



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105739144 A

(43) 申请公布日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201510583608. 6

(22) 申请日 2015. 09. 14

(30) 优先权数据

10-2014-0195948 2014. 12. 31 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 禹允焕 金永植 赵旻镐

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 蔡胜有 董文国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G06F 3/041(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

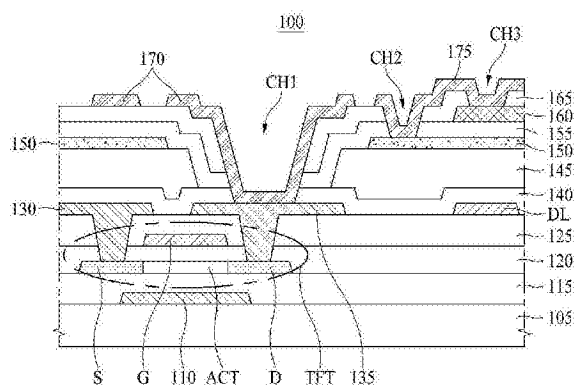
权利要求书1页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

内嵌式触摸液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种具有像素电极顶部结构的内嵌式触摸液晶显示装置及其制造方法。内嵌式触摸LCD装置包括：设置在多个像素区中的每一个中的薄膜晶体管(TFT)，设置在TFT上的第一钝化层至第四钝化层，设置在第二钝化层上的公共电极，设置在第三钝化层上的导线，连接至TFT的漏电极并且设置在第四钝化层上的像素电极，以及配置为将公共电极电连接至导线的桥接触部。



1. 一种内嵌式触摸液晶显示 (LCD) 装置,包括:
设置在多个像素区中的每一个中的薄膜晶体管 (TFT);
设置在所述 TFT 上的第一钝化层至第四钝化层;
设置在第二钝化层上的公共电极;
设置在第三钝化层上的导线;
连接至所述 TFT 的漏电极并且设置在所述第四钝化层上的像素电极;以及
配置为将所述公共电极电连接至所述导线的桥接触部。
2. 根据权利要求 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述桥接触部穿过所述第三钝化层和所述第四钝化层连接至所述公共电极。
3. 根据权利要求 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述桥接触部穿过所述第四钝化层连接至所述导线。
4. 根据权利要求 3 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述桥接触部设置在露出所述公共电极的接触孔中并且连接至所述公共电极。
5. 根据权利要求 4 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述桥接触部设置在露出所述导线的另外的接触孔中并且连接至所述导线。
6. 根据权利要求 5 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述第一钝化层设置在所述 TFT 上,所述第二钝化层设置在所述第一钝化层上方,所述第三钝化层设置在所述第二钝化层上方,并且所述第四钝化层设置在所述第三钝化层上方。
7. 根据权利要求 6 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述第一钝化层至所述第四钝化层延伸至紧临所述 TFT 的布置有所述导线和所述公共电极的区域。
8. 根据权利要求 7 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述紧临所述 TFT 的区域为在所述内嵌式触摸 LCD 装置的 TFT 与另一 TFT 之间的区域。
9. 根据权利要求 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述第一钝化层形成在连接至所述 TFT 的数据线上,并且其中所述第一钝化层配置为使所述数据线绝缘。
10. 根据权利要求 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置,其中所述桥接触部延伸通过所述第三钝化层和所述第四钝化层。

内嵌式触摸液晶显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2014 年 12 月 31 日提交的韩国专利申请第 10-2014-0195948 号的优先权权益,通过引用将其如在本文中完全阐述的那样并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及具有像素电极顶部结构的内嵌式触摸液晶显示 (LCD) 装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 代替常规应用于平板显示装置的鼠标或键盘,能够使用户用手指或笔直接输入信息的触摸屏被应用于平板显示装置。特别地,因为所有用户可以很容易地操作触摸屏,所以触摸屏的应用逐渐扩大。

[0005] 触摸屏应用于监视器(例如导航、工业终端、笔记本电脑、金融自动化设备和游戏机)、便携式终端(例如移动电话、MP3 播放器、PDA、PMP、PSP、便携式游戏机、DMB 接收机和平板个人电脑(PC))和家用电器(例如冰箱、微波炉和洗衣机)。

[0006] 基于其中触摸屏耦接至液晶面板的结构,触摸屏可以进行如下分类。触摸屏可以分为触摸屏构造在液晶盒内的内嵌式(In-Cell)触摸型、触摸屏设置在液晶盒面板上的盒上式(On-Cell)触摸型、触摸屏耦接至显示面板外部的外挂式(Add-on)以及混合型。

[0007] 下文中,耦接至液晶面板的触摸屏(触摸面板)称为触摸显示装置。

[0008] 图 1 为示出应用触摸屏的相关技术的触摸显示装置的图。图 1(a) 示出外挂式触摸显示装置。图 1(b) 示出修改的外挂式触摸显示装置。图 1(c) 示出混合式触摸显示装置。

[0009] 在图 1(a) 的外挂式触摸显示装置和图 1(b) 的修改的外挂式触摸显示装置中,触摸屏设置在包括薄膜晶体管(TFT)阵列基板 1 和彩色滤光阵列基板 2 的液晶面板上。在触摸屏中设置有触摸驱动电极(TX 电极)和触摸接收电极(RX 电极)。在这种情况下,触摸驱动电极(TX 电极)和触摸接收电极(RX 电极)可以设置在同一层或不同层上。

[0010] 在图 1(c) 的混合式触摸显示装置中,触摸驱动电极(TX 电极)设置在 TFT 阵列基板 1 上,并且触摸接收电极(RX 电极)设置在彩色滤光阵列基板 2 上。

[0011] 在相关技术的触摸显示装置中,因为液晶面板和触摸屏是分开制造的,所以制造工艺复杂,并且成本增加。

[0012] 最近,为了减小触摸显示装置的厚度并且降低制造成本,已经开发了触摸电极(触摸传感器)构造在液晶盒面板内的内嵌式触摸 LCD 装置。内嵌式触摸 LCD 装置使用设置在 TFT 阵列基板上的公共电极作为触摸电极。

[0013] 图 2 为示出互容式的内嵌式 LCD。

[0014] 参照图 2,互容式的内嵌式触摸 LCD 将设置在 TFT 阵列基板上的公共电极用作触摸驱动电极(TX 电极)和触摸接收电极(RX 电极)。

[0015] 在互容式中,在液晶面板 10 的左框区域和右框区域中设置有触摸驱动线 14 和触

摸接收线 12, 触摸驱动线 14 与触摸驱动电极 (TX 电极) 连接, 触摸接收线 12 与触摸接收电极 (RX 电极) 连接, 这使得框宽度增加。

[0016] 图 3 示意性示出了制造具有公共电极顶部结构的内嵌式触摸显示装置的工艺, 并且示出了制造工艺应用的掩模的数目。

[0017] 参照图 3, 在公共电极顶部像素结构中, 公共电极设置在像素结构的最上层, 并且在公共电极下设置有像素电极。此处, TFT 的有源层的材料可以使用低温多晶硅 (LTPS)。

[0018] 在应用公共电极顶部像素结构的相关技术的内嵌式触摸 LCD 装置中, 制造工艺应用 11 个掩模, 因而, 进行了许多详细的工艺。出于这个原因, 制造工艺复杂, 并且制造成本增加。

[0019] 另外, 当应用公共电极顶部像素电极时, 在红色像素、绿色像素和蓝色像素之间的边界区域中的光透射率高于应用像素电极顶部结构的情况。出于这个原因, 在红色像素、绿色像素和蓝色像素之间发生了混色。

发明内容

[0020] 因此, 本发明涉及提供一种基本上消除了由于相关技术的限制和缺点产生的一个或更多个问题的内嵌式触摸液晶显示 (LCD) 装置及其制造方法。

[0021] 本发明的一个方面涉及提供一种具有像素电极顶部结构的内嵌式触摸 LCD 装置及其制造方法。

[0022] 本发明的另一方面涉及提供一种防止红色像素、绿色像素和蓝色像素之间混色的内嵌式触摸 LCD 装置及其制造方法。

[0023] 本发明的另一方面涉及提供一种减少用于制造内嵌式 LCD 装置的掩模数目并且简化了制造工艺的制造方法。

[0024] 本发明的另一方面涉及提供一种降低触摸显示装置的制造成本的制造方法。

[0025] 除了本发明的上述目的之外, 本发明的其他特征和优点将在下面描述, 但是本领域技术人员从下面的描述将清楚地理解。

[0026] 本发明的另外的优点和特征将被部分地阐述于下面的说明中, 并且对于本领域技术人员而言, 当对下述进行研究时本发明的另外的优点和特征在某种程度上是显见的, 或者可以从本发明的实践中获知本发明的另外的优点和特征。通过在书面描述及其权利要求以及附图中所具体指出的结构可以实现和得到本发明的目的和其他优点。

[0027] 为了实现这些和其他优点并且根据本发明的目的, 如在本文中所实施和广泛描述的, 提供了一种内嵌式触摸液晶显示器 (LCD) 装置, 包括: 设置在多个像素区中的每一个中的薄膜晶体管 (TFT); 设置在 TFT 上的第一钝化层至第四钝化层; 设置在第二钝化层上的公共电极; 设置第三钝化层上的导线; 连接至 TFT 的漏电极并且设置在第四钝化层上的像素电极; 以及配置为将公共电极电连接至导线的桥接触部。

[0028] 在本发明的另一方面, 提供了一种制造内嵌式触摸液晶显示 (LCD) 装置的方法, 包括: 在多个像素区中的每一个中形成薄膜晶体管 (TFT); 形成连接到 TFT 的源电极的源极接触部, 以及连接到 TFT 的漏电极的漏极接触部; 在源极接触部和漏极接触部上形成第一钝化层和第二钝化层; 在第二钝化层上形成公共电极; 在公共电极上形成第三钝化层; 在第三钝化层上在与公共电极交叠的区域中形成导线; 在第三钝化层和导线上形成第四钝化

层；形成露出漏极接触部的第一接触孔，并且在第一接触孔中和在第四钝化层上形成像素电极；以及形成使公共电极连接至导线的桥接触部。

[0029] 本发明还涉及以下内容。

[0030] 1. 一种内嵌式触摸液晶显示 (LCD) 装置, 包括：

[0031] 设置在多个像素区中的每一个中的薄膜晶体管 (TFT) ；

[0032] 设置在所述 TFT 上的第一钝化层至第四钝化层；

[0033] 设置在第二钝化层上的公共电极；

[0034] 设置在第三钝化层上的导线；

[0035] 连接至所述 TFT 的漏电极并且设置在所述第四钝化层上的像素电极；以及

[0036] 配置为将所述公共电极电连接至所述导线的桥接触部。

[0037] 2. 根据 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述桥接触部穿过所述第三钝化层和所述第四钝化层连接至所述公共电极。

[0038] 3. 根据 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述桥接触部穿过所述第四钝化层连接至所述导线。

[0039] 4. 根据 3 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述桥接触部设置在露出所述公共电极的接触孔中并且连接至所述公共电极。

[0040] 5. 根据 4 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述桥接触部设置在露出所述导线的另外的接触孔中并且连接至所述导线。

[0041] 6. 根据 5 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述第一钝化层设置在所述 TFT 上, 所述第二钝化层设置在所述第一钝化层上方, 所述第三钝化层设置在所述第二钝化层上方, 并且所述第四钝化层设置在所述第三钝化层上方。

[0042] 7. 根据 6 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述第一钝化层至所述第四钝化层延伸至紧临所述 TFT 的布置有所述导线和所述公共电极的区域。

[0043] 8. 根据 7 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述紧临所述 TFT 的区域为在所述内嵌式触摸 LCD 装置的 TFT 与另一 TFT 之间的区域。

[0044] 9. 根据 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述第一钝化层形成在连接至所述 TFT 的数据线上, 并且其中所述第一钝化层配置为使所述数据线绝缘。

[0045] 10. 根据 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述桥接触部延伸通过所述第三钝化层和所述第四钝化层。

[0046] 11. 根据 9 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述导线形成为与连接至所述 TFT 的数据线交叠。

[0047] 12. 根据 1 所述的内嵌式触摸 LCD 装置, 其中所述桥接触部绝缘于所述像素电极。

[0048] 13. 一种制造内嵌式触摸液晶显示 (LCD) 装置的方法, 所述方法包括：

[0049] 在多个像素区中的每一个中形成薄膜晶体管 (TFT) ；

[0050] 形成连接至所述 TFT 的源电极的源极接触部和连接至所述 TFT 的漏电极的漏极接触部；

[0051] 在所述源极接触部上和所述漏极接触部上形成第一钝化层和第二钝化层；

[0052] 在所述第二钝化层上形成公共电极；

[0053] 在所述公共电极上形成第三钝化层；

- [0054] 在所述第三钝化层上在与所述公共电极交叠的区域中形成导线；
- [0055] 在所述第三钝化层和所述导线上形成第四钝化层；
- [0056] 形成露出所述漏极接触部的第一接触孔，并且在所述第一接触孔中和在所述第四钝化层上形成像素电极；以及
- [0057] 形成将所述公共电极连接至所述导线的桥接触部。
- [0058] 14. 根据 13 所述的方法，还包括：
- [0059] 通过移除设置在与所述公共电极交叠的区域中的所述第三钝化层和所述第四钝化层来形成第二接触孔；以及
- [0060] 通过移除设置在与所述导线交叠的区域中的所述第四钝化层来形成第三接触孔。
- [0061] 15. 根据 13 所述的方法，其中
- [0062] 在使用同一材料和同一掩模的制造工艺中形成所述像素电极和所述桥接触部，
- [0063] 所述桥接触部形成成为岛状图案，以及
- [0064] 所述像素电极不接触所述桥接触部。
- [0065] 应当指出的是，在内嵌式触摸液晶显示装置的上下文中描述的实施方案和实例类似地适用于制造内嵌式触摸液晶显示装置的方法，并且反之亦然。
- [0066] 应该理解的是，本发明的前述一般性描述和以下详细描述两者都是示例性和解释性的，并且旨在提供如权利要求所述的对本发明的进一步的解释。

附图说明

- [0067] 本申请包括附图以提供对本发明的进一步理解并且附图被并入本申请并且构成本申请的一部分，附图示出了本发明的实施方案并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中：
- [0068] 图 1 为示出相关技术的施加有触摸屏的触摸显示装置的图；
- [0069] 图 2 为示出互容式的内嵌式 LCD 装置的图；
- [0070] 图 3 示意性示出制造具有公共电极顶部结构的内嵌式触摸显示装置的方法，并且示出制造工艺应用的掩模数目；
- [0071] 图 4 示出根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置并且示出设置在 TFT 阵列基板上的像素的横截面结构；
- [0072] 图 5 示意性示出制造根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸显示装置的方法，并且示出制造工艺应用的掩模数目；
- [0073] 图 6 至图 15 为示出制造根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸显示装置的方法；
- [0074] 图 16 为示出将触摸电极连接至驱动集成电路 (IC) 的导线的布置结构的实例的图；以及
- [0075] 图 17 为示出将触摸电极连接至驱动 IC 的导线的布置结构的另一实例的图。

具体实施方式

- [0076] 现在将详细参照本发明的示例性实施方案，其示例在附图中示出。只要可能，贯穿全文将使用相同的附图标记指代相同或相似的部分。

[0077] 类似的附图标记指代类似的元件。在以下的描述中,可以不提供与本发明的要点无关并且对本领域技术人员已知的元件和功能。

[0078] 将参照附图通过下述的实施方案来阐明本发明的优点和特征及其方法的实现方式。然而,本发明可以以不同形式实现,并且不应被解释为限于本文中所阐述的实施方案。而是,提供这些实施方案使得对于本领域技术人员而言本公开内容是彻底和完整的,并且充分表达本发明的范围。另外,本发明仅由权利要求的范围限定。

[0079] 在说明书中,在添加用于各图中元素的附图标记时,应当指出,已经用于在其他附图中表示相似元件的附图标记尽可能用于元件。

[0080] 在用于描述本发明的实施方案的附图中所公开的形状、尺寸、比例、角度和数目仅是示例,并且因此,本发明不限于所示的细节。类似的附图标记指代类似的元件。在以下的描述中,在对相关的已知功能或配置的详细描述被确定为不必要地模糊本发明的重点的情况下,将省略其详细描述。在使用本说明书中所描述的“包含”、“具有”和“包括”的情况下,除非使用“仅”,否则可以添加另一部分。除非有相反指代,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0081] 在解释元件时,尽管没有明确描述,但是元件被解释为包括误差范围。

[0082] 在描述位置关系时,例如,当两个部件之间的位置关系被描述为“在...上”、“在...上方”、“在...下”和“紧临”时,除非使用“仅”或“直接”,否则可以在两个部件之间设置一个或更多个其他部件。

[0083] 在描述时间关系时,例如,当时间顺序被描述为“之后”、“随后”、“接下来”和“之前”时,除非使用“刚刚”或“直接”,否则可以包括不连续的情况。

[0084] 术语“至少一个”应被理解为包括相关所列的项目中一个或更多个的任何组合和所有组合。例如,“第一项、第二项和第三项中的至少一个”的含义是指从第一项、第二项和第三项中的两个或更多个中提出的所有项的组合,以及第一项、第二项或第三项。

[0085] 将被理解的是,尽管在本文中可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用来区分一个元件与另一元件。例如,在不偏离本发明的范围的情况下,第一元件可以称为第二元件,并且类似地,第二元件可以称为第一元件。

[0086] 本发明的各种实施方案的特征可以部分或整体地彼此组合或结合,并且可以是如本领域技术人员能够充分理解地不同地彼此互相操作和以技术方式驱动。本发明的实施方案可以彼此独立地执行,或者可以以共同依赖的关系一起执行。

[0087] 根据调整液晶取向的方案,LCD装置已经广泛地发展成扭曲向列(TN)模式、垂直取向(VA)模式、面内切换(IPS)模式和边缘场切换(FFS)模式。

[0088] 在这些模式中,TN模式和VA模式是如下模式:多个像素电极布置在下基板中,并且多个公共电极布置在上基板(彩色滤光阵列基板)上,由此利用垂直电场调节液晶的取向。

[0089] IPS模式是像素电极和公共电极交替平行布置的模式,因此,在像素电极与公共电极之间分别产生横向电场,从而调节液晶的取向。

[0090] FFS模式是像素电极和公共电极形成多行以利用它们之间的绝缘层彼此分离的模式。在这种情况下,像素电极和公共电极中的一个电极形成为板形或图案,另一电极形成为

指形。FFS 模式是利用像素电极与公共电极之间产生的边缘电场来调节液晶取向的模式。

[0091] 根据本发明实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置及其制造方法应用于基于 FFS 模式的薄膜晶体管 (TFT) 阵列基板 (下基板)。在根据本发明实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置中,检测触摸的触摸电极 (或触摸传感器) 构造成 TFT 阵列基板 (第一基板)。

[0092] 下文中,将参照附图对根据本发明的实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置及其制造方法进行详细描述。

[0093] 图 4 示出根据本发明实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置并且示出多个像素中的一个的结构。在下文中,将参照图 4 对根据本发明的实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置进行详细描述。

[0094] 图 4 示出设置在 TFT 阵列基板上的像素的横截面结构并且示出基于 FFS 模式的 TFT 阵列基板 (第一基板) 的结构。图 4 示出像素电极顶部像素结构并且示出内嵌于内嵌式触摸模型的 TFT 阵列基板中的触摸电极 (触摸传感器)。

[0095] 在图 4 中,未示出彩色滤光阵列基板 (第二基板)、液晶层、背光单元和驱动电路单元。驱动电路单元可以包括:定时控制器 (T-con)、数据驱动器 (D-1C)、栅极驱动器 (G-1C)、传感驱动器、背光驱动器和将驱动电压供给至多个驱动电路的电源。此处,驱动电路单元的所有元件或一些元件可以以玻璃上芯片 (COG) 型或膜上芯片 (柔性印刷电路上芯片, COF) 型设置在液晶面板中。

[0096] 尽管在图 4 中未示出,但是多条栅极线和多条数据线可以形成在 TFT 阵列基板上以彼此相交。多个像素可以由多条栅极线和多条数据线所限定。多个像素中的每一个可以包括 TFT 和存储电容器。

[0097] 参照图 4, TFT 阵列基板 (第一基板) 可以包括:玻璃基板 105、遮光层 110、缓冲层 115、栅极绝缘体 120、层间电介质 (ILD) 125、源极接触部 130、漏极接触部 135、第一钝化层 (PAS0) 140、第二钝化层 (PAS1) 145、公共电极 150、第三钝化层 (PAS2) 155、导线 160、第四钝化层 (PAS3) 165、像素电极 170、桥接触部 175 和薄膜晶体管 TFT。此处,薄膜晶体管 TFT 可以包括栅电极 G、有源层 ACT、源电极 S 和漏电极 D。

[0098] 遮光层可以设置在玻璃基板 105 上的与薄膜晶体管 TFT 的有源层的 ACT 对应的部分上。遮光层 110 可以由不透明金属形成,并且防止光照射到有源层 ACT 上。遮光层 110 可以由钼 (Mo) 和铝 (Al) 形成,并且厚度可以为 500 埃至 1000 埃。

[0099] 缓冲层 115 可以形成在遮光层 110 上。缓冲层 115 可以由 SiO_2 或 SiN_x 形成,并且厚度可以为 2000 埃至 3000 埃。

[0100] 薄膜晶体管 TFT 的有源层 ACT、源电极 S 和漏电极 D 可以设置在缓冲层 115 上的与遮光层 110 交叠的区域中。

[0101] 栅极绝缘体 120 可以设置为覆盖有源层 ACT、源电极 S 和漏电极 D。栅极绝缘体 120 可以由 SiO_2 形成,并且厚度可以为 1000 埃至 1500 埃。

[0102] 栅极绝缘体 120 可以通过利用化学气相沉积 (CVD) 工艺来沉积正硅酸四乙酯 (TEOS) 或中温氧化物 (MTO) 来形成。

[0103] 栅电极 G 可以设置在栅极绝缘体 120 上的与有源层 ACT 交叠的区域。在这种情况下,栅电极 G 可以由 Al 或 Mo 形成,并且厚度可以为 2000 埃至 3000 埃。如上所述,薄膜晶体管 TFT 可以配置有设置在栅极绝缘体 120 下方的有源层 ACT、源电极 S 和漏电极 D、以及

设置在栅极绝缘体 120 上方的栅电极 G。此处,薄膜晶体管 TFT 可以形成共面顶栅结构。

[0104] 1LD 125 可以设置为覆盖栅极绝缘体 120 和薄膜晶体管 TFT。1LD 125 可以由 SiO_2 或 SiN_x 形成,并且厚度可以为 3000 埃至 6000 埃。作为另一实例,1LD 125 可以形成 $\text{SiO}_2(3000 \text{ 埃})/\text{SiN}_x(3,000 \text{ 埃})$ 堆叠的结构。

[0105] 可以设置源极接触部 130,源极接触部 130 穿过栅极绝缘体 120 和 1LD125 连接到薄膜晶体管 TFT 的源电极 S。可以设置漏极接触部 135,漏极接触部 135 穿过栅极绝缘体 120 和 1LD 125 连接到薄膜晶体管 TFT 的漏电极 D。

[0106] 源极接触部 130 和漏极接触部 135 可以形成 $\text{Mo}/\text{Al}/\text{Mo}$ 堆叠的多层结构。源极接触部 130 可以连接到数据线 DL,并且漏极接触部 135 可以连接到像素电极 170。

[0107] 第一钝化层 (PAS0) 140 可以设置为覆盖 1LD 125、源极接触部 130 和漏极接触部 135。第一钝化层 (PAS0) 140 可以由 SiO_2 或 SiN_x 形成,并且厚度可以为 1000 埃至 2000 埃。

[0108] 第二钝化层 (PAS1) 145 可以设置为覆盖第一钝化层 (PAS0) 140。第二钝化层 (PAS1) 145 可以由光丙烯酸类物质形成,并且厚度可以为 $2.0 \mu\text{m}$ 至 $3.0 \mu\text{m}$ 。

[0109] 公共电极 150 可以设置在第二钝化层 (PAS1) 145 上。公共电极 150 可以由透明导电材料如铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO) 或铟锡锌氧化物 (ITZO) 形成,并且厚度可以为 500 埃至 1500 埃。

[0110] 第三钝化层 (PAS2) 155 可以设置为覆盖公共电极 150。导线 160 可以设置在第三钝化层 (PAS2) 155 上的与公共电极 150 对应的部分上。

[0111] 导线 160 可以电连接至公共电极 150。导线 160 可以由 Mo 或 Al 形成,并且厚度可以为 1500 埃至 2000 埃。导线 160 可以形成 $\text{Mo}/\text{Al}/\text{Mo}$ 堆叠的多层结构。

[0112] 此处,导线 160 可以设置为交叠数据线 DL。导线 160 可以交叠一些数据线而不交叠红色像素、绿色像素和蓝色像素的所有数据线,。

[0113] 例如,当在红色像素的数据线上布置有柱状间隔物时,导线 160 可以设置为与绿色像素的数据线和蓝色像素的数据线交叠。然而,本实施方案不限于此,并且导线 160 可以设置为与红色像素的数据线、绿色像素的数据线和蓝色像素的数据线中的一个或更多个交叠。

[0114] 第四钝化层 (PAS3) 165 可以设置为覆盖第三钝化层 (PAS2) 155 和导线 160 的部分。第三钝化层 (PAS2) 155 和第四钝化层 (PAS3) 165 中的每一个可以由 SiO_2 或 SiN_x 形成,并且厚度可以为 2000 埃至 3000 埃。

[0115] 可以通过移除第一钝化层至第四钝化层 (PAS0 至 PAS3) 140、145、155 和 165 中的每一个的与漏极接触部 135 交叠的部分来形成第一接触孔 CH1。

[0116] 像素电极 170 可以设置在第三钝化层 (PAS2) 155 上和在第一接触孔 CH1 中。像素电极 170 可以由透明导电材料如 ITO、IZO 或 ITZO 形成,并且厚度可以为 500 埃至 1500 埃。像素电极 170 可以设置为指形,因而,在公共电极 150 与像素电极 170 之间可以产生边缘场。

[0117] 可以通过移除设置在公共电极 150 上的第三钝化层 (PAS2) 155 和第四钝化层 (PAS3) 165 中的每一个的一部分形成第二接触孔 CH2。另外,可以通过移除设置在导线 160 上的第四钝化层 (PAS3) 165 的一部分形成第三接触孔 CH3。

[0118] 此处,第二接触孔 CH2 可以形成在交叠公共电极 150 的区域中。第二接触孔 CH2

可以不与数据线 DL 和导线 160 交叠。另外,第三接触孔 CH3 可以形成在数据线 DL 和导线 160 上。即,第三接触孔 CH3 可以形成在交叠数据线 DL 和导线 160 的区域中。

[0119] 桥接触部 175 可以设置在与公共电极 150 和导线 160 对应的区域中。桥接触部 175 可以设置在第四钝化层 165 上、第二接触孔 CH2 中和第三接触孔 CH3 中,并且可以将公共电极 150 连接到导线 160。

[0120] 此处,桥接触部 175 可以通过形成像素电极 170 的同一工艺连同像素电极 170 一起形成。公共电极 150 可以通过桥接触部 175 电连接到导线 160。桥接触部 175 可以设置为岛状图案,并且像素电极 170 可以不接触桥接触部 175。

[0121] 导线 160 可以电连接到设置在多个像素中的每一个中的公共电极 150,并且可以设置在液晶面板中的数据线 DL 上。导线 160 可以设置为沿从液晶面板的顶部到底部的条状。参照图 16 和图 17,连接到液晶面板的公共电极 150 和导线 160 可以通过连接线连接到驱动 IC 190 的沟道。

[0122] 通过导线 160 可以向公共电极 150 提供公共电压或触摸驱动信号。在显示周期期间,公共电压可以通过导线 160 提供至公共电极 150。在触摸周期(非显示周期)期间,触摸驱动信号可以通过导线 160 提供至公共电极 150。可以提供触摸驱动信号,然后,可以通过导线 160 通过感测在公共电极 150 产生的电容来检测是否存在触摸和触摸的位置。

[0123] 在根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置中,每个像素可以形成成为像素电极顶部结构。因此,本发明提供每个像素形成成为像素电极顶部结构的内嵌式触摸 LCD 装置。

[0124] 在应用于根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置的像素电极顶部像素结构中,像素区的中心部的光透射率高,紧临每个数据线的光透射率低。因此,在根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置中,因为紧临每个数据线的光透射率低,所以防止了红色像素、绿色像素和蓝色像素之间的混色。

[0125] 图 5 示意性示出制造根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸显示装置的方法并且示出制造工艺应用的掩模的数目。与现有技术相比,制造根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸显示装置的方法减少了掩模的数目,并且简化了制造工艺。

[0126] 如图 5 所示,根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸显示装置可以通过使用十个掩模的制造工艺来制造。下文中,将参照图 5、图 6 至图 15 对制造根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸显示装置的方法进行详细描述。

[0127] 图 6 至图 15 为示出制造根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸显示装置的方法的图。

[0128] 参照图 6,可以通过在玻璃基板 105 上涂覆遮蔽光的金属材料如 M_0 来形成金属层。

[0129] 随后,可以使用第一掩模通过光刻和湿法蚀刻工艺图案化金属层在 TFT 区中形成遮光层 110。在这种情况下,遮光层 110 可以形成为厚度为 500 埃至 1000 埃,并且可以与在后续工序中形成的薄膜晶体管 TFT 的有源层 ACT 对准。

[0130] 在图 6 中,示出应用作为 TFT 阵列基板的基底的玻璃基板 105 作为一个实例,但也可以由塑料基板来代替。

[0131] 随后,参照图 7,可以在玻璃基板 105 上由无机材料(例如, SiO_2 或 SiN_x)形成缓冲层 115 以覆盖遮光层 110。在这种情况下,缓冲层 115 的厚度可以为 2000 埃至 3000 埃。

[0132] 随后,可以通过在缓冲层 115 上沉积 LTPS 形成半导体层。

[0133] 随后,可以使用第二掩模通过光刻和干法蚀刻工艺图案化半导体层在与遮光层 110 交叠的区域中形成薄膜晶体管 TFT 的有源层 ACT。在这种情况下,有源层 ACT 可以形成厚度为 500 埃至 1500 埃。

[0134] 随后,参照图 8,可以在缓冲层 115 上形成栅极绝缘体 120 以覆盖有源层 ACT。栅极绝缘体 120 可以由 SiO_2 形成,并且厚度可以为 1000 埃至 1500 埃。

[0135] 栅极绝缘体 120 可以通过 CVD 工艺沉积 TEOS 或 MTO 来形成。

[0136] 随后,可以在栅极绝缘体 120 上沉积金属材料,然后,可以使用第三掩模通过光刻和蚀刻工艺图案化金属材料来形成薄膜晶体管 TFT 的栅电极 G。

[0137] 在这种情况下,可以由 Al 或 Mo 形成厚度为 2000 埃至 3000 埃的栅电极 G。栅电极 G 可以形成在栅极绝缘体 120 上与有源层 ACT 对应的区域中。栅极绝缘体 120 可以由与栅极线的材料相同的材料连同栅极线一起形成。此处,栅极线可以沿第一方向(例如水平方向)排列。

[0138] 薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 和漏电极 D 可以使用栅电极 G 作为掩模通过在有源层 ACT 的外部掺杂 P 型杂质或 N 型高浓度杂质(或 P 型高浓度杂质)来形成。

[0139] 此处,在形成栅电极 G 中,可以进行湿法蚀刻工艺和干法蚀刻工艺,并且可以在湿法蚀刻工艺与干法蚀刻工艺之间对有源层 ACT 掺杂 N 型高浓度杂质(或 P 型高浓度杂质)。

[0140] 薄膜晶体管 TFT 可以配置有设置在栅极绝缘体 120 下的有源层 ACT、源电极 S、漏电极 D、以及设置在栅极绝缘体 120 上的栅电极 G。此处,薄膜晶体管 TFT 可以形成共面顶栅结构。

[0141] 随后,参照图 9,ILD 125 可以设置为覆盖栅极绝缘体 120 和薄膜晶体管 TFT。ILD 125 可以由 SiO_2 或 SiN_x 形成,并且厚度可以为 3000 埃至 6000 埃。作为另一实例,ILD 125 可以形成 $\text{SiO}_2(3000 \text{ 埃})/\text{SiN}_x(3000 \text{ 埃})$ 堆叠的结构。

[0142] 随后,栅极绝缘体 120 和 ILD 125 中的每一个的与薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 交叠的部分可以通过使用第四掩模进行蚀刻工艺来移除。因此,可以形成露出薄膜晶体管 TFT 的源电极 S 的源极接触孔 SCH。由此,可以移除栅极绝缘体 120 和 ILD 125 的与薄膜晶体管 TFT 的漏电极 D 交叠的部分。因此,可以形成露出薄膜晶体管 TFT 的漏电极 D 的漏极接触孔 DCH。

[0143] 随后,参照图 10,通过在 ILD 125 上涂覆金属材料可以形成金属层。

[0144] 随后,可以使用第五掩模通过光刻和蚀刻工艺图案化金属层来形成多条数据线 DL,该多条数据线分别向多个像素提供数据电压。由此,在源极接触孔 SCH 和漏极接触孔 DCH 中可以埋置金属材料,因而,可以形成源极接触部 130 和漏极接触部 135。即,可以以同一掩模工艺形成数据线 DL、源极接触部 130 和漏极接触部 135。此处,数据线 DL 可以沿第二方向(例如垂直方向)排列在液晶面板上。

[0145] 数据线 DL、源极接触部 130 和漏极接触部 135 可以由 Al 或 Mo 形成,并且厚度可以为 2000 埃至 3000 埃。

[0146] 随后,参照图 11,可以在 ILD 125 上形成第一钝化层(PAS0)140。第一钝化层 140 可以设置为覆盖 ILD 125、源极接触部 130 和漏极接触部 135。第一钝化层 140 可以由 $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ 形成,并且厚度可以为 1000 埃至 2000 埃。

[0147] 随后,可以通过执行使用第六掩模的工艺将第二钝化层 (PAS1) 145 设置为覆盖第一钝化层 (PAS0) 140。第二钝化层 (PAS1) 145 可以由光丙烯酸类物质形成,并且厚度可以为 $2.0\ \mu\text{m}$ 至 $3.0\ \mu\text{m}$ 。

[0148] 第二钝化层 (PAS1) 145 可以不形成在与漏极接触部 135 交叠的部分处。在随后的工艺中,可以在没有形成第二钝化层 (PAS1) 145 的部分形成第一接触孔 CH1,漏极接触部 135 通过第一接触孔 CH1 接触像素电极。在这种情况下,第一钝化层 (PAS0) 140 可以不被移除,但也可以保持原样。

[0149] 随后,参照图 12,在第二钝化层 (PAS1) 145 上可以涂覆透明导电材料。随后,通过使用第七掩模进行光刻和蚀刻工艺可以在第二钝化层 (PAS1) 145 上形成公共电极 150。

[0150] 公共电极 150 可以由透明导电材料如 ITO、IZO 或 ITZO 形成,并且厚度可以为 500 埃至 1500 埃。

[0151] 随后,参照图 13,可以设置第三钝化层 (PAS2) 155 以覆盖公共电极 150。第三钝化层 155 可以由 SiO_2 或 SiN_x 形成,并且厚度可以为 2000 埃至 3000 埃。

[0152] 随后,在第三钝化层 155 上可以涂覆金属材料。随后,通过使用第八掩模进行蚀刻工艺可以形成导线 160。导线 160 可以形成在第三钝化层 (PAS2) 155 上与公共电极 150 交叠的部分处。

[0153] 导线 160 可以由 Mo 或 Al 形成,并且厚度可以为 1500 埃至 2000 埃。导线 160 可以形成为 Mo/Al/Mo 堆叠的多层结构。

[0154] 此处,导线 160 可以形成为与数据线 DL (即,导线 160) 交叠 (即,导线 160 至少部分形成在数据线 DL 上方,即沿 (垂直) 方向至显示装置的数据线 DL 的正上方,例如,形成显示装置的覆盖玻璃处),并且可以连接在液晶面板中沿垂直方法彼此紧邻的多个公共电极。导线 160 可不与红色像素、绿色像素和蓝色像素的所有数据线交叠。当柱状间隔物布置在红色像素的数据线上时,导线 160 可以设置为与绿色像素的数据线和蓝色像素的数据线交叠。然而,本实施方案不限于此,并且导线 160 可以设置为与红色像素的数据线、绿色像素的数据线和蓝色像素的数据线中的一个或更多个相互交叠。

[0155] 随后,参照图 14,可以设置第四钝化层 (PAS3) 165 以覆盖第三钝化层 (PAS2) 155 和导线 160。

[0156] 随后,通过使用第九掩模进行光刻和蚀刻工艺可以移除第一钝化层 (PAS0) 140、第三钝化层 (PAS2) 155 和第四钝化层 (PAS3) 165 与漏极接触部 135 交叠的部分。因此,可以形成露出漏极接触部 135 的第一接触孔 CH1。

[0157] 由此,通过使用第九掩模进行光刻和蚀刻工艺可以移除第三钝化层 (PAS2) 155 和第四钝化层 (PAS3) 165 中的每一个的与公共电极 150 交叠的部分。因此,可以形成露出公共电极 150 的一部分的第二接触孔 CH2。

[0158] 此处,第二接触孔 CH2 可以形成在与公共电极 150 交叠的区域中。第二接触孔 CH2 可以不与数据线 DL 和导线 160 交叠。

[0159] 由此,通过使用第九掩模进行光刻和蚀刻工艺可以移除第四钝化层 (PAS3) 165 与导线 160 交叠的部分。因此,可以形成露出导线 160 的部分的第三接触孔 CH3。

[0160] 此处,第三接触孔 CH3 可以形成在数据线 DL 和导线 160 上,第三接触孔 CH3 可以形成在与数据线 DL 和导线 160 交叠的区域中。

[0161] 如上所述,第一接触孔 CH1 至第三接触孔 CH3 可以通过使用第九掩模进行光刻和蚀刻工艺同时形成。

[0162] 此处,第一接触孔 CH1 用于将薄膜晶体管 TFT 的漏电极 D 电连接至像素电极。此外,第二接触孔 CH2 和第三接触孔 CH3 用于将公共电极 150 电连接到导线 160。

[0163] 随后,参照图 15,可以在第四钝化层 (PAS3) 165 上涂覆透明导电材料。随后,通过使用第十掩模进行光刻和蚀刻工艺可以在第四钝化层 (PAS3) 165 上和第一接触孔 CH1 中形成像素电极 170。在第一接触孔 CH1 中像素电极 170 可以连接到漏极接触部 135,因而,薄膜晶体管 TFT 的漏电极 D 可以电连接到像素电极 170。

[0164] 此处,像素电极 170 可以由透明导电材料如 ITO、IZO 或 ITZO 形成,并且厚度可以为 500 埃至 1500 埃。像素电极 170 可以设置为指形,因而,在公共电极 150 与像素电极 170 之间可以产生边缘场。

[0165] 由此,当形成像素电极 170 时,桥接触部 175 可以形成在与公共电极 150 和导线 160 对应的区域中。桥接触部 175 可以形成在第四钝化层 (PAS3) 165 上形成公共电极 150 和导线 160 的位置处、第二接触孔 CH2 中和第三接触孔 CH3 中,并且可以将公共电极 150 电连接到导线 160。桥接触部 175 可以形成为岛状图案,并且像素电极 170 可以不接触桥接触部 175。

[0166] 因为第三钝化层 (PAS2) 155 形成在公共电极 150 与导线 160 之间,所以公共电极 150 可以不直接连接到导线 160。然而,因为桥接触部 175 形成在第二接触孔 CH2 和第三接触孔 CH3 中,所以公共电极 150 可以电连接到导线 160。

[0167] 制造根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置的方法可以形成在像素电极顶部像素结构中的各像素。在像素电极顶部像素结构中,像素区的中心部的光透射率高,并且紧临每个数据线的光透射率低。因此,根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置防止像素之间的混色。

[0168] 此外,制造根据本发明实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置的方法减少用于制造内嵌式触摸 LCD 装置的掩模的数目,并且简化了制造工艺。

[0169] 相关技术的制造内嵌式触摸 LCD 装置的方法在制造 TFT 阵列基板中需要十一个掩模。然而,制造根据本发明实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置的方法通过使用十个掩模来制造 TFT 阵列基板,由此与相关技术相比减少了掩模数目。另外,简化了具体的制造工艺,因而,减少了制造时间和制造成本。

[0170] 图 16 为示出将触摸电极连接至驱动 IC 的导线的布置结构的实例。图 17 为示出将触摸电极连接至驱动 IC 的导线的布置结构的另一实例。

[0171] 在图 16 和图 17 中,示出了根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸液晶显示装置的触摸电极和导线被布置成自电容内嵌式触模型。

[0172] 参照图 16 和 17,在根据本发明一个实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置中,多个导线 160 可以形成在液晶面板的有源区中,并且导线 160 可以垂直布置成交叠数据线 DL。因此,通过布置导线 160 防止框区扩大。

[0173] 例如,如图 16 所示,导线 160 可以设置为从连接到公共电极 150 的部分至有源区的下端。作为另一实例,如图 17 所示,导线 160 可以设置为从有源区的上端至下端。当导线 160 形成为从有源区的上端至下端时,通过布置导线 160 使电容值均匀,从而提高触摸感

测的精准度。

[0174] 根据本发明的实施方案,提供了具有像素电极顶部结构的内嵌式触摸 LCD 装置及其制造方法。

[0175] 此外,根据本发明实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置防止了红色像素、绿色像素和蓝色像素之间的混色。

[0176] 此外,制造根据本发明实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置的方法减少了用于制造内嵌式触摸 LCD 装置的掩模的数目,并且简化了制造工艺。

[0177] 此外,制造根据本发明实施方案的内嵌式触摸 LCD 装置的方法减少了内嵌式触摸 LCD 装置的制造成本。

[0178] 对本领域技术人员明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在覆盖本发明的修改和变化,只要它们落在所附权利要求及其等同的范围内即可。

(现有技术)

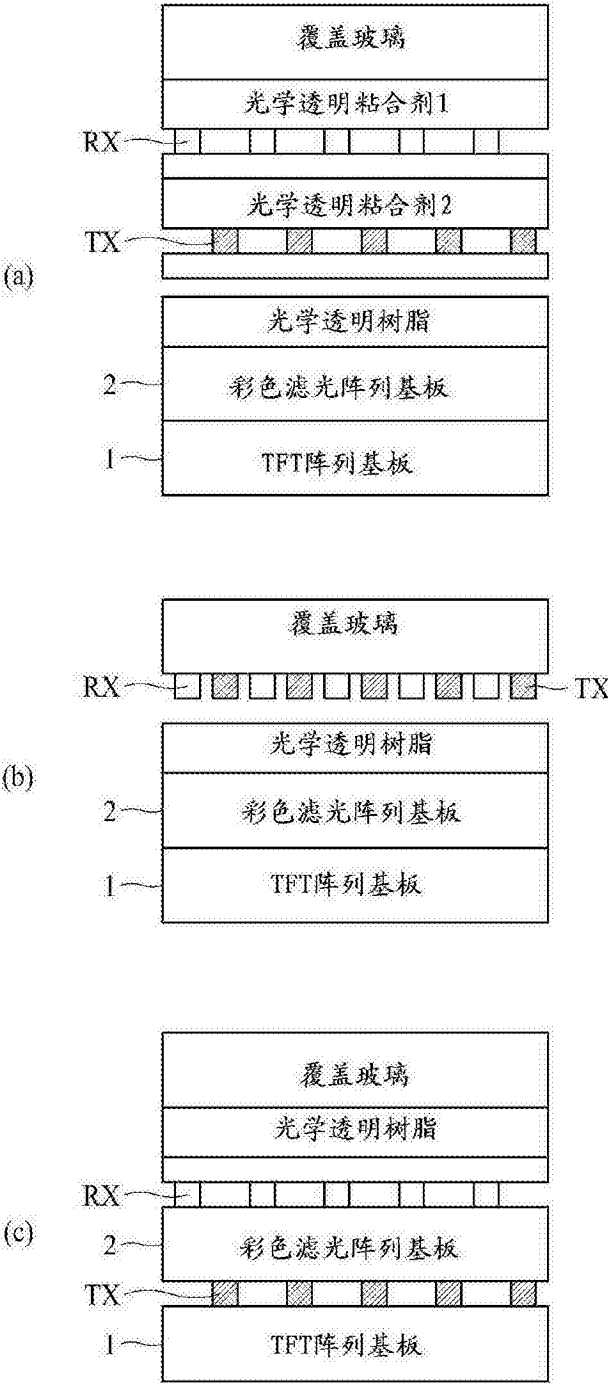


图 1

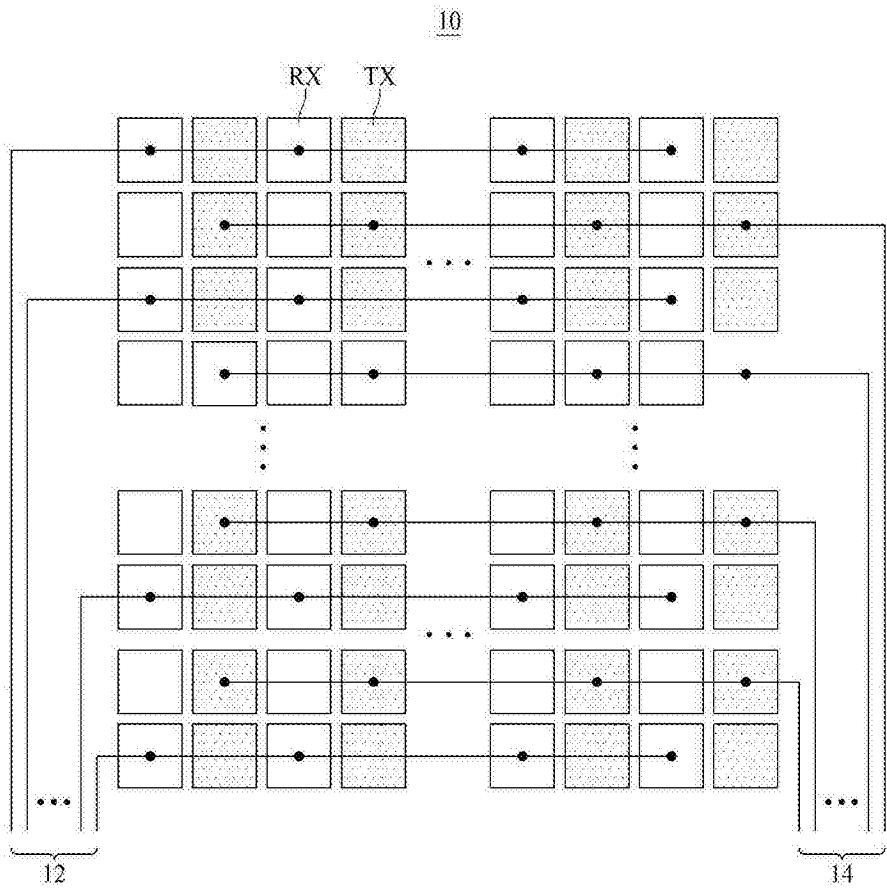


图 2

<PXL顶部结构：10个掩模 >

掩模	层
1	遮光层
2	有源层
3	栅极层
4	S/D接触孔
5	源极层/漏极层
6	PAS1
7	像素电极
8	导线
9	PAS0 / PAS2 / PAS3
10	公共电极

图 5

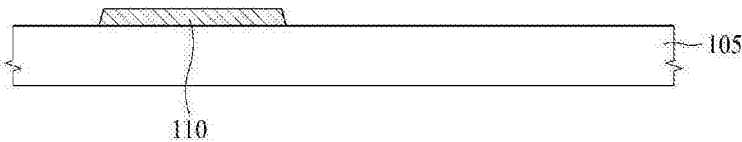


图 6

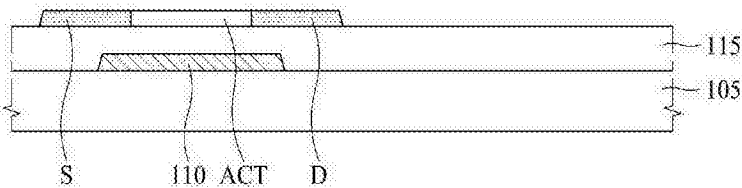


图 7

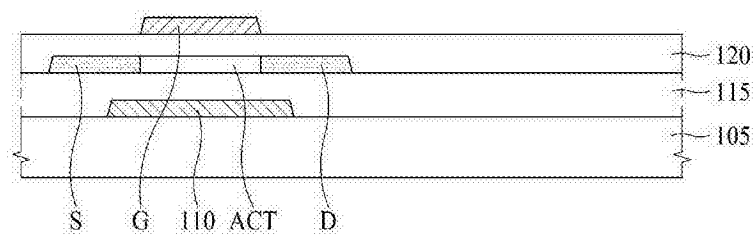


图 8

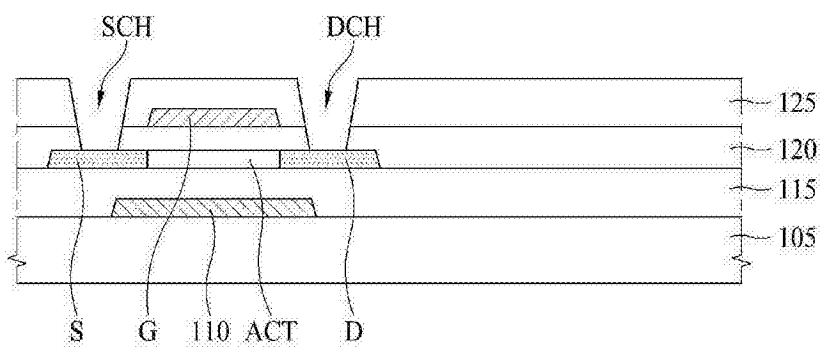


图 9

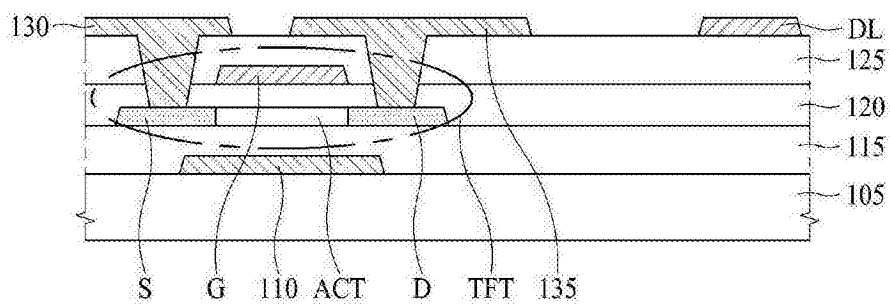


图 10

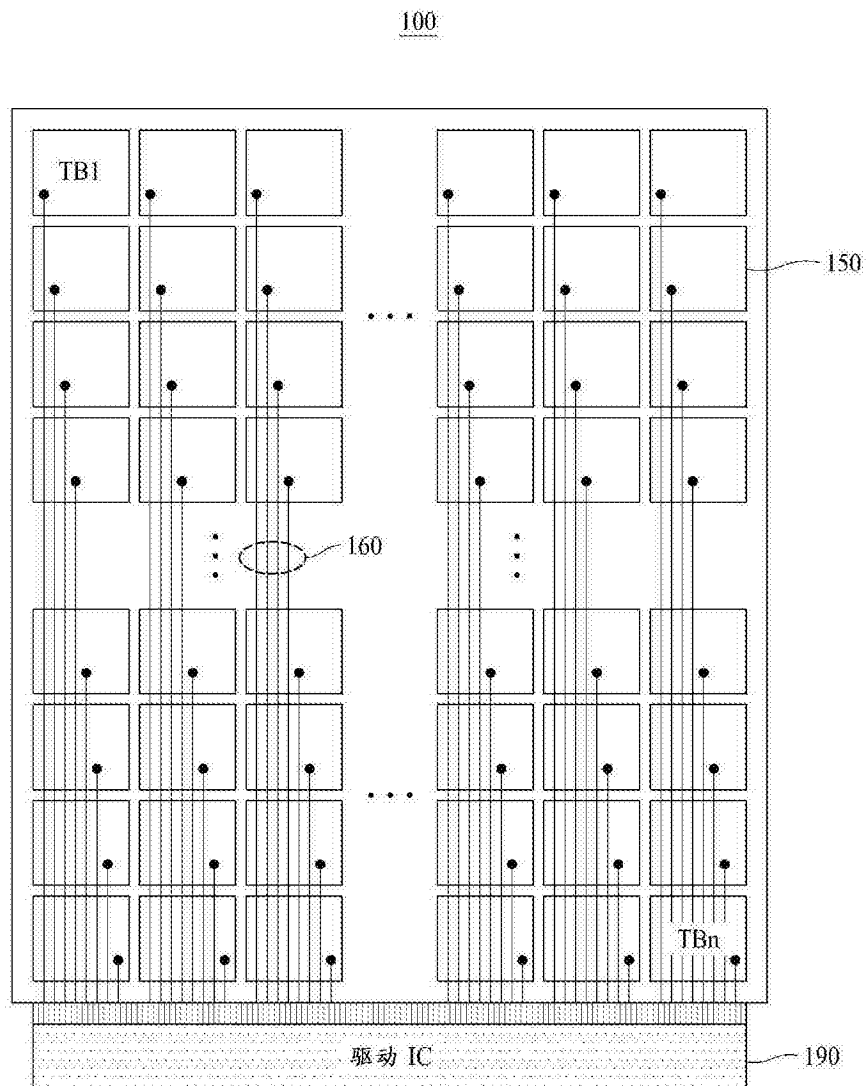


图 16

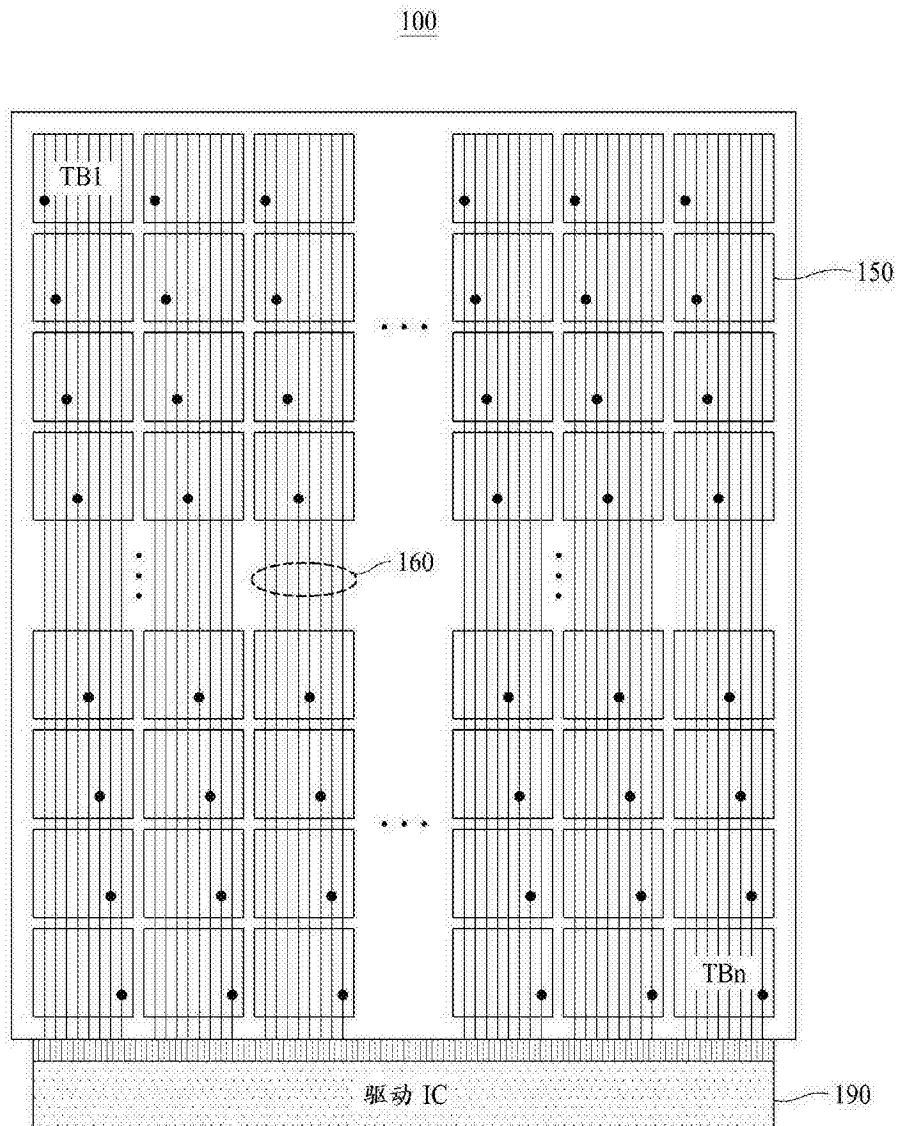


图 17

专利名称(译)	内嵌式触摸液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105739144A	公开(公告)日	2016-07-06
申请号	CN201510583608.6	申请日	2015-09-14
[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	禹允焕 金永植 赵旻镐		
发明人	禹允焕 金永植 赵旻镐		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1362 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/136227 G06F3/0412 G06F3/044 G02F2001/134372 G06F3/0445 G06F2203/04103 G06F2203/04107 G06F2203/04111 H01L29/78633 H01L2924/0002 H01L2924/00 G02F1/1362 G02F1/133345 G02F1/1368 H01L23/522 H01L27/1259		
优先权	1020140195948 2014-12-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种具有像素电极顶部结构的内嵌式触摸液晶显示装置及其制造方法。内嵌式触摸LCD装置包括：设置在多个像素区中的每一个中的薄膜晶体管(TFT)，设置在TFT上的第一钝化层至第四钝化层，设置在第二钝化层上的公共电极，设置在第三钝化层上的导线，连接至TFT的漏电极并且设置在第四钝化层上的像素电极，以及配置为将公共电极电连接至导线的桥接触部。

