



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102881839 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201210372282. 9

US 20100001639 A1, 2010. 01. 07,

(22) 申请日 2012. 09. 28

JP 2007147814 A, 2007. 06. 14,

CN 101887904 A, 2010. 11. 17,

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

审查员 刘晓华

(72) 发明人 马占洁

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

G06F 3/041 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101958340 A, 2011. 01. 26,

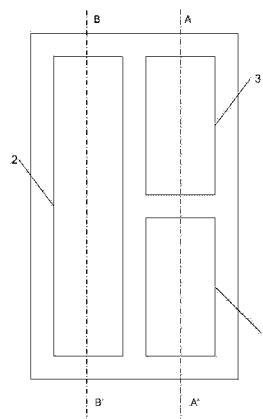
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光二极管、触摸显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明的实施例提供一种有机发光二极管和触摸显示装置及其制造方法, 涉及显示技术领域, 能够提高产品触摸灵敏性、降低生产成本。该有机发光二极管包括: 基板; 所述基板上作为第一导电电极的像素电极; 与所述像素电极同层设置的第一信号电极以及第二信号电极, 其中所述第一信号电极用于连接第一感应线, 所述第二信号电极用于连接第二感应线, 所述第一感应线和所述第二感应线纵横交叉但不电连接; 覆盖所述第一信号电极及所述第二信号电极的绝缘层; 与所述绝缘层同层且覆盖所述像素电极的电致发光层; 至少覆盖所述电致发光层的第二导电电极; 至少覆盖所述第二导电电极的封装层。本发明的实施例应用于显示器制造。



1. 一种有机发光二极管,其特征在于,包括:  
基板;  
所述基板上作为第一导电电极的像素电极;  
与所述像素电极同层设置的第一信号电极以及第二信号电极,其中所述第一信号电极用于连接第一感应线,所述第二信号电极用于连接第二感应线,所述第一感应线和所述第二感应线纵横交叉但不电连接;  
覆盖所述第一信号电极及所述第二信号电极的绝缘层;  
覆盖所述像素电极的电致发光层,所述电致发光层和所述像素电极的叠层与所述绝缘层处于相同层;  
至少覆盖所述电致发光层的第二导电电极;  
至少覆盖所述第二导电电极的封装层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述第一导电电极为阳极,所述第二导电电极为阴极。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于,还包括位于阳极与电致发光层之间的空穴传输层。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于,还包括位于阴极与电致发光层之间的电子传输层。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述绝缘层为有机绝缘层。
6. 根据权利要求1~5任一项所述的有机发光二极管,其特征在于,所述第二导电电极在对应于所述第一信号电极及第二信号电极上方的位置处的部分被去除。
7. 一种有机发光二极管的制作方法,其特征在于,  
在基板上形成第一导电薄膜;  
通过一次构图工艺形成作为第一导电电极的像素电极和第一信号电极及第二信号电极;  
制作覆盖所述像素电极和所述第一信号电极及所述第二信号电极的绝缘层;  
在所述像素电极上方的所述绝缘层上形成过孔;  
在所述过孔中形成电致发光层;  
制作覆盖所述电致发光层和所述绝缘层的第二导电薄膜作为第二导电电极;  
制作至少覆盖所述第二导电电极的封装层。
8. 根据权利要求7所述的制作方法,其特征在于,所述方法还包括:对第二导电电极进行构图工艺以去除所述第二导电电极的位于所述第一信号电极与第二信号电极上方的部分。
9. 根据权利要求7或8所述的制作方法,其特征在于,所述方法还包括在所述第一导电电极与所述电致发光层之间形成空穴传输层;  
在所述第二导电电极与所述电致发光层之间形成电子传输层。
10. 一种触摸显示装置,其特征在于,包括:按阵列结构排列的显示单元,其中每个所述显示单元包括分别由栅线和数据线围成的像素单元,其中至少一部分所述显示单元中的像素单元包括如权利要求1~6之任一项所述的有机发光二极管,所述触摸显示装置还包括多条平行排列的第一感应线和多条平行排列的第二感应线,所述第一感应线和所述第二

感应线纵横交叉但不电连接,所述有机发光二极管的第一信号电极与所述第一感应线电连接,所述有机发光二极管的第二信号线与所述第二感应线电连接。

11. 根据权利要求 10 所述的触摸显示装置,其特征在于,所述第一感应线与所述数据线同层,所述第二感应线与所述栅线同层。

12. 根据权利要求 10 所述的触摸显示装置,其特征在于,所述第一感应线与所述栅线同层,所述第二感应线与所述数据线同层。

13. 一种触摸显示装置的制作方法,其特征在于,包括:

在基板上制作金属导电薄膜,通过构图工艺形成栅极、栅线及纵向的感应线;

形成覆盖所述基板的栅绝缘层;

在所述栅绝缘层上形成有源层;

在所述基板上形成金属导电薄膜,通过构图工艺形成源极、漏极、数据线和横向的感应线;

形成覆盖所述基板的钝化层;

在所述漏极、所述感应线上方各层形成过孔;

在所述基板上形成第一导电薄膜,通过一次构图工艺形成作为第一导电电极的像素电极和第一信号电极及第二信号电极,其中所述像素电极通过所述漏极上方的过孔与所述漏极电连接,所述第一信号电极通过所述感应线上方的过孔与第一感应线电连接,所述第二信号电极通过所述感应线上方的过孔与第二感应线电连接,所述第一感应线为横向的感应线且所述第二感应线为纵向的感应线,或者,所述第二感应线为横向的感应线且所述第一感应线为纵向的感应线;

制作覆盖所述像素电极和所述第一信号电极及所述第二信号电极的绝缘层;

在所述像素电极上方的所述绝缘层上形成过孔;

在所述过孔中形成电致发光层;

制作覆盖所述电致发光层和所述绝缘层的第二导电薄膜作为第二导电电极;

制作至少覆盖所述第二导电电极的封装层。

14. 根据权利要求 13 所述的制作方法,其特征在于,所述方法还包括,对第二导电电极进行构图工艺以去除所述第二导电电极的位于所述第一信号电极与第二信号电极上方的部分。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的制作方法,其特征在于,还包括:

在所述第一导电电极与所述电致发光层之间形成空穴传输层;

在所述第二导电电极与所述电致发光层之间形成电子传输层。

## 有机发光二极管、触摸显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种有机发光二极管、触摸显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 平板显示装置因其体积小、便于携带等优点而得到广泛的应用。有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode, 简称 OLED) 显示技术作为未来平板显示的主流技术, 与液晶显示技术相比, 有机发光二极管显示器采用各像素自主发光模式取代统一背光模式, 因此有机发光二极管显示器的可视角明显增加, 且功耗减小, 对比度提高, 厚度降低。

[0003] 作为现代输入方式的触摸屏功能已经成为输入方式的主要形式应用于各种便携式电子产品中, 并且已经逐步代替传统的机械按键输入方式, 最终此类电子产品将会实现全触摸、无按键的输入模式。触摸屏技术发展也经历发展的各个阶段, 主要有电阻式、电容式、光感应式、电磁感应式等。目前电阻式是现在主流, 但电容式正呈现出快步赶超之势。电容式主要有自电容式、表面自电容式、投射互感电容式等。

[0004] 而现有技术中采用有机发光二极管制作的触摸屏主要为外挂式电容屏, 此类触摸屏主要存在生产成本高, 触摸灵敏性高可靠度低的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种有机发光二极管、触摸显示装置及其制造方法, 能够提高产品触摸灵敏性、降低生产成本。

[0006] 为达到上述目的, 本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一方面, 提供一种有机发光二极管, 包括:

[0008] 基板;

[0009] 所述基板上作为第一导电电极的像素电极;

[0010] 与所述像素电极同层设置的第一信号电极以及第二信号电极, 其中所述第一信号电极用于第一感应线, 所述第二信号电极用于连接第二感应线, 所述第一感应线和所述第二感应线纵横交叉但不电连接;

[0011] 覆盖所述第一信号电极及所述第二信号电极的绝缘层;

[0012] 覆盖所述像素电极的电致发光层, 所述电致发光层和所述像素电极的叠层与所述绝缘层处于相同层;

[0013] 至少覆盖所述电致发光层的第二导电电极;

[0014] 至少覆盖所述第二导电电极的封装层。

[0015] 所述第一导电电极为阳极, 所述第二导电电极为阴极。

[0016] 还包括位于阳极与电致发光层之间的空穴传输层。

[0017] 还包括位于阴极与电致发光层之间的电子传输层。

[0018] 所述绝缘层为有机绝缘层。

[0019] 所述第二导电电极在对应于所述第一信号电极及第二信号电极上方的位置处的部分被去除。

[0020] 一方面,提供一种有机发光二极管的制作方法,

[0021] 在基板上形成第一导电薄膜;

[0022] 通过一次构图工艺形成作为第一导电电极的像素电极和第一信号电极及第二信号电极;

[0023] 制作覆盖所述像素电极和所述第一信号电极及所述第二信号电极的绝缘层;

[0024] 在所述像素电极上方的所述绝缘层上形成过孔;

[0025] 在所述过孔中形成电致发光层;

[0026] 制作覆盖所述电致发光层和所述绝缘层的第二导电薄膜作为第二导电电极;

[0027] 制作至少覆盖所述第二导电电极的封装层。

[0028] 所述方法还包括:对第二导电电极进行构图工艺以去除所述第二导电电极的位于所述第一信号电极与第二信号电极上方的部分。

[0029] 所述方法还包括在所述第一导电电极与所述电致发光层之间形成空穴传输层;

[0030] 在所述第二导电电极与所述电致发光层之间形成电子传输层。

[0031] 一方面,提供一种触摸显示装置,包括:按阵列结构排列的显示单元,其中每个所述显示单元包括分别由栅线和数据线围成的像素单元,其中至少一部分所述显示单元中的像素单元包括如上述任一有机发光二极管,所述触摸显示装置还包括纵横交叉但不电连接的多条平行排列的第一感应线 and 多条平行排列的第二感应线,所述有机发光二极管的第一信号电极与所述第一感应线电连接,所述有机发光二极管的第二信号线与所述第二感应线电连接。

[0032] 所述第一感应线与所述数据线同层,所述第二感应线与所述栅线同层。

[0033] 所述第一感应线与所述栅线同层,所述第二感应线与所述数据线同层。

[0034] 一方面,提供一种触摸显示装置的制作方法,包括:

[0035] 在基板上制作金属导电薄膜,通过构图工艺形成栅极、栅线及纵向的感应线;

[0036] 形成覆盖所述基板的栅绝缘层;

[0037] 在所述栅绝缘层上形成有源层;

[0038] 在所述基板上形成金属导电薄膜,通过构图工艺形成源极、漏极、数据线和横向的感应线;

[0039] 形成覆盖所述基板的钝化层;

[0040] 在所述漏极、所述感应线上方各层形成过孔;

[0041] 在所述基板上形成第一导电薄膜,通过一次构图工艺形成作为第一导电电极的像素电极和第一信号电极及第二信号电极,其中所述像素电极通过所述漏极上方的过孔与所述漏极电连接,所述第一信号电极通过所述感应线上方的过孔与第一感应线电连接,所述第二信号电极通过所述感应线上方的过孔与第二感应线电连接,所述第一感应线为横向的感应线第二感应线为纵向的感应线,或者,所述第二感应线为横向的感应线第一感应线为纵向的感应线;

[0042] 制作覆盖所述像素电极和所述第一信号电极及所述第二信号电极的绝缘层;

[0043] 在所述像素电极上方的所述绝缘层上形成过孔;

- [0044] 在所述过孔中形成电致发光层；
- [0045] 制作覆盖所述电致发光层和所述绝缘层的第二导电薄膜作为第二导电电极；
- [0046] 制作至少覆盖所述第二导电电极的封装层。
- [0047] 所述方法还包括,对第二导电电极进行构图工艺以去除所述第二导电电极的位于所述第一信号电极与第二信号电极上方的部分。
- [0048] 还包括：
- [0049] 在所述第一导电电极与所述电致发光层之间形成空穴传输层；
- [0050] 在所述第二导电电极与所述电致发光层之间形成电子传输层。
- [0051] 本发明的实施例提供的有机发光二极管和触摸显示装置及其制造方法,能够在有机发光二极管的制作过程中同步形成触摸用的投射电容,对于每个像素单元在横向和纵向两个方向上形成了独立的信号感应单元,能够提高产品触摸灵敏性,此外由于作为投射电容的信号电极与发光二级管的像素电极同层形成也降低生产成本。

### 附图说明

[0052] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0053] 图 1 为本发明的实施例提供的一种有机发光二极管的俯视结构示意图；
- [0054] 图 2 为本发明的实施例提供的有机发光二极管在图 1 所示的 AA' 截面的结构示意图；
- [0055] 图 3 为本发明的实施例提供的有机发光二极管在图 1 所示的 BB' 截面的结构示意图；
- [0056] 图 4 为本发明的实施例提供的有机发光二极管的投射电容的等效电路图；
- [0057] 图 5 为本发明的实施例提供的有机发光二极管在触摸时的投射电容的等效电路图；
- [0058] 图 6 为本发明的另一实施例提供的有机发光二极管在触摸时的投射电容的等效电路图；
- [0059] 图 7 为本发明的实施例提供的一种有机发光二极管的制造方法流程示意图；
- [0060] 图 8 为本发明的实施例提供的一种触摸显示装置的俯视结构示意图；
- [0061] 图 9 为本发明的实施例提供的触摸显示装置在图 7 所示的 CC' 截面的结构示意图；
- [0062] 图 10 为本发明的实施例提供的一种触摸显示装置的制造方法流程示意图。

### 具体实施方式

[0063] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0064] 如图 1、2、3 所示（图 2 为图 1 所示有机发光二极管在 AA' 截面的结构示意图，图 3 为图 1 所示的有机发光二极管在 BB' 截面的结构示意图），为本发明的实施例提供一种有机发光二极管，包括：

[0065] 基板 1；基板 1 上作为第一导电电极的像素电极 2，与像素电极 2 同层设置的第一信号电极 3 以及第二信号电极 4，其中第一信号电极 3 用于连接纵向的第一感应线，第二信号电极 4 用于连接横向的第二感应线，第一感应线和第二感应线纵横交叉但不电连接（图中感应线未示出）；覆盖第一信号电极 3 及第二信号电极 4 的绝缘层 5，覆盖像素电极 2 的电致发光层 6，电致发光层 6 和像素电极 2 的叠层与绝缘层 5 处于相同层（即电致发光层 6 的上表面与绝缘层 5 的上表面等高）；至少覆盖电致发光层 6 的第二导电电极 7；至少覆盖第二导电电极 7 的封装层 8。

[0066] 本领域的技术人员应当明白，附图仅为示例性的，此外这里的横向和纵向只是第一感应线和第二感应线的相对位置关系，因此可以理解为，若第一感应线为纵向的感应线则第二感应线为横向的感应线，相反，若第一感应线为横向的感应线则第二感应线为纵向的感应线，关于在图 1 所示的平面示意图中的位置，第一信号电极可以设于第二信号电极的上方，也可以设在其下方。

[0067] 可选的，第一导电电极即像素电极 2 为阳极，第二导电电极 7 为阴极；该有机发光二极管还包括位于阳极与电致发光层之间的空穴传输层及位于阴极与电致发光层之间的电子传输层。

[0068] 绝缘层 5 可以为有机绝缘层。

[0069] 具体的，这里第二导电电极 7 与第一信号电极 3 和第二信号电极 4 构成投射电容，其等效电路图如图 4 所示，其中  $C_X$  为第二导电电极 7 与第一信号电极 3 之间的电容， $C_Y$  为第二导电电极 7 与第二信号电极 4 之间的电容， $C_{XY}$  为第一信号电极 3 与第二信号电极 4 之间的电容，在对第二导电电极 7 上方的封装层 8 进行触摸时手指与第二导电电极 7 形成电容，其等效电路图如图 5 所示，这时增加了第二导电电极 7 与手指间的电容  $C_F$ ，这样由于作为发光二极管阴极为一直流电压信号，因此阴极的电压维持不变，当整体电容值发生变化时，即等效电路由图 4 变为图 5 时，导致电容器的另一极的电压信号发生变化，利用该原理可以判定该有机发光二极管处是否发生触摸。

[0070] 进一步的，第二导电电极 7 在对应于第一信号电极 3 及第二信号电极 4 上方的位置处的部分被去除（该结构图中未示出）；此时第二导电电极 7 与第一信号电极 3 和第二信号电极 4 不形成电容，当发生触摸时，由于触摸物的面积一般会大于单个像素单元的面积，相当于触摸物分别与第一信号电极 3 及第二信号电极 4 形成电容，其中等效电路图如图 6 所示（图中触摸物以手指为例）， $C_M$  为触摸物与第一信号电极 3 之间的电容， $C_N$  为手指与第二信号电极 4 之间的电容， $C_{MN}$  为第一信号电极 3 与第二信号电极 4 之间的电容，触摸导致作为电容器的一极的第一信号电极 3 和第二信号电极 4 的信号电流发生变化，利用该原理可以判定该有机发光二极管处是否发生触摸。

[0071] 本发明的实施例提供的有机发光二极管，在有机发光二极管的制作过程中同步形成触摸用的投射电容，对于每个像素单元在横向和纵向两个方向上形成了独立的信号感应单元，能够提高产品触摸灵敏性，此外由于作为投射电容的信号电极与发光二极管的像素电极同层形成也降低生产成本。

[0072] 如图 7 所示,本发明的实施例提供一种有机发光二极管的制作方法,总体来说,所述制作方法包括形成第一、第二电极层以及夹在第一、第二电极层之间的电致发光层的步骤,还包括形成第一、第二信号电极及绝缘层的步骤。具体地,包括以下流程:

[0073] S101、在基板上形成一层第一导电薄膜;

[0074] S102、通过一次构图工艺形成作为第一导电电极的像素电极和第一信号电极及第二信号电极;

[0075] 示例性的,可以在整个下基板上沉积一层第一导电薄膜,该第一导电薄膜为阳极导电材料,厚度在 $100\text{\AA}$ 至 $1000\text{\AA}$ 之间。然后,在第一导电薄膜上涂覆一层光刻胶,使用掩模版,进行曝光、显影,刻蚀、剥离等构图工艺处理,形成像素电极、第一信号电极和第二信号电极。

[0076] S103、制作覆盖像素电极和第一信号电极及第二信号电极的绝缘层;

[0077] 示例性的,可以利用化学汽相沉积法在基板上连续沉积厚度为 $1000\text{\AA}$ 至 $6000\text{\AA}$ 的绝缘层薄膜;绝缘层为有机绝缘层,绝缘层的成膜方法可以采用沉积方式、旋涂方式或滚涂方式。

[0078] S104、在像素电极上方的绝缘层上形成过孔;

[0079] S105、在过孔中形成电致发光层;

[0080] 将基板置于真空腔室中在像素电极上方蒸镀多层有机材料薄膜形成电致发光层,薄膜的均匀度为 $350\text{\AA}\pm 25\text{\AA}$ 。

[0081] 可选的,在该步骤 S105 之前还包括:在所述第一导电电极与所述电致发光层之间形成空穴传输层;其中空穴传输层,常用的材料是芳香双胺,如四苯基联苯二胺类化合物(N, N, N', N' -TETRAPHENYL-1,1' -BIPHENYL-4,4' DIAMINE,简称 TPD)、TAD(分子式为 $C_{73}H_{52}N_4$ )等;

[0082] 在该步骤之后 S105 之后还包括在第二导电电极与所述电致发光层之间形成电子传输层;电子传输层,常用的材料是 8-羟基喹啉铝( $Alq_3$ )、8-羟基喹啉锌( $Znq_2$ )等。

[0083] S106、制作覆盖电致发光层和绝缘层的第二导电薄膜作为第二导电电极。

[0084] 如步骤 S105 所述当在第二导电电极与所述电致发光层之间形成有电子传输层时,步骤 S106 中制作的第二导电电极为覆盖电子传输层。

[0085] 可选的,步骤 S106 还包括:对第二导电电极进行构图工艺以去除第二导电电极的位于第一信号电极与第二信号电极上方的部分。经过该可选的工艺形成的有机发光二极管的等效电路图为如图所示。当然可选工艺可以与制作第二导电电极的同一次构图工艺形成,不会增加额外的曝光工艺步骤。

[0086] S107、制作覆盖第二导电电极的上基板。

[0087] 本发明的实施例提供的有机发光二极管的制作方法,在有机发光二极管的制作过程中同步形成触摸用的投射电容,对于每个像素单元在横向和纵向两个方向上形成了独立的信号感应单元,能够提高产品触摸灵敏性,此外由于作为投射电容的信号电极与发光二极管的像素电极同层形成也降低生产成本。

[0088] 本发明的实施例提供一种触摸显示装置,参照图 8、9 所示(图 9 为图 8 所示的触摸显示装置在 CC' 截面的结构示意图),包括:按阵列结构排列的显示单元,其中每个显示单元包括分别由栅线和数据线围成的像素单元,其中至少一部分显示单元中的像素单元包

括一个上述实施例提供的有机发光二极管,触摸显示装置还包括多条平行排列的第一感应线 14 和 多条平行排列的第二感应线 15,所述第一感应线 14 和第二感应线 15 纵横交叉但不电连接。有机发光二极管的第一信号电极 16 与第一感应线 14 电连接,有机发光二极管的第二信号电极 17 与第二感应线 15 电连接。优选地,第一信号电极 16 通过过孔与第一感应线 14 电连接,第二信号电极 17 通过过孔与第二感应线 15 电连接。

[0089] 当然,每个像素单元还包括位于下基板 11 上的薄膜晶体管,覆盖薄膜晶体管的钝化层 13 ;通过钝化层 13 上的过孔与薄膜晶体管的漏极电连接的有机发光二极管,其中有机发光二极管作为第一导电电极的像素电极连接漏极。

[0090] 可选的,第一感应线 14 与数据线同层,第二感应线 15 与栅线同层 ;即第一感应线位于钝化层 13 与覆盖薄膜晶体管栅极的栅绝缘层 12 之间,第二感应线位于基板 11 与栅绝缘层 12 之间 ;

[0091] 或者,

[0092] 第一感应线与栅线同层,第二感应线与数据线同层 ;即第二感应线位于钝化层与覆盖薄膜晶体管栅极的栅绝缘层之间,第一感应线位于基板与栅绝缘层之间 (图中未示出)。

[0093] 根据本发明的实施例提供的有机发光二极管关于投射电容的原理可知,由于第一感应线和第二感应线为纵横交叉设置但不电连接,则可以配合第一信号电极和第二信号电极在阴极上方发生触摸时,在互相垂直的 X 方向和 Y 方向产生电压变化信号以便定位触摸处。

[0094] 本发明的实施例提供的触摸显示装置,在有机发光二极管的制作过程中同步形成触摸用的投射电容,对于每个像素单元在横向和纵向两个方向上形成了独立的信号感应单元,能够提高产品触摸灵敏性,此外由于作为投射电容的信号电极与发光二极管的像素电极同层形成也降低生产成本。

[0095] 此外,参照现有技术每个显示单元可以包括红绿蓝三个像素单元,当然也可包括多个像素单元,这里以包括以红绿蓝三原色的像素单元为例进行说明。优选地,可以在显示单元包括的红绿蓝三个像素单元选择性的设置本发明实施例提供的有机发光二极管,因为在现有技术条件下红绿蓝三个像素单元发光面积等面积时,亮度是不同的,为了保证发光亮度的一致性,红绿蓝三个像素单元的发光面积一般是按比例设置的 ;在现有技术条件下同等发光面积的像素单元绿色放光材料的亮度较大,因此在制作过程中一般是采取减小绿光像素单元的电致发光层的面积,因此可以选择在绿光像素单元采用本发明实施例提供的有机发光二极管,这样投射电容的电极在有机发光二极管的像素电极层占用一定的发光面积,从而避免了对显示装置发光亮度的影响。当然在黄光或绿光的像素单元上采用本发明实施例提供的有机发光二极管亦是可行的。更优选地,即使对于绿色像素,也可以根据实际情况,如分辨率、感应面积、电容灵敏度等要求,而排列具有触摸电容的像素和不具有触摸电容的像素、其比例及位置关系等。

[0096] 本发明的实施例提供一种触摸显示装置的制作方法,总体来说,所述制作方法包括形成第一、第二电极层以及夹在第一、第二电极层之间的电致发光层的步骤、以及形成数据线、栅线的步骤,还包括形成第一、第二信号电极及绝缘层的步骤。具体地,如图 10 所示,包括 :

[0097] S201、在基板上制作一层金属导电薄膜,通过构图工艺形成栅极、栅线及纵向的感应线;

[0098] 可以使用磁控溅射方法,在下基板上制备一层厚度在 $1000\text{\AA}$ 至 $7000\text{\AA}$ 的金属导电薄膜。制作金属导电薄膜的金属材料通常可以采用钼、铝、铝镍合金、钼钨合金、铬、或铜等,也可以使用上述几种材料薄膜的组合结构。然后,用掩模版通过曝光、显影、刻蚀、剥离等工艺处理,在基板的一定区域上形成栅极、栅线及纵向的感应线;其中,金属导电薄膜的成膜方法具体可以为等离子增强化学气相沉积(PECVD)、磁控溅射、热蒸发或其它成膜方法。

[0099] S202、形成覆盖基板的栅绝缘层;

[0100] 然后可以利用化学汽相沉积法在下基板上连续沉积厚度为 $1000\text{\AA}$ 至 $6000\text{\AA}$ 的栅绝缘层薄膜;栅绝缘层的材料通常是氮化硅,也可以使用氧化硅和氮氧化硅等,栅绝缘层的成膜方法可以采用沉积方式、旋涂方式或滚涂方式。

[0101] S203、在栅绝缘层上形成有源层;

[0102] 可以在栅绝缘层上利用化学汽相沉积法沉积厚度为 $1000\text{\AA}$ 至 $6000\text{\AA}$ 的非晶硅薄膜和 $n^+$ 非晶硅薄膜,也可以是在栅绝缘层薄膜之上沉积金属氧化物半导体薄膜;用有源层的掩模版对非晶硅薄膜进行曝光,之后对该非晶硅薄膜进行干法刻蚀,在栅极的上方形成有源层。此外,如果是在栅绝缘层薄膜之上沉积金属氧化物半导体薄膜作为有源层,则对金属氧化物薄膜进行一次构图工艺即可形成有源层,即在光刻胶涂覆后,用普通的掩模版对基板进行曝光、显影、刻蚀形成有源层即可。

[0103] S204、在基板上形成一层金属导电薄膜,通过构图工艺形成源极、漏极、数据线和横向的感应线;

[0104] 可以使用和制作栅极相同的方法,在下基板上制备一层厚度在 $1000\text{\AA}$ 至 $7000\text{\AA}$ 的金属导电薄膜。制作金属导电薄膜的金属材料通常可以采用钼、铝、铝镍合金、钼钨合金、铬、或铜等,也可以使用上述几种材料薄膜的组合结构。然后,用掩模版通过曝光、显影、刻蚀、剥离等工艺处理,形成源极、漏极、数据线和横向的感应线,成膜方法具体可以为等离子增强化学气相沉积(PECVD)、磁控溅射、热蒸发或其它成膜方法。

[0105] S205、形成覆盖下基板的钝化层;

[0106] 在整个下基板上涂覆一层厚度在 $1000\text{\AA}$ 到 $6000\text{\AA}$ 的钝化层,其材料可以是二氧化硅等硅的氧化物,此时栅极、源极和漏极和第二感应线或第一感应线上面均覆盖有钝化层。

[0107] S206、在漏极、感应线上方各层形成过孔;

[0108] S207、在下基板上形成一层第一导电薄膜,通过一次构图工艺形成作为第一导电电极的像素电极和第一信号电极及第二信号电极;

[0109] 其中所述像素电极通过所述漏极上方的过孔与所述漏极电连接,所述第一信号电极通过所述感应线上方的过孔与第一感应线电连接,所述第二信号电极通过所述感应线上方的过孔与第二感应线电连接,所述第一感应线为横向的感应线且第二感应线为纵向的感应线,或者,所述第二感应线为横向的感应线且第一感应线为纵向的感应线。以上可以理解的是横向和纵向是相对而言的,因此这里的横向和纵向只是第一感应线和第二感应线的相

对位置关系,因此可以理解为第一感应线为纵向的感应线则第二感应线为横向的感应线,相反第一感应线为横向的感应线则第二感应线为纵向的感应线。

[0110] 具体的 S207 之后的各步骤的具体过程参照 S101 ~ S107 这里不再赘述。

[0111] S208、制作覆盖像素电极和第一信号电极及第二信号电极的绝缘层；

[0112] S209、在像素电极上方的绝缘层上形成过孔；

[0113] S210、在过孔中形成电致发光层；

[0114] 将基板置于真空腔室中在像素电极上方蒸镀多层有机材料薄膜形成电致发光层,薄膜的均匀度为 $350 \text{ \AA} \pm 25 \text{ \AA}$ 。

[0115] 可选的,在该步骤 S210 之前还包括:在所述第一导电电极与所述电致发光层之间形成空穴传输层;其中空穴传输层,常用的材料是芳香双胺,如四苯基联苯二胺类化合物(N, N, N', N' -TETRAPHENYL-1, 1' -BIPHENYL-4, 4' DIAMINE, 简称 TPD)、TAD(分子式为 $C_{73}H_{52}N_4$ )等;

[0116] 在该步骤之后 S210 之后还包括在第二导电电极与所述电致发光层之间形成电子传输层;电子传输层,常用的材料是 8-羟基喹啉铝(Alq3)、8-羟基喹啉锌(Znq2)等。

[0117] S211、制作覆盖电致发光层和绝缘层的第二导电薄膜作为第二导电电极;

[0118] 如步骤 S210 所述当在第二导电电极与所述电致发光层之间形成有电子传输层时,步骤 S211 中制作的第二导电电极为覆盖电子传输层。

[0119] 可选的,步骤 S211 还包括:对第二导电电极进行构图工艺以去除第二导电电极的位于第一信号电极与第二信号电极上方的部分。经过该可选的工艺形成的有机发光二极管的等效电路图为如图 6 所示。当然可选工艺可以与制作第二导电电极的同一次构图工艺形成,不会增加额外的曝光工艺步骤。

[0120] S212、制作至少覆盖第二导电电极的封装层。

[0121] 本发明的实施例提供的触摸显示装置的制造方法,在有机发光二极管的制作过程中同步形成触摸用的投射电容,对于每个像素单元在横向和纵向两个方向上形成了独立的信号感应单元,能够提高产品触摸灵敏性,此外由于作为投射电容的信号电极与发光二极管的像素电极同层形成也降低生产成本。

[0122] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

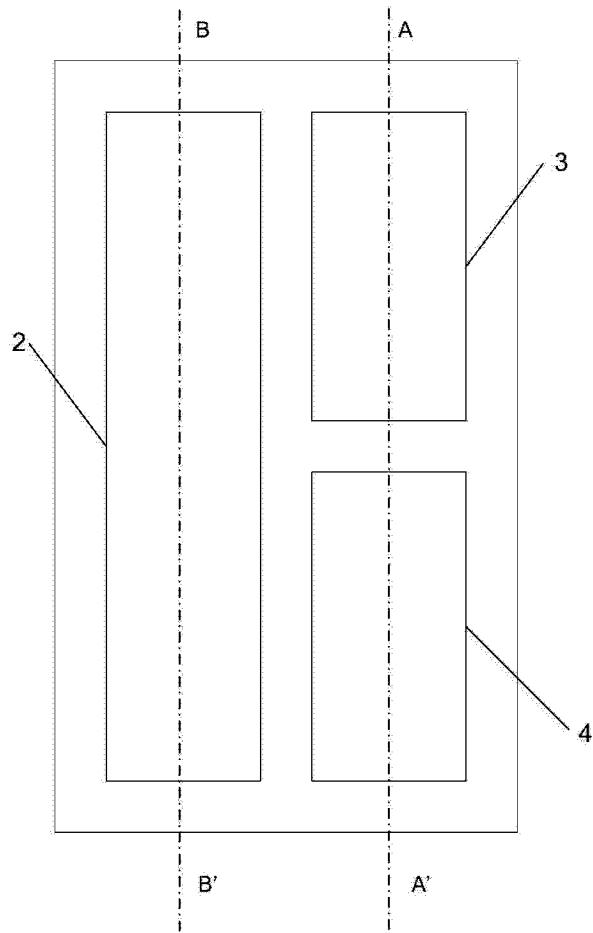


图 1

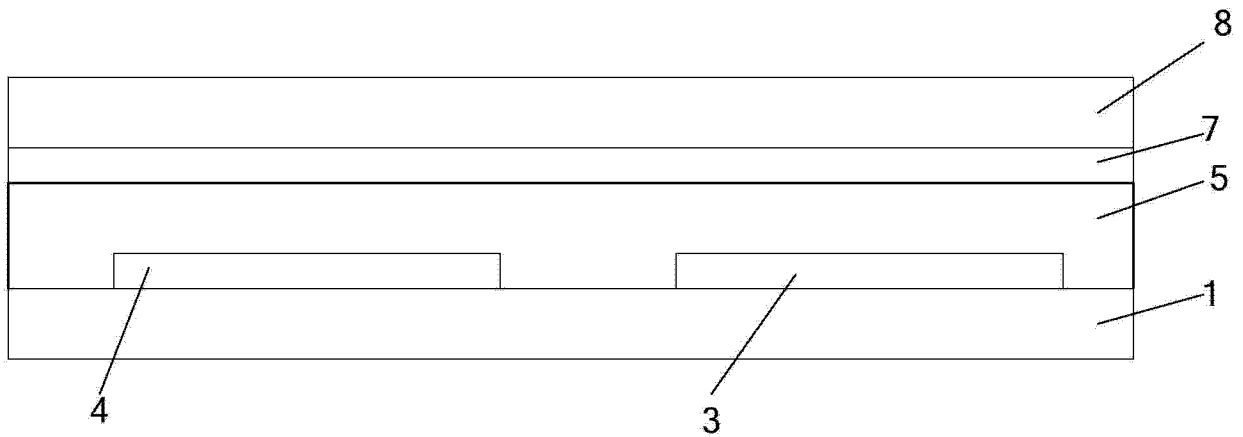


图 2

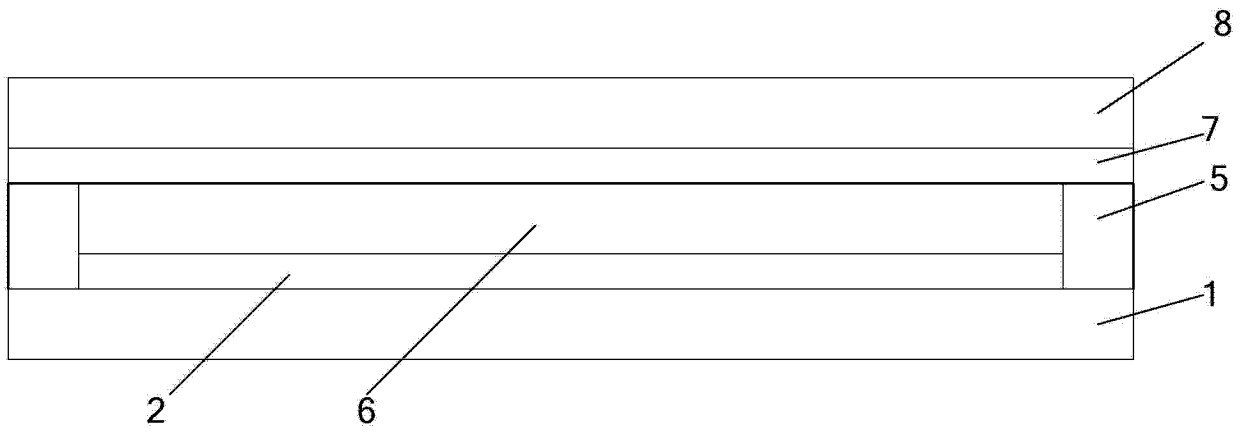


图 3

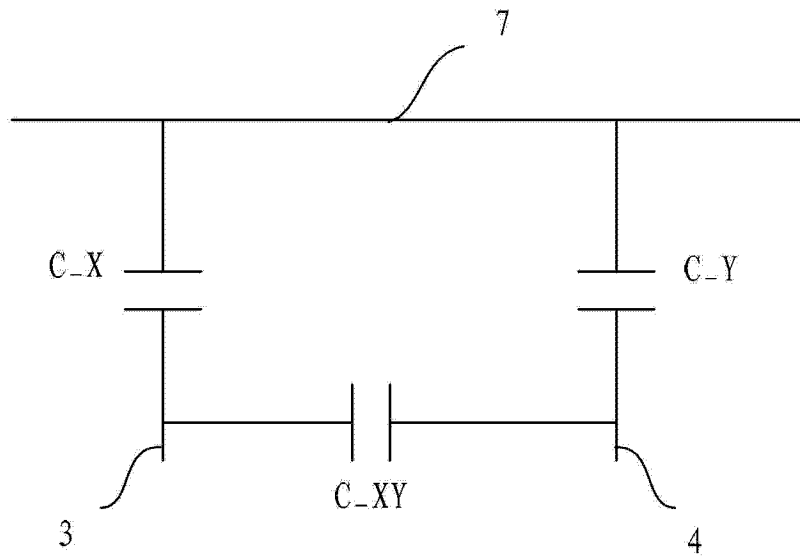


图 4

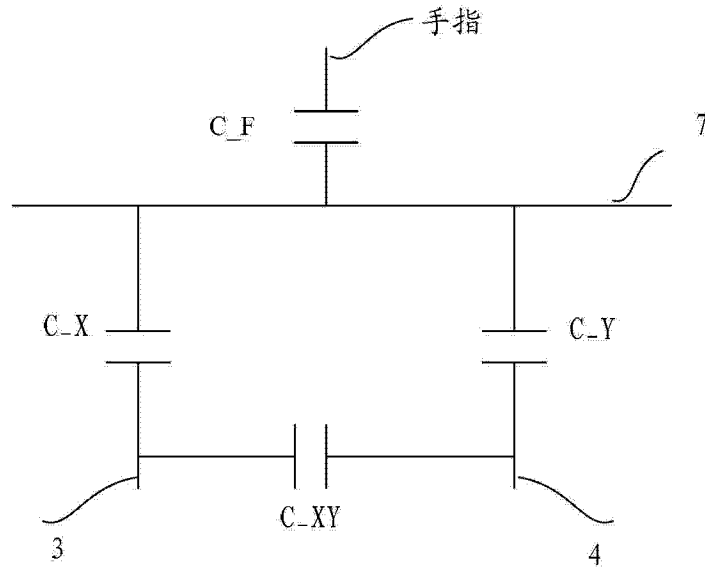


图 5

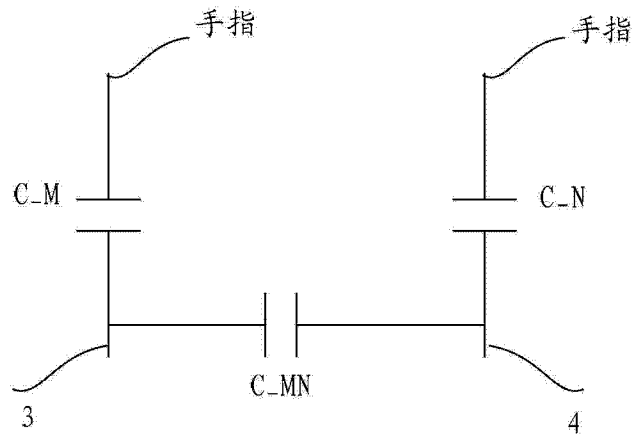


图 6

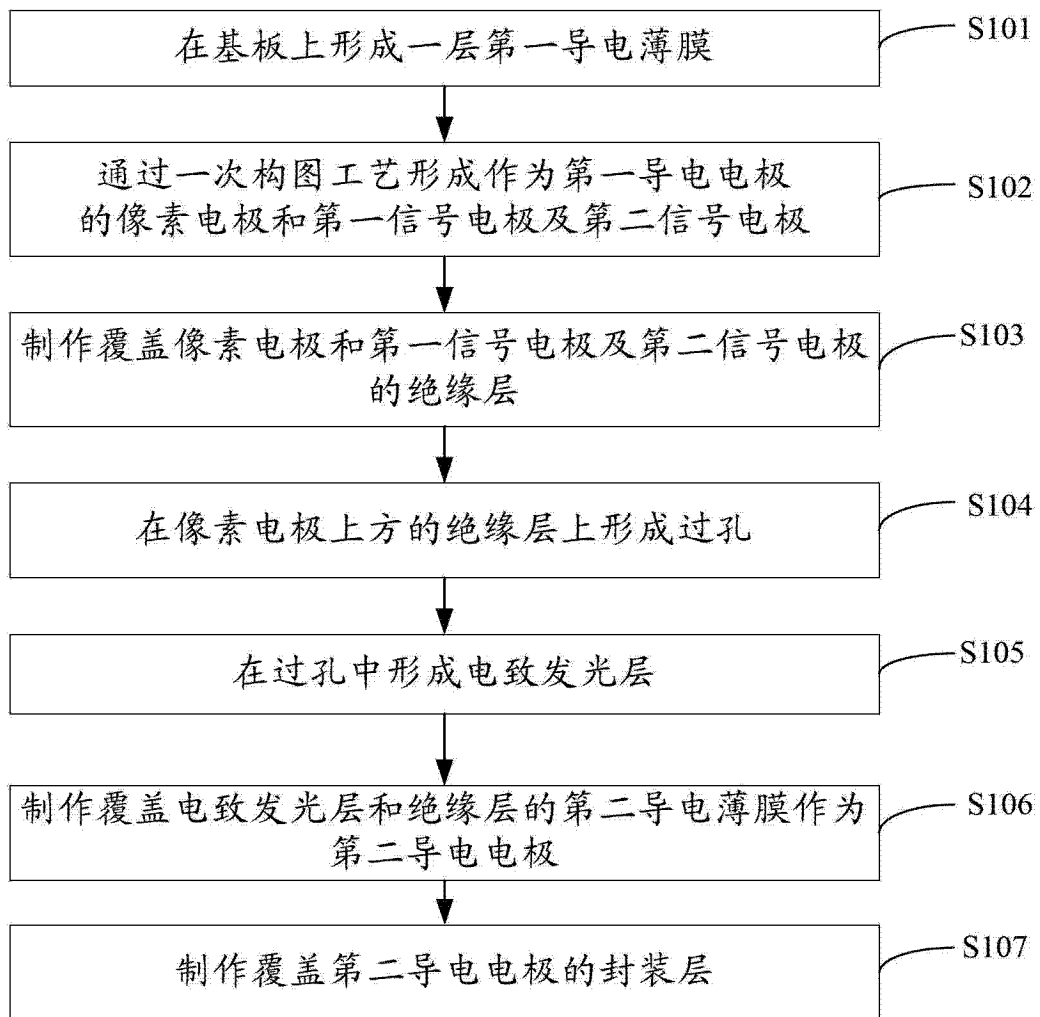


图 7

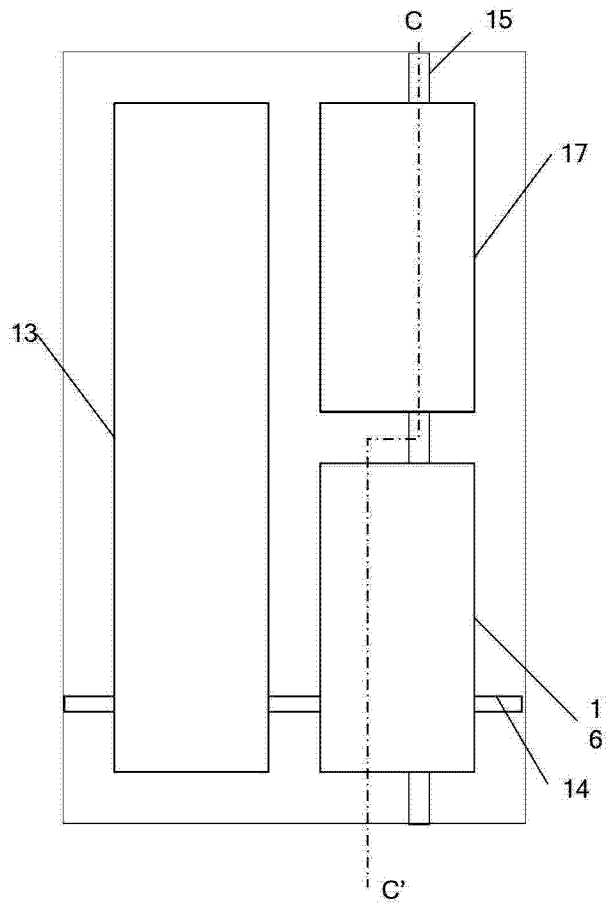


图 8

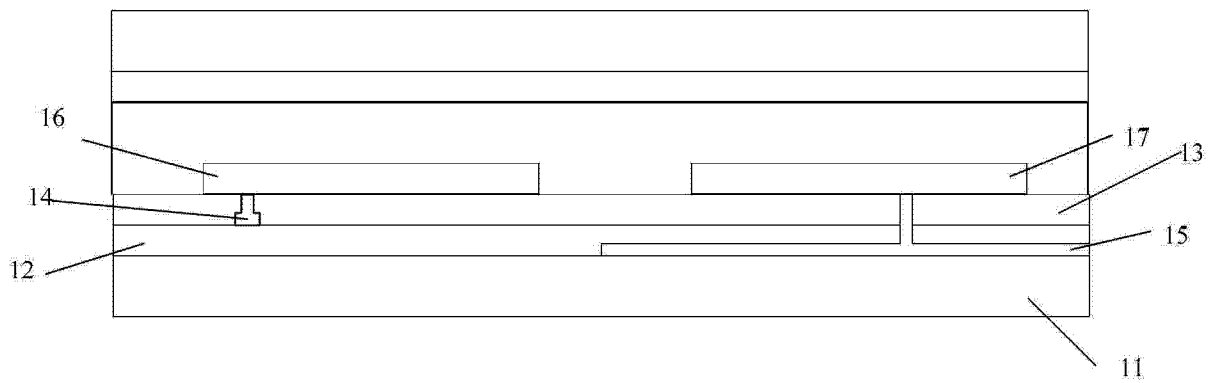


图 9



图 10

专利名称(译)	有机发光二极管、触摸显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102881839B</a>	公开(公告)日	2014-05-07
申请号	CN201210372282.9	申请日	2012-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	马占洁		
发明人	马占洁		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50 H01L51/56 G06F3/041		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L27/3265 H03K2217/960795 H01L51/56 H03K17/962 H01L27/32 H01L29/04 H01L27/323		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	刘晓华		
其他公开文献	CN102881839A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的实施例提供一种有机发光二极管和触摸显示装置及其制造方法，涉及显示技术领域，能够提高产品触摸灵敏性、降低生产成本。该有机发光二极管包括：基板；所述基板上作为第一导电电极的像素电极；与所述像素电极同层设置的第一信号电极以及第二信号电极，其中所述第一信号电极用于连接第一感应线，所述第二信号电极用于连接第二感应线，所述第一感应线和所述第二感应线纵横交叉但不电连接；覆盖所述第一信号电极及所述第二信号电极的绝缘层；与所述绝缘层同层且覆盖所述像素电极的电致发光层；至少覆盖所述电致发光层的第二导电电极；至少覆盖所述第二导电电极的封装层。本发明的实施例应用于显示器制造。

