



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105717690 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(21)申请号 201610268362.8

(22)申请日 2016.04.27

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 李曼 郭星灵 邢振周

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 黄进

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

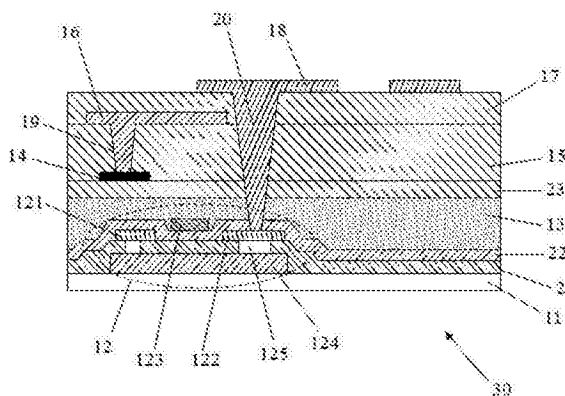
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

内嵌触摸屏及其制备方法、液晶显示器

(57)摘要

本发明公开了一种内嵌触摸屏,包括阵列基板,所述阵列基板包括:玻璃基板、阵列设置于玻璃基板上的薄膜晶体管、覆设于薄膜晶体管上的平坦化层、形成于平坦化层上的连接走线、覆设于连接走线上的第一绝缘层、形成于第一绝缘层上的触控感应电极、覆设于触控感应电极上的第二绝缘层以及形成于第二绝缘层上的像素电极;其中,连接走线通过第一过孔电性连接到触控感应电极,像素电极通过第二过孔电性连接到薄膜晶体管;其中,触控感应电极还被配置为公共电极,在一帧画面的显示时间内,触控感应电极用于分时地传递公共电压和触控信号。本发明还公开了如上所述内嵌触摸屏的制备方法以及包含该内嵌触摸屏的液晶显示器。



1. 一种内嵌触摸屏,包括阵列基板(30),其特征在于,所述阵列基板(30)包括:玻璃基板(11)、阵列设置于所述玻璃基板(11)上的薄膜晶体管(12)、覆设于所述薄膜晶体管(12)上的平坦化层(13)、形成于所述平坦化层(13)上的连接走线(14)、覆设于所述连接走线(14)上的第一绝缘层(15)、形成于所述第一绝缘层(15)上的触控感应电极(16)、覆设于所述触控感应电极(16)上的第二绝缘层(17)以及形成于所述第二绝缘层(17)上的像素电极(18);其中,所述连接走线(14)通过设置于所述第一绝缘层(15)中的第一过孔(19)电性连接到所述触控感应电极(16),所述像素电极(18)通过设置于所述第二绝缘层(17)、第一绝缘层(15)以及平坦化层(13)中的第二过孔(20)电性连接到所述薄膜晶体管(12);其中,所述触控感应电极(16)还被配置为公共电极,在一帧画面的显示时间内,所述触控感应电极(16)用于分时地传递公共电压和触控信号。

2. 根据权利要求1所述的内嵌触摸屏,其特征在于,所述连接走线(14)的材料为金属材料,所述触控感应电极(16)和所述像素电极(18)的材料均为ITO。

3. 根据权利要求1所述的内嵌触摸屏,其特征在于,所述第一绝缘层(15)和所述第二绝缘层(17)的材料为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y 。

4. 根据权利要求1所述的内嵌触摸屏,其特征在于,所述薄膜晶体管(12)包括源极(121)、漏极(122)、栅极(123)和有源层(124),所述有源层(124)连接于所述玻璃基板(11)上,所述源极(121)和漏极(122)同层设置且位于所述有源层(124)上方,所述栅极(123)位于所述源极(121)和漏极(122)上方;所述源极(121)和漏极(122)与所述有源层(124)之间设置有第三绝缘层(21),所述源极(121)和漏极(122)分别通过设置于所述第三绝缘层(21)中的过孔连接到所述有源层(124);所述源极(121)和漏极(122)与所述栅极(123)之间设置有第四绝缘层(22)。

5. 根据权利要求4所述的内嵌触摸屏,其特征在于,所述有源层(124)与所述源极(121)、漏极(122)之间还设置有欧姆接触层(125)。

6. 根据权利要求4所述的内嵌触摸屏,其特征在于,所述第三绝缘层(21)和所述第四绝缘层(22)的材料为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y 。

7. 根据权利要求1所述的内嵌触摸屏,其特征在于,该内嵌触摸屏还包括与所述阵列基板(30)相对设置滤光基板(40)以及设置于所述阵列基板(30)和所述滤光基板(40)之间的液晶层(50)。

8. 根据权利要求1-7任一所述的内嵌触摸屏,其特征在于,所述平坦化层(13)与所述连接走线(14)之间还设置有第五绝缘层(23),所述第五绝缘层(23)的材料为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y 。

9. 一种如权利要求1-8任一所述的内嵌触摸屏的制备方法,包括制备阵列基板(30)的步骤,其特征在于,所述阵列基板(30)的制备工艺包括:

S10、提供一玻璃基板(11)并在玻璃基板(11)上制备薄膜晶体管(12)阵列;

S20、在具有薄膜晶体管(12)的玻璃基板(11)上制备一平坦化层(13);

S30、在所述平坦化层(13)上制备连接走线(14);

S40、在具有连接走线(14)的平坦化层(13)上制备第一绝缘层(15);

S50、在所述第一绝缘层(15)中对应于所述连接走线(14)的位置开设第一过孔(19);

S60、在所述第一绝缘层(15)上形成触控感应电极(16),所述触控感应电极(16)通过所

述第一过孔(19)电性连接到所述连接走线(14)；

S70、在具有触控感应电极(16)的第一绝缘层(15)上制备第二绝缘层(17)，并在所述第二绝缘层(17)、第一绝缘层(15)以及平坦化层(13)中对应于所述薄膜晶体管(12)的位置开设第二过孔(20)；

S80、在所述第二绝缘层(17)上制备像素电极(18)，所述像素电极(18)通过所述第二过孔(20)电性连接到所述薄膜晶体管(12)。

10. 一种液晶显示器，包括液晶显示屏(100)及背光模组(200)，所述液晶显示屏(100)与所述背光模组(200)相对设置，所述背光模组(200)提供显示光源给所述液晶显示屏(100)，以使所述液晶显示屏(100)显示影像，其特征在于，所述液晶显示屏(100)采用如权利要求1-8任一所述的内嵌触摸屏。

内嵌触摸屏及其制备方法、液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及触控技术领域,尤其涉及一种内嵌触摸屏及其制备方法,还涉及包含该内嵌触摸屏的液晶显示器。

背景技术

[0002] 触摸显示屏作为一种输入媒介,是目前最简单、方便的一种人机交互方式,因此触摸显示屏越来越多地应用到各种电子产品中。基于不同的工作原理以及传输信息的介质,触摸屏产品可以分为四种:红外线触摸屏、电容式触摸屏、电阻触摸屏和表面声波触摸屏;其中电容式触摸屏由于具有寿命长、透光率高、可以支持多点触控等优点成为目前主流的触摸屏技术。电容式触摸屏包括表面电容式和投射电容式,其中投射电容式又可以分为自电容式和互电容式。对于自电容触摸屏结构,由于其触控感应的准确度和信噪比较高,因而受到了各大面板厂家青睐。

[0003] 目前,自电容式触摸屏结构利用自电容的原理实现检测手指触摸位置,具体为:在触摸屏结构中设置多个触控感应电极,当人体未触碰屏幕时,各触控感应电极所感知的电容为一固定值,当人体触碰屏幕时,触碰位置对应的触控感应电极所感知的电容受人体影响,触控侦测芯片在触控时间段通过检测各触控感应电极的电容值变化可以判断出触控位置。

[0004] 对于自电容式内嵌(in-cell)触摸屏,通常是将触摸屏结构中的触控感应电极和金属连接线直接设置在阵列基板或滤光基板上。图1是现有的一种具有触摸屏结构的阵列基板的结构示意图。如图1所示,该阵列基板包括:玻璃基板1、阵列设置于玻璃基板1上的薄膜晶体管2、覆设于薄膜晶体管2上的平坦化层3、形成于平坦化层3上的多个触控感应电极4(图1中仅示例性示出了其中的一个)、覆设于触控感应电极4上的绝缘层5、形成于绝缘层5上的连接走线6、覆设于连接走线6上的另一绝缘层7以及形成于绝缘层7上的像素电极8。其中,连接走线6通过设置在绝缘层5中的过孔连接到触控感应电极4,用于将触控感应电极4连接至外部的触控侦测芯片;像素电极8则通过设置在绝缘层7、绝缘层5以及平坦化层3中的过孔电性连接到薄膜晶体管2。其中,如图2所示,多个触控感应电极4呈阵列分布,每一个触控感应电极4需要通过单独的连接走线6连接到触控侦测芯片9。具体地,对于一列触控感应电极4,每根连接走线6连接到相应的触控感应电极4前均不与前面的触控感应电极相连,连接到相应的触控感应电极4后该连接走线6将不与后面的触控感应电极继续连接。其中,多个触控感应电极4还被复用为公共电极,因此在一帧画面的显示时间内,所述多个触控感应电极4分时地传递公共电压(Vcom)和触控信号。

[0005] 如上触摸屏结构中,触控感应电极4和连接走线6为异层设置,并且两者之间设置有绝缘层5,因此触控感应电极4和连接走线6会形成寄生电容,这一寄生电容会与手指触摸产生的有用的电容信号耦合,形成噪声干扰,引起触摸屏的信噪比(SNR)下降。减小触控感应电极4和连接走线6之间形成的寄生电容是提高触摸屏的信噪比的手段之一,现有的一种方法是通过增加触控感应电极4和连接走线6之间的绝缘层5的厚度,以减小触控感应电极4和连接走线6形成的寄生电容。

[0006] 然而,参阅图1,如上结构的阵列基板中,触控感应电极4、连接走线6和像素电极8的位置关系是依次自下而上的结构,由于触控感应电极4还被复用未公共电极,触控感应电极4与像素电极8之间会形成存储电容(C_{st})。若按照如上的方法增加绝缘层5的厚度达到减小触控感应电极4和连接走线6形成的寄生电容的目的,则触控感应电极4与像素电极8之间形成的存储电容也相应地减小,存储电容的减小会导致像素的电荷无法保持,直接的影响就是像素无法充电到设定的灰阶,液晶显示器无法正确显示画面内容。因此,如图1的现有的具有触摸屏结构的阵列基板,通过增加触控感应电极4和连接走线6之间的绝缘层5的厚度,以减小触控感应电极4和连接走线6形成的寄生电容是弊大于利的。

发明内容

[0007] 鉴于现有技术存在的不足,本发明提供了一种内嵌触摸屏,通过对设置于阵列基板中的触摸屏结构进行改进,在不影响存储电容大小的前提下,可以减小触摸屏结构中形成的寄生电容,提高触摸屏的信噪比。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0009] 一种内嵌触摸屏,包括阵列基板,所述阵列基板包括:玻璃基板、阵列设置于所述玻璃基板上的薄膜晶体管、覆设于所述薄膜晶体管上的平坦化层、形成于所述平坦化层上的连接走线、覆设于所述连接走线上的第一绝缘层、形成于所述第一绝缘层上的触控感应电极、覆设于所述触控感应电极上的第二绝缘层以及形成于所述第二绝缘层上的像素电极;其中,所述连接走线通过设置于所述第一绝缘层中的第一过孔电性连接到所述触控感应电极,所述像素电极通过设置于所述第二绝缘层、第一绝缘层以及平坦化层中的第二过孔电性连接到所述薄膜晶体管;其中,所述触控感应电极还被配置为公共电极,在一帧画面的显示时间内,所述触控感应电极用于分时地传递公共电压和触控信号。

[0010] 其中,所述连接走线的材料为金属材料,所述触控感应电极和所述像素电极的材料均为ITO。

[0011] 其中,所述第一绝缘层和所述第二绝缘层的材料为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y 。

[0012] 其中,所述薄膜晶体管包括源极、漏极、栅极和有源层,所述有源层连接于所述玻璃基板上,所述源极和漏极同层设置且位于所述有源层上方,所述栅极位于所述源极和漏极上方;所述源极和漏极与所述有源层之间设置有第三绝缘层,所述源极和漏极分别通过设置于所述第三绝缘层中的过孔连接到所述有源层;所述源极和漏极与所述栅极之间设置有第四绝缘层。

[0013] 其中,所述有源层与所述源极、漏极之间还设置有欧姆接触层。

[0014] 其中,所述第三绝缘层和所述第四绝缘层的材料为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y 。

[0015] 其中,该内嵌触摸屏还包括与所述阵列基板相对设置滤光基板以及设置于所述阵列基板和所述滤光基板之间的液晶层。

[0016] 其中,所述平坦化层与所述连接走线之间还设置有第五绝缘层,所述第五绝缘层的材料为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y 。

[0017] 如上提供的内嵌触摸屏的制备方法,包括制备阵列基板的步骤,其中,所述阵列基板的制备工艺包括:S10、提供一玻璃基板并在玻璃基板上制备薄膜晶体管阵列;S20、在具有薄膜晶体管的玻璃基板上制备一平坦化层;S30、在所述平坦化层上制备连接走线;S40、

在具有连接走线的平坦化层上制备第一绝缘层；S50、在所述第一绝缘层中对应于所述连接走线的位置开设第一过孔；S60、在所述第一绝缘层上形成触控感应电极，所述触控感应电极通过所述第一过孔电性连接到所述连接走线；S70、在具有触控感应电极的第一绝缘层上制备第二绝缘层，并在所述第二绝缘层、第一绝缘层以及平坦化层中对应于所述薄膜晶体管的位置开设第二过孔；S80、在所述第二绝缘层上制备像素电极，所述像素电极通过所述第二过孔电性连接到所述薄膜晶体管。

[0018] 本发明的另一方面是提供一种液晶显示器，包括液晶显示屏及背光模组，所述液晶显示屏与所述背光模组相对设置，所述背光模组提供显示光源给所述液晶显示屏，以使所述液晶显示屏显示影像，其中，所述液晶显示屏采用如上所述的内嵌触摸屏。

[0019] 相比于现有技术，本发明实施例中提供的内嵌触摸屏，内嵌触摸屏的阵列基板中自下而上依次设置有连接走线、触控感应电极和像素电极，由此，在增加触控感应电极和连接走线之间的第一绝缘层的厚度时，触控感应电极和像素电极之间的相对距离不发生改变，触控感应电极和像素电极之间形成的存储电容不发生变化。基于以上，本发明实施例中提供的内嵌触摸屏中，可以通过增加触控感应电极和连接走线之间的绝缘层的厚度，以减小触控感应电极和连接走线形成的寄生电容，达到提高触摸屏的信噪比的目的。

附图说明

[0020] 图1是现有的一种具有触摸屏结构的阵列基板的结构示意图；

[0021] 图2是如图1的触摸屏结构中触控感应电极的分布示意图；

[0022] 图3是本发明实施例提供的内嵌触摸屏的结构示意图；

[0023] 图4是本发明实施例提供的具有触摸屏结构的阵列基板的结构示意图；

[0024] 图5是本发明实施例提供的液晶显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本发明的实施方式仅仅是示例性的，并且本发明并不限于这些实施方式。

[0026] 在此，还需要说明的是，为了避免因不必要的细节而模糊了本发明，在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤，而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0027] 本实施例首先提供了一种内嵌触摸屏。如图3所示，该内嵌触摸屏包括相对设置的阵列基板30和滤光基板40以及设置于阵列基板30和滤光基板40之间的液晶层50。其中，触摸屏结构内嵌于阵列基板30中。

[0028] 具体地，如图4所示，阵列基板30包括玻璃基板11以及依次形成在玻璃基板11上的薄膜晶体管12阵列、平坦化层13、连接走线14、第一绝缘层15、触控感应电极16、第二绝缘层17以及像素电极18。具体地，首先是在玻璃基板11阵列设置多个薄膜晶体管12(图4中仅示例性示出了其中的一个)，平坦化层13覆设于所述薄膜晶体管12上，连接走线14形成于所述平坦化层13上，第一绝缘层15覆设于所述连接走线14上，触控感应电极16形成于所述第一绝缘层15上，第二绝缘层17覆设于所述触控感应电极16上，像素电极18形成于所述第二绝

缘层17上。

[0029] 其中,所述第一绝缘层15中设置有第一过孔19,所述连接走线14通过所述第一过孔19电性连接到所述触控感应电极16,用于将触控感应电极16连接到外部的触控侦测芯片(附图中未示出)。所述第二绝缘层17、第一绝缘层15以及平坦化层13中对应于薄膜晶体管12的位置开设有第二过孔20,所述像素电极18通过设置于所述第二过孔20电性连接到所述薄膜晶体管12(连接到薄膜晶体管12的源极或漏极)。

[0030] 所述触控感应电极16的数量是多个的,并且多个触控感应电极16呈阵列排布,形成自容式触摸结构。所述多个触控感应电极16还被配置为公共电极,在一帧画面的显示时间内,所述触控感应电极16用于分时地传递公共电压和触控信号。

[0031] 其中,所述触控感应电极16和所述像素电极18的材料采用透明导电材料,例如可以选择为ITO。所述平坦化层13的材料为有机材料,所述连接走线14的材料为金属材料,其可以是多层金属材料组成,例如可以是依次为Mo/Al/Mo三层金属材料。

[0032] 如上结构的阵列基板中,其中的触摸屏结构包括依次形成在平坦化层13上的连接走线14和触控感应电极16,连接走线14、触控感应电极16(公共电极)和像素电极18的位置关系呈自下而上的关系,在增加触控感应电极16和连接走线14之间的第一绝缘层15的厚度时,触控感应电极16和像素电极18之间的相对距离不发生改变,触控感应电极16和像素电极18之间形成的存储电容(C_{st})不发生变化。因此,如上结构内嵌触摸屏中,可以通过增加触控感应电极16和连接走线14之间的绝缘层的厚度(厚度增加的大小可以根据实际需要确定,本发明不做具体限定),以减小触控感应电极16和连接走线14形成的寄生电容,达到提高触摸屏的信噪比的目的。

[0033] 其中,如图4所示的,所述薄膜晶体管12包括源极121、漏极122、栅极123和有源层124,所述有源层124连接于所述玻璃基板11上,所述源极121和漏极122同层设置且位于所述有源层124上方,所述栅极123位于所述源极121和漏极122上方。所述源极121和漏极122与所述有源层124之间设置有第三绝缘层21,所述源极121和漏极122分别通过设置于所述第三绝缘层21中的过孔连接到所述有源层124,所述源极121和漏极122与所述栅极123之间设置有第四绝缘层22。在本实施例中,像素电极18通过第二过孔20电性连接到薄膜晶体管12的漏极122。

[0034] 进一步地,为了使所述源极121和漏极122与所述有源层124之间具有良好的电接触,所述有源层124与所述源极121、漏极122之间还设置有欧姆接触层125,欧姆接触层125的具体材料为N+Si。

[0035] 进一步地,在本实施例中,所述第一绝缘层15和所述第二绝缘层17的材料可以选择为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y ;第三绝缘层21和第四绝缘层22的材料也是可以选择为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y 。

[0036] 进一步地,由于平坦化层13的材料为有机材料,在平坦化层13直接制备连接走线14时,可能存在连接走线14与平坦化层13之间附着力不佳的问题。因此,在本实施例中,首先所述平坦化层13上设置第五绝缘层23,然后再将连接走线14形成在第五绝缘层23上。其中,所述第五绝缘层23的材料为 SiN_x 、 SiO_x 或 SiN_xO_y 。

[0037] 更具体地,阵列基板30的制备工艺主要包括步骤:

[0038] S10、提供一玻璃基板11并在玻璃基板11上制备薄膜晶体管12阵列。

[0039] S20、在具有薄膜晶体管12的玻璃基板11上制备一平坦化层13。

[0040] S30、在所述平坦化层13上制备连接走线14。具体地,首先是通过沉积工艺在平坦化层13上形成连接走线14的薄膜层,然后再通过光刻工艺获得图形化的连接走线14。

[0041] S40、在具有连接走线14的平坦化层13上制备第一绝缘层15。其中,第一绝缘层15覆盖连接走线14和平坦化层13。

[0042] S50、在所述第一绝缘层15中对应于所述连接走线14的位置开设第一过孔19。其中,主要通过光刻工艺制备获得第一过孔19。

[0043] S60、在所述第一绝缘层15上形成触控感应电极16,所述触控感应电极16通过所述第一过孔19电性连接到所述连接走线14。其中,首先是通过沉积工艺在第一绝缘层15上形成触控感应电极16的薄膜层,然后再通过光刻工艺获得图形化的触控感应电极16。更具体地,由于触控感应电极16还被配置为公共电极,因此该步骤的制备工艺中也可以这样理解:首先通过沉积工艺在第一绝缘层15上形成公共电极层薄膜,然后再通过光刻工艺,将公共电极层薄膜分割形成多个图形化的触控感应电极16,因此,位于同一结构层中的多个触控感应电极16可以作为显示的公共电极,在一帧画面的显示时间内,触控感应电极16用于分时地传递公共电压(Vcom)和触控信号。

[0044] S70、在具有触控感应电极16的第一绝缘层15上制备第二绝缘层17,并在所述第二绝缘层17、第一绝缘层15以及平坦化层13中对应于所述薄膜晶体管12的位置开设第二过孔20。第二绝缘层17覆盖触控感应电极16和第一绝缘层15,并且通过光刻工艺制备获得第二过孔20。

[0045] S80、在所述第二绝缘层17上制备像素电极18,所述像素电极18通过所述第二过孔20电性连接到所述薄膜晶体管12。具体地,首先是通过沉积工艺在第二绝缘层17上形成像素电极18的薄膜层,然后再通过光刻工艺获得图形化的像素电极18。

[0046] 如图5中,本实施例还提供了一种液晶显示器,其包括如上所述的内嵌触摸屏100以及背光模组200,内嵌触摸屏100与背光模组200相对设置,所述背光模组200提供显示光源给所述内嵌触摸屏100,以使所述内嵌触摸屏100显示影像。

[0047] 综上所述,本发明实施例中提供的内嵌触摸屏,内嵌触摸屏的阵列基板中自下而上依次设置有连接走线、触控感应电极和像素电极,由此,在增加触控感应电极和连接走线之间的第一绝缘层的厚度时,触控感应电极和像素电极之间的相对距离不发生改变,触控感应电极和像素电极之间形成的存储电容不发生变化。基于以上,本发明实施例中提供的内嵌触摸屏中,可以通过增加触控感应电极和连接走线之间的绝缘层的厚度,以减小触控感应电极和连接走线形成的寄生电容,达到提高触摸屏的信噪比的目的。

[0048] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0049] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人

员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

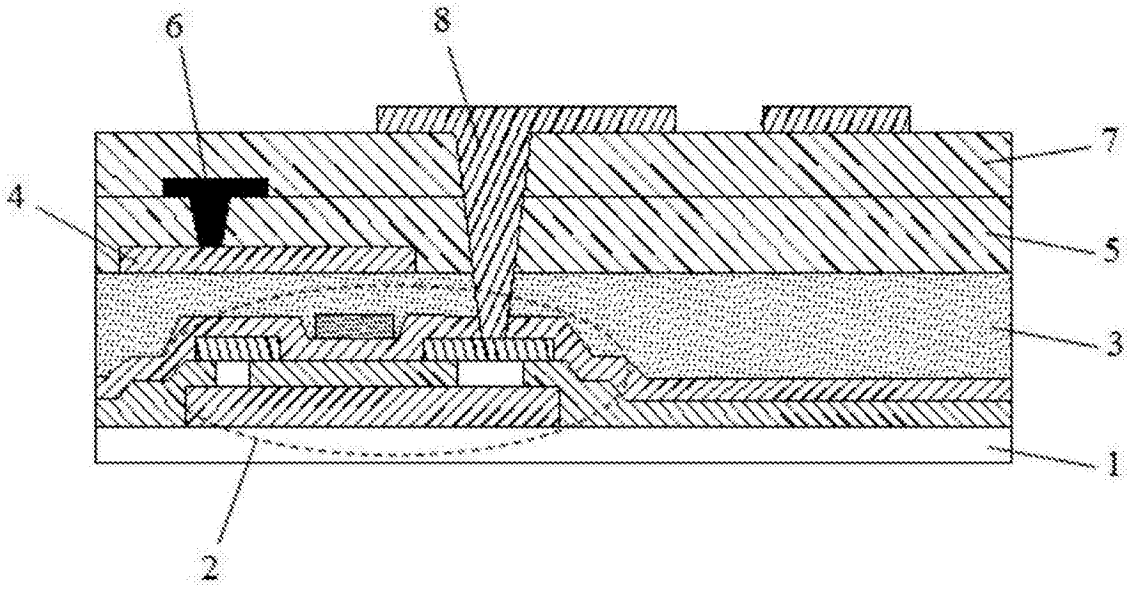


图1

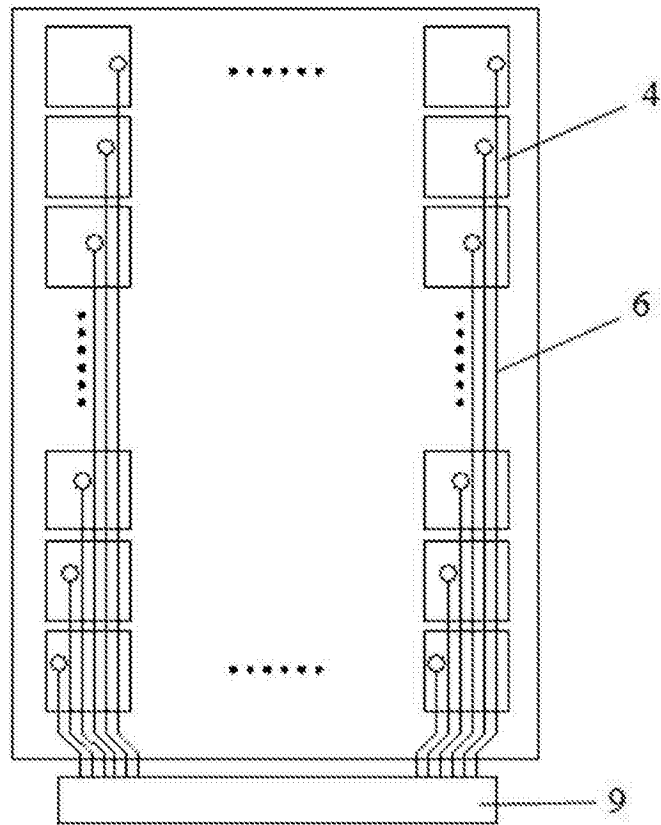


图2

