



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102819338 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201110154070. 9

(22) 申请日 2011. 06. 09

(71) 申请人 天津富纳源创科技有限公司

地址 300457 天津市滨海新区天津经济技术
开发区海云街 80 号 15 号厂房

申请人 识骅科技股份有限公司

(72) 发明人 胡君怡 张依琳 赵志涵 施博盛

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006. 01)

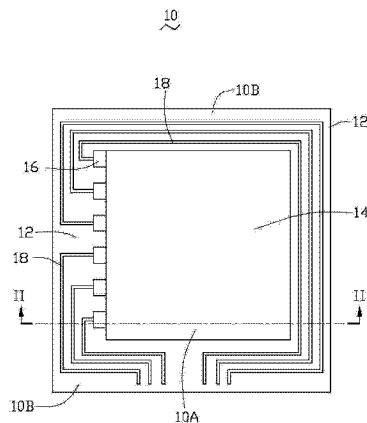
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 发明名称

触摸屏面板及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种触摸屏面板,该触摸屏面板定义有两个区域:一触控区域与一走线区域,该触摸屏面板包括:一绝缘基底,具有一表面;一粘胶层,该粘胶层设置于所述绝缘基底的所述表面;一透明导电层,该透明导电层包括一碳纳米管层且通过所述粘胶层固定于绝缘基底的表面;至少一电极,该至少一电极与所述透明导电层电连接;以及一导电路路,该导电路路与所述至少一电极电连接;其中,所述粘胶层和透明导电层仅设置于触控区域,所述至少一电极和导电路路仅设置于所述绝缘基底位于走线区域的表面。进一步本发明涉及一种触摸屏面板的制备方法。



1. 一种触摸屏面板,该触摸屏面板定义有两个区域:一触控区域与一走线区域,该触摸屏面板包括:

一绝缘基底,具有一表面;

一粘胶层,该粘胶层设置于所述绝缘基底的所述表面;

一透明导电层,该透明导电层包括一碳纳米管层且通过所述粘胶层固定于绝缘基底的表面;

至少一电极,该至少一电极与所述透明导电层电连接;以及

一导电路,该导电路与所述至少一电极电连接;

其特征在于,所述粘胶层和透明导电层仅设置于触控区域,所述至少一电极和导电路仅设置于所述绝缘基底位于走线区域的表面。

2. 如权利要求 1 所述的触摸屏面板,其特征在于,所述至少一电极和导电路的厚度相同,且该厚度等于所述粘胶层和透明导电层的厚度和。

3. 如权利要求 1 所述的触摸屏面板,其特征在于,所述碳纳米管层由若干碳纳米管组成,且该若干碳纳米管沿一固定方向择优取向延伸。

4. 如权利要求 3 所述的触摸屏面板,其特征在于,所述碳纳米管层中的大多数碳纳米管部分表面埋于粘胶层中,部分表面暴露于粘胶层外。

5. 如权利要求 1 所述的触摸屏面板,其特征在于,所述至少一电极和导电路的材料为金属、导电浆料或 ITO。

6. 如权利要求 1 所述的触摸屏面板,其特征在于,所述粘胶层的材料为热塑胶或 UV 胶。

7. 一种触摸屏面板的制备方法,其包括以下步骤:

提供一绝缘基底,该绝缘基底的一表面设定一触控区域和一走线区域;

在所述绝缘基底位于走线区域的表面形成一第一掩模层;

在所述绝缘基底位于触控区域的表面形成一粘胶层;

在所述第一掩模层和粘胶层表面形成一碳纳米管层;

固化所述粘胶层;

通过去除第一掩模层而去除位于走线区域的碳纳米管层;以及

在走线区域形成电极和导电路。

8. 如权利要求 7 所述的触摸屏面板的制备方法,其特征在于,所述第一掩模层为一自支撑结构,所述第一掩模层的材料为高分子材料。

9. 如权利要求 7 所述的触摸屏面板的制备方法,其特征在于,所述形成碳纳米管层的方法为印刷法、沉积法或直接铺设的方法。

10. 如权利要求 7 所述的触摸屏面板的制备方法,其特征在于,所述形成碳纳米管层后,位于粘胶层表面的碳纳米管层中的碳纳米管部分浸润到粘胶层中,部分暴露于粘胶层外。

11. 如权利要求 7 所述的触摸屏面板的制备方法,其特征在于,所述粘胶层为 UV 胶层,所述固化粘胶层的方法为紫外光照射。

12. 如权利要求 7 所述的触摸屏面板的制备方法,其特征在于,所述电极和导电路通过丝网印刷导电浆料一体形成,且所述电极和导电路直接形成于绝缘基底位于走线区域的表面。

13. 如权利要求 12 所述的触摸屏面板的制备方法,其特征在于,所述电极和导电路径的厚度相同,且电极和导电路径的厚度等于所述粘胶层和碳纳米管层的厚度和。

14. 一种触摸屏面板的制备方法,其包括以下步骤:

提供一绝缘基底,该绝缘基底的一表面包括多个目标区域,且每个目标区域设定一触控目标区域和一走线目标区域;

在所述绝缘基底位于走线目标区域的表面形成一第一掩模层;

在所述绝缘基底位于每个触控目标区域的表面形成一粘胶层;

在所述第一掩模层和粘胶层表面形成一碳纳米管层;

固化每个触控目标区域的粘胶层;

通过去除第一掩模层而去除位于走线目标区域的碳纳米管层,从而得到多个间隔设置的透明导电层;

在每个走线目标区域形成电极和导电路径;以及

切割得到多个触摸屏面板。

15. 如权利要求 14 所述的触摸屏面板的制备方法,其特征在于,所述切割得到多个触摸屏面板的方法为激光切割法或机械切割法。

触摸屏面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触摸屏面板及其制备方法,尤其涉及一种基于碳纳米管的触摸屏面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 近年来,伴随着移动电话与触摸导航系统等各种电子设备的高性能化和多样化的发展,在液晶等显示设备的前面安装透光性的触摸屏的电子设备逐步增加。这样的电子设备的使用者通过触摸屏,一边对位于触摸屏背面的显示设备的显示内容进行视觉确认,一边利用手指或触控笔等按压触摸屏来进行操作。由此,可以操作电子设备的各种功能。

[0003] 按照触摸屏的工作原理和传输介质的不同,现有的触摸屏分为四种类型,分别为电阻式、电容式、红外线式以及表面声波式。其中电容式触摸屏和电阻式触摸屏的应用比较广泛。

[0004] 现有技术中的电容式和电阻式触摸屏通常包括至少一个作为透明导电层的铟锡氧化物层(ITO层)。然而,ITO层作为透明导电层通常采用离子束溅射或蒸镀等工艺制备,在制备的过程,需要较高的真空环境及需要加热到 $200^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$,因此,使得ITO层的制备成本较高。此外,ITO层在不断弯折后,其弯折处的电阻有所增大,其作为透明导电层具有机械和化学耐用性不够好的缺点,且存在电阻不均匀且电阻值范围较小的现象。从而导致现有的触摸屏存在耐用性差、灵敏度低及准确性较差等缺点。

发明内容

[0005] 有鉴于此,确有必要提供一种耐用性好、准确性高、灵敏度高,且成本低廉的触摸屏面及其制备方法。

[0006] 一种触摸屏面板,该触摸屏面板定义有两个区域:一触控区域与一走线区域,该触摸屏面板包括:一绝缘基底,具有一表面;一粘胶层,该粘胶层设置于所述绝缘基底的所述表面;一透明导电层,该透明导电层包括一碳纳米管层且通过所述粘胶层固定于绝缘基底的表面;至少一电极,该至少一电极与所述透明导电层电连接;以及一导电路径,该导电路径与所述至少一电极电连接;其中,所述粘胶层和透明导电层仅设置于触控区域,所述至少一电极和导电路径仅设置于所述绝缘基底位于走线区域的表面。

[0007] 一种触摸屏面板的制备方法,其包括以下步骤:提供一绝缘基底,该绝缘基底的一表面设定一触控区域和一走线区域;在所述绝缘基底位于走线区域的表面形成一第一掩模层;在所述绝缘基底位于触控区域的表面形成一粘胶层;在所述第一掩模层和粘胶层表面形成一碳纳米管层;固化所述粘胶层;通过去除第一掩模层而去位于走线区域的碳纳米管层;以及在走线区域形成电极和导电路径。

[0008] 一种触摸屏面板的制备方法,其包括以下步骤:提供一绝缘基底,该绝缘基底的一表面包括多个目标区域,且每个目标区域设定一触控目标区域和一走线目标区域;在所述绝缘基底位于走线目标区域的表面形成一第一掩模层;在所述绝缘基底位于每个触控目标

区域的表面形成一粘胶层；在所述第一掩模层和粘胶层表面形成一碳纳米管层；固化每个触控目标区域的粘胶层；通过去除第一掩模层而去除位于走线目标区域的碳纳米管层，从而得到多个间隔设置的透明导电层；在每个走线目标区域形成电极和导电路路；以及切割得到多个触摸屏面板。

[0009] 与现有技术相比较，本发明实施例提供的触摸屏面板及其制备方法具有以下优点：第一，碳纳米管具有优异的力学特性使得碳纳米管层具有良好的韧性及机械强度，且耐弯折，故采用碳纳米管层作为透明导电层，可以相应的提高触摸屏的耐用性；进而提高使用该触摸屏的显示装置的耐用性；第二，由于碳纳米管层包括多个均匀分布的碳纳米管，故，该碳纳米管层也具有均匀的阻值分布，因此，采用该碳纳米管层作为透明导电层可以相应的提高触摸屏的灵敏度及精确度；第三，通过设置和剥离掩模层的方法去除位于走线区域的碳纳米管层和粘胶层，可以提高触摸屏面板的效率。

附图说明

- [0010] 图 1 为本发明实施例提供的触摸屏面板的俯视图。
 [0011] 图 2 为图 1 的触摸屏面板沿线 II-II 的剖面图。
 [0012] 图 3 为图 1 的触摸屏面板中的透明导电层的扫描电镜照片。
 [0013] 图 4 为本发明实施例采用蚀刻法制备触摸屏面板的工艺流程图。
 [0014] 图 5 为本发明实施例采用掩模法制备触摸屏面板的工艺流程图。
 [0015] 图 6 为本发明实施例一次制备多个触摸屏面板的工艺流程图。
 [0016] 图 7 为图 6 的工艺流程图的步骤一的俯视图。
 [0017] 图 8 为图 6 的工艺流程图的步骤二的俯视图。
 [0018] 图 9 为图 6 的工艺流程图的步骤三的俯视图。
 [0019] 图 10 为图 6 的工艺流程图的步骤四的俯视图。
 [0020] 图 11 为图 6 的工艺流程图的步骤六的俯视图。
 [0021] 图 12 为图 6 的工艺流程图的步骤七的俯视图。
 [0022] 主要元件符号说明

触摸屏面板	10
触控区域	10A
走线区域	10B
绝缘基底	12
目标区域	120
走线目标区域	122
触控目标区域	124
粘胶层	13
透明导电层	14
激光	15
电极	16
第一掩模层	17
导电路路	18
碳纳米管层	19

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0023] 下面将结合附图及具体实施例,对本发明提供的触摸屏面板及其制备方法作进一步的详细说明。

[0024] 请参阅图 1 及图 2,本发明实施例提供一种触摸屏面板 10,该触摸屏面板 10 包括一绝缘基底 12,一粘胶层 13,一透明导电层 14,至少一电极 16,以及一导电路 18。

[0025] 所述触摸屏面板 10 定义有两个区域:一触控区域 10A 与一走线区域 10B。所述触控区域 10A 为所述触摸屏面板 10 可被触碰实现触控功能的区域,所述走线区域 10B 为所述触摸屏面板 10 内导电路 18 的设置区域。所述走线区域 10B 为触摸屏面板 10 靠近边缘的较小面积的区域,其可以位于触控区域 10A 的至少一侧。所述触控区域 10A 为包括触摸屏面板 10 中心区域的较大面积的区域。所述走线区域 10B 通常位于所述触控区域 10A 的外围。所述触控区域 10A 与走线区域 10B 的位置关系不限,可以根据需要选择。本实施例中,所述触控区域 10A 为触摸屏面板 10 的中心区域,所述走线区域 10B 环绕触控区域 10A。所述触控区域 10A 的形状与触摸屏面板 10 的形状相同且面积小于触摸屏面板 10 的面积,所述走线区域 10B 为触控区域 10A 以外的其它区域。

[0026] 所述粘胶层 13 设置于绝缘基底 12 的一表面,且仅设置于触控区域 10A。所述透明导电层 14 设置于粘胶层 13 的一表面,即所述透明导电层 14 也仅设置于触控区域 10A。所述电极 16 和导电路 18 均设置于绝缘基底 12 的表面,且仅设置于走线区域 10B。可以理解,由于粘胶层 13 仅设置于绝缘基底 12 位于触控区域 10A 的表面,而电极 16 和导电路 18 仅设置于绝缘基底 12 位于走线区域 10B 的表面,所以电极 16 和导电路 18 可以具有比较大的厚度,而不会影响触摸屏面板 10 的表面平整度。如果电极 16 和导电路 18 设置于粘胶层 13 表面,由于透明导电层 14 的厚度可以很小,则会有以下问题。如果电极 16 和导电路 18 的厚度太小,则电极 16 和导电路 18 的导电性太差,且容易断裂。如果电极 16 和导电路 18 的厚度太大,则触摸屏面板 10 的表面平整度太差,不利于后续制备触摸屏时设置光学透明胶层(OCA Layer)和一盖板(Cover Lens)。而且,采用该触摸屏面板 10 的触摸屏的厚度也较大。优选地,所述电极 16 和导电路 18 的厚度相同。所述粘胶层 13 和透明导电层 14 的厚度和等于所述电极 16 或导电路 18 的厚度。由于本发明的透明导电层 14 仅设置于触控区域 10A,而导电路 18 仅设置于走线区域 10B,即,透明导电层 14 与导电路 18 没有交叠的部分,所以当触控笔或手指触碰到走线区域 10B 时,不会在导电路 18 和透明导电层 14 之间产生电容干扰信号,从而进一步提高了触摸屏的准确度。

[0027] 所述电极 16 设置于所述透明导电层 14 至少一侧边,并与导电路 18 以及透明导电层 14 分别电连接。所述导电路 18 将该透明导电层 14 与一外接电路(图未示)电连接。所述电极 16 的设置位置与采用该触摸屏面板 10 的触摸屏的触控原理与触控点侦测方法有关,所述电极 16 的个数与该触摸屏面板 10 的面积与触控分辨率有关,可以根据实际应用情形选择。当触摸屏面板 10 的面积越大,分辨率要求越高时,所述电极 16 的个数越多。反之亦然。本实施例中,所述触摸屏面板 10 包括六个电极 16,且该六个电极 16 间隔设置于透明导电层 14 一侧。所述导电路 18 包括多个导线。

[0028] 所述电极 16 和导电路 18 的材料可以为金属、导电浆料或 ITO 等其他导电材料,只要确保该电极 16 和导电路 18 能导电即可。所述电极 16 和导电路 18 可以通过刻蚀导电薄膜,如金属薄膜或氧化铟锡薄膜制备,也可以通过丝网印刷等方法法制备。所述电极 16 和导电路 18 的厚度为 1 微米~500 微米。优选地,所述电极 16 和导电路 18 的厚度

为 1 微米~2 微米。本实施例中,所述电极 16 和导电路径 18 均为厚度为 1.5 微米的导电浆料层,且所述电极 16 和导电路径 18 通过丝网印刷导电浆料(或称导电银浆)一体形成。该导电浆料的成分包括金属粉、低熔点玻璃粉和粘结剂。其中,该金属粉优选为银粉,该粘结剂优选为松油醇或乙基纤维素。该导电浆料中,金属粉的重量比为 50%~90%,低熔点玻璃粉的重量比为 2%~10%,粘结剂的重量比为 8%~40%。

[0029] 所述绝缘基底 12 为一曲面型或平面型的结构。该绝缘基底 12 具有适当的透明度,且主要起支撑的作用。该绝缘基底 12 由玻璃、石英、金刚石或塑料等硬性材料或柔性材料形成。具体地,所述柔性材料可选择为聚碳酸酯(PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚乙烯(PE)、聚酰亚胺(PI)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等聚酯材料,或聚醚砜(PES)、纤维素酯、聚氯乙烯(PVC)、苯并环丁烯(BCB)或丙烯酸树脂等材料。本实施例中,所述绝缘基底 12 为一平面型的结构,该绝缘基底 12 为柔性聚碳酸酯(PC)。可以理解,形成所述绝缘基底 12 的材料并不限于上述列举的材料,只要能使绝缘基底 12 起到支撑的作用,并具有适当的透明度即可。

[0030] 所述透明导电层 14 包括一碳纳米管层。所述碳纳米管层由若干碳纳米管组成,该碳纳米管层中大多数碳纳米管的延伸方向基本平行于该碳纳米管层的表面。所述碳纳米管层的厚度不限,可以根据需要选择;所述碳纳米管层的厚度为 0.5 纳米~100 微米;优选地,该碳纳米管层的厚度为 100 纳米~200 纳米。由于所述碳纳米管层中的碳纳米管均匀分布且具有很好的柔韧性,使得该碳纳米管层具有很好的柔韧性,可以弯曲折叠成任意形状而不易破裂。本实施例中,所述透明导电层 14 仅为一碳纳米管层。

[0031] 所述碳纳米管层中的碳纳米管包括单壁碳纳米管、双壁碳纳米管及多壁碳纳米管中的一种或多种。所述单壁碳纳米管的直径为 0.5 纳米~50 纳米,双壁碳纳米管的直径为 1.0 纳米~50 纳米,多壁碳纳米管的直径为 1.5 纳米~50 纳米。所述碳纳米管的长度大于 50 微米。优选地,该碳纳米管的长度优选为 200 微米~900 微米。

[0032] 所述碳纳米管层中的碳纳米管无序或有序排列。所谓无序排列是指碳纳米管的排列方向无规则。所谓有序排列是指碳纳米管的排列方向有规则。具体地,当碳纳米管层包括无序排列的碳纳米管时,碳纳米管相互缠绕或者各向同性排列;当碳纳米管层包括有序排列的碳纳米管时,碳纳米管沿一个方向或者多个方向择优取向排列。所谓“择优取向”是指所述碳纳米管层中的大多数碳纳米管在一个方向或几个方向上具有较大的取向几率;即,该碳纳米管层中的大多数碳纳米管的轴向基本沿同一方向或几个方向延伸。所述碳纳米管层之中的相邻的碳纳米管之间具有间隙,从而在碳纳米管层中形成多个间隙。

[0033] 所述碳纳米管层包括至少一碳纳米管膜。当所述碳纳米管层包括多个碳纳米管膜时,该碳纳米管膜可以基本平行无间隙共面设置或层叠设置。请参阅图 3,所述碳纳米管膜是由若干碳纳米管组成的自支撑结构。所述若干碳纳米管沿同一方向择优取向排列。该碳纳米管膜中大多数碳纳米管的整体延伸方向基本朝同一方向。而且,所述大多数碳纳米管的整体延伸方向基本平行于碳纳米管膜的表面。进一步地,所述碳纳米管膜中多数碳纳米管是通过范德华(Van Der Waals)力首尾相连。具体地,所述碳纳米管膜中基本朝同一方向延伸的大多数碳纳米管中每一碳纳米管与在延伸方向上相邻的碳纳米管通过范德华力首尾相连。当然,所述碳纳米管膜中存在少数随机排列的碳纳米管,这些碳纳米管不会对碳纳米管膜中大多数碳纳米管的整体取向排列构成明显影响。所述碳纳米管膜不需要大面积

的载体支撑,而只要相对两边提供支撑力即能整体上悬空而保持自身膜状状态,即将该碳纳米管膜置于(或固定于)间隔设置的两个支撑体上时,位于两个支撑体之间的碳纳米管膜能够悬空保持自身膜状状态。

[0034] 具体地,所述碳纳米管膜中基本朝同一方向延伸的多数碳纳米管,并非绝对的直线状,可以适当的弯曲;或者并非完全按照延伸方向上排列,可以适当的偏离延伸方向。因此,不能排除碳纳米管膜的基本朝同一方向延伸的多数碳纳米管中并列的碳纳米管之间可能存在部分接触。

[0035] 具体地,所述碳纳米管膜包括多个连续且定向排列的碳纳米管片段。该多个碳纳米管片段通过范德华力首尾相连。每一碳纳米管片段包括多个相互平行的碳纳米管,该多个相互平行的碳纳米管通过范德华力紧密结合。该碳纳米管片段具有任意的长度、厚度、均匀性及形状。该碳纳米管膜中的碳纳米管沿同一方向择优取向排列。

[0036] 所述碳纳米管膜可通过从碳纳米管阵列直接拉取获得。可以理解,通过将多个碳纳米管膜平行且无间隙共面铺设或/和层叠铺设,可以制备不同面积与厚度的碳纳米管层。每个碳纳米管膜的厚度可为0.5纳米~100微米。当碳纳米管层包括多个层叠设置的碳纳米管膜时,相邻的碳纳米管膜中的碳纳米管的排列方向形成一夹角 α , $0 \leq \alpha \leq 90$ 。

[0037] 所述碳纳米管膜可通过从碳纳米管阵列直接拉取获得。具体地,首先于石英或晶圆或其它材质之基板上长出碳纳米管阵列,例如使用化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition, CVD)方法;接着,以拉伸技术将碳纳米管逐一从碳纳米管阵列中拉出而形成。这些碳纳米管藉由范德华力而得以首尾相连,形成具一定方向性且大致平行排列的导电细长结构。所形成的碳纳米管膜会在拉伸的方向具最小的电阻抗,而在垂直于拉伸方向具最大的电阻抗,因而具备电阻抗异向性。本实施例中,所述透明导电层14为一厚度约为100纳米的碳纳米管膜。

[0038] 所述粘胶层13是透明的。所述粘胶层13的作用是为了使所述碳纳米管层更好地粘附于所述绝缘基底12的表面。所述碳纳米管层通过所述粘胶层13固定于绝缘基底12表面,且部分包埋于所述粘胶层13中,部分暴露于粘胶层13外。本实施例中,所述碳纳米管层中的大多数碳纳米管部分表面包埋于粘胶层13中,部分表面暴露于粘胶层13外。所述粘胶层13是透明的,该粘胶层13的材料为具有低熔点的热塑胶或UV(Ultraviolet Rays)胶,如PVC或PMMA等。所述粘胶层13的厚度为1微米~500微米;优选地,所述粘胶层13的厚度为1微米~2微米。本实施例中,所述粘胶层13的材料为UV胶,该粘胶层13的厚度约为1.5微米。

[0039] 本发明实施例提供的触摸屏具有以下优点:第一,碳纳米管具有优异的力学特性使得碳纳米管层具有良好的韧性及机械强度,且耐弯折,故采用碳纳米管层作为透明导电层,可以相应的提高触摸屏的耐用性;进而提高使用该触摸屏的显示装置的耐用性;第二,由于碳纳米管层包括多个均匀分布的碳纳米管,故,该碳纳米管层也具有均匀的阻值分布,因此,采用该碳纳米管层作为透明导电层可以相应的提高触摸屏的灵敏度及精确度;第三,由于碳纳米管层仅设置于绝缘基底位于触控区域的表面,而导电路径仅设置于绝缘基底位于走线区域的表面,即,碳纳米管层与导电路径没有交叠的部分,所以当触控笔或手指触碰到走线区域时,不会在导电路径和碳纳米管层之间产生电容干扰信号,从而提高了触摸屏的准确度;第四,由于粘胶层仅设置于绝缘基底位于触控区域的表面,而电极和导电路径

仅设置于绝缘基底位于走线区域的表面,所以电极和导电路可以具有与粘胶层相同的厚度,而不会影响触摸屏面板 10 的表面平整度。

[0040] 请参阅图 4,本发明实施例提供一种触摸屏面板 10 的制备方法,其包括以下步骤:
步骤一,提供一绝缘基底 12,该绝缘基底 12 的一表面设定一触控区域 10A 和一走线区域 10B。

[0041] 本实施例中,所述绝缘基底 12 为一玻璃板。

[0042] 步骤二,在所述绝缘基底 12 的表面形成一粘胶层 13。

[0043] 所述粘胶层 13 可以通过喷涂、滚涂、刷涂或印刷的方法形成在绝缘基底 12 的整个表面。本实施例中,通过滚涂的方法在绝缘基底 12 表面形成一厚度约为 1.5 微米的 UV 胶层。

[0044] 步骤三,在所述粘胶层 13 表面形成一碳纳米管层 19,并固化所述粘胶层 13。

[0045] 所述碳纳米管层 19 的结构与上述描述的碳纳米管层的结构相同。所述碳纳米管层 19 可以通过印刷、沉积或直接铺设等方法形成于粘胶层 13 表面。本实施例中,所述碳纳米管层 19 为一具有自支撑作用的碳纳米管膜,其可以直接铺设于整个粘胶层 13 表面。可以理解,通过平行无间隙设置多个碳纳米管膜可以拼接成大面积的碳纳米管层 19。

[0046] 所述碳纳米管层 19 会部分或全部浸润到粘胶层 13 中,且通过粘结力与粘胶层 13 结合。优选地,所述碳纳米管层 19 中的碳纳米管部分浸润到粘胶层 13 中,部分暴露于粘胶层 13 外。

[0047] 进一步,为了使碳纳米管层 19 浸润到粘胶层 13 中,还可以包括一挤压该碳纳米管层 19 的步骤。本实施例中,采用一 PET 膜铺设于碳纳米管层 19 表面,轻轻的挤压该碳纳米管层 19。

[0048] 所述固化粘胶层 13 的方法与粘胶层 13 材料有关,需要根据粘胶层 13 的材料选择。本实施例中,通过紫外光照射的方法使 UV 胶固化。所述紫外光照射的时间为 2 秒~30 秒。

[0049] 步骤四,去除位于走线区域 10B 的碳纳米管层 19 和位于走线区域 10B 的粘胶层 13。

[0050] 所述去除位于走线区域 10B 的碳纳米管层 19 和位于走线区域 10B 的粘胶层 13 的方法可以为激光刻蚀、粒子束刻蚀或电子束光刻等。本实施例中,通过计算机控制激光 15 移动路径,以去除位于走线区域 10B 的碳纳米管层 19 和粘胶层 13,从而仅保留除位于触控区域 10A 的碳纳米管层 19 和粘胶层 13。其中,保留触控区域 10A 留除的碳纳米管层 19 作为透明导电层 14。

[0051] 步骤五,在走线区域 10B 形成电极 16 和导电路 18。

[0052] 所述电极 16 和导电路 18 可以通过丝网印刷法、化学气相沉积、磁控溅射等方法制备。所述电极 16 和导电路 18 仅形成于绝缘基底 12 位于走线区域 10B 的表面。优选地,所述电极 16 和导电路 18 的厚度相同,且该厚度等于所述粘胶层 13 和透明导电层 14 的厚度和。本实施例中,所述电极 16 和导电路 18 通过丝网印刷导电浆料一体形成。该导电浆料的成分包括金属粉、低熔点玻璃粉和粘结剂。其中,该金属粉优选为银粉,该粘结剂优选为松油醇或乙基纤维素。该导电浆料中,金属粉的重量比为 50%~90%,低熔点玻璃粉的重量比为 2%~10%,粘结剂的重量比为 8%~40%。

[0053] 可以理解,由于激光时刻的过程中会对绝缘基底 12 的表面平整度造成破坏,因此,所述步骤五之前还可以包括一使绝缘基底 12 位于走线区域 10B 的表面平坦化的步骤,以利于后续丝网印刷导电浆料。所述平坦化的步骤可以通过机械打磨或设置绝缘胶的方法实现。

[0054] 可以理解,通过在本实施例制备的触摸屏面板 10 的表面设置一光学透明胶层(OCA Layer)以及一盖板(Cover Lens),从而覆盖上述透明导电层 14、电极 16 以及导电路 18 可以得到一触摸屏。本发明提供的触摸屏面板 10 也可以用于电容式单点触摸屏、电容式多点触摸屏、电阻式单点触摸屏、电阻式多点触摸屏等各种采用透明导电层结构的触摸屏。

[0055] 请参阅图 5,本发明实施例提供一种触摸屏面板 10 的制备方法,其包括以下步骤:

步骤一,提供一绝缘基底 12,该绝缘基底 12 的一表面设定一触控区域 10A 和一走线区域 10B。

[0056] 本实施例中,所述绝缘基底 12 为一 PET 膜。

[0057] 步骤二,在所述绝缘基底 12 位于走线区域 10B 的表面形成一第一掩模层 17。

[0058] 所述第一掩模层 17 为一自支撑结构,即该第一掩模层 17 可以从绝缘基底 12 表面一体剥离。优选地,所述第一掩模层 17 的材料为高分子材料。所述高分子材料可选择为聚碳酸酯(PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚乙烯(PE)、聚酰亚胺(PI)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等聚酯材料,或聚醚砜(PES)、纤维素酯、聚氯乙烯(PVC)、苯并环丁烯(BCB)或丙烯酸树脂等材料。可以理解,形成所述第一掩模层 17 的材料并不限于上述列举的材料,只要能使第一掩模层 17 成为自支撑结构即可。本实施例中,所述第一掩模层 17 为一厚度约为 1.5 微米的 PET 膜。

[0059] 步骤三,在所述绝缘基底 12 位于触控区域 10A 的表面形成一粘胶层 13。

[0060] 所述粘胶层 13 可以通过喷涂、刷涂或印刷的方法形成在绝缘基底 12 位于触控区域 10A 的表面。本实施例中,通过喷涂的方法在所述绝缘基底 12 位于触控区域 10A 的表面形成一厚度约为 1.5 微米的 UV 胶层。

[0061] 可以理解,在所述绝缘基底 12 的触控区域 10A 形成粘胶层 13 之前,可以先在第一掩模层 17 表面形成一第二掩模层(图未示)。然后再形成粘胶层 13。最后,去除第二掩模层。该方法可以确保粘胶不会保留在第一掩模层 17 表面。所述第二掩模层与第一掩模层 17 的结构和材料相同。优选地,所述第二掩模层与第一掩模层 17 的大小和形状相同,且所述第二掩模层的厚度小于第一掩模层 17 的厚度。

[0062] 步骤四,在所述第一掩模层 17 和粘胶层 13 表面形成一碳纳米管层 19。

[0063] 所述碳纳米管层 19 可以通过印刷、沉积或直接铺设等方法形成于粘胶层 13 表面。本实施例中,所述碳纳米管层 19 为一具有自支撑作用的碳纳米管膜,其可以直接铺设于整个第一掩模层 17 和粘胶层 13 表面。

[0064] 所述位于粘胶层 13 表面的碳纳米管层 19 会部分浸润到粘胶层 13 中,且通过粘接力与粘胶层 13 结合。优选地,所述碳纳米管层 19 中的碳纳米管部分浸润到粘胶层 13 中,部分暴露于粘胶层 13 外。而位于第一掩模层 17 表面的碳纳米管层 19 通过范德华力与第一掩模层 17 结合。

[0065] 步骤五,固化所述粘胶层 13。

[0066] 所述固化粘胶层 13 的方法与粘胶层 13 材料有关,需要根据粘胶层 13 的材料选择。由于碳纳米管层 19 浸润到粘胶层 13 中,所以该步骤中粘胶层 13 表面的碳纳米管层 19 会在粘胶层 13 固化的过程中被固定。本实施例中,通过紫外光照射的方法使 UV 胶固化。所述紫外光照射的时间为 2 秒~30 秒。本实施例中,所述紫外光照射的时间为 4 秒。

[0067] 步骤六,通过去除第一掩模层 17 而去除位于走线区域 10B 的碳纳米管层 19,从而得到一透明导电层 14。

[0068] 由于所述第一掩模层 17 为一自支撑结构,可以从绝缘基底 12 表面一体剥离,所以该步骤中,可以直接将整个第一掩模层 17 从绝缘基底 12 表面剥离。由于位于走线区域 10B 的碳纳米管层 19 通过范德华力与第一掩模层 17 结合,所以该部分碳纳米管层 19 随着第一掩模层 17 一起被去除。而位于触控区域 10A 的碳纳米管层 19 则被粘胶层 13 固定在绝缘基底 12 表面形成透明导电层 14。通过剥离第一掩模层 17 的方法去除位于走线区域 10B 的碳纳米管层 19 可以提高触摸屏面板 10 的效率。而且,剥离的第一掩模层 17 可以重复使用,从而降低制备触摸屏面板 10 的成本。

[0069] 步骤七,在走线区域 10B 形成电极 16 和导电路径 18。

[0070] 所述电极 16 和导电路径 18 可以通过丝网印刷法、化学气相沉积、磁控溅射等方法制备。本实施例中,所述电极 16 和导电路径 18 通过丝网印刷导电浆料一体形成。

[0071] 请参阅图 6,本发明实施例进一步提供一种一次制备多个触摸屏面板 10 的方法,其包括以下步骤:

步骤一,提供一绝缘基底 12,该绝缘基底 12 的一表面包括多个目标区域 120,且每个目标区域 120 设定一触控目标区域 124 和一走线目标区域 122。

[0072] 请进一步参阅图 7,所述多个目标区域 120 的形状与大小可以根据实际需要选择。所述触控目标区域 124 为所述绝缘基底 12 表面与所要制备的触摸屏面板 10 的触控区域 10A 相对应的区域。所述走线目标区域 122 为所述绝缘基底 12 表面与所要制备的触摸屏面板 10 的走线区域 10B 相对应的区域。本实施例中,所述绝缘基底 12 为一平面型的结构,该绝缘基底 12 为柔性材料 PET。本实施例将绝缘基底 12 平均分成 3 行 3 列的 9 份大小相同的目标区域 120。所述触控目标区域 124 为目标区域 120 的中心区域,所述走线目标区域 122 环绕触控目标区域 124。所述触控目标区域 124 的形状与目标区域 120 的形状相同且面积小于目标区域 120 的面积,所述走线目标区域 122 为触控目标区域 124 以外的其它区域。

[0073] 步骤二,在所述绝缘基底 12 位于走线目标区域 122 的表面形成一第一掩模层 17。

[0074] 请进一步参阅图 8,本实施例中,所述第一掩模层 17 将绝缘基底 12 的走线目标区域 122 全部覆盖。所述第一掩模层 17 为一厚度约为 1.5 微米的 PET 膜。

[0075] 步骤三,在所述绝缘基底 12 位于每个触控目标区域 124 的表面形成一粘胶层 13。

[0076] 请进一步参阅图 9,所述粘胶层 13 可以通过喷涂、刷涂或印刷的方法形成在绝缘基底 12 位于触控目标区域 124 的表面。本实施例中,通过刷涂的方法形成厚度约为 1.5 微米的 UV 胶层。可以理解,在形成粘胶层 13 之前,可以先在第一掩模层 17 表面形成一第二掩模层,等形成粘胶层 13 后再去除第二掩模层,以确保第一掩模层 17 表面不会有粘胶保留。

[0077] 步骤四,在所述第一掩模层 17 和粘胶层 13 表面形成一碳纳米管层 19。

[0078] 请进一步参阅图 10,所述碳纳米管层 19 将整个第一掩模层 17 和粘胶层 13 表面覆

盖。本实施例中,所述碳纳米管层 19 为一具有自支撑作用的碳纳米管膜,其可以直接铺设于整个第一掩模层 17 和粘胶层 13 表面。可以理解,由于通过大板制程,一次制备多个触摸屏面板 10,所以从碳纳米管阵列中拉出的单个碳纳米管膜的宽度可能小于绝缘基底 12 的宽度。因此,也可以将多个碳纳米管膜平行无间隙设置以拼成一个面积较大的碳纳米管层 19。优选地,使相邻两个碳纳米管膜的拼接线与相邻两行或两列目标区域 120 的中间切割线重合。

[0079] 步骤五,固化每个触控目标区域 124 的粘胶层 13。

[0080] 本实施例中,通过紫外光照射的方法使 UV 胶固化。所述紫外光照射的时间为 2 秒~30 秒。该步骤中,位于触控目标区域 124 的碳纳米管层 19 被粘胶层 13 固定。

[0081] 步骤六,通过去除第一掩模层 17 而去除位于走线目标区域 122 的碳纳米管层 19,从而得到多个间隔设置的透明导电层 14。

[0082] 由于所述第一掩模层 17 为一自支撑结构,所以该步骤中,可以直接将整个第一掩模层 17 从绝缘基底 12 表面一体剥离。请进一步参阅图 11,多个透明导电层 14 间隔设置于绝缘基底 12 表面的触控目标区域 124。

[0083] 步骤七,在每个走线目标区域 122 形成电极 16 和导电路径 18。

[0084] 请进一步参阅图 12,所述电极 16 和导电路径 18 可以通过丝网印刷法、化学气相沉积、磁控溅射等方法制备。本实施例中,所有的电极 16 和导电路径 18 通过丝网印刷导电浆料一次形成,且同一个走线目标区域 122 的电极 16 和导电路径 18 一体形成。

[0085] 步骤八,切割得到多个触摸屏面板 10。

[0086] 所述切割得到多个触摸屏面板 10 的步骤可以通过激光切割、机械切割等方法实现。本实施例中,通过机械切割将绝缘基底 12 的每个目标区域 120 分离,从而得到多个触摸屏面板 10。具体地,先沿两行或两列目标区域 120 的中间切割线垂直于绝缘基底 12 厚度方向切割所述绝缘基底 12,再沿两个相邻的目标区域 120 中间的切割线垂直于绝缘基底 12 厚度方向切割所述绝缘基底 12,如此可以得到多个触摸屏面板 10。

[0087] 本发明实施例提供的触摸屏具有以下优点:第一,由于碳纳米管层比 ITO 层的制备工艺简单,从而降低了制备成本。第二,去除位于走线区域的碳纳米管层和粘胶层,使形成于走线区域的电极和导电路径可以具有与粘胶层相同的厚度,而不会影响触摸屏面板的表面平整度。第三,通过设置和剥离掩模层的方法去除位于走线区域的碳纳米管层和粘胶层,可以提高触摸屏面板的效率。第四,通过大板制程,一次制备多个触摸屏面板,简化了工艺流程,提高了制备效率,降低了制备成本。

[0088] 另外,本领域技术人员还可以在本发明精神内做其他变化,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围内。

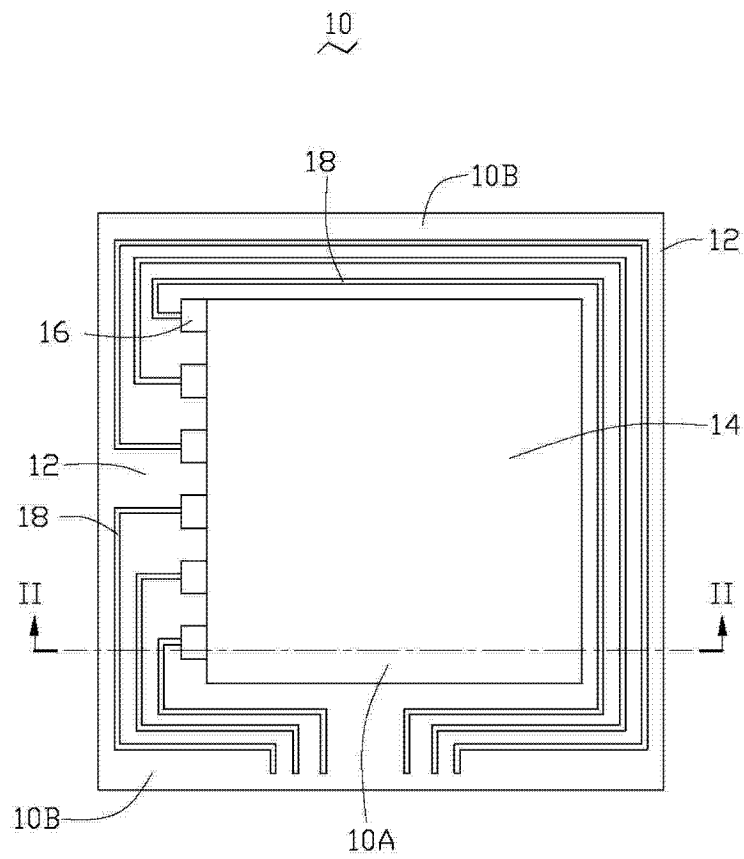


图 1

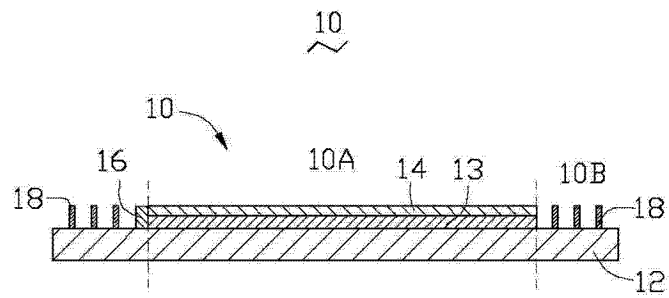


图 2

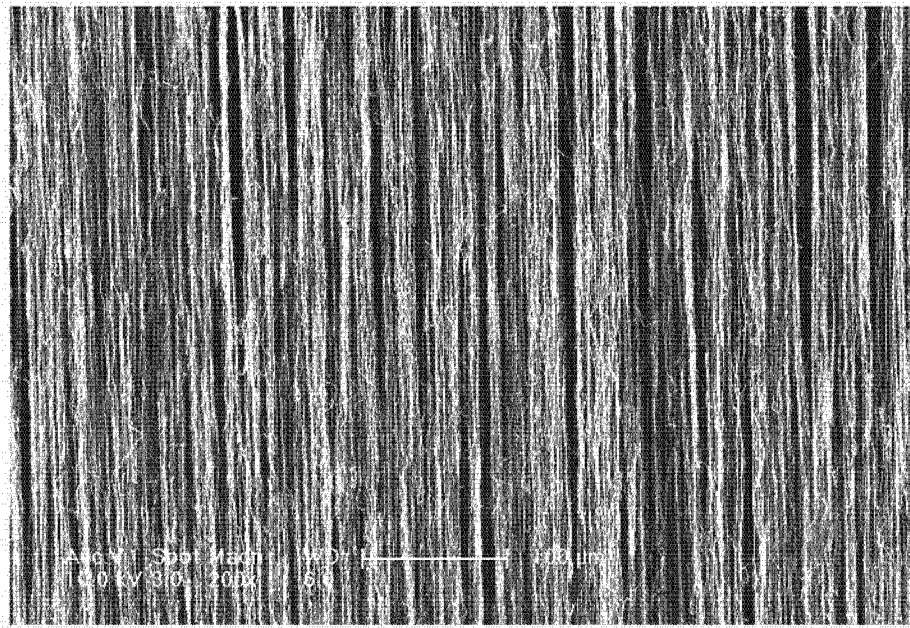


图 3

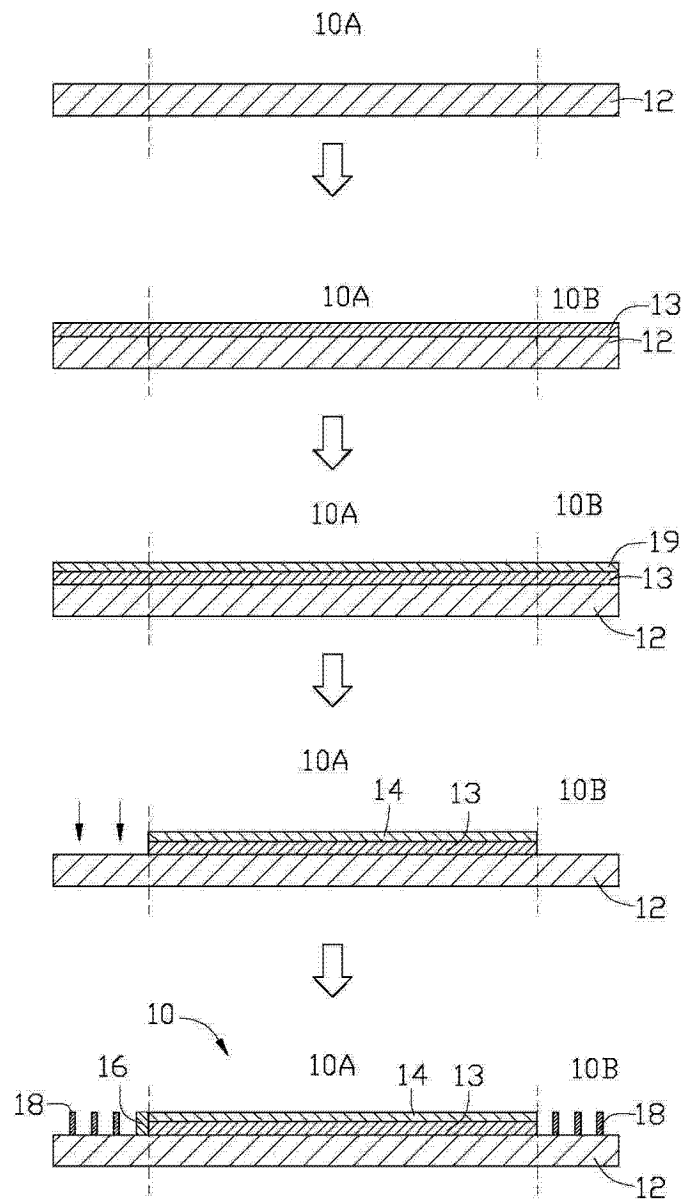


图 4

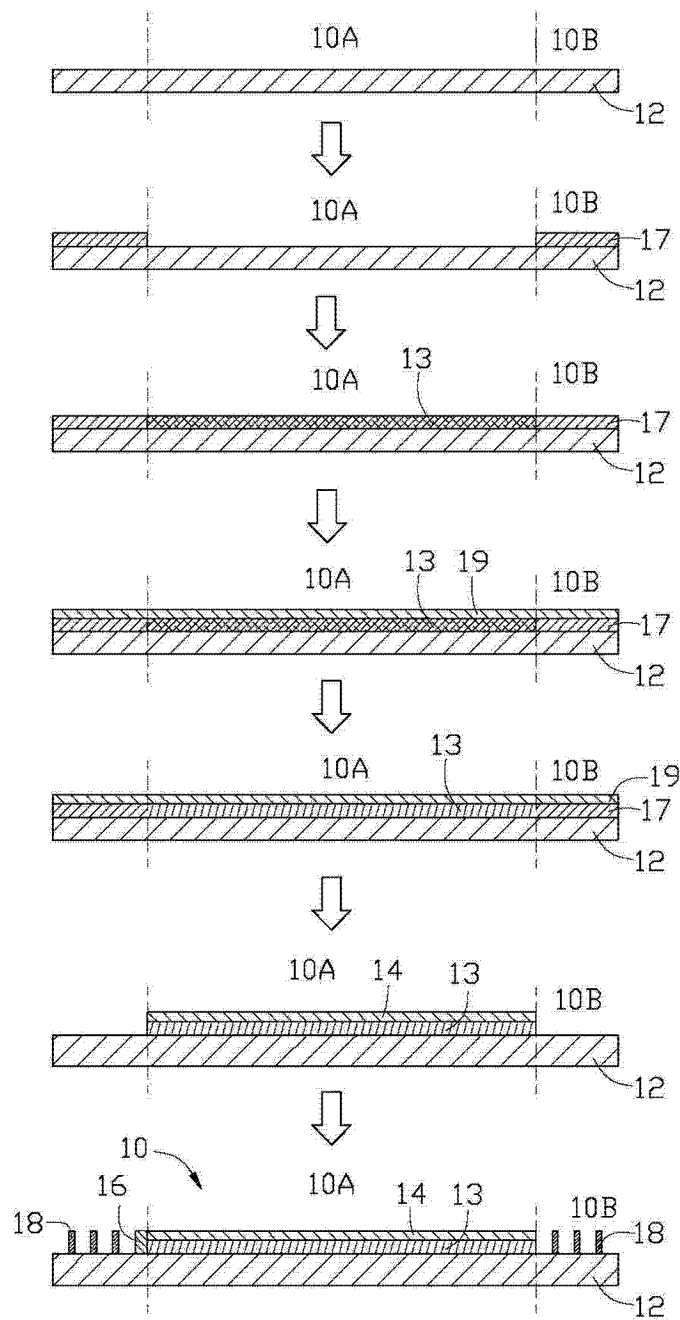


图 5

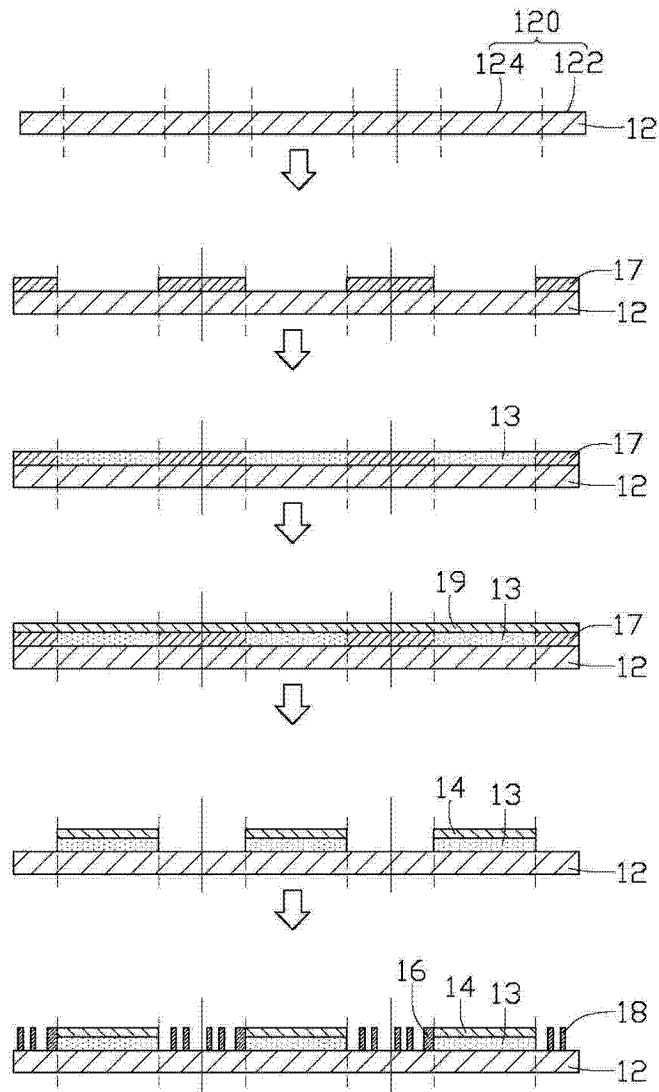


图 6

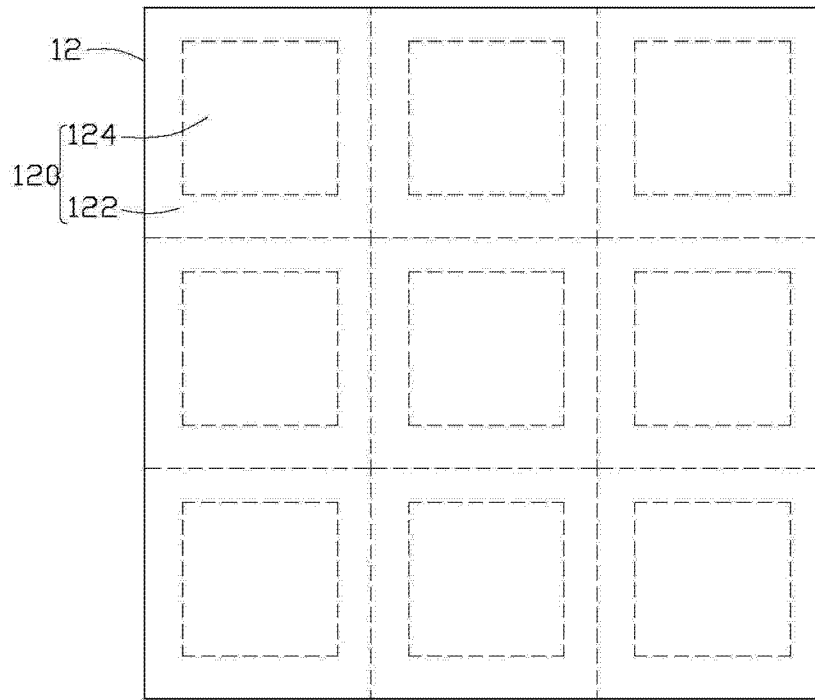


图 7

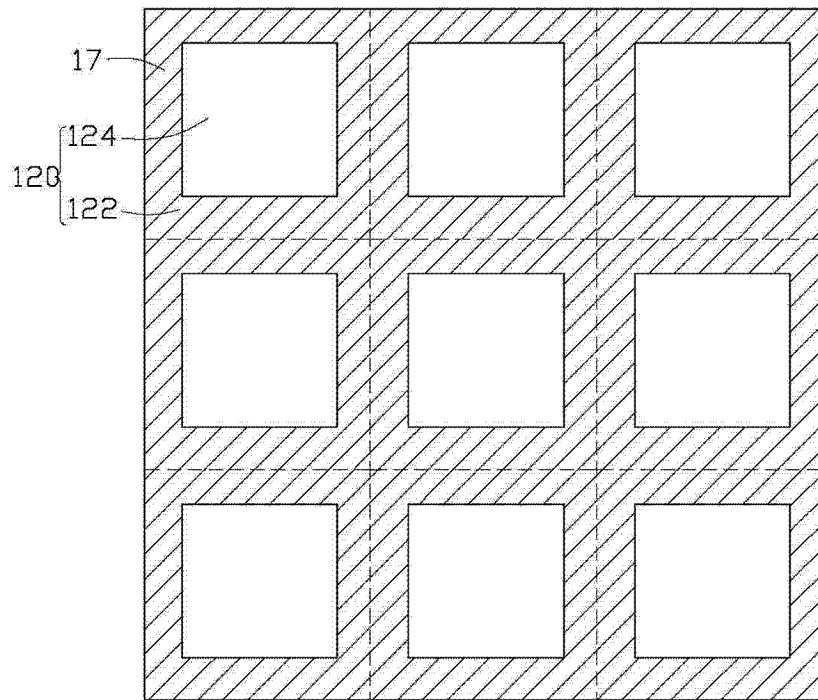


图 8

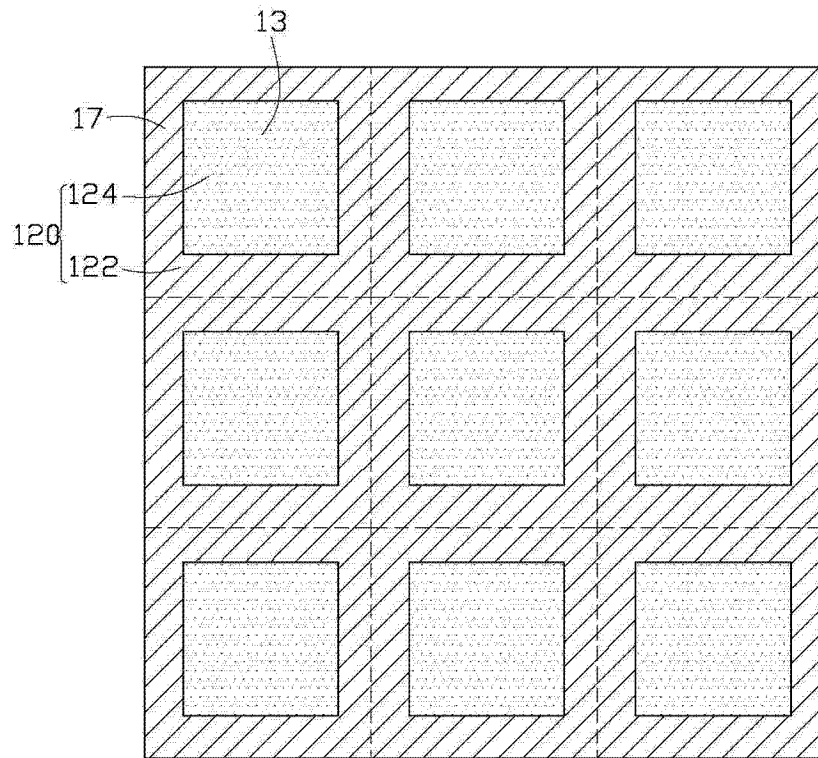


图 9

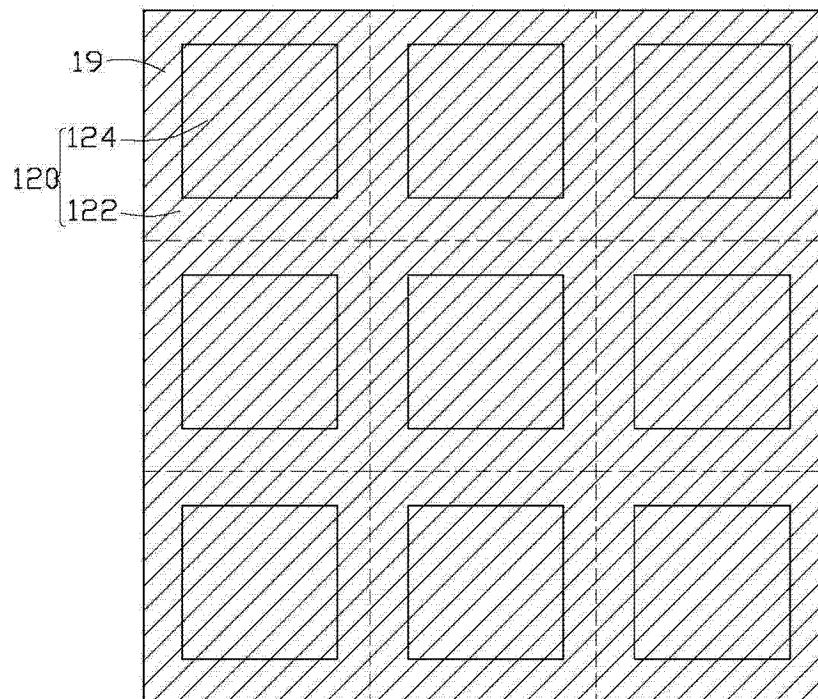


图 10

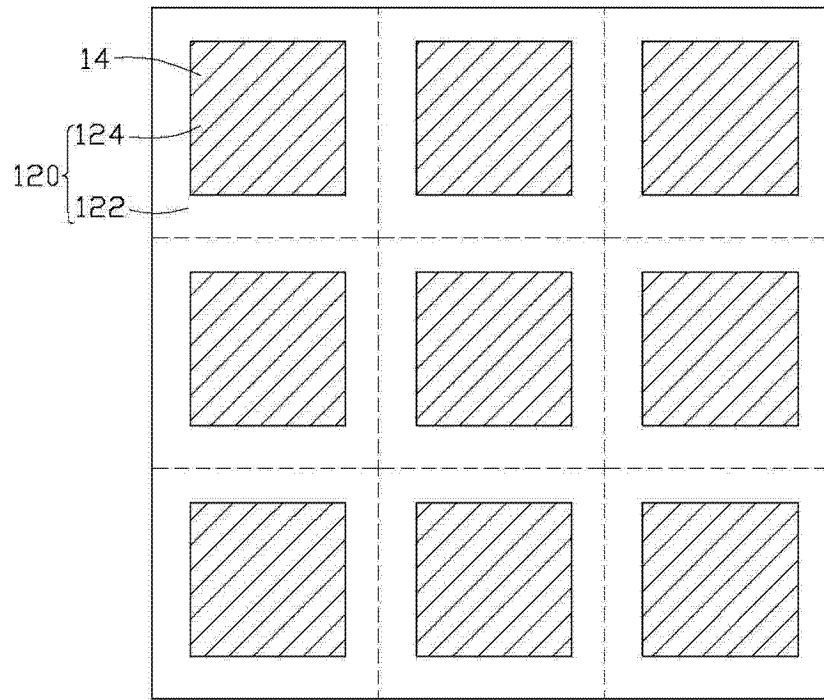


图 11

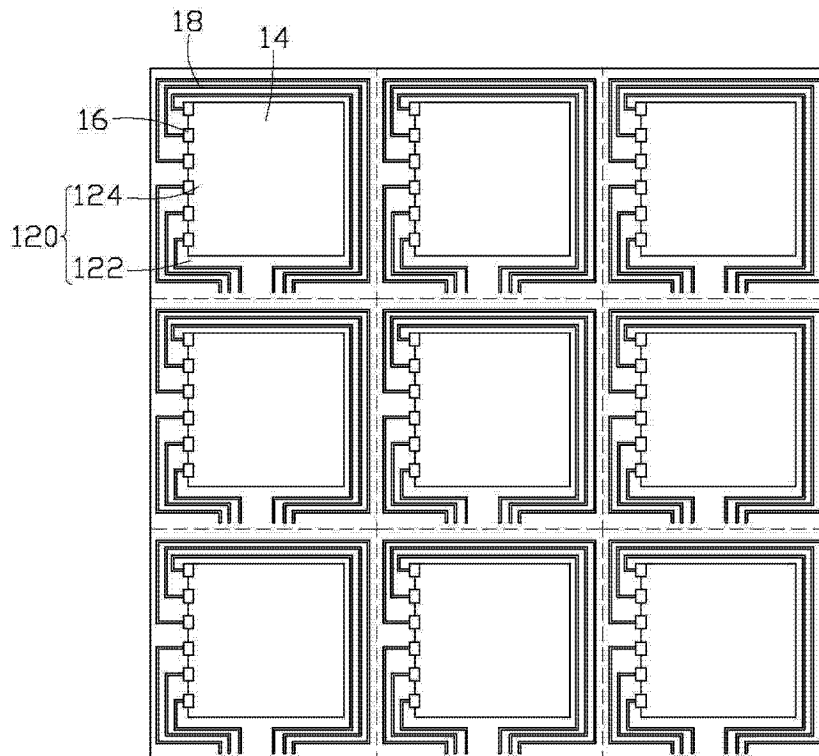


图 12