



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102411238 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 11

(21) 申请号 201110263524. 6

G02F 1/1333 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 02

H01L 21/77 (2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2010-0092392 2010. 09. 20 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 吴锦美 朴帝薰 李汉锡 申熙善
朴原根

(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 1/133 (2006. 01)

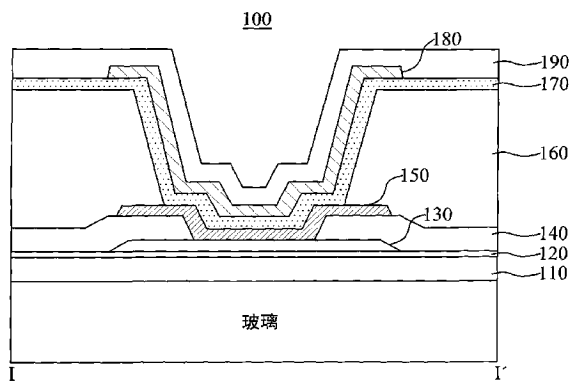
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

公开一种液晶显示装置及其制造方法。所述液晶显示装置使用公共电极作为触摸感测电极,并且包括:彼此交叉用于限定像素区域的栅极线和数据线;位于像素的中央部分中的栅极金属;形成在栅极金属上的绝缘层,穿过绝缘层形成有用以暴露栅极金属的上表面的预定部分的第一接触孔;在绝缘层上及在第一接触孔的内部的第一钝化层,穿过第一钝化层形成有用以暴露接触金属的上表面的预定部分的第二接触孔;在第一钝化层上及在第二接触孔的内部的第一钝化层;与公共电极电连接的导线;以及在第一钝化层和导线上的第二钝化层,其中栅极金属和公共电极经由接触金属电连接。



1. 一种液晶显示装置,所述液晶显示装置使用公共电极作为触摸感测电极,所述液晶显示装置包括:

栅极线和数据线,所述栅极线和数据线彼此交叉用于限定像素区域;

栅极金属,所述栅极金属位于所述像素的中央部分中;

形成在所述栅极金属上的绝缘层,穿过所述绝缘层形成有用以暴露所述栅极金属的上表面的预定部分的第一接触孔;

在所述绝缘层上以及在所述第一接触孔的内部的接触金属,所述接触金属与所述栅极金属电连接;

在所述接触金属上的第一钝化层,穿过所述第一钝化层形成有用以暴露所述接触金属的上表面的预定部分的第二接触孔;

在所述第一钝化层上以及在所述第二接触孔的内部的公共电极;

与所述公共电极电连接的导线;以及

在所述第一钝化层和所述导线上的第二钝化层,

其中所述栅极金属和所述公共电极经由所述接触金属电连接。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中在所述栅极金属和所述接触金属之间的第一接触部分与在所述接触金属和所述公共电极之间的第二接触部分至少部分地重叠。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中所述第一接触部分和所述第二接触部分与所述栅极金属的中央部分重叠。

4. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中所述第一接触部分与所述栅极金属的一侧重叠,并且所述第二接触部分与所述栅极金属的另一侧重叠。

5. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中在所述栅极金属和所述接触金属之间的第一接触部分与在所述接触金属和所述公共电极之间的第二接触部分未重叠。

6. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中在所述栅极金属和所述接触金属之间的第一接触部分以及在所述接触金属和所述公共电极之间的第二接触部分形成在多域结构的旋转位移的中央部分。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其中在具有所述第一接触部分和所述第二接触部分的像素中的孔径比是邻近像素的孔径比的大约90%或更高。

8. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中在X轴方向上的多个邻近像素的公共电极通过所述栅极金属连接。

9. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述栅极金属和所述栅极线同时形成在同一层上。

10. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述第一接触孔是通过蚀刻与所述栅极金属对应的所述绝缘层的预定部分形成的。

11. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述第二接触孔是通过蚀刻与所述接触金属对应的所述第一钝化层的预定部分形成的。

12. 一种液晶显示装置的制造方法,所述液晶显示装置使用公共电极作为触摸感测电极,所述制造方法包括如下步骤:

形成通过栅极线和数据线彼此交叉而限定的像素区域;

形成位于所述像素的中央部分中的栅极金属;

在所述栅极金属上形成绝缘层,穿过所述绝缘层形成有用以暴露所述栅极金属的上表面的预定部分的第一接触孔;

在所述绝缘层上以及在所述第一接触孔的内部形成接触金属,所述接触金属与所述栅极金属电连接;

在所述接触金属上形成第一钝化层,穿过所述第一钝化层形成有用以暴露所述接触金属的上表面的预定部分的第二接触孔;

在所述第一钝化层上以及在所述第二接触孔的内部形成公共电极;

形成与所述公共电极电连接的导线;以及

在所述第一钝化层和所述导线上形成第二钝化层,

其中所述栅极金属和所述公共电极经由所述接触金属电连接。

13. 如权利要求 12 所述的制造方法,其中在所述栅极金属和所述接触金属之间的第一接触部分与在所述接触金属和所述公共电极之间的第二接触部分至少部分地重叠。

14. 如权利要求 12 所述的制造方法,其中所述第一接触部分和所述第二接触部分与所述栅极金属的中央部分重叠。

15. 如权利要求 13 所述的制造方法,其中所述第一接触部分与所述栅极金属的一侧重叠,并且所述第二接触部分与所述栅极金属的另一侧重叠。

16. 如权利要求 12 所述的制造方法,其中在所述栅极金属和所述接触金属之间的第一接触部分与在所述接触金属和所述公共电极之间的第二接触部分未重叠。

17. 如权利要求 12 所述的制造方法,其中在所述栅极金属和所述接触金属之间的第一接触部分以及在所述接触金属和所述公共电极之间的第二接触部分形成在多域结构的旋转位移的中央部分。

18. 如权利要求 17 所述的制造方法,其中在具有所述第一接触部分和所述第二接触部分的像素中的孔径比是邻近像素的孔径比的大约 90%或更高。

19. 如权利要求 12 所述的制造方法,其中在 X 轴方向上的多个邻近像素的公共电极通过所述栅极金属连接。

20. 如权利要求 12 所述的制造方法,其中所述栅极金属和所述栅极线同时形成在同一层上。

21. 如权利要求 12 所述的制造方法,其中通过蚀刻与所述栅极金属对应的所述绝缘层的预定部分来形成所述第一接触孔。

22. 如权利要求 12 所述的制造方法,其中通过蚀刻与所述接触金属对应的所述第一钝化层的预定部分来形成所述第二接触孔。

23. 一种液晶显示装置的制造方法,包括如下步骤:

通过蚀刻在栅极金属上的绝缘层的预定部分来形成第一接触孔,其中所述第一接触孔暴露所述栅极金属的上表面的预定部分;

在所述绝缘层上以及在所述第一接触孔的内部形成接触金属,其中所述接触金属与所述栅极金属电连接;

在所述接触金属上形成第一钝化层,并且通过蚀刻所述第一钝化层的预定部分来形成第二接触孔,其中所述第二接触孔暴露所述接触金属的上表面的预定部分;

在所述第一钝化层上以及在所述第二接触孔的内部形成公共电极;

在所述第二接触孔的内部形成导线,其中所述导线与所述公共电极电连接;以及
在所述第一钝化层和所述导线上形成第二钝化层,
其中所述栅极金属和所述公共电极经由所述接触金属彼此电连接。

24. 如权利要求 23 所述的制造方法,其中对应于所述栅极金属的中央部分来形成所述第一接触孔,并且在与所述第一接触孔重叠的同时形成所述第二接触孔。

25. 如权利要求 23 所述的制造方法,其中相对于所述栅极金属的中央部分,所述第一接触孔形成在所述栅极金属的一侧,并且相对于所述栅极金属的中央部分,所述第二接触孔形成在所述栅极金属的另一侧。

26. 如权利要求 25 所述的制造方法,其中所述第一接触孔和所述第二接触孔彼此部分地重叠。

27. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述第一接触孔和所述第二接触孔彼此未重叠。

液晶显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于 2010 年 9 月 20 日提交的韩国专利申请 No. 10-2010-0092392 的权益, 此处援引该申请作为参考, 如同在此完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种平板显示装置, 尤其涉及一种能提高显示质量并能通过简化的制造工艺降低制造成本的液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 随着在诸如移动终端和笔记本电脑之类的各种移动电子设备方面的发展, 对于可应用的平板显示装置的需求日益增加。

[0005] 平板显示装置可以包括液晶显示 (LCD) 装置、等离子体显示面板 (PDP)、场致发射显示装置 (FED)、发光二极管显示装置 (LED) 等。

[0006] 在各种平板显示装置当中, LCD 装置由于具有各种优点而被广泛使用。例如, 对于大规模生产 LCD 装置已经进行了技术开发, 驱动方式容易, 功耗低, 并且 LCD 装置具有高质量分辨率和大尺寸屏幕。

[0007] 代替使用现有技术的鼠标或键盘作为平板显示装置的输入设备, 使用触摸屏作为所述平板显示装置的新的输入设备, 其中触摸屏使用户能够通过使用手指或笔来直接输入信息。

[0008] 触摸屏已经被广泛应用于各个领域, 例如诸如导航仪之类的移动终端、工业用终端、笔记本电脑、自动存取款机 (ATM)、移动电话、MP3、PDA、PMP、PSP、便携式游戏机、DMB 接收器和平板 PC; 以及诸如电冰箱、微波炉和洗衣机之类的电器。此外, 触摸屏的容易操作迅速地扩大了触摸屏的应用领域。

[0009] 关于触摸屏向 LCD 装置的应用, 具有内置触摸屏的 LCD 装置已经被研究和开发, 以用于实现纤薄的装置。

[0010] 图 1 示出了依照现有技术的具有内置触摸屏的 LCD 装置及其驱动方法。

[0011] 参照图 1, 依照现有技术的具有内置触摸屏的 LCD 装置包括彼此接合的下基板 50 和上基板 60, 在它们之间插有液晶层 (未示出)。

[0012] 在上基板 60 上, 存在黑矩阵 62; 红色滤色器 64R、绿色滤色器 64G 和蓝色滤色器 64B; 以及涂覆层 66。在这种情况下, 黑矩阵 62 限定了对应于多个像素中的每个像素的像素区域。此外, 红色滤色器 64R、绿色滤色器 64G 和蓝色滤色器 64B 分别形成在由黑矩阵 62 限定的各像素区域中。涂覆层 66 覆盖红色滤色器 64R、绿色滤色器 64G 和蓝色滤色器 64B 以及黑矩阵 62, 由此使上基板 60 平坦化。

[0013] 在下基板 50 上, 存在像素阵列 40, 像素阵列 40 包括多个像素用以驱动液晶层并且检测手指或笔的触摸点。

[0014] 多个像素中的每个像素由彼此交叉的栅极线和数据线来限定。在栅极线和数据线

的交叉部分,存在薄膜晶体管(以下称为“TFT”)。多个像素中的每个像素包括公共电极和像素电极。

[0015] 近来,单元内触摸(in-cell touch)型LCD装置已经被研究和开发,其中所述单元内触摸型LCD装置指的利用存在于现有技术结构中的元件作为触摸感测电极(例如,公共电极Vcom可以被用作触摸感测电极)的LCD装置。

[0016] 图2是用于示出依照现有技术的具有内置触摸屏的LCD装置中的下基板的截面图。图2示出了在LCD装置的所有公共电极当中在X轴方向上形成的公共电极。

[0017] 在依照现有技术的具有内置触摸屏的LCD装置中,如图2所示,下基板50的公共电极75不仅提供公共电压(Vcom),而且用作用于检测用户触摸的感测电极。

[0018] 为了检测用户触摸,在X轴和Y轴方向上形成公共电极(感测电极)75。通过将要描述的接触结构使在X轴方向上的公共电极75与位于下基板50的下部的栅极金属73接触。

[0019] 更详细地,下基板50的每个像素包括:在玻璃基板上的缓冲层51;栅极绝缘层52;栅极金属73;层间电介质(ILD)53;接触金属74;第一钝化层(PAS0)54;第二钝化层(PAS1)55;公共电极(Vcom)75;导线(第三金属)76;第三钝化层(PAS2)56;和接触电极77。

[0020] 第一到第三钝化层(PAS0到PAS2)54到56被部分蚀刻,由此形成用于暴露接触金属74的预定部分的接触孔。

[0021] 另外,第三钝化层(PAS2)56被附加蚀刻,以便暴露导线76。

[0022] 栅极金属73由用于形成栅极线的金属形成。

[0023] 接触金属74由用于形成TFT的源极和漏极的金属形成。

[0024] 接触电极77由用于像素电极的透明导电材料(例如,ITO)形成。此外,接触电极77与像素电极同时形成。

[0025] 随着第一、第二和第三钝化层54、55和56被部分蚀刻,在接触电极77中形成用于暴露接触金属74的接触孔。此外,通过蚀刻位于导线76上方的第三钝化层56来暴露导线76。

[0026] 在接触孔内部并且同时在第三钝化层(PAS2)56上形成接触电极77。从而,接触电极77与接触金属74和导线76电连接。

[0027] 通过在接触电极77和接触金属74之间的接触结构,在作为触摸感测电极被驱动的全部公共电极当中,在X轴方向上的公共电极75与栅极金属73接触。

[0028] 在依照现有技术的单元内触摸型LCD装置中,为了使在X轴方向上的公共电极75与栅极金属73接触,接触电极77与像素电极同时形成。

[0029] 如果通过使用用于像素电极的透明金属来使公共电极75与栅极金属73接触,那么具有接触结构的相应像素的孔径比与其它像素的孔径比相比相对较小。

[0030] 为了在现有技术的接触结构中连接在X轴方向上的邻近像素的公共电极,把导线76与接触电极77连接,并且与栅极金属73连接的接触金属74与接触电极77连接。这种双接触结构可能导致接触部分的尺寸增加的结构问题。

[0031] 由于接触部分的尺寸增加,减小了在具有接触结构的像素中的孔径比。特别是,在具有多个域(domain)的像素结构的情况下,采用利用了透明金属像素电极的接触结构,

导致相应像素的孔径比仅为邻近像素的孔径比的大约 80%。

[0032] 据此,当观众观看具有接触结构的相应像素时,具有接触结构的像素可能显示为暗点,由此降低了可见度。结果,LCD 装置的画面质量被恶化。此外,双接触结构可能导致复杂的制造工艺以及较低的制造效率。

发明内容

[0033] 据此,本发明旨在提供一种 LCD 装置及其制造方法,其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点所导致的一个或多个问题。

[0034] 本发明的一个方面在于提供一种 LCD 装置及其制造方法,其有助于在用于连接触摸感测电极(公共电极)的导线和栅极金属之间具有接触结构的像素中实现高孔径比。

[0035] 本发明的另一方面在于提供一种 LCD 装置及其制造方法,其有助于通过下基板的简化工艺来改进制造效率。

[0036] 本发明的附加优点和特点将在以下描述中部分地加以阐明并且对所属领域普通技术人员来说当研究了下文内容之后将部分地变得清楚,或者可以通过实践本发明来得知。本发明的目的及其它优点将借助书面说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0037] 为了实现这些及其它优点,依照本发明的目的,如这里所体现和广义描述的,提供一种液晶显示装置,所述液晶显示装置使用公共电极作为触摸感测电极,所述液晶显示装置包括:栅极线和数据线,所述栅极线和数据线彼此交叉用于限定像素区域;栅极金属,所述栅极金属位于所述像素的中央部分中;形成在所述栅极金属上的绝缘层,穿过所述绝缘层形成有用以暴露所述栅极金属的上表面的预定部分的第一接触孔;在所述绝缘层上以及在所述第一接触孔的内部形成接触金属,所述接触金属与所述栅极金属电连接;在所述接触金属上的第一钝化层,穿过所述第一钝化层形成有用以暴露所述接触金属的上表面的预定部分的第二接触孔;在所述第一钝化层上以及在所述第二接触孔的内部形成公共电极;与所述公共电极电连接的导线;以及在所述第一钝化层和所述导线上的第二钝化层,其中所述栅极金属和所述公共电极经由所述接触金属电连接。

[0038] 依照本发明的另一方面,提供一种液晶显示装置的制造方法,所述液晶显示装置使用公共电极作为触摸感测电极,所述制造方法包括如下步骤:形成通过栅极线和数据线彼此交叉而限定的像素区域;形成位于所述像素的中央部分中的栅极金属;在所述栅极金属上形成绝缘层,穿过所述绝缘层形成有用以暴露所述栅极金属的上表面的预定部分的第一接触孔;在所述绝缘层上以及在所述第一接触孔的内部形成接触金属,所述接触金属与所述栅极金属电连接;在所述接触金属上形成第一钝化层,穿过所述第一钝化层形成有用以暴露所述接触金属的上表面的预定部分的第二接触孔;在所述第一钝化层上以及在所述第二接触孔的内部形成公共电极;形成与所述公共电极电连接的导线;以及在所述第一钝化层和所述导线上形成第二钝化层,其中所述栅极金属和所述公共电极经由所述接触金属电连接。

[0039] 依照本发明的又一方面,提供一种液晶显示装置的制造方法,包括:通过蚀刻在栅极金属上的绝缘层的预定部分来形成第一接触孔,其中所述第一接触孔暴露所述栅极金属的上表面的预定部分;在所述绝缘层上以及在所述第一接触孔的内部形成接触金属,其中

所述接触金属与所述栅极金属电连接；在所述接触金属上形成第一钝化层，并且通过蚀刻所述第一钝化层的预定部分来形成第二接触孔，其中所述第二接触孔暴露所述接触金属的上表面的预定部分；在所述第一钝化层上以及在所述第二接触孔的内部形成公共电极；在所述第二接触孔的内部形成导线，其中所述导线与所述公共电极电连接；以及在所述第一钝化层和所述导线上形成第二钝化层，其中所述栅极金属和所述公共电极经由所述接触金属彼此电连接。

[0040] 应当理解，本发明的以上概括说明和以下详细描述是示例性的和解释性的，旨在对所要求保护的本发明提供进一步解释。

附图说明

[0041] 附图示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用来解释本发明的原理，所述附图用来提供对本发明的进一步理解并且并入并构成本申请的一部分。在附图中：

[0042] 图 1 示出了依照现有技术的具有内置触摸屏的 LCD 装置及其驱动方法；

[0043] 图 2 是用于示出依照现有技术的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的下基板的截面图；

[0044] 图 3 和 4 示出了依照本发明第一实施方式的 LCD 装置；

[0045] 图 5 和 6 示出了依照本发明第二实施方式的 LCD 装置；

[0046] 图 7 示出了依照本发明第三实施方式的 LCD 装置；以及

[0047] 图 8A-8D 示出了依照本发明实施方式的 LCD 装置的制造方法。

具体实施方式

[0048] 现在详细地参考本发明的示例性实施方式进行描述，其中的一些例子在附图中示出。尽可能地在整个附图中用相同的附图标记指代相同或相似的部件。

[0049] 下文将参照附图描述依照本发明的 LCD 装置及其制造方法。

[0050] 对于下文关于本发明实施方式的描述，如果第一结构（例如电极、线、层和接触等）被描述为形成在第二结构“上”或“下”，则第一结构和第二结构可彼此接触，或在第一结构和第二结构之间可以夹有第三结构。

[0051] 取决于液晶层的取向模式，LCD 装置可以被分类为扭曲向列（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。

[0052] 在 IPS 模式和 FFS 模式的情况下，像素电极和公共电极都形成在下基板上，由此根据在像素电极和公共电极之间的电场来使液晶层的液晶分子对准。

[0053] 特别的是，在 IPS 模式的情况下，交替地平行布置像素电极和公共电极，使得在像素电极和公共电极之间产生面内模式电场，由此对准液晶层的液晶分子。然而，在 IPS 模式的情况下，液晶分子不会在像素电极和公共电极上方正确对准，由此在像素电极和公共电极上方的光透射率相对恶化。

[0054] 为了克服 IPS 模式的此问题，已经提出了 FFS 模式。在 FFS 模式的情况下，在像素电极和公共电极之间夹有绝缘层，由此通过所夹的绝缘层使像素电极形成为与公共电极相距预定间隔。

[0055] 在这种情况下，采用板形状或图案形成像素电极和公共电极中的任何一个，并且

采用指状形成另一个,借此在像素电极和公共电极之间产生边缘场。从而,借助在像素电极和公共电极之间产生的边缘场来对准液晶层的液晶分子。

[0056] 依照 FFS 模式形成依照本发明实施方式的 LCD 装置。

[0057] 依照本发明实施方式的 LCD 装置包括:具有用于检测用户触摸点的内置触摸屏的单元内触模型液晶面板;用于向液晶面板提供光的背光单元;以及驱动电路。

[0058] 这里,在栅极金属和作为触摸感测电极被驱动的公共电极之间的接触结构是本发明的其中一个要点。因而将省略对驱动电路和背光单元的详细解释。

[0059] 对于显示周期,依照本发明实施方式的 LCD 装置通过控制经过每个像素中的液晶层的光的透射率来依照视频信号显示图像。

[0060] 同时,对于非显示周期,在下基板上的公共电极作为触摸感测电极被驱动,以便取决于用户触摸来感测电容变化,并且检测所述用户触摸。

[0061] 在上基板上,存在黑矩阵(BM);红色、绿色和蓝色滤色器以及涂覆层。

[0062] 在下基板上,存在像素阵列,所述像素阵列包括多个像素,用以驱动液晶层并且通过基于用户触摸感测电容来检测触摸点。

[0063] 像素阵列包括彼此交叉用以限定像素区域的栅极线和数据线;公共电极;和用于连接邻近像素的公共电极的导线。此外,用作开关元件的薄膜晶体管(TFT)形成在每个像素中,并且与像素电极连接。

[0064] 图 3 和 4 示出了依照本发明第一实施方式的 LCD 装置。图 4 是沿着图 3 的 I-I' 线的截面图。

[0065] 图 3 和 4 示出了在下基板的整个像素区域中的栅极金属和公共电极之间的接触部分。

[0066] 在依照本发明第一实施方式的 LCD 装置中,在栅极金属和公共电极之间的接触结构具有重叠部分,由此实现了在具有关于公共电极的接触结构的相应像素中的高孔径比。

[0067] 参照图 3 和 4,在下基板 100 上,存在缓冲层 110;栅极绝缘层(GI)120;栅极金属 130;层间电介质(ILD)140;接触金属 150;第一钝化层(PAS1)160;公共电极(Vcom)170;导线 180 和第二钝化层(PAS2)190。

[0068] 缓冲层 110 和栅极绝缘层 120 顺序地形成在玻璃基板上。然后,在栅极绝缘层 120 上形成栅极金属 130。栅极金属 130 由用于形成栅极线的金属形成,其中栅极金属 130 位于像素的中央部分中。

[0069] 尽管并未示出,在 TFT 区域的栅极绝缘层 120 下方形成有源层(半导体层)。此外,在从栅极线分叉而来的栅极与有源层之间的重叠区域中形成 TFT 的沟道。

[0070] 然后,可以借助 CVD(化学气相沉积)沉积 TEOS(正硅酸乙酯)或 MTO(中温氧化物)以便覆盖栅极金属 130,由此形成层间电介质 140。

[0071] 通过蚀刻层间电介质 140 的预定部分来暴露栅极金属 130 的上表面的预定部分。此外,位于层间电介质 140 上的接触金属 150 的预定部分与栅极金属 130 重叠。

[0072] 在栅极金属 130 的暴露部分中,接触金属 150 与栅极金属 130 电连接。

[0073] 此时,接触金属 150 与栅极金属 130 的中央部分接触。即,栅极金属 130 与接触金属 150 重叠。

[0074] 接触金属 150 可以由用于形成 TFT 的源极和漏极的金属形成。此外,接触金属 150

可以与 TFT 的源极和漏极同时形成。

[0075] 在层间电介质 140 和接触金属 150 上形成第一钝化层 (PAS1) 160。通过部分蚀刻位于栅极金属 130 和接触金属 150 之间的接触部分上方的第一钝化层 (PAS1) 160, 暴露接触金属 150 的上表面的预定部分。

[0076] 公共电极 170 由诸如 ITO 之类的透明导电材料形成。在第一钝化层 (PAS1) 160 上形成公共电极 170, 并且同时在通过部分蚀刻第一钝化层 (PAS1) 160 所获得的接触孔的内部形成公共电极 170。在接触孔的内部, 接触金属 150 与公共电极 170 电连接。

[0077] 对于一帧或多帧的显示周期, 公共电极 170 向像素提供用于控制经过液晶层的光的透射率的公共电压。

[0078] 对于一帧或多帧的非显示周期, 公共电极 170 作为触摸感测电极被驱动, 以便基于用户触摸来检测电容 (C_{tc}) 的变化。

[0079] 通常, 依照现有技术的 LCD 装置的公共电极形成为板形状, 以便向下基板的整个像素区域提供相同的公共电压 (V_{com})。

[0080] 依照本发明第一实施方式的 LCD 装置的公共电极 170 不仅提供公共电压 (V_{com}), 而且用作用于检测用户触摸的触摸感测电极。

[0081] 相应地, 在每个单独像素的基础上对公共电极 170 进行图案化。也可以在每预定数目的像素的基础上对公共电极 170 进行图案化。

[0082] 可以按照 X 轴方向或 Y 轴方向经由导线 180 连接邻近像素的公共电极。此时, 通过上述接触结构使 X 轴方向的公共电极与栅极金属 130 接触。

[0083] 通过在第一钝化层 (PAS1) 160 上以及在通过蚀刻第一钝化层 (PAS1) 160 所获得的接触孔的内部沉积 (掩埋) 金属材料来形成导线 180。使导线 180 接触公共电极 170。

[0084] 此时, 导线 180 可以形成为接触线, 所述接触线使公共电极 170 作为用于检测用户触摸的触摸感测电极被驱动。

[0085] 形成第二钝化层 (PAS2) 190 以便覆盖公共电极 170 和导线 180。

[0086] 依照本发明第一实施方式的上述 LCD 装置具有如下接触结构: 在所述接触结构中, 栅极金属 130、接触金属 150、公共电极 170 和导线 180 在同一垂直线上彼此重叠。

[0087] 对于在公共电极和栅极金属之间的接触, 在图 2 的现有技术的情况下, 首先通过使用像素电极使导线与像素电极接触, 然后再使像素电极与接触电极接触, 由此制作双接触结构。由于双接触结构, 可能减小了在具有接触结构的相应像素中的孔径比。

[0088] 然而, 在依照本发明第一实施方式的情况下, 在栅极金属 130 在同一垂直线上与公共电极 170 重叠的同时, 栅极金属 130 与公共电极 170 直接接触, 由此实现了高孔径比。

[0089] 特别的是, 如图 3 所示, 上述接触结构形成在多域像素结构的旋转位移 (disclination) 的中央部分, 借此相应像素的孔径比增加到邻近像素的孔径比的大约 90% (其中, 邻近像素表示没有接触结构的像素)。

[0090] 图 5 和 6 示出了依照本发明第二实施方式的 LCD 装置。图 6 是沿着图 5 的 II-II' 线的截面图。

[0091] 图 5 和 6 示出了在下基板的整个像素区域中的栅极金属和公共电极之间的接触部分。

[0092] 除接触结构的重叠形状以及用于减少重叠的台阶覆盖率的元件之外,依照本发明第二实施方式的 LCD 装置在结构方面与依照本发明第一实施方式的 LCD 装置基本相同。

[0093] 因此,除接触结构的部分之外,尽可能地在整个附图中使用相同的附图标记来指代相同或相似的部件。此外,将省略对与第一实施方式相同的部件的详细解释。

[0094] 在依照本发明第二实施方式的 LCD 装置中,在栅极金属和公共电极之间的接触结构具有重叠部分,由此增加了具有接触结构的像素的孔径比,并且借助接触结构的重叠部分减少了台阶覆盖率。

[0095] 参照图 5 和 6,在下基板 200 上,存在缓冲层 110;栅极绝缘层 (GI) 120;栅极金属 130;层间电介质 (ILD) 240;接触金属 250;第一钝化层 (PAS1) 260;公共电极 (Vcom) 270;导线 (第三金属) 280 和第二钝化层 (PAS2) 290。

[0096] 形成层间电介质 (ILD) 240 以便覆盖栅极金属 130。通过部分蚀刻层间电介质 240 的预定部分来暴露栅极金属 130 的上表面的预定部分。

[0097] 接触金属 250 与在层间电介质 240 上方的栅极金属 130 重叠。在栅极金属 130 的暴露部分中,接触金属 250 与栅极金属 130 电连接。此时,相对于栅极金属 130 的中央部分,在栅极金属 130 和接触金属 250 之间的接触部分设置在栅极金属 130 的一侧。

[0098] 此时,接触金属 250 可以由用于形成 TFT 的源极和漏极的金属形成。此外,接触金属 250 可以与 TFT 的源极和漏极同时形成。

[0099] 栅极金属 130 与接触金属 250 重叠。

[0100] 在层间电介质 240 和接触金属 250 上形成第一钝化层 (PAS1) 260。

[0101] 通过蚀刻第一钝化层 260 的预定部分来形成接触孔。经由此接触孔,暴露接触金属 250 的上表面的预定部分。在这种情况下,蚀刻第一钝化层 260 的未与在栅极金属 130 和接触金属 250 之间的接触部分重叠的预定部分。

[0102] 在第一钝化层 (PAS1) 260 上形成公共电极 270,并且也在通过蚀刻第一钝化层 (PAS1) 260 所获得的接触孔的内部形成公共电极 270。在接触孔内部,接触金属 250 与公共电极 270 电连接。

[0103] 可以按照 X 轴方向或 Y 轴方向经由导线 280 连接邻近像素的公共电极。此时,通过上述接触结构使 X 轴方向的公共电极与栅极金属 130 接触。

[0104] 通过在第一钝化层 (PAS1) 260 上以及在通过蚀刻所述第一钝化层 (PAS1) 260 所获得的接触孔的内部沉积(掩埋)金属材料来形成导线 280。导线 280 与公共电极 270 接触。

[0105] 此时,导线 280 可以形成为接触线,所述接触线使公共电极 270 作为用于检测用户触摸的触摸感测电极被驱动。

[0106] 形成第二钝化层 (PAS2) 290 以便覆盖公共电极 270 和导线 280。

[0107] 在依照本发明第一实施方式的 LCD 装置的情况下,使栅极金属和公共电极经由接触金属彼此接触,其中栅极金属、公共电极和接触金属在同一垂直线上重叠。

[0108] 在依照本发明第二实施方式的 LCD 装置的情况下,在栅极金属 130 和接触金属 250 之间的接触部分与在接触金属 250 和公共电极 270 之间的接触部分设置在不同的垂直线上。

[0109] 由此,由于经由接触金属 250 在栅极金属 130 和公共电极 270 之间发生接触而增加了像素的孔径比。此外,可以减少由接触结构所引起的台阶覆盖率。

[0110] 在依照本发明第二实施方式的 LCD 装置的情况下,如图 5 所示,接触结构形成在多域像素结构的旋转位移的中央部分,由此实现了相应的像素的高孔径比。

[0111] 图 7 示出了依照本发明第三实施方式的 LCD 装置。图 7 示出了在下基板的整个像素区域中的栅极金属和公共电极之间的接触部分。

[0112] 除接触结构的重叠形状以及用于减少重叠的台阶覆盖率的元件外,依照本发明第三实施方式的 LCD 装置在结构方面与依照本发明第一实施方式的 LCD 装置基本相同。

[0113] 因此,除接触结构的部分之外,尽可能地在整个附图中使用相同的附图标记来指代相同或相似的部件。此外,将省略对与第一实施方式相同的部件的详细解释。

[0114] 在依照本发明第三实施方式的 LCD 装置中,在栅极金属和公共电极之间的接触结构具有重叠部分,由此增加了具有接触结构的像素的孔径比,并且借助接触结构的重叠部分减少了台阶覆盖率。

[0115] 参照图 7,在下基板 300 上,存在缓冲层 110;栅极绝缘层 (GI) 120;栅极金属 130;层间电介质 (ILD) 340;接触金属 350;第一钝化层 (PAS1) 360;公共电极 (Vcom) 370;导线 380 和第二钝化层 (PAS2) 390。

[0116] 形成层间电介质 (ILD) 340 以便覆盖栅极金属 130。通过部分蚀刻层间电介质 340 的预定部分来暴露栅极金属 130 的上表面的预定部分。

[0117] 接触金属 350 与在层间电介质 340 上方的栅极金属 130 重叠。在栅极金属 130 的暴露部分中,接触金属 350 与栅极金属 130 电连接。此时,相对于栅极金属 130 的中央部分,在栅极金属 130 和接触金属 350 之间的接触部分位于栅极金属 130 的一侧。

[0118] 此时,接触金属 350 可以由用于形成 TFT 的源极和漏极的金属形成。栅极金属 130 与接触金属 350 重叠。

[0119] 在层间电介质 340 和接触金属 350 上形成第一钝化层 (PAS1) 360。通过蚀刻第一钝化层 360 的预定部分来形成接触孔。通过接触孔暴露接触金属 350 的上表面的预定部分。此时,第一钝化层 (PAS1) 360 的蚀刻部分与在栅极金属 130 和接触金属 350 之间的接触部分部分地重叠。

[0120] 公共电极 370 形成在第一钝化层 (PAS1) 360 上以及形成在通过蚀刻第一钝化层 (PAS1) 360 所获得的接触孔的内部。在接触孔的内部,接触金属 350 与公共电极 370 电连接。

[0121] 按照 X 轴方向或 Y 轴方向经由导线 370 连接邻近像素的公共电极 370。通过上述接触结构使 X 轴方向的公共电极 370 与栅极金属 130 接触。

[0122] 通过在第一钝化层 (PAS1) 360 上以及在通过蚀刻第一钝化层 (PAS1) 360 所获得的接触孔的内部沉积(掩埋)金属材料来形成导线 380。导线 380 与公共电极 370 接触。

[0123] 此时,导线 380 可以形成为接触线,所述接触线使公共电极 370 作为用于检测用户触摸的触摸感测电极被驱动。

[0124] 形成第二钝化层 (PAS2) 390 以便覆盖公共电极 370 和导线 380。

[0125] 依照本发明第一实施方式的上述 LCD 装置具有如下接触结构:在该接触结构中,栅极金属和公共电极在同一垂直线上彼此重叠。

[0126] 同时,依照本发明第三实施方式的 LCD 装置具有如下接触结构:在该接触结构中,在栅极金属 130 和接触金属 350 之间的接触部分在垂直线上与在接触金属 350 和公共电极

370 之间的接触部分部分地重叠,优选地,在栅极金属 130 和接触金属 350 之间的接触部分与栅极金属 130 的一侧重叠,而在接触金属 350 和公共电极 370 之间的接触部分与栅极金属 130 的另一侧重叠。

[0127] 由此,由于通过接触金属 350 在栅极金属 130 和公共电极 370 之间发生接触可增加像素的孔径比。此外,可以减少由接触结构所引起的台阶覆盖率。

[0128] 在依照本发明第三实施方式的 LCD 装置中,接触结构形成在多域像素结构的旋转位移的中央部分,由此实现了在相应的像素中的高孔径比。

[0129] 依照本发明第一到第三实施方式的 LCD 装置通过改进在栅极金属和公共电极之间的接触结构提供了良好的像素可见度以及良好的显示质量。

[0130] 下文将参照图 8A-8D 描述依照本发明实施方式的 LCD 装置的制造方法。

[0131] 图 8A-8D 示出了依照本发明第一实施方式的 LCD 装置的制造方法。

[0132] 如图 8A 所示,在基板上形成缓冲层 110。然后,可以在基板的整个表面上沉积 TEOS(正硅酸乙酯)或 MTO(中温氧化物),由此形成栅极绝缘层 120。

[0133] 此后,在栅极绝缘层 120 上沉积金属材料,然后向沉积的金属材料应用使用掩模的光刻和干蚀刻工艺,由此形成栅极金属 130。

[0134] 基板可以由玻璃或塑料材料形成。图 8A-8D 示出了使用玻璃基板的示例性情况。

[0135] 如图 8B 所示,在基板上沉积绝缘材料以便覆盖栅极金属 130 和栅极绝缘层 120,由此形成层间电介质 (ILD) 140(或称“绝缘层”)。

[0136] 然后,执行使用掩模的光刻和干蚀刻工艺以便蚀刻层间电介质 140 的预定部分,由此形成穿过层间电介质 140(或称“绝缘层”)的用于暴露栅极金属 130 的上表面的预定部分(例如上表面的中央部分)的第一接触孔。优选地,第一接触孔是通过蚀刻与栅极金属 130 对应的层间电介质 140(或称“绝缘层”)的预定部分形成的。

[0137] 然后,沉积金属材料以便覆盖层间电介质 140,并且向沉积的金属材料应用使用掩模的光刻和湿蚀刻工艺,由此形成接触金属 150。

[0138] 接触金属 150 由用于形成 TFT 的源极和漏极的工艺来形成,并且与 TFT 的源极和漏极同时形成。栅极金属 130 和接触金属 150 在通过蚀刻层间电介质 140 获得的第一接触孔的内部彼此电连接。

[0139] 如图 8C 所示,形成第一钝化层 (PAS1) 160 以便覆盖层间电介质 140 和接触金属 150,然后向其应用光刻和蚀刻工艺,由此穿过第一钝化层 (PAS1) 160 形成用于暴露接触金属 150 的上表面的预定部分的第二接触孔。优选地,第二接触孔是通过蚀刻与接触金属 150 对应的第一钝化层 (PAS1) 160 的预定部分形成的。

[0140] 第二接触孔形成在栅极金属 130 和接触金属 150 之间的接触部分中。

[0141] 之后,诸如 ITO 之类的透明导电材料沉积在第一钝化层 (PAS1) 160 上,并且形成在第二接触孔的内部,由此形成公共电极 (Vcom) 170。由此,栅极金属 130 和公共电极 170 经由在第二接触孔的内部的接触金属 150 彼此电连接。

[0142] 如图 8D 所示,在公共电极 170 上沉积导电金属材料,并且向沉积的导电金属材料应用使用掩模的光刻和蚀刻工艺,由此形成与公共电极 170 电连接的导线 180。

[0143] 形成第二钝化层 (PAS2) 190 以便覆盖公共电极 170 和导线 180。

[0144] 在依照本发明实施方式的 LCD 装置的制造方法中,栅极金属和公共电极在同一垂

直线上重叠,由此实现了在具有接触结构的像素中的高孔径比。

[0145] 此外,省略了已经被应用于现有技术结构的钝化层 PAS0,使得简化了接触结构和制造工艺理,由此提高了依照本发明 LCD 装置的制造效率和价格竞争力。

[0146] 尽管并未示出,在依照本发明另一实施方式的 LCD 装置的制造方法中,由图 8B 和图 8C 的工艺所形成的第一接触孔和第二接触孔彼此并不重叠,由此形成依照本发明第二实施方式的接触结构,如图 6 所示。

[0147] 可以通过部分重叠第一和第二接触孔来获得依照本发明第三实施方式的接触结构,如图 7 所示。

[0148] 依照本发明实施方式的 LCD 装置具有如下接触结构:在该接触结构中,使触摸感测电极(公共电极)与栅极金属接触,由此由于像素的高孔径比而提高了显示质量。

[0149] 在依照本发明第二实施方式的 LCD 装置的情况下,在公共电极和栅极金属之间的接触结构形成在多域像素结构的旋转位移的中央部分,由此实现了在相应的像素中的高孔径比。

[0150] 此外,在依照本发明的 LCD 装置中的下基板的简化制造工艺能够降低 LCD 装置的制造成本并且提高制造效率。

[0151] 对所属领域的技术人员来说是显而易见的是,在不脱离本发明精神或范围的情况下可对本发明作出各种修改和变型。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书范围及其等效范围内的对本发明的所有各种修改和变型。

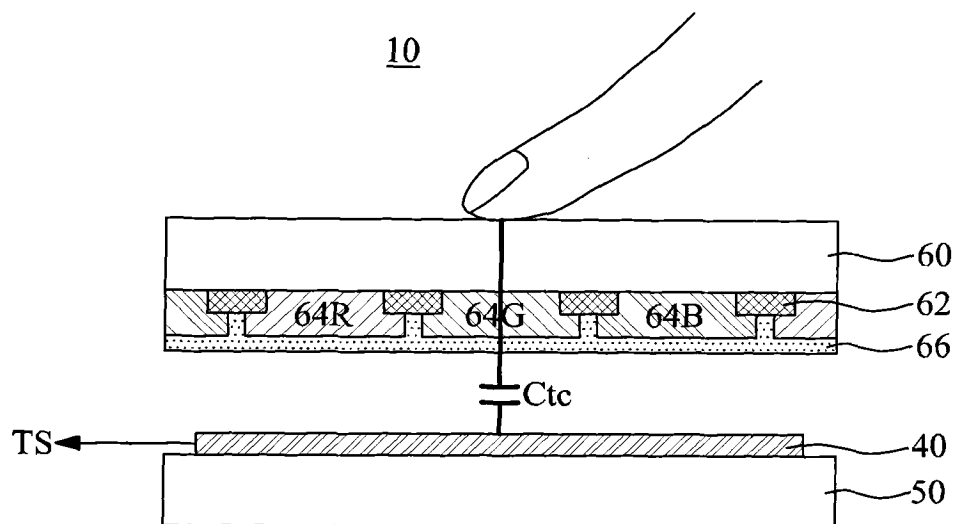


图 1

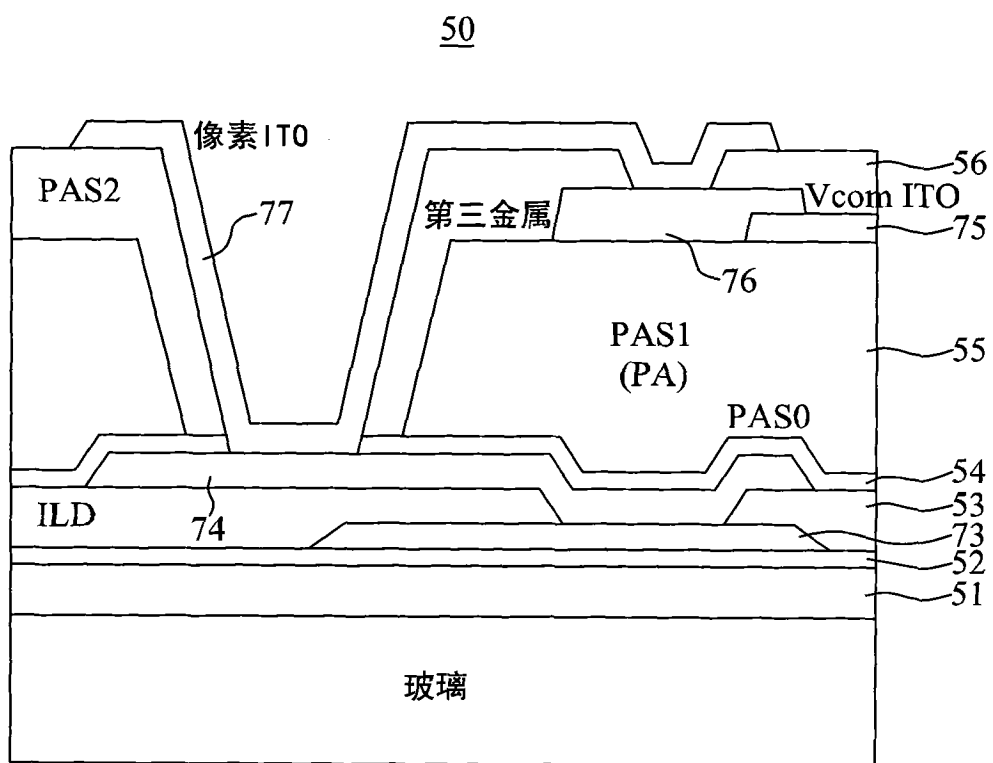


图 2

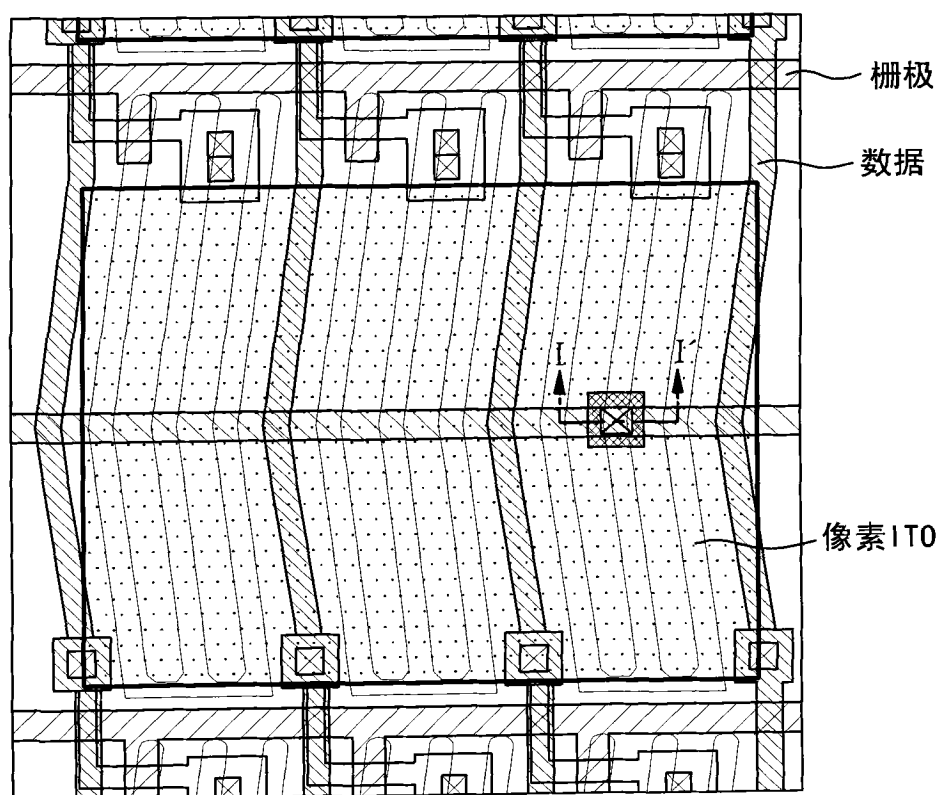
100

图 3

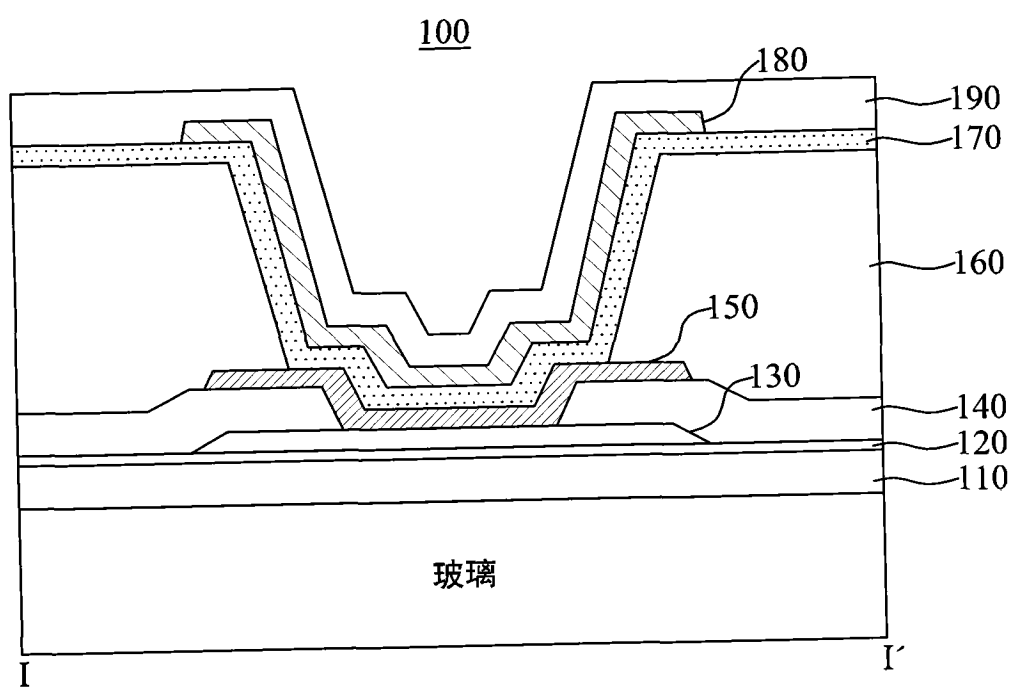


图 4

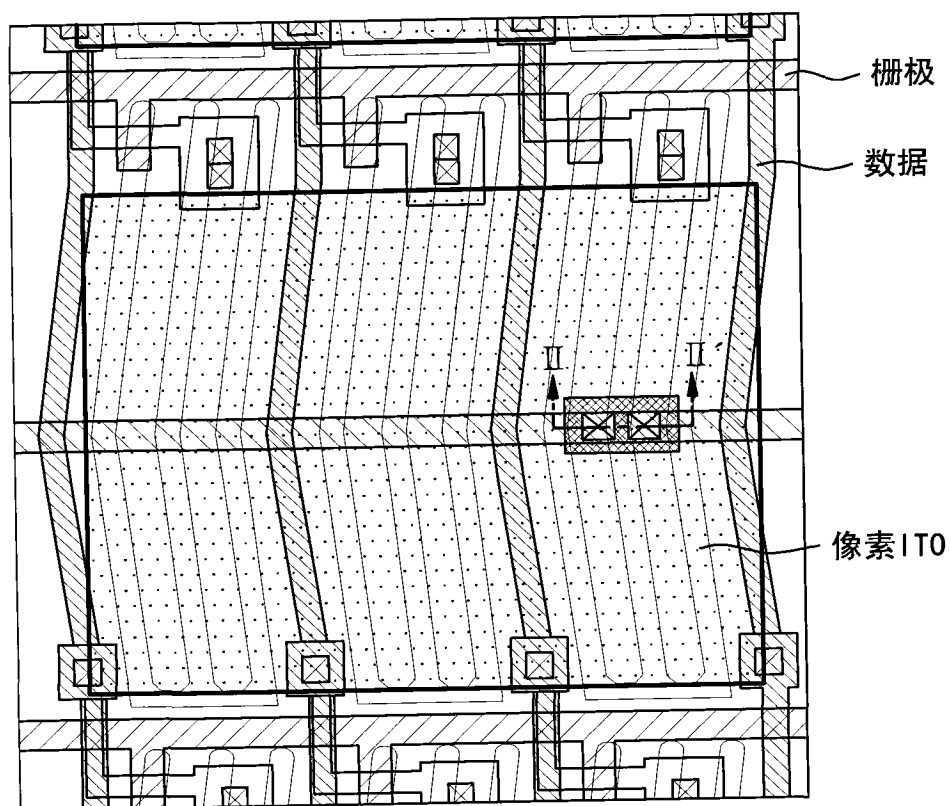
200

图 5

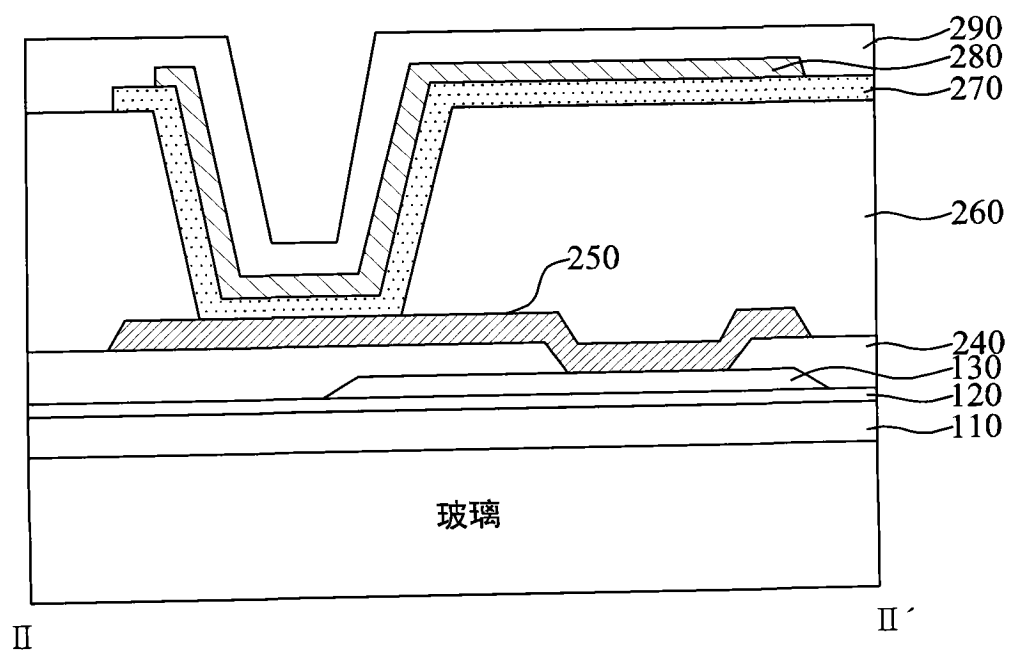
200

图 6

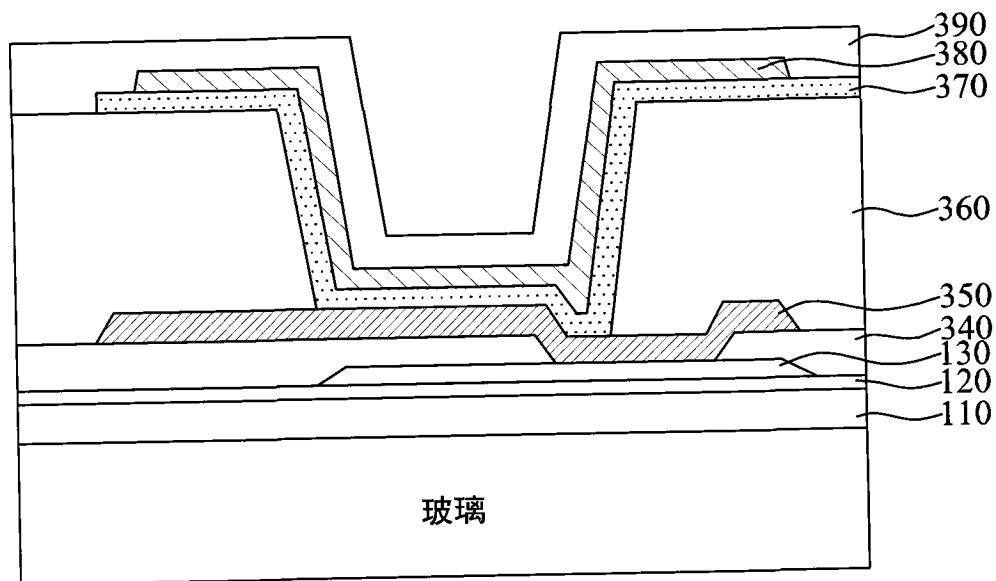
300

图 7

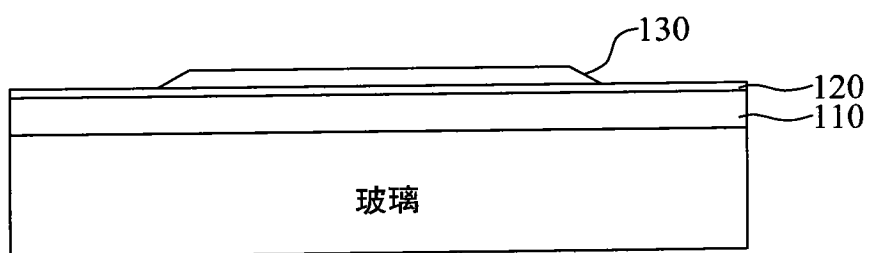


图 8A

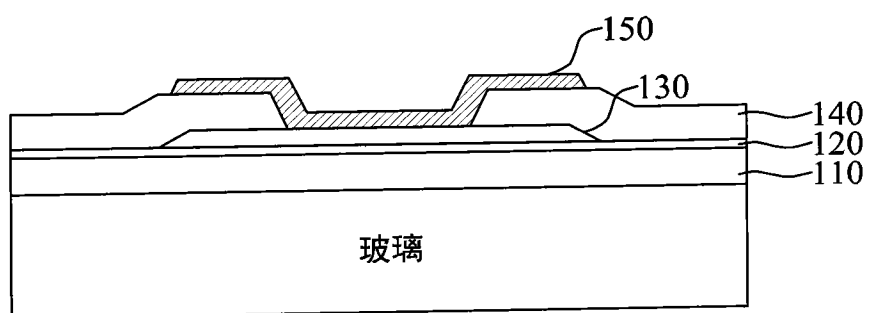


图 8B

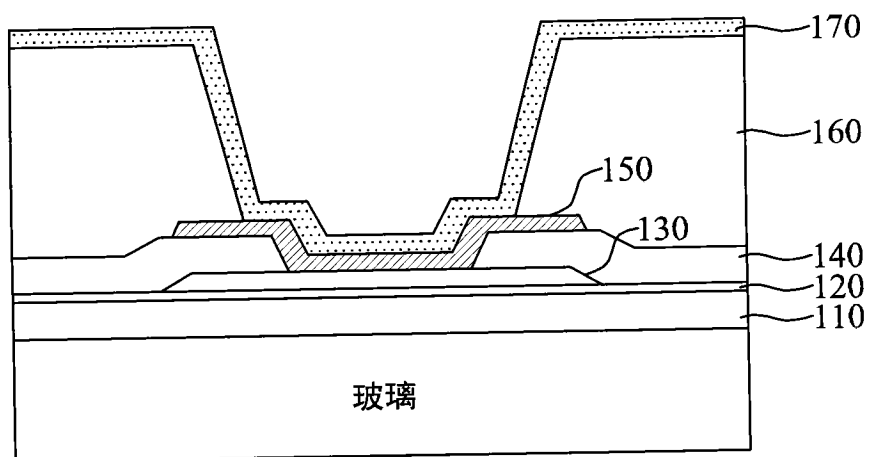


图 8C

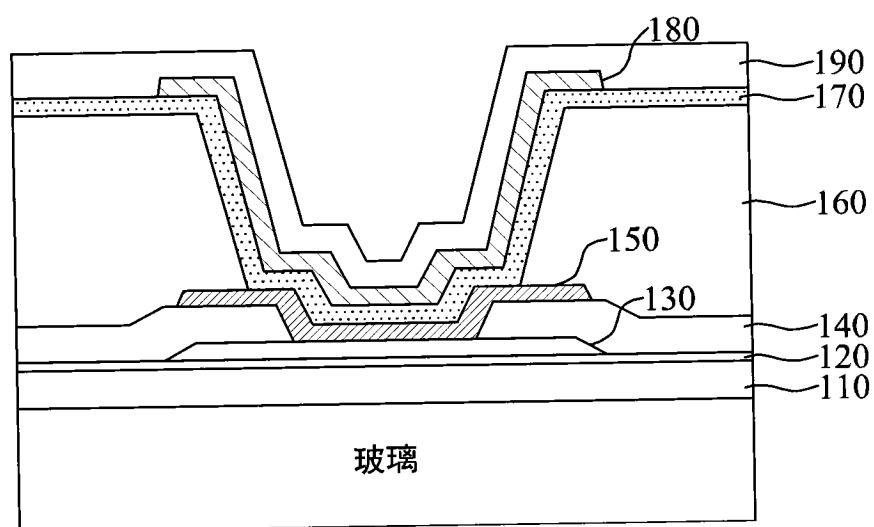


图 8D

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102411238A	公开(公告)日	2012-04-11
申请号	CN201110263524.6	申请日	2011-09-02
[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	吴锦美 朴帝薰 李汉锡 申熙善 朴原根		
发明人	吴锦美 朴帝薰 李汉锡 申熙善 朴原根		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G02F1/1333 H01L21/77		
CPC分类号	G02F1/13338 G06F3/044 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F2201/40 G02F2001/136295 G02F2001/13629 G06F3/0412		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020100092392 2010-09-20 KR		
其他公开文献	CN102411238B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种液晶显示装置及其制造方法。所述液晶显示装置使用公共电极作为触摸感测电极，并且包括：彼此交叉用于限定像素区域的栅极线和数据线；位于像素的中央部分中的栅极金属；形成在栅极金属上的绝缘层，穿过绝缘层形成有用以暴露栅极金属的上表面的预定部分的第一接触孔；在绝缘层上及在第一接触孔的内部的与栅极金属电连接的接触金属；在接触金属上的第一钝化层，穿过第一钝化层形成有用以暴露接触金属的上表面的预定部分的第二接触孔；在第一钝化层上及在第二接触孔的内部的公共电极；与公共电极电连接的导线；以及在第一钝化层和导线上的第二钝化层，其中栅极金属和公共电极经由接触金属电连接。

