉积)工艺和清洗工艺,由此形成具有多层结构的触摸绝缘膜168。之后,通过光刻工艺和蚀刻工艺将触摸绝缘膜168图案化,由此形成触摸接触孔150和路由线接触孔158。

[0120] 参照图5D,在设置有具有触摸接触孔150和路由线接触孔158的触摸绝缘膜168的基板111上形成第二桥接部154b、第一路由线156的第二路由线层156b、第二路由线186的第二路由线层(未示出)、触摸驱动焊盘170的焊盘覆盖电极174和触摸感测焊盘180的焊盘覆盖电极(未示出)。

[0121] 更详细地说,在设置有具有触摸接触孔150和路由线接触孔158的触摸绝缘膜168的基板111上形成第三导电层。在此,当使用诸如ITO或IZO之类的透明导电层、或者具有高抗腐蚀性和抗酸性的诸如Al、Ti、Cu或Mo之类的金属作为第三导电层时,通过诸如溅射之类的沉积方法以室温形成第三导电层。此外,当使用导电聚合物作为第三导电层时,在基板111上涂布导电聚合物,然后以100℃或更低的温度固化导电聚合物。之后,通过光刻工艺和蚀刻工艺将第三导电层图案化,由此形成第二桥接部154b、第二路由线层156b和焊盘覆盖电极174。

[0122] 图6是根据本发明另一实施方式的具有触摸传感器的有机发光显示器的剖面图。

[0123] 图6中所示的有机发光显示器与图3中所示的有机发光显示器基本相同,不同之处在于图6中所示的有机发光显示器进一步包括设置在封装单元140或触摸缓冲膜166上的滤色器192。因此,将省略对与图3中所示的有机发光显示器基本相同的图6中所示的有机发光显示器的元件的详细描述,因为这认为是不必要的。

[0124] 滤色器192与触摸缓冲膜166一起形成在触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与发光元件120之间。通过滤色器192与触摸缓冲膜166增加了触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与发光元件120之间的分离距离。因此,形成在触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与发光元件120之间的寄生电容器的电容可被最小化,因而可防止由于触摸感测线154和触摸驱动线152的每一条与发光元件120之间的耦合而导致的它们之间的相互影响。此外,触摸缓冲膜166和滤色器192可防止在制造设置于触摸缓冲膜166上的触摸感测线154和触摸驱动线152的工艺过程中使用的液体化学品(显影液或蚀刻液)、或者来自外部的湿气侵入有机发光层124。因此,触摸缓冲膜166和滤色器192可防止对易受液体化学品或湿气影响的有机发光层124的损坏。

[0125] 黑矩阵194设置在滤色器192之间。黑矩阵194用于区分各个子像素区域并防止相邻子像素区域之间的光学相干和光泄漏。黑矩阵194由高电阻黑色绝缘材料形成或者通过堆叠红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)滤色器192中的至少两个来形成。

[0126] 如上所述,在根据本发明的有机发光显示器中,设置在有机发光层124上方的各个薄膜层(例如,触摸电极、触摸缓冲膜、触摸绝缘膜等)是通过低温工艺形成的,因而可防止对易于受高温影响的有机发光层124的损坏。此外,在常规的有机发光显示器中,触摸屏通过粘合剂贴附至显示面板,而在根据本发明的有机发光显示器中,触摸电极152e和154e设置在封装单元140上,省略了单独的贴附工艺,因而可实现工艺简化和成本降低。

[0127] 此外,尽管本发明示例地图解了触摸感测线154的桥接部154b和第二触摸电极154e设置在不同的平面上然后通过触摸接触孔150连接,但触摸驱动线152的桥接部152b和第一触摸电极152e可设置在不同的平面上然后通过触摸接触孔150连接。此外,尽管本发明示例地图解了在彼此交叉的触摸感测线154与触摸驱动线152之间形成互电容触摸传感器,但本发明可应用于图7中所示的自电容触摸传感器Cs。图7中所示的多个触摸电极176的每一个具有电性独立的自电容,因而被用作感测由于用户触摸而导致的电容变化的自电容触摸传感器Cs。在使用这种触摸电极176感测自电容的方法中,当通过触摸焊盘170提供的驱动信号通过路由线156施加至触摸电极176时,电荷Q累积在触摸传感器Cs中。然后,当用户手指或导电物体接触触摸电极176时,寄生电容Cf额外连接至自电容传感器Cs,因而电容值发生变化。因此,手指触摸的触摸传感器Cs的电容值变得与手指未触摸的触摸传感器Cs的电容值不同,因而可判断是否发生用户触摸。以与图3中所示的互电容触摸电极152e和154e相同的方式,图7中所示的触摸电极176设置在设置成覆盖发光元件120的封装单元140或触摸缓冲膜166上。在这种情形中,图7中所示的触摸电极176和连接至触摸电极176的路由线156通过以低温(室温与100℃之间的温度)进行沉积工艺形成,因而具有非晶特性,由此能够防止当形成触摸电极176时对有机发光层124的损坏。

[0128] 此外,尽管本发明示例地描述了有机发光显示器的第一触摸电极152e和第二触摸电极154e由板型透明导电膜,即第二导电层形成,但第一触摸电极152e和第二触摸电极154e可如图8中示例所示形成为网结构(mesh)。就是说,第一触摸电极152e和第二触摸电极154e可包括透明导电膜1541以及在透明导电膜1541的上表面或下表面上形成为网结构的网状金属膜1542。亦或,触摸电极152e和154e可包括网状金属膜1542而没有透明导电层1541,或者透明导电层1541可形成为网结构而没有网状金属膜1542。在此,网状金属膜1542具有比透明导电层1541高的导电性,因而可形成低电阻电极作为触摸电极152e和154e。由

此,降低了触摸电极152e和154e的电阻和电容,并减小了时间常数RC,由此提高了触摸灵敏度。此外,网状金属膜1542具有非常细的线宽度,因而可防止开口率和透射率由于网状金属膜1542而降低。此外,设置在与触摸电极152e和154e不同的平面上的桥接部154b可设置有多个狭缝,如图8中示例所示。因此,设置有狭缝151的桥接部154b可具有比未设置有狭缝的桥接部小的面积。由此,可减小由桥接部154b导致的外部光的反射,并可防止可视性的降低。设置有狭缝151的这种桥接部154b由透明导电膜或不透明导电膜形成。当桥接部154b由不透明导电膜形成时,桥接部154b与堤部128交叠,由此防止开口率的降低。

[0129] 从上面的描述很清楚,在根据本发明的具有触摸传感器的有机发光显示器中,设置在有机发光层上方的各个薄膜层是通过低温工艺形成的,因而可防止对易受高温影响的有机发光层的损坏。此外,在常规的有机发光显示器中,触摸屏通过粘合剂贴附至显示面板,而在根据本发明的有机发光显示器中,触摸电极直接设置在封装单元上而无需粘合剂,因而省略了单独的贴附工艺,由此简化了整体工艺并降低了制造成本。

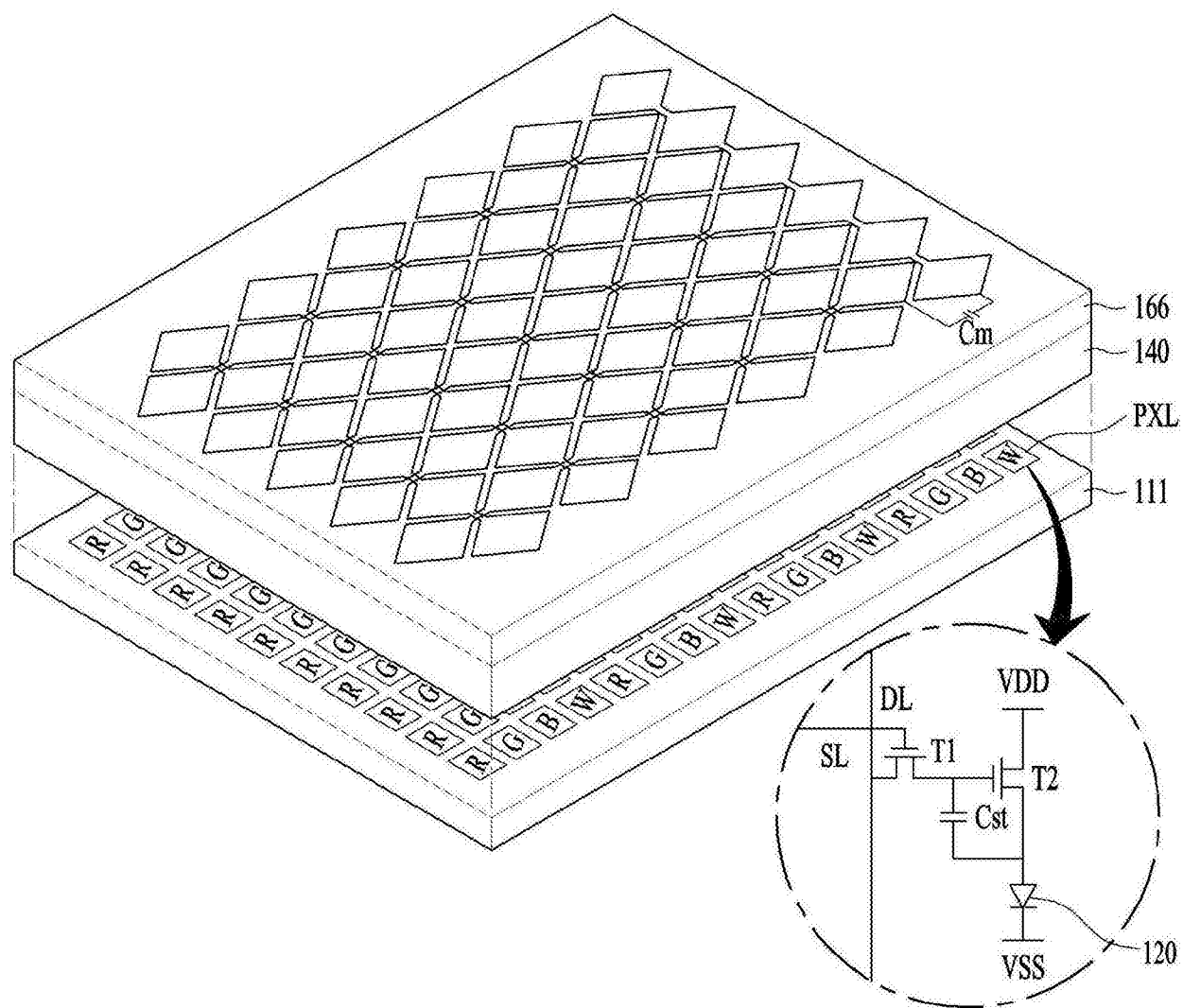


图1

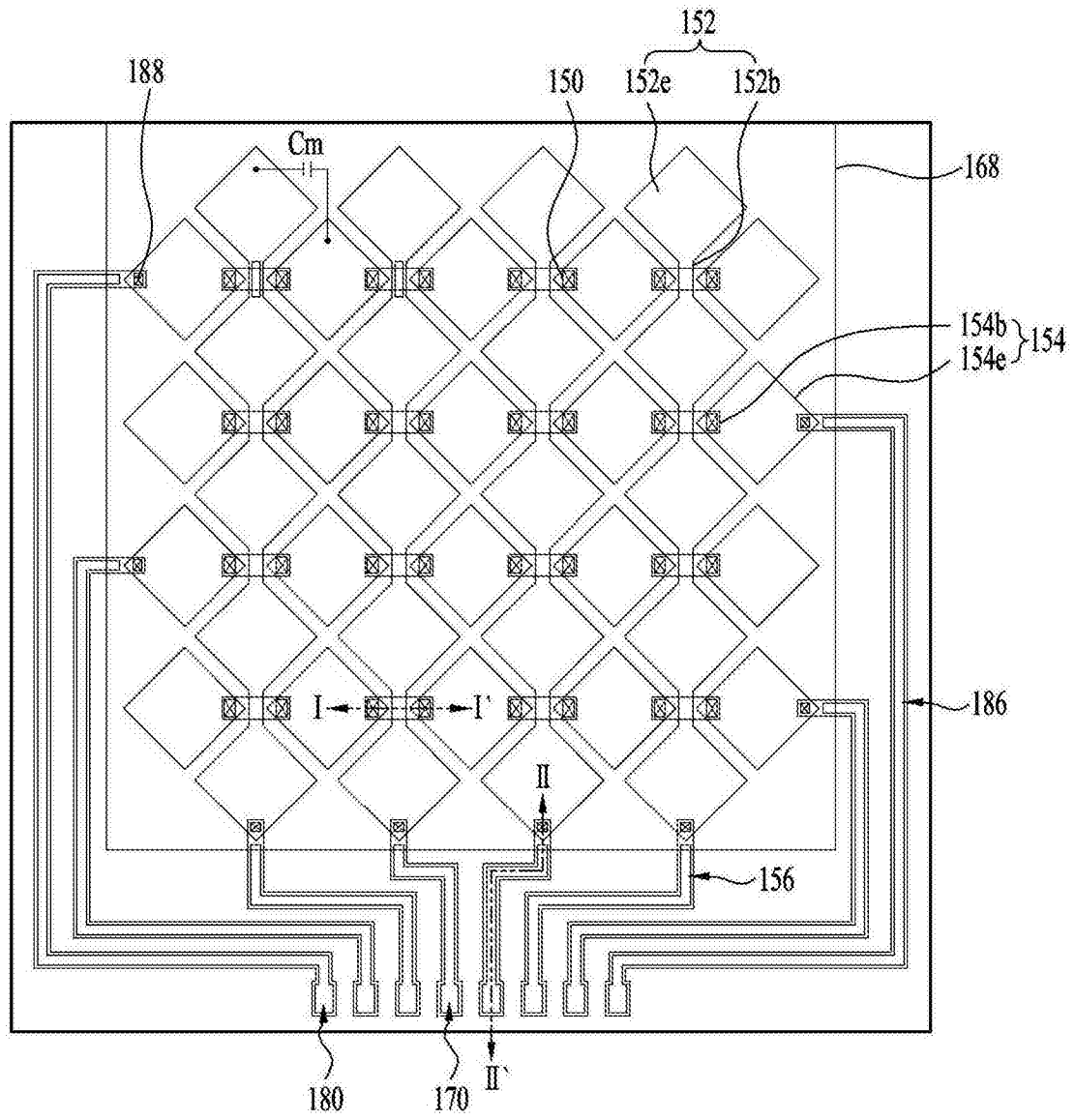


图2

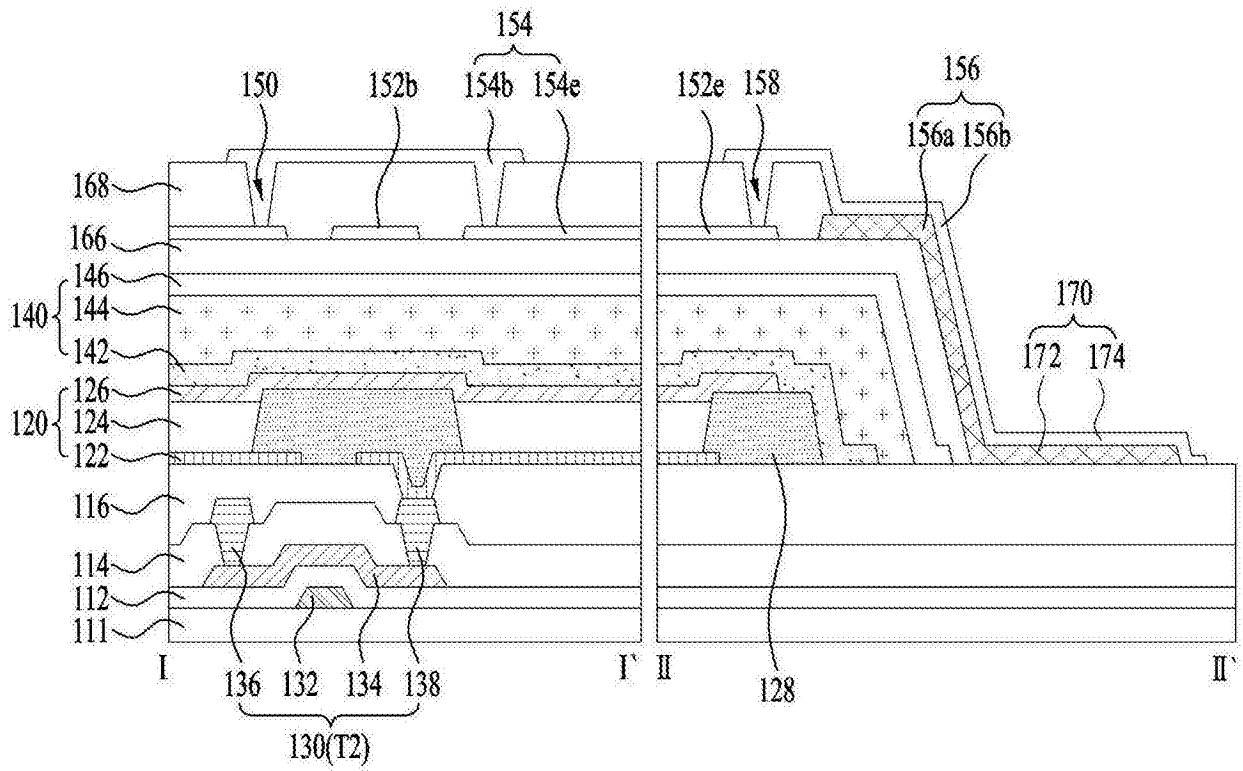


图3

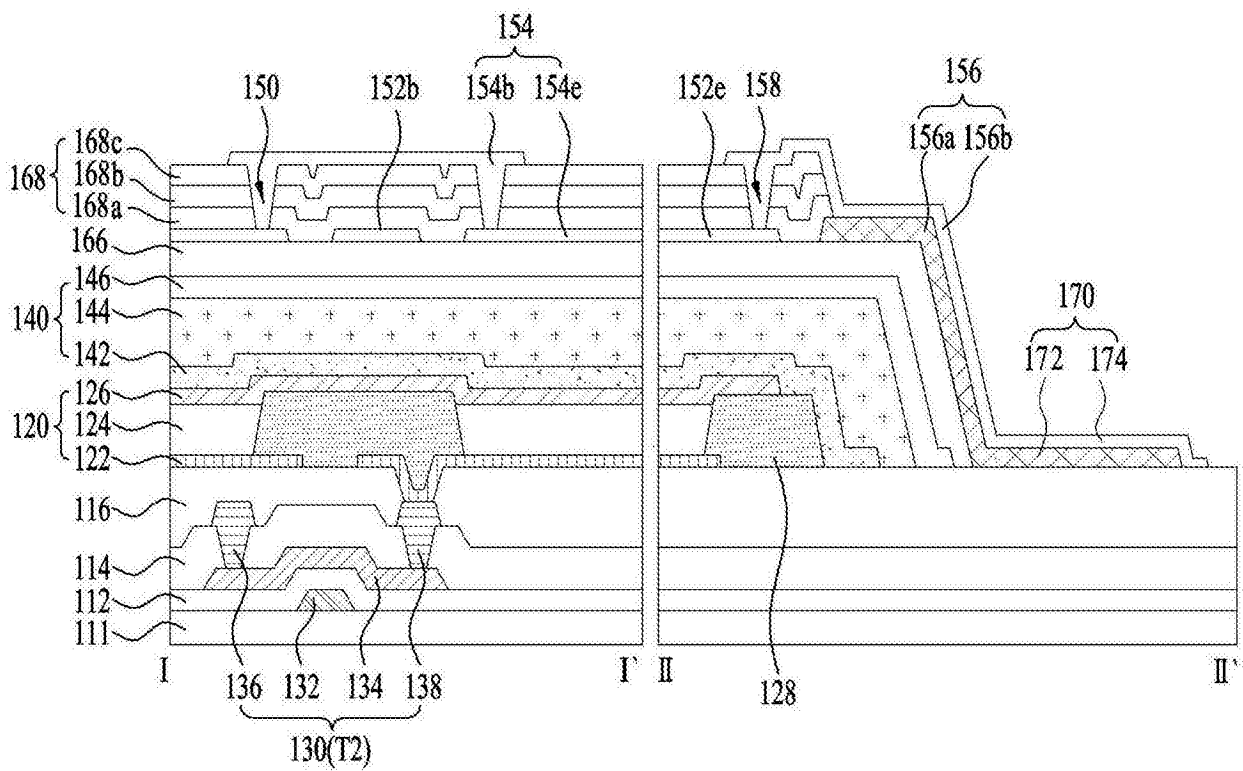


图4

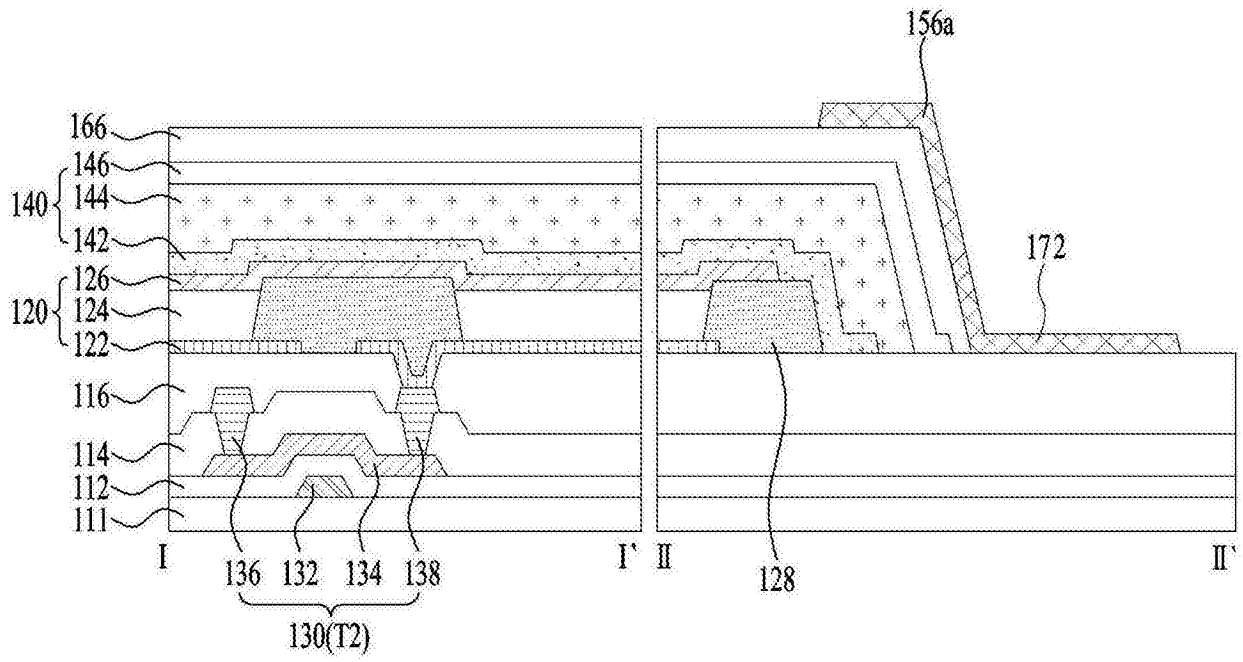


图5A

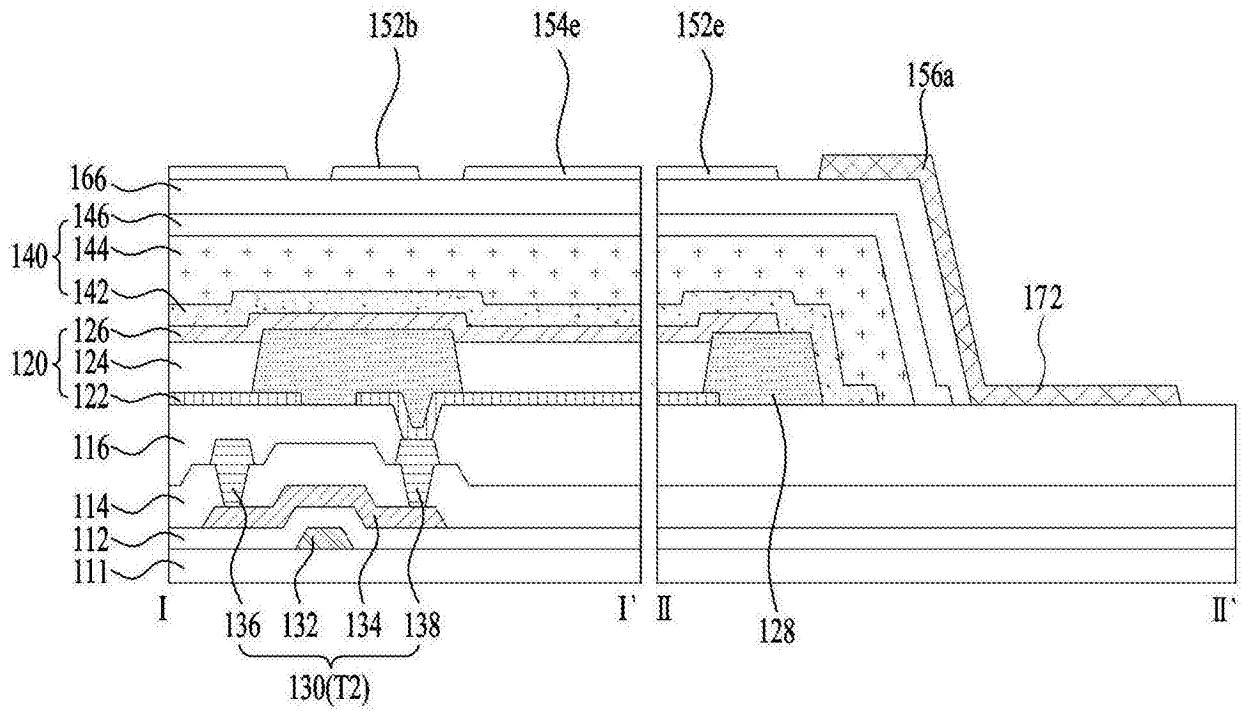


图5B

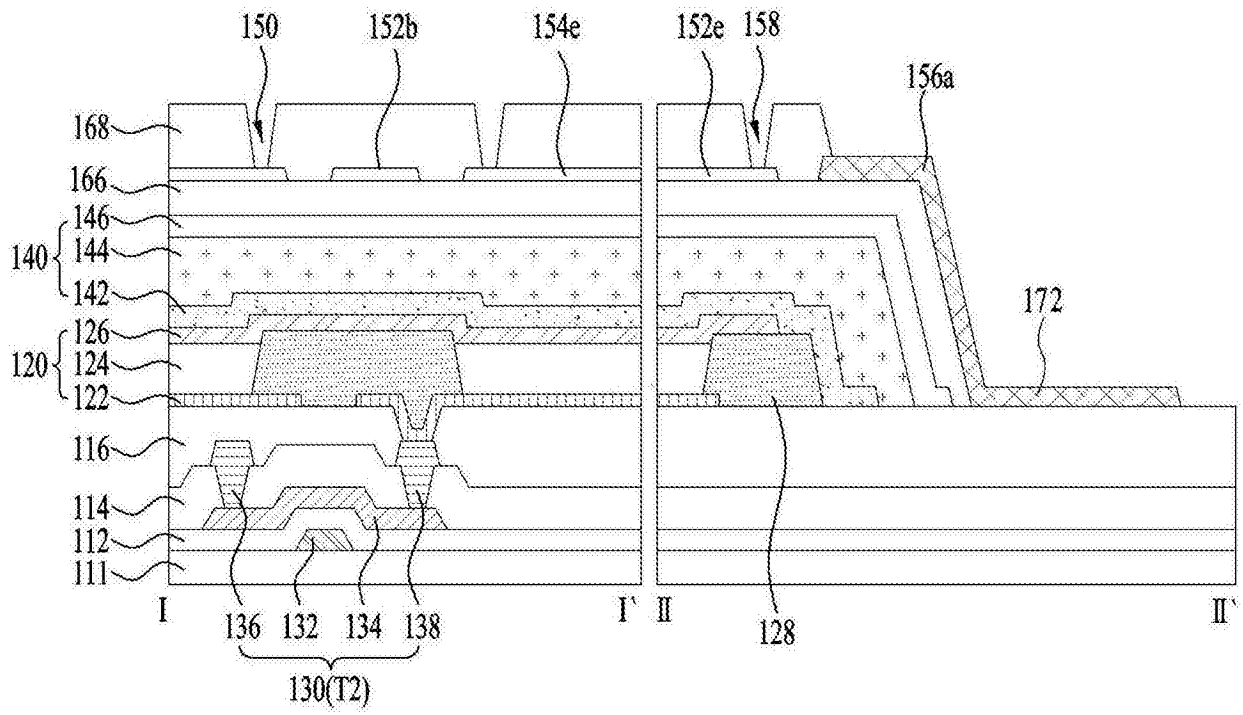


图5C

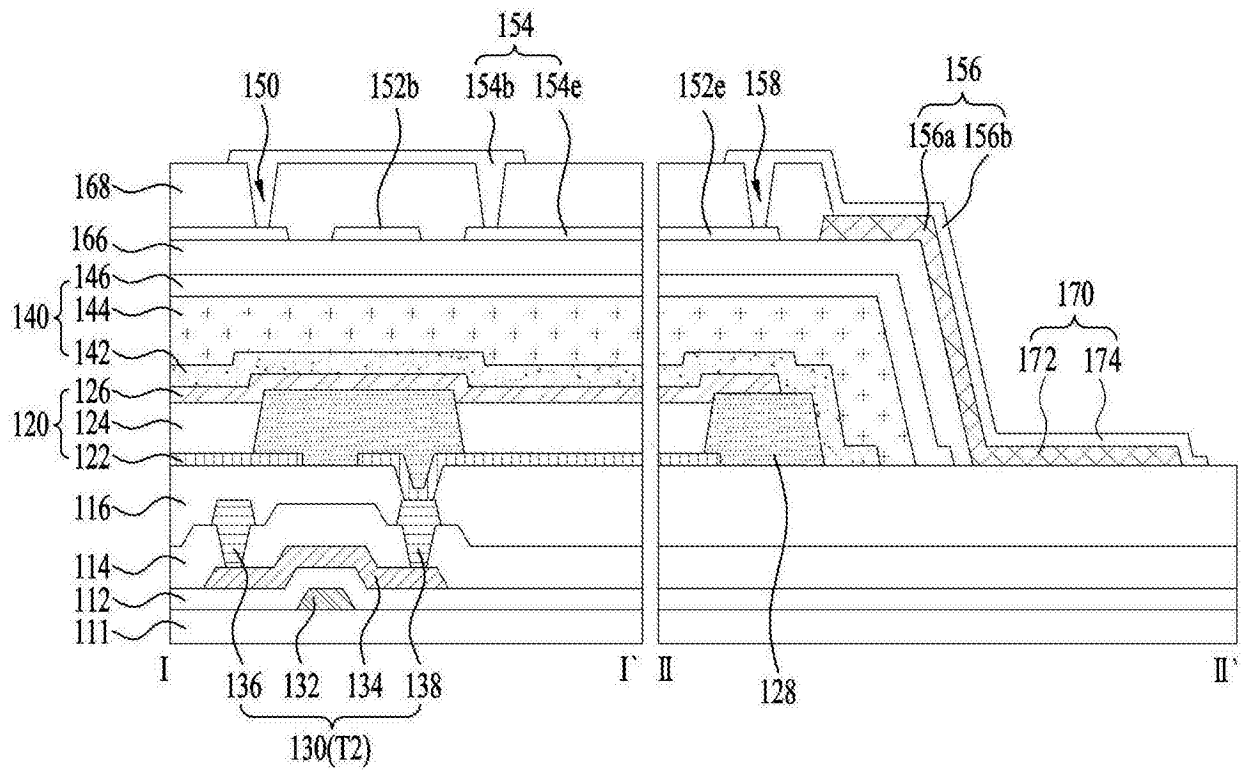


图5D

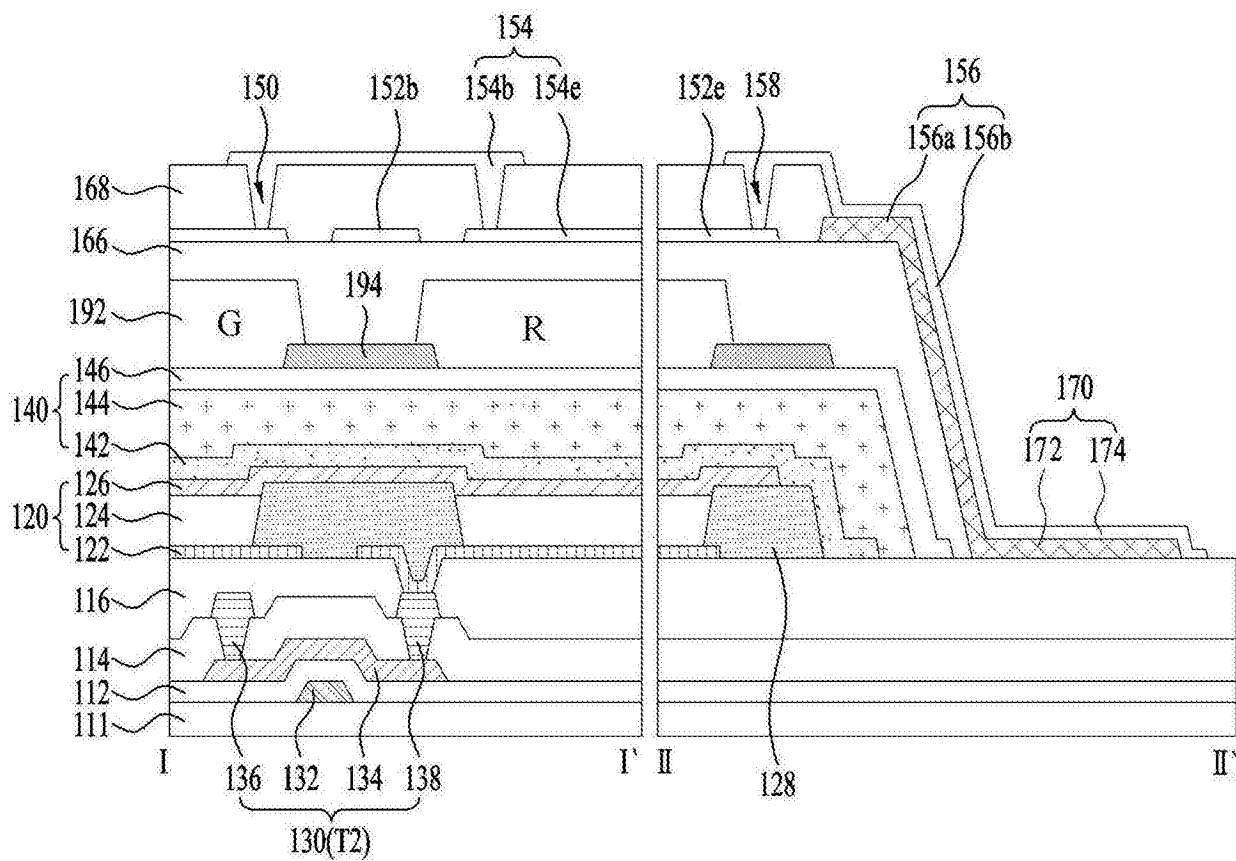


图6

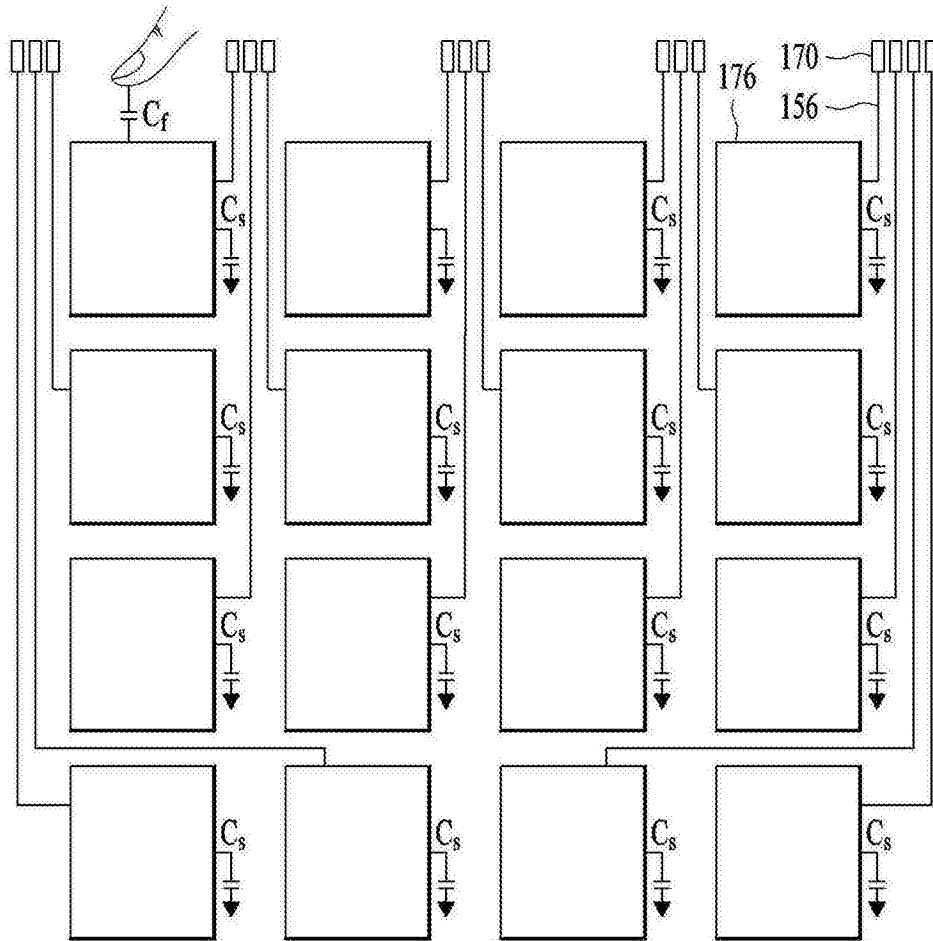


图7

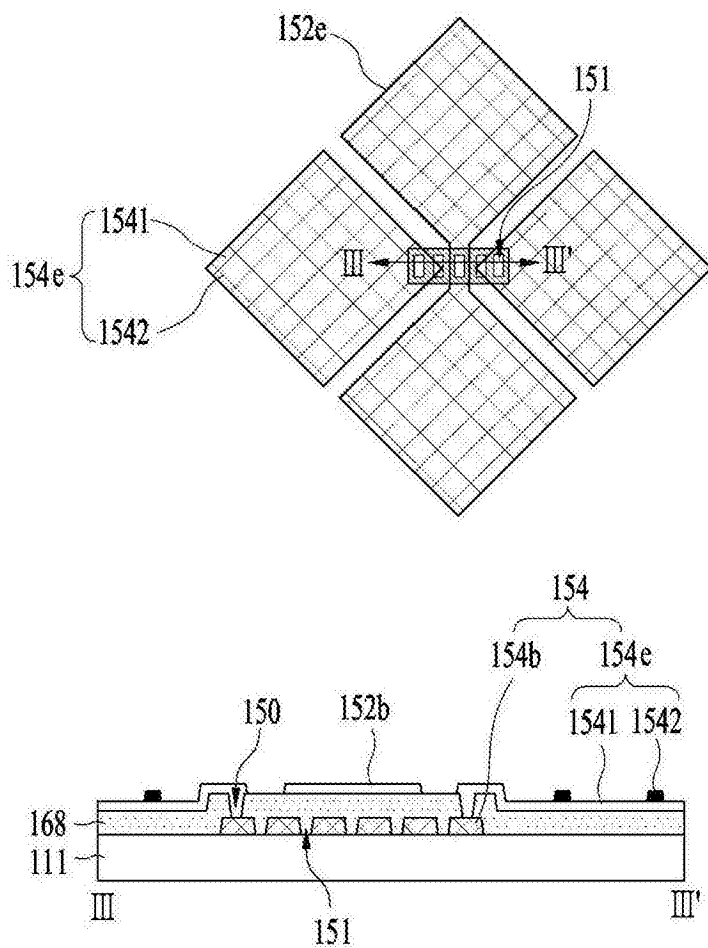


图8

专利名称(译)	具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN107799549A	公开(公告)日	2018-03-13
申请号	CN201711045662.3	申请日	2017-06-16
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	吴载映 金珉朱 李宰源 李恩惠		
发明人	吴载映 金珉朱 李宰源 李恩惠		
IPC分类号	H01L27/32 G06F3/041 G06F3/044		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020160112191 2016-08-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种具有触摸传感器的有机发光显示器及其制造方法，可实现工艺简化和成本降低。有机发光显示器包括设置在封装单元上的多个触摸电极，封装单元设置成覆盖发光元件，触摸电极是通过低温沉积工艺形成的，因而可具有非晶特性，从而防止在触摸电极的形成过程中对有机发光层的损坏，并且触摸电极设置在封装单元上而无需单独的贴附工艺，因而可简化整体工艺并降低制造成本。有机发光显示器包括：设置在基板上的发光元件；封装单元，设置在发光元件上并且包括至少一个无机封装层和至少一个有机封装层；设置在封装单元上的多个触摸电极，其中的至少一个由非晶透明导电层形成；和用于将多个触摸电极连接至触摸焊盘的路由线。

