



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104181739 B

(45)授权公告日 2017.06.23

(21)申请号 201410221724.9

(22)申请日 2014.05.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104181739 A

(43)申请公布日 2014.12.03

(30)优先权数据

10-2013-0059054 2013.05.24 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 郑义显 金可卿 赵成准

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

(56)对比文件

CN 103838045 A, 2014.06.04,

US 5777703 A, 1998.07.07,

CN 101834190 A, 2010.09.15,

CN 102608816 A, 2012.07.25,

CN 102768438 A, 2012.11.07,

审查员 李俊峰

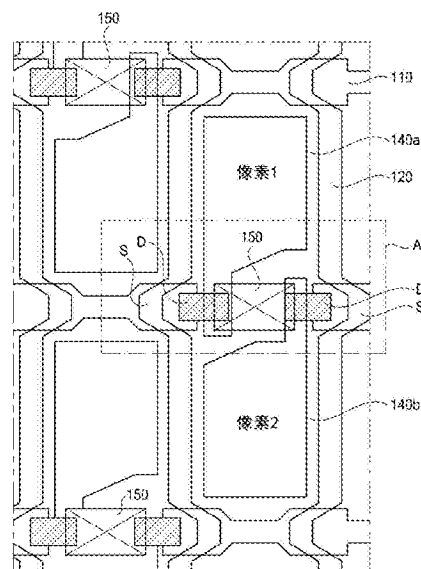
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57)摘要

公开了一种可提高高分辨率像素的透射率的液晶显示(LCD)装置及其制造方法。所述LCD装置包括:被垂直相邻的第一和第二像素共享的栅极线;与所述栅极线相互交叉的数据线;分别形成于所述第一和第二像素中的第一和第二薄膜晶体管(TFT);覆盖所述第一和第二TFT的钝化层,所述钝化层包括暴露所述第一和第二TFT的漏极的接触孔;形成在所述钝化层上以及所述接触孔中的第一和第二像素电极,所述第一和第二像素电极分别与所述第一和第二TFT的漏极连接;和形成在所述第一和第二像素电极下方或上方的公共电极。



1. 一种液晶显示装置,包括:

被垂直相邻的第一和第二像素共享的栅极线;

与所述栅极线相互交叉的数据线;

分别形成于所述第一和第二像素中的第一和第二薄膜晶体管;

覆盖所述第一和第二薄膜晶体管的钝化层,所述钝化层包括暴露所述第一和第二薄膜晶体管的漏极的接触孔,所述接触孔被所述垂直相邻的第一和第二像素共享;

在所述第一薄膜晶体管和所述钝化层之间以及在所述第二薄膜晶体管和所述钝化层之间的层间介电层;

形成在所述钝化层上以及所述接触孔中的第一和第二像素电极,所述第一和第二像素电极分别与所述第一和第二薄膜晶体管的漏极连接,所述第一像素电极和形成于所述第一像素中的所述第一薄膜晶体管的漏极在所述接触孔中连接在一起,且所述第二像素电极和形成于所述第二像素中的所述第二薄膜晶体管的漏极在所述接触孔中连接在一起;和

形成在所述第一和第二像素电极下方或上方的公共电极。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述接触孔与被所述垂直相邻的第一和第二像素共享的所述栅极线重叠。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中形成于所述第一像素中的所述第一薄膜晶体管的漏极和形成于所述第二像素中的所述第二薄膜晶体管的漏极在所述接触孔中彼此分离。

4. 一种制造液晶显示装置的方法,所述方法包括:

形成被垂直相邻的第一和第二像素共享的栅极线和薄膜晶体管的栅极;

形成栅极绝缘层,以覆盖所述栅极线,并在所述栅极绝缘层上形成所述第一像素的第一薄膜晶体管的有源层和所述第二像素的第二薄膜晶体管的有源层;

形成与所述栅极线相互交叉的数据线,并形成所述第一薄膜晶体管的源极和漏极以及所述第二薄膜晶体管的源极和漏极;

形成钝化层,以覆盖所述第一像素的第一薄膜晶体管和所述第二像素的第二薄膜晶体管;

在所述第一薄膜晶体管和所述钝化层之间以及在所述第二薄膜晶体管和所述钝化层之间形成层间介电层;

形成暴露所述第一薄膜晶体管的漏极和所述第二薄膜晶体管的漏极的接触孔,所述接触孔形成为被所述垂直相邻的第一和第二像素共享;和

在所述钝化层上以及所述接触孔中沉积并构图透明导电材料,以形成与所述第一薄膜晶体管的漏极连接的第一像素电极以及与所述第二薄膜晶体管的漏极连接的第二像素电极,所述第一像素电极和形成于所述第一像素中的所述第一薄膜晶体管的漏极在所述接触孔中连接在一起,且所述第二像素电极和形成于所述第二像素中的所述第二薄膜晶体管的漏极在所述接触孔中连接在一起。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中通过去除与被所述垂直相邻的第一和第二像素共享的栅极线重叠的区域中的所述钝化层,形成所述接触孔。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中所述接触孔形成在被所述垂直相邻的第一和第二像素共享的所述栅极线上。

7. 根据权利要求4所述的方法, 其中在形成所述第一薄膜晶体管的漏极、所述第一像素电极、所述第二薄膜晶体管的漏极和所述第二像素电极时, 同时蚀刻用于形成所述第一和第二薄膜晶体管的漏极的金属层以及用于形成所述第一和第二像素电极的透明电极层。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其中所述第一薄膜晶体管的漏极和所述第二薄膜晶体管的漏极在所述接触孔中彼此分离。

液晶显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求2013年5月24日提交的韩国专利申请10-2013-0059054的优先权,在此援引该专利申请作为参考,如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种显示装置,尤其涉及一种可提高高分辨像素的透射率的液晶显示(LCD)装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 随着诸如移动终端和笔记本电脑这样的各种便携式电子装置的发展,对应用于便携式电子装置的平板显示器的需求越来越大。

[0004] 作为平板显示装置,开发了液晶显示(LCD)装置、等离子显示面板(PDP)、场发射显示(FED)装置、发光二极管(LED)显示装置、有机发光装置等。

[0005] 在这种FPD装置中,因为LCD装置由于制造技术的发展而容易制造且可实现驱动器的操作灵活性、低功耗、高质量图像和大尺寸屏幕,所以LCD装置应用领域不断扩大。

[0006] 图1是示意性图解现有技术LCD装置的下基板(薄膜晶体管(TFT)阵列基板)的平面图,图2是沿图1的线A1-A2的剖面图。

[0007] 在图1中,图解了具有边缘场开关(FFS)模式的下基板结构,并未图解公共电极、上基板(滤色器阵列基板)和液晶层。在图1中,仅图解了多个像素中的几个像素。

[0008] 参照图1和2,在LCD装置的下基板上形成有多个像素。通过在玻璃基板1上形成成为相互交叉的多条数据线20和多条栅极线10界定多个像素区域。

[0009] 在其中多条数据线20与多条栅极线10相互交叉的多个区域中的每个区域中形成TFT。此外,多个像素的每个像素包括像素电极40和公共电极(未示出)。

[0010] TFT包括栅极32、有源层34、源极36和漏极38。通过使用栅极线形成TFT的栅极32,在形成数据线20的同时形成源极36和漏极38。

[0011] 在栅极32与有源层34之间形成栅极绝缘层(GI)12。栅极绝缘层12由氮化硅(SiN_x)或氧化硅形成。

[0012] 在整个基板1上形成层间介电层(ILD)14,以覆盖TFT和数据线20。

[0013] 在ILD14上形成钝化层45。在此,钝化层45由光学压克力(PAC)形成为具有 $2\mu\text{m}$ 到 $3\mu\text{m}$ 的厚度。

[0014] 在钝化层45上的显示区域中形成像素电极40。在像素电极40下/上形成公共电极(未示出)。像素电极40和公共电极由诸如氧化铟锡(ITO)这样的透明导电材料形成。

[0015] 通过去除一部分钝化层45形成接触孔50,接触孔50用于将TFT的漏极38与像素电极40电连接。像素电极40通过接触孔50接触TFT的漏极38,经数据线20输入的数据电压通过TFT提供给像素区域。

[0016] 近来,应用于移动设备的LCD装置需要超过300PPI的400PPI到500PPI的高分辨率。

[0017] 当TFT的有源层由非晶硅(a-Si)形成时,由于用于连接TFT的漏极38与像素电极40

的接触孔50,在实现高分辨率方面存在限制。随着分辨率增加,每个像素的面积减小,但接触孔50的面积不应减小。因此,在每个像素中由接触孔50占据的面积比率增加,由于该原因,每个像素的开口率降低,导致透射率降低。由于每个像素的开口率降低,背光的亮度和功耗增加,导致产品的竞争力下降。

[0018] 具有400PPI或更大高分辨率的LCD装置使用低温多晶硅(LTPS),而不使用a-Si。然而,与a-Si相比,LTPS价格相对较高,降低了产品的价格竞争力。发明内容

[0019] 因此,本发明涉及提供一种液晶显示(LCD)装置及其制造方法,其基本上克服了一个或多个由于现有技术的限制和缺点而导致的问题。

[0020] 本发明的一个方面涉及提供一种LCD装置及其制造方法,其提高每个像素的透射率,由此提高显示质量。

[0021] 本发明的另一个方面涉及提供一种LCD装置及其制造方法,其实现高分辨率像素并降低制造成本。

[0022] 本发明的另一个方面涉及提供一种LCD装置及其制造方法,其减小连接TFT的漏极与像素电极的接触孔的面积,由此提高每个像素的开口率。

[0023] 除本发明前述的目的之外,下面将描述本发明其他的特征和优点,但本领域技术人员将从下面的描述清楚地理解这些特征和优点。

[0024] 在下面的描述中将部分列出本发明的其它优点和特征,这些优点和特征的一部分从下面的描述对于本领域普通技术人员来说将是显而易见的,或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0025] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的,如在此具体和概括描述的,提供了一种液晶显示(LCD)装置,包括:被垂直相邻的第一和第二像素共享的栅极线;与栅极线相互交叉的数据线;分别形成于第一和第二像素中的第一和第二薄膜晶体管(TFT);覆盖第一和第二TFT的钝化层,其包括暴露第一和第二TFT的漏极的接触孔;在钝化层上以及接触孔中形成的第一和第二像素电极,其分别与第一和第二TFT的漏极连接;和形成在第一和第二像素电极下方或上方的公共电极。

[0026] 在本发明的另一个方面中,提供了一种制造液晶显示(LCD)装置的方法,包括:形成被垂直相邻的第一和第二像素共享的栅极线和薄膜晶体管(TFT)的栅极;形成覆盖栅极线的栅极绝缘层,并在栅极绝缘层上形成第一像素的第一TFT的有源层和第二像素的第二TFT的有源层;形成与栅极线相互交叉的数据线,并形成第一TFT的源极和漏极以及第二TFT的源极和漏极;形成钝化层,以覆盖第一像素的第一TFT和第二像素的第二TFT;形成接触孔,其暴露第一TFT的漏极和第二TFT的漏极;和在钝化层上以及接触孔中沉积并构图透明导电材料,以形成与第一TFT的漏极连接的第一像素电极以及与第二TFT的漏极连接的第二像素电极。

[0027] 应当理解,本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0028] 给本发明提供进一步理解并组成说明书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说明本发明的原理。在附图中：

[0029] 图1是示意性图解现有技术LCD装置的下基板(TFT阵列基板)的平面图；

[0030] 图2是沿图1的线A1-A2的剖面图；

[0031] 图3是示意性图解根据本发明实施方式的LCD装置的下基板(TFT阵列基板)的平面图；

[0032] 图4是图解图3的放大区域A的示图；

[0033] 图5是沿图4的线B1-B2的剖面图；

[0034] 图6到11是图解根据本发明实施方式的制造LCD装置的方法的示图。

具体实施方式

[0035] 现在将详细描述本发明的典型实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。只要有可能,在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部件。

[0036] 在说明书中,在每个附图中给元件添加参考标记时,应当理解,只要有可能,在其他附图中已用于表示相同元件的相同参考标记被用于这些元件。

[0037] 说明书中描述的术语应当如下理解。

[0038] 这里使用的单数形式“一”和“该”意在也包括复数,除非文中清楚表示了其他含义。术语“第一”和“第二”用于区分一个元件与其他元件,这些元件不应被这些术语限制。

[0039] 应进一步理解,当使用时,术语“包括”、“具有”、“包含”指明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/组件,但不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件、和/或它们的组合。

[0040] 术语“至少一个”应当理解为包括一个或多个相关所列对象的任意和全部组合。例如,“第一对象、第二对象和第三对象的至少一个”表示选自第一对象、第二对象和第三对象中的两个或多个的所有对象的组合以及第一对象、第二对象或第三对象。

[0041] 在本发明实施方式的描述中,当描述一结构(例如电极、线、配线、层或接触)形成在另一个结构的上部/下部或者另一结构上/下时,该描述应当解释为包括其中上述结构彼此接触的情形以及其中在它们之间设置有第三结构的情形。

[0042] 术语“上部/下部”和“上/下”用于参照附图描述本发明的结构和制造方法。因此,术语“上部/下部”和“上/下”在制造工艺期间和制造完成之后在结构上可能不同。

[0043] 在参照附图进行描述之前,根据调整液晶取向的方案,LCD装置已被不同地开发为扭曲向列(TN)模式、垂直取向(VA)模式、共面转换(IPS)模式和边缘场转换(FFS)模式。

[0044] 在这些模式之中,IPS模式和FFS模式是多个像素电极和公共电极布置在下基板上的模式,因而使用像素电极与公共电极之间的电场调整液晶的取向。

[0045] IPS模式是像素电极和公共电极交替平行布置的模式,因而在像素电极与公共电极之间分别产生横向电场,由此调整液晶的取向。在IPS模式中,在像素电极和公共电极每一个的上侧部分处液晶不被调整,因而相应区域中光透射率降低。

[0046] 开发了FFS模式用于克服IPS模式的缺陷。在IPS模式中,像素电极和公共电极被提供为多个,通过它们之间的绝缘层彼此分离。

[0047] 在该情形中,FFS模式是这样一种模式,其中像素电极和公共电极中的一个电极被提供为板形或图案,其他电极被提供为手指形,由此使用像素电极与公共电极之间产生的

边缘场调整液晶的取向。

[0048] 根据本发明实施方式的具有内置触摸屏的LCD装置具有FFS模式的结构。LTPS可用作TFT阵列基板(下基板)的材料。

[0049] 尽管未示出,但根据本发明实施方式的LCD装置包括液晶面板、给液晶面板提供光的背光单元以及驱动电路单元。

[0050] 驱动电路单元包括时序控制器(T-con)、数据驱动器(D-IC)、栅极驱动器(G-IC)、背光驱动器和给多个驱动电路提供驱动电压的电源。

[0051] 在此,驱动电路的全部或一部分可以以玻上芯片(COG)形式或覆晶薄膜(COF,柔性印刷电路上芯片)形式设置在液晶面板上。

[0052] 背光单元可包括产生照射到液晶面板上的光的多个光源(LED或CCFL)、以及提高光效率的多个光学部件。

[0053] 之后,将参照附图详细描述根据本发明实施方式的LCD装置及其制造方法。

[0054] 图3是示意性图解根据本发明实施方式的LCD装置的下基板(TFT阵列基板)的平面图,图4是图解图3的放大区域A的示图,图5是沿图4的线B1-B2的剖面图。

[0055] 参照图3到5,下基板(TFT阵列基板)包括玻璃基板100、栅极线110、数据线120、栅极绝缘层(GI)112、层间介电层(ILD)114、薄膜晶体管(TFT)130、钝化层116、多个像素电极140a和140b、以及公共电极(未示出)。

[0056] 在根据本发明的LCD装置中,两个垂直相邻的像素共享栅极线110并共享一个接触孔150,以连接第一TFT130a的漏极138a与像素电极140a。这两个垂直相邻的像素共享接触孔150,以连接第二TFT130b的漏极138b与像素电极140b。在此,设置在栅极线110上方的第一像素(像素1)的漏极138a和设置在栅极线110下方的第二像素(像素2)的漏极138b在一个接触孔150中彼此分离。

[0057] 详细地说,通过在玻璃基板上形成相互交叉的多条数据线120和多条栅极线110界定多个像素区域。多条栅极线110沿第一方向形成在玻璃基板100上,多条数据线120形成在与第一方向交叉的第二方向上。在其中多条数据线120与多条栅极线110相互交叉的多个区域的每个区域中形成TFT。

[0058] 在图5中,图解了形成彼此垂直相邻并共享一条栅极线110的第一像素的第一TFT130a和第二像素的第二TFT130b。

[0059] 栅极线110和数据线120由铜(Cu)、钼(Mo)和钛(Ti)之一形成,或者可以以其中金属材料(Cu、Mo和Ti)的合金层叠的结构形成。

[0060] 通过使用栅极线110形成TFT130的栅极132a和132b,在栅极132a和132b上形成栅极绝缘层112。在栅极绝缘层112上形成多个有源层134a和134b。有源层134a和134b通过之间的栅极绝缘层112与栅极132重叠。通过在a-Si上掺杂N型或P型杂质形成有源层134a和134b。

[0061] 在此,栅极绝缘层112可由氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)形成具有4,000Å的厚度。作为另一个例子,可通过在化学气相沉积(CVD)工艺中沉积正硅酸乙酯(TEOS)或中温氧化物(MTO)形成栅极绝缘层112。

[0062] 在有源层134a上的一侧处形成源极136a,且在在有源层134b上的一侧处形成源极136b。在有源层134a上的另一侧处形成漏极138a,且在在有源层134b上的另一侧处形成漏极

138b。源极136a和136b及漏极138a和138b由导电金属(例如Cu,Ti或Mo)形成,并且是在形成数据线120的同时由相同的材料形成。

[0063] 形成ILD114,以覆盖TFT130a和130b,并在ILD114上形成钝化层116。钝化层116在整个基板100上由光学压克力(PAC)形成成为具有2.0 μm 到3.0 μm 的厚度。

[0064] 通过去除垂直相邻的第一和第二像素之间的边界点,就是说,通过去除与被第一和第二像素共享的栅极线110重叠的区域中的钝化层116,形成接触孔150。就是说,接触孔150形成为与被垂直相邻的第一和第二像素共享的栅极线110重叠。

[0065] 当执行制造工艺时通过在整个基板100上沉积PAC形成钝化层116。之后,通过执行使用掩模的光刻工艺和蚀刻工艺,选择性去除与被两个垂直相邻的像素共享的栅极线110重叠的区域中的PAC。因此,在被两个垂直相邻的像素共享的栅极线110重叠的区域中形成接触孔150。

[0066] 在钝化层116上以及在接触孔150中由诸如ITO这样的导电材料形成像素电极140a和140b。在该情形中,每一像素电极140a和140b形成为板形或手指形。

[0067] 接触孔150形成用来分别连接(在两个垂直相邻的像素中形成的)TFT130与像素电极140,且具有两个垂直相邻的像素共享该一个接触孔150的结构。

[0068] 设置于上侧的第一像素中形成的TFT130的漏极138和像素电极140通过接触孔150连接。设置于下侧的第二像素中形成的TFT130的漏极138和像素电极140通过接触孔150连接。

[0069] 在此,在制造工艺中第一TFT130a的漏极138a与第二TFT130b的漏极138b连接。然而,当将像素电极140构图时,第一TFT130a的漏极138a与第二TFT130b的漏极138b之间的连接部分被蚀刻,第一TFT130a的漏极138a与第二TFT130b的漏极138b分离。

[0070] 尽管未示出,但在每个像素中形成公共电极。在该情形中,根据下基板的设计,对于每个模式,形成公共电极的位置可变化。公共电极形成在像素电极140a和140b下方或上方,在像素电极140a和140b与公共电极之间产生边缘电场,以调整液晶层(未示出)的液晶的取向。通过排列液晶调整从背光单元入射的光的透射率,由此显示图像。

[0071] 当公共电极形成在像素电极140a和140b上方时,形成第二钝化层,以覆盖像素电极140a和140b,在第二钝化层上以板形或手指形形成公共电极。第二钝化层可由 SiN_x 或 SiO_2 形成为具有6,000 $\text{\AA}$ 的厚度。

[0072] 如上所述,在两个垂直相邻的像素中,通过一个接触孔150,第一TFT130a与第一像素电极140a连接,第二TFT130b与第二像素电极140b连接,由此减小在整个像素区域中由接触孔150占据的面积。

[0073] 通过应用根据本发明实施方式的LCD装置的像素结构,与现有技术LCD装置的像素结构相比,透射率可提高40%。

[0074] 此外,因为在被垂直相邻的像素共享的栅极线110上形成接触孔150,所以减小了由接触孔150导致的开口率损耗,提高了显示区域中的透射率。

[0075] 图6到11是图解根据本发明实施方式的制造LCD装置的方法的示图。之后,将参照图6到11详细描述根据本发明实施方式的制造LCD装置的方法。

[0076] 参照图6,在玻璃基板100上沉积Cu,Mo,Ti或它们的合金,之后通过使用掩模执行光刻工艺和湿蚀刻工艺形成多条栅极线以及TFT的栅极132a和132b。

[0077] 随后,在整个玻璃基板100上形成栅极绝缘层112,以覆盖栅极线以及栅极132a和132b。

[0078] 在此,栅极绝缘层112可由氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)形成为具有4,000Å厚度。此外,可通过在化学气相沉积(CVD)工艺中沉积正硅酸乙酯(TEOS)或中温氧化物(MTO)形成栅极绝缘层112。

[0079] 随后,参照图7,在栅极绝缘层112上,在TFT区域中的与栅极132a和132b重叠的各个区域中由a-Si形成有源层134a和134b。有源层134a和134b可由a-Si半导体材料和N⁺或P⁺掺杂层形成。

[0080] 在此,在栅极绝缘层112上沉积a-Si,然后通过使用掩模的光刻工艺和蚀刻工艺将a-Si构图。随后,通过执行干蚀刻工艺利用光刻胶(PR)掺杂杂质,然后通过去除光刻胶(PR)形成有源层134a和134b。

[0081] 随后,参照图8,形成与栅极线相互交叉的数据线,并同时形成第一TFT的源极136a和漏极138a。而且,形成第二TFT的源极136b和漏极138b。源极136a形成在第一TFT的有源层134a上的一侧处,漏极138a形成在有源层134a上的另一侧处。此外,源极136b形成在第二TFT的有源层134b上的一侧处,漏极138b形成在有源层134b上的另一侧处。

[0082] 源极135a和135b及漏极138a和138b由导电金属(例如Cu,Ti或Mo)形成,并在形成数据线的同时由相同的材料形成。如上所述,在每个像素中形成栅极132a和132b、有源层134a和134b、源极136a和136b以及漏极138a和138b,由此制成TFT130a和130b。

[0083] 在此,形成于第一像素中的第一TFT130a的漏极138a与形成于第二像素中的第二TFT130b的漏极138b到目前为止连接在一起,没有彼此分离。然而,当在随后的工艺中构图像素电极时,在接触孔150中第一TFT130a的漏极138a与第二TFT130b的漏极138b分离。

[0084] 随后,参照图9,形成ILD114,以覆盖TFT130a和130b,并在ILD114上形成钝化层116。钝化层116在整个基板100上由PAC形成为具有2.0μm到3.0μm的厚度。

[0085] 共同参照图3描述,形成钝化层116,然后通过去除垂直相邻的第一和第二像素之间的边界点,就是说,通过去除与被第一和第二像素共享的栅极110重叠的区域中的钝化层116,形成接触孔150。

[0086] 当执行制造工艺时在整个基板100上通过沉积PAC形成钝化层116,然后通过使用掩模的光刻工艺和蚀刻工艺选择性去除与被两个垂直相邻的像素共享的栅极线110重叠的区域中的PAC,由此形成接触孔150。

[0087] 形成接触孔150以用来分别连接(在两个垂直相邻的像素中形成的)TFT130与像素电极140。两个垂直相邻的像素形成在被该两个垂直相邻的像素共享的栅极线110上,以共享一个接触孔150。

[0088] 随后,参照图10,在钝化层116上以及接触孔150中全部沉积诸如ITO这样的导电材料,由此形成透明电极层。除了钝化层116之外,透明电极层还形成在接触孔150中的第一和第二像素的漏极138a和138b上,并与两个垂直相邻的像素的漏极连接。

[0089] 随后,参照图11,通过构图透明电极形成像素电极140a和140b。在该情形中,像素电极140a和140b的ITO和漏极138a和138b的金属被沐浴蚀刻(bath etch)。因而,在接触孔150中连接在一起的形成于第一像素中的第一TFT130a的漏极138a和形成于第二像素中的第二TFT130b的漏极138b彼此分离。

[0090] 就是说,用于驱动第一像素的第一TFT130a的漏极138a和用于驱动第二像素的第二TFT130b的漏极138b在被垂直相邻的第一和第二像素共享的接触孔150中彼此分离。在此,第一像素的像素电极140a也与第二像素的像素电极140b分离。

[0091] 在此,每个像素电极140a和140b都形成为板形或手指形。

[0092] 设置在上侧的第一像素中形成的第一TFT130a的漏极138a和像素电极140a连接在一起。设置在下侧的第二像素中形成的第二TFT130b的漏极138b和像素电极140b连接在一起。

[0093] 尽管未示出,但还可附加执行形成公共电极的工艺,根据下基板的设计,对于每个模式,形成公共电极的位置可变化。

[0094] 当公共电极形成在像素电极140a和140b上方时,形成第二钝化层,以覆盖像素电极140a和140b。第二钝化层可由SiN_x或SiO₂形成为具有6,000Å的厚度。在第二钝化层上,公共电极由诸如ITO这样的透明导电材料形成为具有板形或手指形。

[0095] 经由上述制造工艺,通过一个接触孔150,彼此垂直相邻的第一TFT130a和第一像素电极140a连接在一起,彼此垂直相邻的第二TFT130b和第二像素电极140b连接在一起,由此减小在整个像素区域中由接触孔150占据的面积。

[0096] 通过应用根据本发明实施方式的制造LCD装置的方法制造的像素结构,与现有技术LCD装置的像素结构相比,透射率可提高40%。

[0097] 此外,因为在被垂直相邻的像素共享的栅极线110上形成接触孔150,所以减小了由接触孔150导致的开口率损耗,提高了显示区域中的透射率。

[0098] 根据本发明实施方式的制造LCD装置的方法通过使用a-Si实现了高分辨率像素并降低了制造成本。

[0099] 根据本发明实施方式的LCD装置及其制造方法提高了高分辨率像素的透射率,由此提高了显示质量。

[0100] 根据本发明实施方式的LCD装置及其制造方法通过使用a-Si基板实现了高分辨率像素,由此降低了制造成本。

[0101] 根据本发明实施方式的LCD装置及其制造方法减小了连接TFT的漏极与像素电极的接触孔的面积,由此提高了每个像素的开口率。

[0102] 除本发明前述的特征和效果之外,可从本发明实施方式再度分析出本发明的其他特征和效果。

[0103] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明中可进行各种修改和变化,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求范围及其等同范围内的本发明的修改和变化。

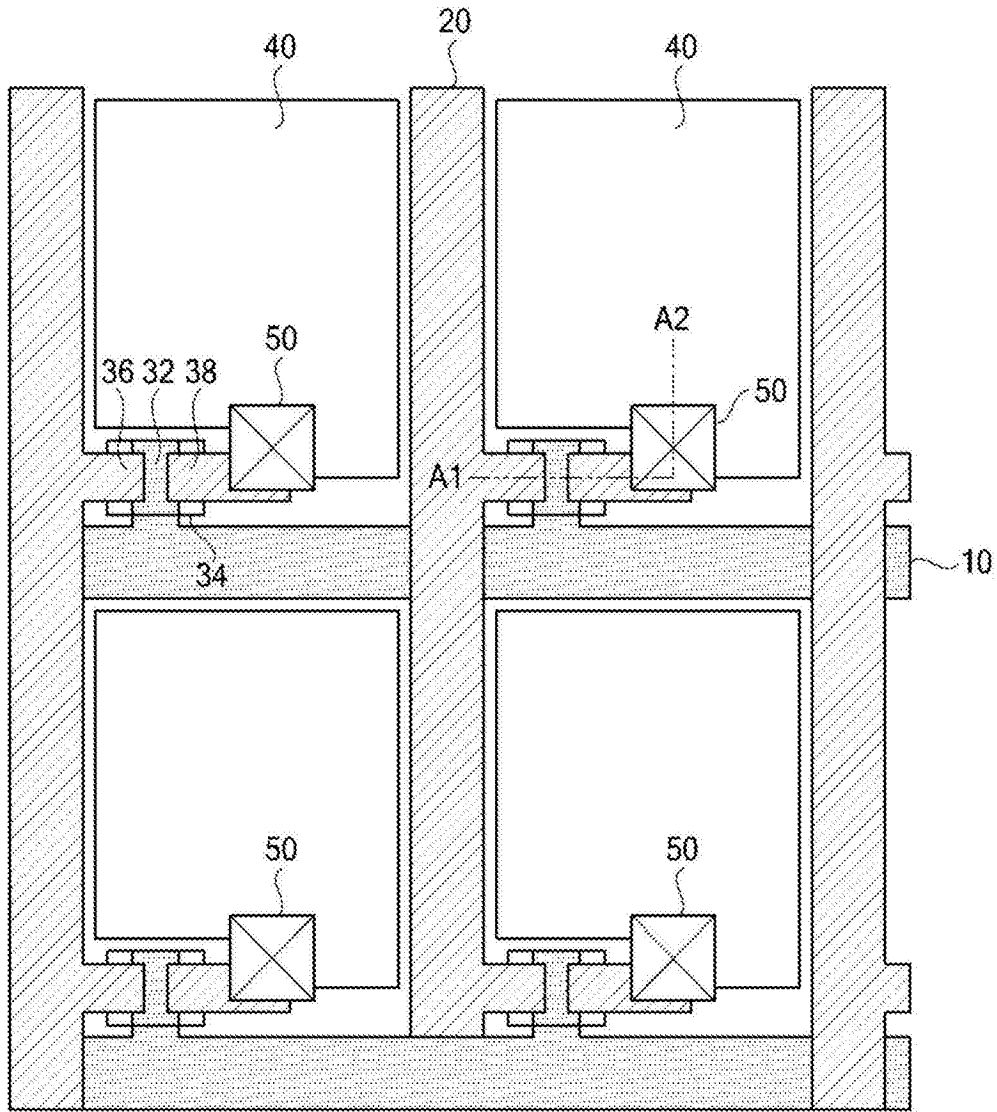


图1

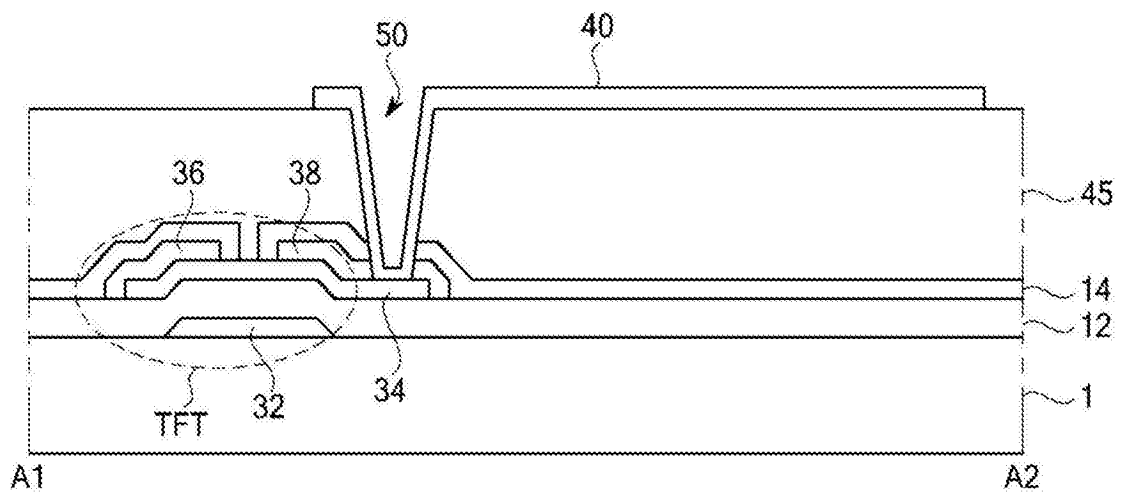


图2

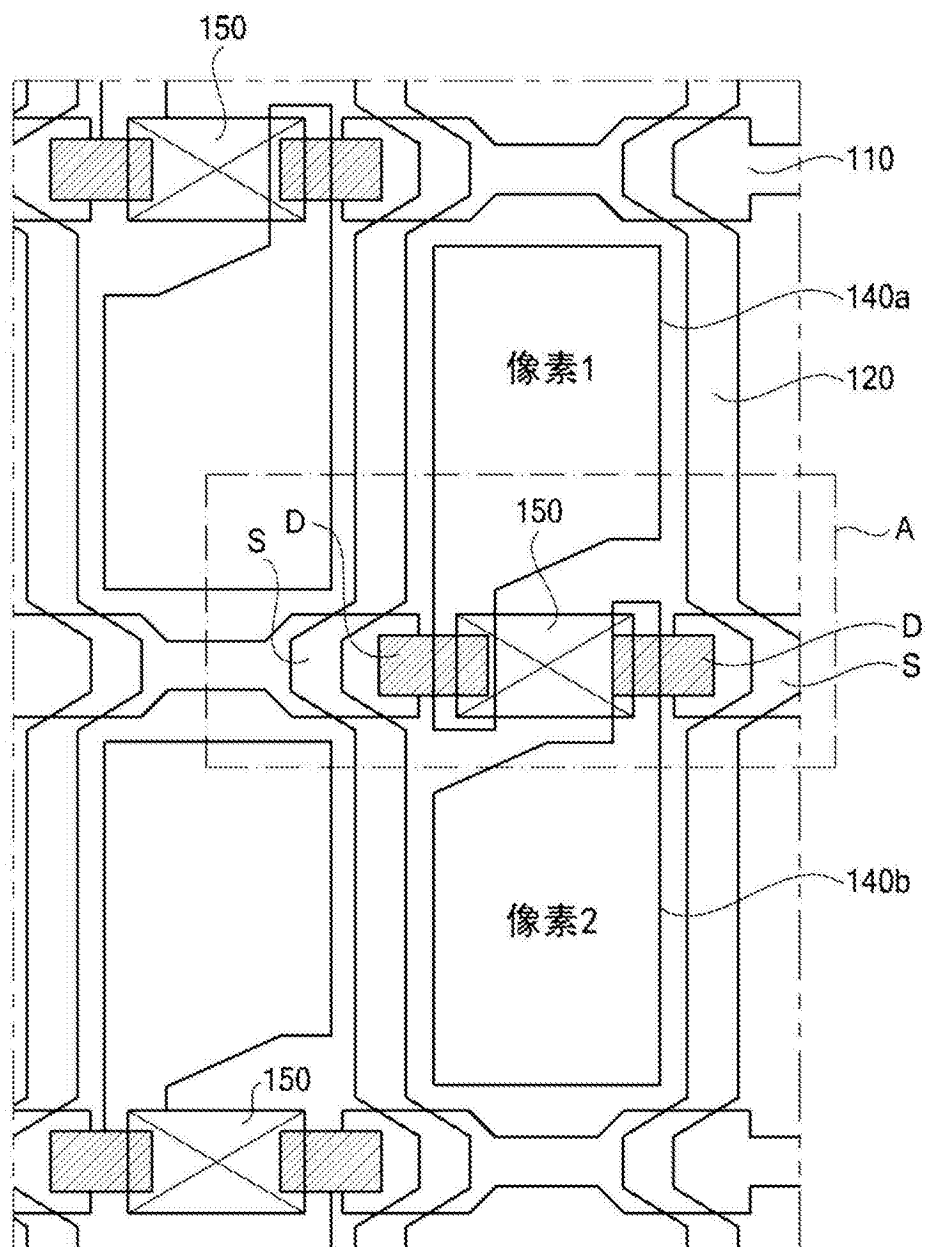


图3

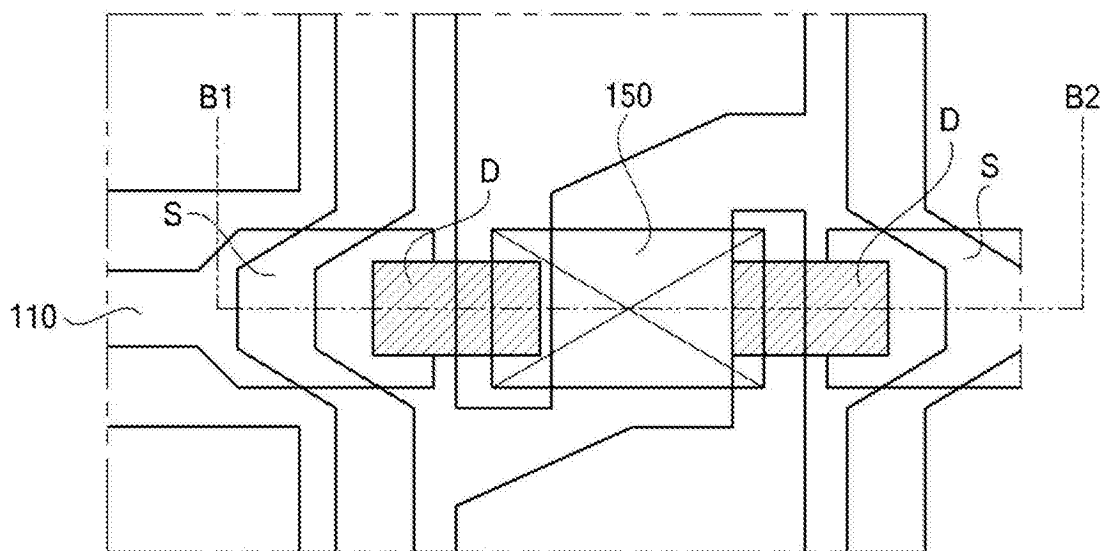


图4

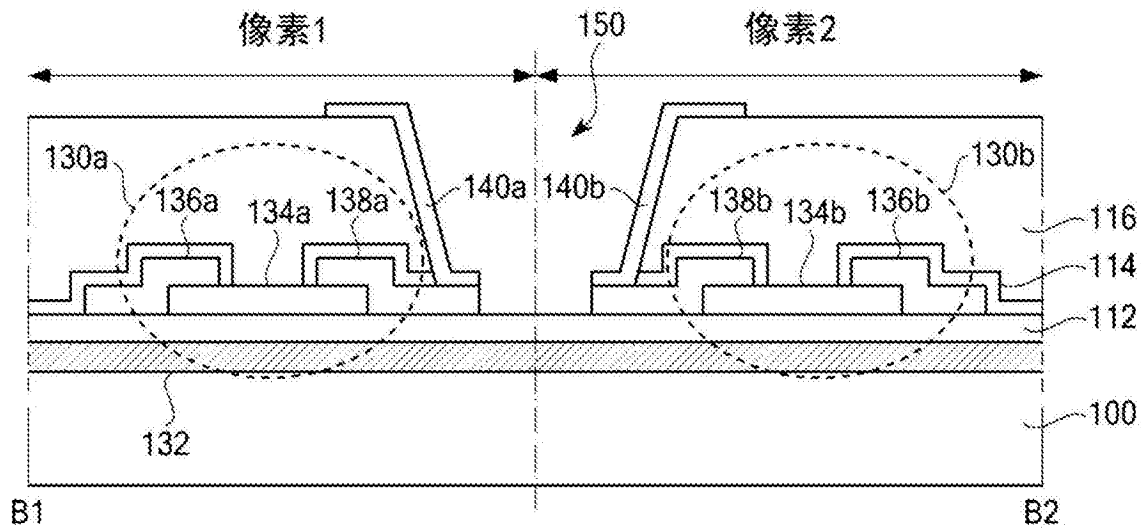


图5

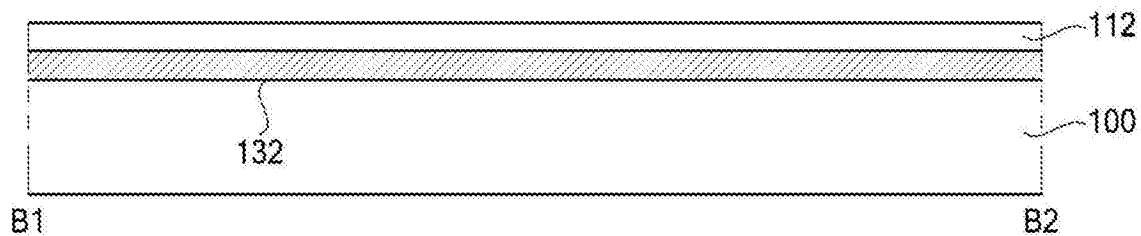


图6

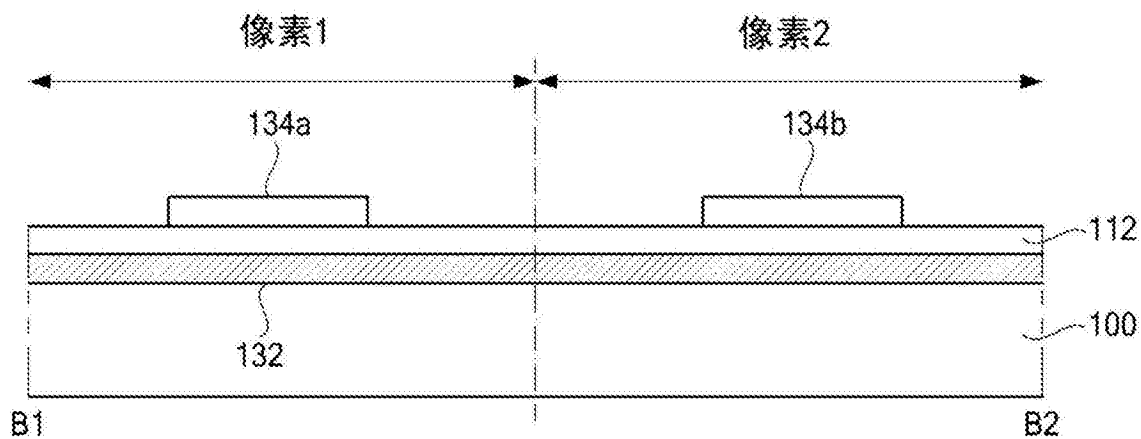


图7

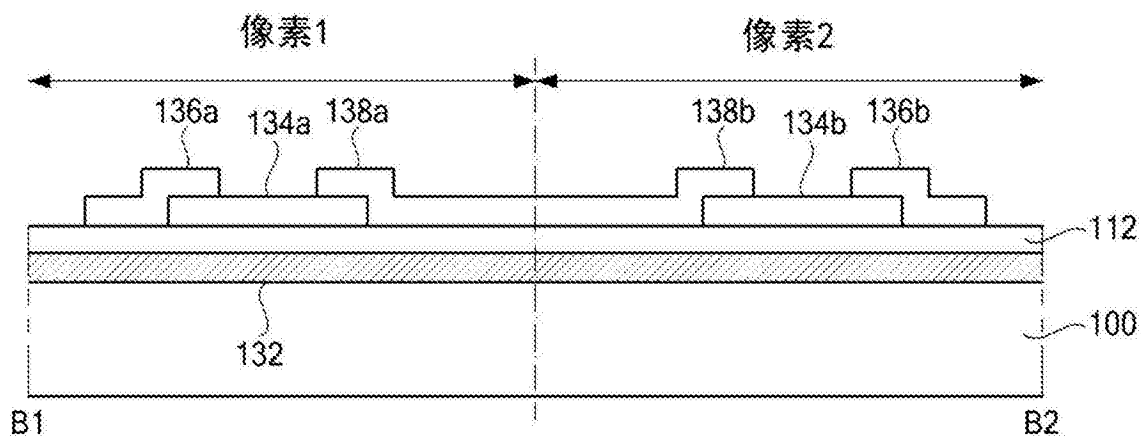


图8

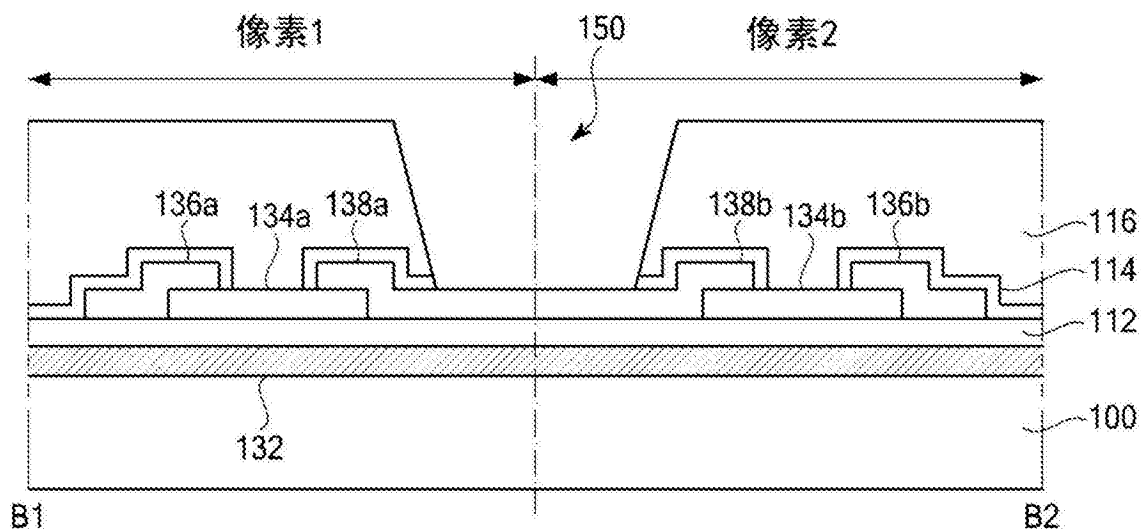


图9

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN104181739B	公开(公告)日	2017-06-23
申请号	CN201410221724.9	申请日	2014-05-23
[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	郑义显 金可卿 赵成准		
发明人	郑义显 金可卿 赵成准		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/136286 G02F2201/40		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	李俊峰		
优先权	1020130059054 2013-05-24 KR		
其他公开文献	CN104181739A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种可提高高分辨率像素的透射率的液晶显示(LCD)装置及其制造方法。所述LCD装置包括：被垂直相邻的第一和第二像素共享的栅极线；与所述栅极线相互交叉的数据线；分别形成于所述第一和第二像素中的第一和第二薄膜晶体管(TFT)；覆盖所述第一和第二TFT的钝化层，所述钝化层包括暴露所述第一和第二TFT的漏极的接触孔；形成在所述钝化层上以及所述接触孔中的第一和第二像素电极，所述第一和第二像素电极分别与所述第一和第二TFT的漏极连接；和形成在所述第一和第二像素电极下方或上方的公共电极。

