



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106200064 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610369375.4

(22)申请日 2016.05.30

(30)优先权数据

10-2015-0076582 2015.05.29 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

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

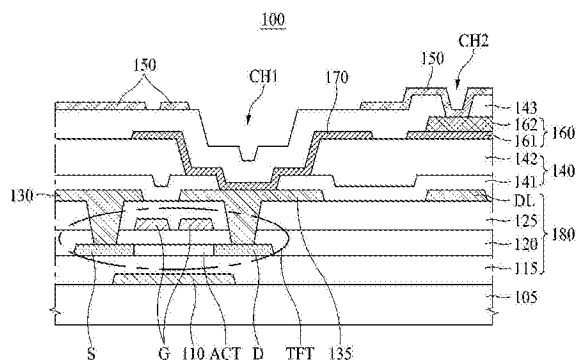
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

In-cell触摸液晶显示装置及其制造方法

(57)摘要

公开了一种In-cell触摸液晶显示装置及其制造方法,其中公共电极被设置在薄膜晶体管TFT阵列基板上并且用作触摸电极。该In-cell触摸液晶显示装置包括:像素驱动器,其包括设置在各个像素中的TFT;钝化部,其保护所述像素驱动器;像素电极,其被设置在所述钝化部上并且连接至包括在所述TFT中的第一电极;触摸电极线,其被设置在所述钝化部上并且与所述像素电极绝缘;覆盖部,其覆盖所述像素电极和所述触摸电极线;以及公共电极,其被设置在所述覆盖部上,经由所述覆盖部连接至所述触摸电极线,并且从连接至所述触摸电极线的所述触摸驱动器被供应有公共电压或触摸驱动信号。



1. 一种ln-cell触摸液晶显示装置,该ln-cell触摸液晶显示装置包括:
像素驱动器,该像素驱动器包括设置在多个像素中的每一个中的薄膜晶体管TFT;
钝化部,该钝化部保护所述像素驱动器;
像素电极,该像素电极被设置在所述钝化部上并且连接至包括在所述TFT中的第一电极;
触摸电极线,该触摸电极线被设置在所述钝化部上并且与所述像素电极绝缘;
覆盖部,该覆盖部覆盖所述像素电极和所述触摸电极线;以及
公共电极,该公共电极被设置在所述覆盖部上,经由所述覆盖部连接至所述触摸电极线,并且从连接至所述触摸电极线的触摸驱动器对所述公共电极供应公共电压或触摸驱动信号。
2. 根据权利要求1所述的ln-cell触摸液晶显示装置,其中,
所述钝化部包括:
第一钝化层,该第一钝化层覆盖并保护所述TFT、所述第一电极、包括在所述TFT中的第二电极以及向所述第二电极供应数据电压的数据线;以及
第二钝化层,该第二钝化层被设置在所述第一钝化层上,并且
所述像素电极经由所述第二钝化层和所述第一钝化层连接至所述第一电极。
3. 根据权利要求1所述的ln-cell触摸液晶显示装置,其中,
所述像素电极经由所述钝化部连接至所述第一电极,
用来向所述TFT的第二电极供应数据电压的数据线被设置在与所述第一电极相同的层上,并且
所述触摸电极线与所述数据线交叠。
4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的ln-cell触摸液晶显示装置,其中,所述触摸电极线包括:
桥接触部,该桥接触部被设置在所述钝化部上,所述桥接触部与所述像素电极同时形成;以及
导线,该导线被设置在所述桥接触部上并且经由所述覆盖部连接至所述公共电极。
5. 根据权利要求4所述的ln-cell触摸液晶显示装置,其中,
所述钝化部包括:
第一钝化层,该第一钝化层覆盖并保护所述TFT、所述第一电极、包括在所述TFT中的第二电极以及向所述第二电极供应数据电压的数据线;以及
第二钝化层,该第二钝化层被设置在所述第一钝化层上,
所述第一钝化层包括SiO₂或SiN_x并且具有1000 Å至2000 Å的厚度,并且
所述第二钝化层包括光丙烯并且具有2.0 μm至3.0 μm的厚度。
6. 根据权利要求1至3中的任一项所述的ln-cell触摸液晶显示装置,其中,所述触摸电极线被设置在与设置有所述像素电极的层相同的层上,与所述像素电极绝缘,由电导率大于所述像素电极的材料形成,经由所述覆盖部连接至所述公共电极,并且连接至所述触摸驱动器。
7. 根据权利要求6所述的ln-cell触摸液晶显示装置,其中,
所述钝化部包括:

第二钝化层,该第二钝化层覆盖并保护所述TFT、所述第一电极、包括在所述TFT中的第二电极以及向所述第二电极供应数据电压的数据线;以及

第一钝化层,该第一钝化层被设置在所述第二钝化层上,

所述第一钝化层包括SiO₂或SiN_x并且具有1000 Å至2000 Å的厚度,并且

所述第二钝化层包括光丙烯并且具有2.0μm至3.0μm的厚度。

8.根据权利要求1至3中的任一项所述的In-cell触摸液晶显示装置,其中,所述TFT包括有源层,所述有源层包括低温多晶硅LTPS。

9.根据权利要求1至3中的任一项所述的In-cell触摸液晶显示装置,其中,

设置多个所述公共电极,

设置在所述覆盖部上的多个所述公共电极彼此独立地设置,并且

多个所述公共电极中的每一个通过被设置为与数据线交叠的所述触摸电极线来连接至所述触摸驱动器。

10.一种制造In-cell触摸液晶显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在多个像素中的每一个中形成包括薄膜晶体管TFT的像素驱动器;

通过钝化部覆盖所述像素驱动器;

在所述钝化部上形成经由所述钝化部连接至所述TFT的第一电极的像素电极;

在所述钝化部上形成与所述像素电极绝缘的触摸电极线;

通过覆盖部覆盖所述像素电极和所述触摸电极线;以及

在所述覆盖部上形成公共电极,该公共电极经由所述覆盖部连接至所述触摸电极线并且从连接至所述触摸电极线的触摸驱动器对所述公共电极供应公共电压或触摸驱动信号。

In-cell触摸液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具有公共电极顶部结构的In-cell触摸液晶显示(LCD)装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 代替传统上应用于平板显示装置的鼠标或键盘,使得用户能够利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。特别是,由于所有用户均可容易地操纵触摸屏,所以触摸屏的应用得到扩展。

[0003] 触摸屏被应用于诸如导航仪、工业终端、笔记本计算机、金融自动设备和游戏机的监视器、诸如便携式电话、MP3播放器、PDA、PMP、PSP、便携式游戏机、DMB接收机和平板个人计算机(PC)的便携式终端以及诸如电冰箱、微波炉和洗衣机的家用电器。

[0004] 触摸屏可基于触摸屏联接至液晶面板的结构来如下分类。触摸屏可被分成:In-cell触摸型,其中触摸屏被内置于液晶面板的单元中;on-cell触摸型,其中触摸屏被设置在液晶面板的单元上;以及add-on型,其中触摸屏联接至显示面板的外部。

[0005] 以下,触摸屏(触摸面板)联接至液晶面板的装置被简称为触摸LCD装置。

[0006] 图1是示出应用了触摸屏的现有技术的触摸LCD装置的示图。图1的(a)示出add-on型触摸LCD装置。图1的(b)示出修改的add-on型触摸LCD装置。图1的(c)示出混合型触摸LCD装置。

[0007] 在图1的(a)的add-on型触摸LCD装置以及图1的(b)的修改的add-on型触摸LCD装置中,触摸屏被设置在液晶面板上,该液晶面板包括薄膜晶体管(TFT)阵列基板1和滤色器阵列基板2。触摸驱动电极(TX电极)和触摸接收电极(RX电极)被布置在触摸屏中。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)可被设置在同一层或不同的层上。

[0008] 在图1的(c)的混合型触摸LCD装置中,触摸驱动电极(TX)被设置在TFT阵列基板1上,触摸接收电极(RX)被设置在滤色器阵列基板2上。

[0009] 在基于add-on型、修改的add-on型或混合型的触摸LCD装置中,由于液晶面板和触摸屏应该被分开制造,所以制造触摸LCD装置的工艺复杂,成本增加。另外,在将液晶面板结合到触摸屏的工艺中发生误差。

[0010] 因此,为了减小触摸LCD装置的厚度并且降低制造成本,已开发出触摸电极(触摸传感器)被内置到液晶面板的单元中的In-cell触摸LCD装置。In-cell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传感器。

[0011] 图2是示出现有技术的基于互电容型的In-cell触摸LCD装置的示图。

[0012] 参照图2,在现有技术的基于互电容型的In-cell触摸LCD装置中,布置在液晶面板10的TFT阵列基板上的公共电极被用作触摸驱动电极(TX)和触摸接收电极(RX)。

[0013] 在现有技术的基于互电容型的In-cell触摸LCD装置中,连接至触摸驱动电极(TX)的触摸驱动线12被设置在液晶面板10的左边框区域和右边框区域中的每一个中。

[0014] 因此,In-cell触摸LCD装置的边框宽度增加。

发明内容

[0015] 因此,本发明致力于提供一种基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或更多个问题的1n-cell触摸液晶显示(LCD)装置及其制造方法。

[0016] 本发明的一方面致力于提供一种1n-cell触摸LCD装置及其制造方法,其中,公共电极被设置在薄膜晶体管(TFT)阵列基板上并且被用作触摸电极。

[0017] 本发明的附加优点和特征将部分地在以下描述中阐述,并且部分地对于研究了以下部分的本领域普通技术人员而言将变得显而易见,或者可从本发明的实践中学习。本发明的目的和其它优点可通过在所撰写的说明书及其权利要求书以及附图中所具体指出的结构来实现和达到。

[0018] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的,如本文具体实现和广义描述的,提供了一种1n-cell触摸液晶显示(LCD)装置,该1n-cell触摸液晶显示(LCD)装置包括:像素驱动器,其包括设置在多个像素中的每一个中的薄膜晶体管(TFT);钝化部,其保护所述像素驱动器;像素电极,其被设置在所述钝化部上并且连接至包括在所述TFT中的第一电极;触摸电极线,其被设置在所述钝化部上并且与所述像素电极绝缘;覆盖部,其覆盖所述像素电极和所述触摸电极线;以及公共电极,其被设置在所述覆盖部上,经由所述覆盖部连接至所述触摸电极线,并且从连接至所述触摸电极线的所述触摸驱动器被供应有公共电压或触摸驱动信号。

[0019] 在本发明的另一方面中,提供了一种制造1n-cell触摸液晶显示(LCD)装置的方法,该方法包括以下步骤:在多个像素中的每一个中形成包括薄膜晶体管TFT的像素驱动器;通过钝化部覆盖所述像素驱动器;在所述钝化部上形成经由所述钝化部连接至所述TFT的第一电极的像素电极;在所述钝化部上形成与所述像素电极绝缘的触摸电极线;通过所述覆盖部覆盖所述像素电极和所述触摸电极线;以及在所述覆盖部上形成公共电极,该公共电极经由所述覆盖部连接至所述触摸电极线并且从连接至所述触摸电极线的触摸驱动器被供应有公共电压或触摸驱动信号。

[0020] 应当理解的是,本发明的以上一般描述和以下详细描述二者是示例性和说明性的,旨在提供对要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0021] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本申请并构成本申请的一部分,附图示出了本发明的实施方式,并且与说明书一起用来说明本发明的原理。附图中:

[0022] 图1是示出应用了触摸屏的现有技术的触摸LCD装置的示意图;

[0023] 图2是示出现有技术的基于互电容型的1n-cell触摸LCD装置的示意图;

[0024] 图3是示出根据本发明的实施方式的1n-cell触摸LCD装置连接至触摸驱动器的结构的示例图;

[0025] 图4是示出根据本发明的实施方式的1n-cell触摸LCD装置连接至触摸驱动器的结构的另一示例图;

[0026] 图5是示出根据本发明的实施方式的1n-cell触摸LCD装置的横截面的示例图;

[0027] 图6是示出根据本发明的实施方式的1n-cell触摸LCD装置的横截面的另一示例

图;以及

[0028] 图7至图17是示出根据本发明的实施方式的In-cell触摸LCD装置的制造方法的示例图。

具体实施方式

[0029] 现将详细参照本发明的示例性实施方式,其示例示出于附图中。只要可能,贯穿附图将使用相同的标号来指代相同或相似的部分。

[0030] 本发明的优点和特征及其实现方法将通过参照附图描述的以下实施方式而变得清楚。然而,本发明可按照不同的形式具体实现,不应被解释为限于本文所阐述的实施方式。相反,提供这些实施方式是为了使得本公开彻底和完整,并且将向本领域技术人员充分传达本发明的范围。另外,本发明仅由权利要求书的范围限定。

[0031] 附图中所公开的用于描述本发明的实施方式的形状、尺寸、比例、角度和数量仅是示例,因此,本发明不限于所示的细节。相似标号将始终指代相似元件。在以下描述中,当相关已知功能或配置的详细描述被确定为使本发明的重点不必要地模糊时,所述详细描述将被省略。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~”,否则可增加另一部分。除非相反地指出,否则单数形式的术语可包括多数形式。

[0032] 在构造元件时,尽管没有明确描述,但该元件被解释为包括误差范围。

[0033] 在描述位置关系时,例如,当两个部分之间的位置关系被描述为“在~上”、“在~上方”、“在~下”以及“在~旁边”时,除非使用“紧挨”或“直接”,否则在这两个部分之间可设置一个或更多个其它部分。

[0034] 在描述时间关系时,例如,当时间顺序被描述为“在~之后”、“随~之后”、“接着~”以及“在~之前”时,除非使用“紧挨”或“直接”,否则可包括不连续的情况。

[0035] 将理解,尽管本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一元件相区分。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,第一元件可被称为第二元件,类似地,第二元件可被称为第一元件。

[0036] 如本领域技术人员可充分理解的,本发明的各种实施方式的特征可部分地或全部地彼此联接或组合,并且可不同地彼此互操作并且在技术上驱动。本发明的实施方式可彼此独立地实现,或者可按照互相依赖的关系一起实现。

[0037] 相似的标号始终指代相似的元件。在下面的描述中,可不再提供与本发明的要点无关并且为本领域技术人员所知的元件和功能。

[0038] 以下,将详细描述根据本发明的实施方式的In-cell触摸LCD装置及其制造方法。

[0039] 图3是示出根据本发明的实施方式的In-cell触摸LCD装置100连接至触摸驱动器的结构的示例图,图4是示出根据本发明的实施方式的In-cell触摸LCD装置100连接至触摸驱动器的结构的另一示例图。

[0040] LCD装置根据调节液晶的配向的方法被不同地分成扭曲向列(TN)模式、垂直配向(VA)模式、面内切换(IPS)模式和边缘场切换(FFS)模式。

[0041] 在基于这些模式当中的TN模式和VA模式的LCD装置中,像素电极和公共电极被设置在薄膜晶体管(TFT)阵列基板上,通过在像素电极与公共电极之间生成的电场来调节液晶的配向。

[0042] 在基于IPS模式的LCD装置中,像素电极和公共电极交替地平行布置,通过在像素电极与公共电极之间生成的横向电场来调节液晶的配向。

[0043] 在基于FFS模式的LCD装置中,像素电极和公共电极被设置为隔着绝缘层彼此间隔开。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形状或图案形状,另一电极形成为手指形状。另外,通过在像素电极与公共电极之间生成的边缘场来调节液晶的配向。

[0044] 根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置及其制造方法可使用基于FFS模式的TFT阵列基板(以下称作下基板)。在根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100中,检测触摸的触摸电极(以下称作触摸传感器)150可被嵌入到TFT阵列基板中。

[0045] 根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100可包括TFT阵列基板,或者可包括滤色器阵列基板、TFT阵列基板和液晶层。另选地,根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100可包括TFT阵列基板、滤色器阵列基板、液晶层和触摸驱动器190。另外,根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100还可包括背光单元和驱动电路单元。

[0046] 触摸驱动器190可向触摸电极150供应触摸驱动信号并且可利用从触摸电极150接收的感测信号来感测触摸。

[0047] 驱动电路单元可包括选通驱动器、数据驱动器、定时控制器和电源。

[0048] 以下,将描述TFT阵列基板作为根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100的示例。

[0049] 在根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100中,公共电极150可用作触摸电极TE,并且连接至多个公共电极TE1至TE_n中的每一个的触摸电极线160可连接至触摸驱动器190。在用于感测触摸的触摸感测周期中,触摸驱动器190可向公共电极150供应触摸驱动信号,并且可基于从触摸电极接收的感测信号来确定多个触摸电极中的每一个是否被触摸。另外,在用于显示图像的显示周期中,触摸驱动器190可向公共电极150供应公共电压。触摸驱动器190可分别将数据电压供应给设置在ln-cell触摸LCD装置100中的多条数据线。

[0050] 具有上述结构的触摸屏可被称作自电容触摸屏,并且公共电极150被用作触摸电极的LCD装置可被称作ln-cell型LCD装置。

[0051] 因此,根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100可使用自电容型和ln-cell型。

[0052] 如图3和图4所示,用作触摸电极的公共电极150可彼此独立地设置,并且各个公共电极150可通过触摸电极线160电连接至触摸驱动器190。

[0053] 将公共电极150电连接至触摸驱动器190的多条触摸电极线160可被设置在ln-cell触摸LCD装置100的显示区域中,特别是,可被布置为与数据线交叠。

[0054] 在这种情况下,数据线可被设置在光无法透射的区域中。即,显示区域中的透射部不受触摸电极线160影响。另外,围绕显示区域的边框的区域通过触摸电极线160而扩大。

[0055] 在ln-cell触摸LCD装置100中,如图3所示,触摸电极线160可从连接至公共电极150的部分至设置有触摸驱动器190的部分(即,显示区域的下端)设置。

[0056] 作为另一示例,如图4所示,触摸电极线160可从显示区域的上端至下端设置。如果触摸电极线160从显示区域的上端至下端设置,则基于触摸电极线160的布线(routing)的电容量变得均匀,因此,触摸感测的准确度增强。

[0057] 具体地讲,应用于本发明的ln-cell型可被称作高级ln-cell触摸(AIT)型。

[0058] 在根据本发明的实施方式的基于AIT型的ln-cell触摸LCD装置100中,如上所述,公共电极150可用作触摸电极并且可彼此独立地设置,将公共电极150电连接至触摸驱动器190的触摸电极线160可被设置在显示区域中,特别是可被布置为与数据线交叠。上述结构将参照图5至图17来详细描述。

[0059] 此外,在基于AIT型的ln-cell触摸LCD装置100中,在触摸感测周期中,触摸驱动器190可向公共电极150供应触摸驱动信号,从公共电极150接收感测信号,并且基于所接收到的感测信号来确定公共电极150是否被触摸。

[0060] 在显示周期中,触摸驱动器190可向公共电极150供应公共电压,从而允许ln-cell触摸LCD装置100显示图像。

[0061] 此外,在根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100中,公共电极150可被设置在像素电极上,液晶可被设置在公共电极上。这种类型可被称作公共电极顶部(Vcom顶部)型。

[0062] 图5是示出根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100的横截面的示例图,并且示出沿着图3的线A-A'截取的横截面。另外,图5是示出设置在ln-cell触摸LCD装置100的显示区域中的多个像素中的一个的横截面的示例图。图6是根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100的横截面的另一示例图。图5所示的桥接触部161未被设置在图6所示的ln-cell触摸LCD装置100的横截面中。

[0063] 如上所述,根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100可包括TFT阵列基板,图5示出设置在TFT阵列基板上的像素的横截面。具体地讲,图5示出基于FFS模式的TFT阵列基板的横截面。另外,图5中示出基于公共电极顶部型(其中公共电极150被设置在像素电极170上)的TFT阵列基板。

[0064] 以下,将描述图5所示的TFT阵列基板作为根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置100的示例。

[0065] 如图5所示,ln-cell触摸LCD装置100可包括:像素驱动器180,其包括设置在多个像素中的每一个中的薄膜晶体管TFT;钝化部140,其保护像素驱动器180;像素电极170,其被设置在钝化部140上并连接至薄膜晶体管TFT的第一电极135;触摸电极线160,其被设置在钝化部140上并且与像素电极170绝缘;覆盖部143,其覆盖像素电极170和触摸电极线160;以及公共电极150,其被设置在覆盖部143上,经由覆盖部143连接至触摸电极线160,并且从连接至触摸电极线160的触摸驱动器190被供应有公共电压或触摸驱动信号。另外,尽管未示出,多条选通线和多条数据线可被设置为在ln-cell触摸LCD装置100中彼此交叉。可由所述多条选通线和多条数据线限定多个像素。薄膜晶体管TFT和存储电容器可被设置在各个像素中。

[0066] 首先,像素驱动器180可被设置在基础基板105上。像素驱动器180可包括遮光层110、缓冲层115、有源层ACT、第一电极D、第二电极S、栅极绝缘层120、栅电极G、层间介质(ILD)125、第一接触部135、第二接触部130和数据线DL。

[0067] 有源层ACT、第一电极D、第二电极S、栅极绝缘层120、栅电极G、层间介质(ILD)125、第一接触部135和第二接触部130可配置薄膜晶体管TFT。

[0068] 有源层ACT的材料可使用低温多晶硅(LTPS)。

[0069] 包括由LTPS形成的有源层ACT的薄膜晶体管的电荷迁移率高于包括非晶硅(a-Si)的薄膜晶体管,因此适合于需要快速响应时间的高分辨率显示装置。

[0070] 例如,包括LTPS的有源层ACT的电子迁移率可为 $10\text{cm}^2/\text{Vsec}$ 或更高。

[0071] 第一电极D可以是源电极或者可以是漏电极。第二电极D可以是漏电极或者可以是源电极。以下,第一电极D可被称作漏电极,第二电极S可被称作源电极。

[0072] 因此,连接至漏电极D的第一接触部135可被称作漏极接触部,连接至源电极S的第二接触部130可被称作源极接触部。

[0073] 用来向薄膜晶体管TFT的源电极S供应数据电压的数据线DL可被设置在与漏电极D相同的层上。

[0074] 其次,钝化部140可包括第一钝化层141以及设置在第一钝化层141上的第二钝化层142。第一钝化层141可覆盖并保护薄膜晶体管TFT、薄膜晶体管TFT的漏电极(或第一电极)D、源电极(或第二电极)S以及用来向源电极S供应数据电压的数据线DL。

[0075] 第三,像素电极170可被设置在钝化部140上并且可经由第二钝化层142和第一钝化层141连接至漏电极D。

[0076] 第四,如图5所示,触摸电极线160可包括:桥接触部161,其被设置在钝化部140上并且与像素电极170同时形成;以及导线162,其被设置在桥接触部161上并且经由覆盖部143连接至公共电极150。桥接触部161或导线162可连接至触摸驱动器190。

[0077] 然而,如图6所示,触摸电极线160可仅配置有导线162。在这种情况下,触摸电极线160(即,导线162)可被设置在与设置有像素电极170的层相同的层上,与像素电极170绝缘,由电导率大于像素电极170的材料形成,经由覆盖部143连接至公共电极150,并且连接至触摸驱动器190。

[0078] 为了提供附加描述,如图6所示,导线162可被直接设置在钝化部140上,因此,可形成触摸电极线160。然而,为了增加导线162的附着力,如图5所示,导线162可被设置在由与像素电极170的材料相同的材料形成的桥接触部161上。与导线162被设置在钝化部140上的情况相比,在导线162被设置在桥接触部161上的情况下导线162的附着力更好。

[0079] 触摸电极线160可隔着钝化部140与数据线DL交叠。

[0080] 第五,覆盖部143可覆盖像素电极170和触摸电极线160。以下,覆盖部143可被称作第三钝化层。

[0081] 第六,公共电极150可被设置在覆盖部143上,经由覆盖部143连接至触摸电极线160,并且从连接至触摸电极线160的触摸驱动器190被供应有公共电压或触摸驱动信号。

[0082] 下面将详细描述所述元件。

[0083] 遮光层110可被设置在基础基板105上的与薄膜晶体管TFT的有源层ACT对应的部分中。遮光层110可由不透明金属形成,从而防止光被照射到有源层ACT上。遮光层110可由钼(Mo)、铝(Al)等形成,并且可具有 500Å 至 1000Å 的厚度。

[0084] 缓冲层115可形成在遮光层110上。缓冲层115可由 SiO_2 、 SiN_x 等形成,并且可具有 2000Å 至 3000Å 的厚度。

[0085] 薄膜晶体管TFT的有源层ACT、源电极S和漏电极D可被设置在缓冲层115上的与遮光层110交叠的区域中。

[0086] 栅极绝缘层120可被设置为覆盖有源层ACT、源电极S和漏电极D。栅极绝缘层120可

由SiO₂等形成,并且可具有1000 Å至1500 Å的厚度。

[0087] 栅极绝缘层120可通过经由化学气相沉积(CVD)工艺沉积正硅酸四乙酯(TEOS)或中温氧化物(MTO)来形成。

[0088] 栅电极G可被设置在栅极绝缘层120上的与有源层ACT交叠的区域中。在这种情况下,栅电极G可由钼(Mo)、铝(Al)等形成,并且可具有2000 Å至3000 Å的厚度。这样,薄膜晶体管TFT可配置有设置在栅极绝缘层120下面的有源层ACT、源电极S和漏电极D以及设置在栅极绝缘层120上的栅电极G。这里,薄膜晶体管TFT可按照共面顶栅结构形成。

[0089] 层间介质125可被设置为覆盖栅极绝缘层120和薄膜晶体管TFT。层间介质125可由SiO₂、SiN_x等形成,并且可具有3000 Å至6000 Å的厚度。作为另一示例,层间介质125可按照SiO₂(或SiN_x)被层叠为3000 Å至6000 Å的厚度的结构来形成。

[0090] 可设置经由栅极绝缘层120和层间介质125连接至薄膜晶体管TFT的源电极S的源极接触部130。另外,可设置经由栅极绝缘层120和层间介质125连接至薄膜晶体管TFT的漏电极D的漏极接触部135。

[0091] 源极接触部130和漏极接触部135可各自按照Mo/Al/Mo层叠的多层结构来形成。源极接触部130可连接至数据线DL,漏极接触部135可连接至像素电极170。

[0092] 第一钝化层(PAS1)141可被设置为覆盖层间介质125、源极接触部130和漏极接触部135。第一钝化层141可由SiO₂、SiN_x等形成,并且可具有1000 Å至2000 Å的厚度。

[0093] 第二钝化层(PAS2)142可被设置为覆盖第一钝化层141。第二钝化层142可由光丙烯酸(photo acryl)形成,并且可具有2.0μm至3.0μm的厚度。

[0094] 像素电极170可被设置在第二钝化层142上。像素电极170可由诸如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)等的透明导电材料形成,并且可具有500 Å至1500 Å的厚度。

[0095] 触摸电极线160可被设置在第二钝化层142上。即,触摸电极线160可被设置在第二钝化层142上的与数据线DL和公共电极150对应的部分中。

[0096] 包括在触摸电极线160中的桥接触部161可包括与像素电极170的材料相同的材料,并且可通过相同的工艺与像素电极170同时形成。

[0097] 包括在触摸电极线160中的导线162如图5所示可被设置在桥接触部161上,如图6所示可被直接设置在第二钝化层142上。

[0098] 导线162可电连接至公共电极150。导线162可由Mo、Al等形成,并且可具有1000 Å至4000 Å的厚度。导线162可按照Mo/Al/Mo层叠的多层结构来形成。另外,导线162可按照Ti/Al/Ti层叠的结构来形成。

[0099] 导线162可被设置为与数据线DL交叠。导线162可与分别与红色像素、绿色像素和蓝色像素对应的所有数据线交叠,或者可与一些数据线交叠。

[0100] 例如,当柱状间隔物被设置在与红色像素对应的数据线上时,导线162可被设置为与绿色像素所对应的数据线和蓝色像素所对应的数据线交叠。然而,本实施方式不限于此。在其它实施方式中,导线162可被设置为与分别与红色像素、绿色像素和蓝色像素对应的所有数据线交叠。

[0101] 导线162可不电连接至分别设置在所有像素中的公共电极150。如图3所示,图5和

图6示出触摸电极线160电连接至公共电极150的区域K的横截面。因此,在图5和图6中,导线162可电连接至公共电极150。在图3中,在触摸电极线160没有连接至公共电极150的区域的横截面图中,导线162可不电连接至公共电极150。

[0102] 第三钝化层(PAS3)143可被设置为覆盖像素电极170和触摸电极线160。第三钝化层(PAS3)143可由 SiO_2 、 SiN_x 等形成,并且可具有1000 Å至3000 Å的厚度。

[0103] 第一接触孔CH1可通过去除第一钝化层141至第三钝化层143中的每一个的与漏极接触部135对应的部分来形成。

[0104] 公共电极150可被设置在第三钝化层143上。公共电极150可由诸如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)等的透明导电材料形成,并且可具有500 Å至1500 Å的厚度。公共电极150可按照手指形状设置,因此,可在公共电极150与像素电极170之间生成边缘场。在这种情况下,像素电极170可形成为板形形状。

[0105] 第二接触孔CH2可通过去除像素电极170上的第三钝化层143的一部分来形成。第二接触孔CH2可形成在触摸电极线160与数据线DL交叠的区域中。触摸电极线160可通过第二接触孔CH2电连接至公共电极150。

[0106] 如图3所示,触摸电极线160可仅连接至多个像素中的被一个触摸电极150覆盖的一个像素中所形成的公共电极150,但是触摸电极线160可电连接至多个像素中的被一个触摸电极150覆盖的两个或更多个像素中的公共电极150。触摸电极线160可被设置在In-cell触摸LCD装置中的数据线DL上。

[0107] 触摸电极线160可按照条形形状在从In-cell触摸LCD装置的上部至下部的方向上设置。参照图3和图4,连接至公共电极150的多个触摸电极线160可分别连接至触摸驱动器190的通道。

[0108] 公共电压或触摸驱动信号可通过触摸电极线160被供应给公共电极150。在显示周期中,公共电压可通过触摸电极线160被供应给公共电极150。在触摸感测周期中,触摸驱动信号可通过触摸电极线160被供应给公共电极150。触摸驱动器190可供应触摸驱动信号,然后可通过触摸电极线160感测在公共电极150中生成的电容,以确定是否存在触摸并且检测所触摸的位置。

[0109] 在根据本发明的实施方式的In-cell触摸LCD装置中,由于公共电极150被设置在像素电极上,所以与像素电极被设置在公共电极上的In-cell触摸LCD装置相比,透射率进一步增强。

[0110] 即,与像素电极被设置在公共电极上的In-cell触摸LCD装置相比,在公共电极被设置在像素电极上的In-cell触摸LCD装置中在红色像素、绿色像素和蓝色像素之间的边界区域中光的透射率较高。

[0111] 此外,由于透射率增强,所以用作背光单元的光源的发光二极管(LED)的数量减少,因此光学片的数量减少。

[0112] 图7至图17是示出根据本发明的实施方式的In-cell触摸LCD装置的制造方法的示例图,具体地讲,示出图5所示的In-cell触摸LCD装置的制造方法。

[0113] 根据本发明的实施方式的In-cell触摸LCD装置的制造方法可包括以下步骤:在多个像素中的每一个中形成(参见图7至图11)包括薄膜晶体管TFT的像素驱动器180;利用钝化部140覆盖(参见图12和13)像素驱动器180;在钝化部140上形成(参见图14)经由钝化部

140连接至薄膜晶体管TFT的漏电极(或第一电极135)D的像素电极170;在钝化部140上形成(参见图14和15)与像素电极170绝缘的触摸电极线160;利用覆盖部143来覆盖(参见图16)像素电极170和触摸电极线160;以及在覆盖部143上形成(参见图17)经由覆盖部143连接至触摸电极线160并且从连接至触摸电极线160的触摸驱动器190被供应有公共电压或触摸驱动信号的公共电极150。

[0114] 下面将详细描述所述操作。

[0115] 首先,参照图7,可通过在基础基板105上涂覆阻挡光的金属材料(类似Mo)来形成金属层。

[0116] 随后,可通过利用第一掩模经由光刻工艺和湿法蚀刻工艺对金属层进行构图来在TFT区域中形成遮光层110。遮光层110可被形成成为500 Å至1000 Å的厚度,并且可与在后续工艺中形成的薄膜晶体管TFT的有源层ACT对齐。

[0117] 基础基板105可由玻璃基板形成,或者可由塑料基板形成。

[0118] 随后,参照图8,可在基础基板105上由无机材料(例如, SiO₂或SiN_x)形成缓冲层115以覆盖遮光层110。缓冲层115可具有2000 Å至3000 Å的厚度。

[0119] 随后,可通过在缓冲层115上沉积LTPS来形成半导体层。

[0120] 随后,可通过利用第二掩模经由光刻工艺和干法蚀刻工艺对半导体层进行构图来在与遮光层110交叠的区域中形成有源层ACT。有源层ACT可具有500 Å至1500 Å的厚度。

[0121] 随后,参照图9,可在缓冲层115上形成栅极绝缘层120以覆盖有源层ACT。栅极绝缘层120可由SiO₂等形成,并且可具有1000 Å至1500 Å的厚度。

[0122] 可通过经由化学气相沉积(CVD)工艺沉积正硅酸四乙酯(TEOS)或中温氧化物(MTO)来形成栅极绝缘层120。

[0123] 随后,可在栅极绝缘层120上沉积金属材料,然后,可通过利用第三掩模经由光刻工艺和蚀刻工艺对金属材料进行构图来形成薄膜晶体管TFT的栅电极G。

[0124] 栅电极G可由钼(Mo)、铝(Al)等形成以具有2000 Å至3000 Å的厚度。栅电极G可形成在栅极绝缘层120上的与有源层ACT交叠的区域中。栅电极G可连同选通线一起由相同的材料形成。

[0125] 可通过利用栅电极G作为掩模在有源层ACT的外部掺杂高浓度P型或N型杂质来形成薄膜晶体管TFT的源电极S和漏电极D。

[0126] 这里,在形成栅电极G时可执行湿法蚀刻工艺和干法蚀刻工艺,在这种情况下,可在湿法蚀刻工艺与干法蚀刻工艺之间在有源层ACT上掺杂高浓度N型杂质(或P型杂质)。

[0127] 薄膜晶体管TFT可利用设置在栅极绝缘层120下面的有源层ACT、源电极S和漏电极D以及设置在栅极绝缘层120上的栅电极G来配置。这里,薄膜晶体管TFT可按照共面顶栅结构来形成。

[0128] 随后,参照图10,可通过沉积绝缘材料来设置层间介质125以覆盖栅极绝缘层120和薄膜晶体管TFT。层间介质125可由SiO₂、SiN_x等形成,并且可具有3000 Å至6000 Å的厚度。作为另一示例,层间介质125可按照SiO₂(或SiN_x)层叠为3000 Å至6000 Å的厚度的结构来形成。

[0129] 随后,可通过利用第四掩模执行蚀刻工艺来去除栅极绝缘层120和层间介质125中的每一个与薄膜晶体管TFT的源电极S交叠的一部分,从而形成暴露薄膜晶体管TFT的源电

极S的源极接触孔SCH。同时,可去除栅极绝缘层120和层间介质125中的每一个与薄膜晶体管TFT的漏电极D交叠的一部分,从而形成暴露薄膜晶体管TFT的漏电极D的漏极接触孔DCH。

[0130] 随后,参照图11,可通过在层间介质125上涂覆金属材料来形成金属层。

[0131] 随后,可通过利用第五掩模经由光刻工艺和蚀刻工艺对金属层进行构图来形成分别向多个像素供应数据电压的多条数据线DL。同时,可通过将金属材料填充到源极接触孔SCH中来形成源极接触部130,可通过将金属材料填充到漏极接触孔DCH中来形成漏极接触部135。即,数据线DL、源极接触部130和漏极接触部135可通过同一工艺形成。

[0132] 数据线DL、源极接触部130和漏极接触部135可各自由钼(Mo)、铝(Al)等形成,并且可具有2000 Å至3000 Å的厚度。

[0133] 随后,参照图12,可在层间介质125上形成第一钝化层141。第一钝化层141可被设置为覆盖层间介质125、源极接触部130和漏极接触部135。第一钝化层141可由SiO₂、SiN_x等形成,并且可具有1000 Å至2000 Å的厚度。

[0134] 可通过利用第六掩模执行工艺来蚀刻第二钝化层142的与漏极接触部135对应的一部分。可利用第六掩模形成第一接触孔CH1。可利用第六掩模通过第一接触孔CH1使第一钝化层141暴露于外。

[0135] 随后,参照图13,可通过利用第七掩模对第一钝化层141的通过第一接触孔CH1暴露的一部分进行蚀刻来使漏极接触部135暴露于外。

[0136] 随后,参照图14,可在第二钝化层142上涂覆透明导电材料。随后,可通过利用第八掩模执行光刻工艺和蚀刻工艺来在第二钝化层142上形成像素电极170和桥接触部161。

[0137] 像素电极170和桥接触部161可各自由诸如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)等的透明导电材料形成,并且可具有500 Å至1500 Å的厚度。

[0138] 随后,参照图15,可形成金属材料以覆盖像素电极170和桥接触部161。

[0139] 随后,可通过利用第九掩模执行光刻工艺和蚀刻工艺来形成导线162。

[0140] 导线162可由Mo、Al等形成,并且可具有1000 Å至4000 Å的厚度。导线162可按照Mo/Al/Mo层叠的多层结构形成。另外,导线162可按照Ti/Al/Ti层叠的结构形成。

[0141] 导线162可被设置为与数据线DL交叠。导线162可与分别与红色像素、绿色像素和蓝色像素对应的所有数据线交叠。即,导线162可被设置为与分别与红色像素、绿色像素和蓝色像素对应的至少一条数据线交叠。

[0142] 随后,参照图16,可形成第三钝化层143以覆盖像素电极170、桥接触部161和导线162。第三钝化层143可由SiO₂、SiN_x等形成,并且可具有1000 Å至3000 Å的厚度。

[0143] 随后,可通过利用第十掩模执行光刻工艺和蚀刻工艺来在第三钝化层143中形成暴露导线162的第二接触孔CH2。

[0144] 随后,参照图17,可在第三钝化层143上涂覆透明导电材料。

[0145] 最后,可通过利用第十一掩模执行光刻工艺和蚀刻工艺来在第三钝化层143上和第二接触孔CH2中形成公共电极150。

[0146] 公共电极150可连接至第二接触孔CH2中的导线162。

[0147] 公共电极150可由诸如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)等的透明导电材料形成,并且可具有500 Å至1500 Å的厚度。

[0148] 公共电极150可形成为手指形状,可在具有板形形状的像素电极170与具有手指形

状的公共电极150之间生成边缘场。

[0149] 以上,参照图5所示的ln-cell触摸LCD装置描述了根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置的制造方法。除了导线162被直接形成在配置钝化部140的第二钝化层142上的特征以外,可在上面参照图7至图17描述的方法中制造图6所示的ln-cell触摸LCD装置。

[0150] 然而,如图6所示,当导线162被直接形成在钝化部140上时,包括在钝化部140中的第一钝化层141和第二钝化层142的设置位置可交换,以用于增加导线162与钝化部140之间的附着力。

[0151] 例如,在图6中,第二钝化层142可被沉积在第一钝化层141上,但不限于此。在其它实施方式中,第一钝化层141可被沉积在第二钝化层142上,然后,像素电极170和导线162可被设置在第一钝化层141上。

[0152] 在这种情况下,第二钝化层142可覆盖层间介质125、源极接触部130和漏极接触部135。第二钝化层142可由光丙烯形成,并且可具有 $2.0\mu\text{m}$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 的厚度。另外,第一钝化层141可被设置在第二钝化层141上。第一钝化层141可由 SiO_2 、 SiN_x 等形成,并且可具有 $1000\text{ \AA}$ 至 $2000\text{ \AA}$ 的厚度。

[0153] 导线162与由 SiO_2 或 SiN_x 形成的第一钝化层141之间的附着力好于导线162与由光丙烯形成的第二钝化层142之间的附着力。因此,尽管导线162被直接设置在钝化部140上,不会发生导线162从钝化部140分离的缺陷。

[0154] 此外,由于桥接触部161可被省略,所以ln-cell触摸LCD装置的透射率增强。

[0155] 下面将简要描述本发明的特征。

[0156] 根据本发明的实施方式,公共电极可具有公共电极顶部结构,其中公共电极被设置在像素电极上,可设置用于实现触摸功能的触摸电极线160,并且可使用自电容型。

[0157] 此外,根据本发明的实施方式,由于实现触摸功能而无需单独地制造触摸屏,所以制造触摸LCD装置的工艺所花费的时间以及材料成本降低。

[0158] 此外,根据本发明的实施方式,不会发生当触摸屏被结合到液晶面板时导致的缺陷。

[0159] 此外,根据本发明的实施方式,通过使用自电容型,将触摸电极150连接到触摸驱动器190的触摸电极线160可被设置在显示区域中。

[0160] 因此,由于在边框中没有安装附加线,边框的宽度减小。

[0161] 如上所述,根据本发明的实施方式,由于公共电极被设置在TFT阵列基板上,所以与像素电极被设置在TFT阵列基板上的ln-cell触摸LCD装置相比,透射率进一步增强。另外,由于透射率增强,所以用作背光单元的光源的LED的数量减少,因此光学片的数量减少。

[0162] 此外,根据本发明的实施方式,由于液晶面板与触摸屏集成,所以与触摸屏被结合到液晶面板的触摸LCD装置相比,根据本发明的实施方式的ln-cell触摸LCD装置的制造成本降低。

[0163] 此外,根据本发明的实施方式,由于配置触摸屏的触摸电极按照自电容型设置,并且将触摸电极连接至触摸IC的触摸电极线被设置为与数据线交叠,所以ln-cell触摸LCD装置的左边框和右边框减小。

[0164] 对于本领域技术人员而言将显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况

下,可对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖对本发明的这些修改和变化,只要它们落入所附权利要求书及其等同物的范围内即可。

[0165] 相关申请的交叉引用

[0166] 本申请要求2015年5月29日提交的韩国专利申请No.10-2015-0076582的优先权,其通过引用并入本文,如同在本文中充分阐述一样。

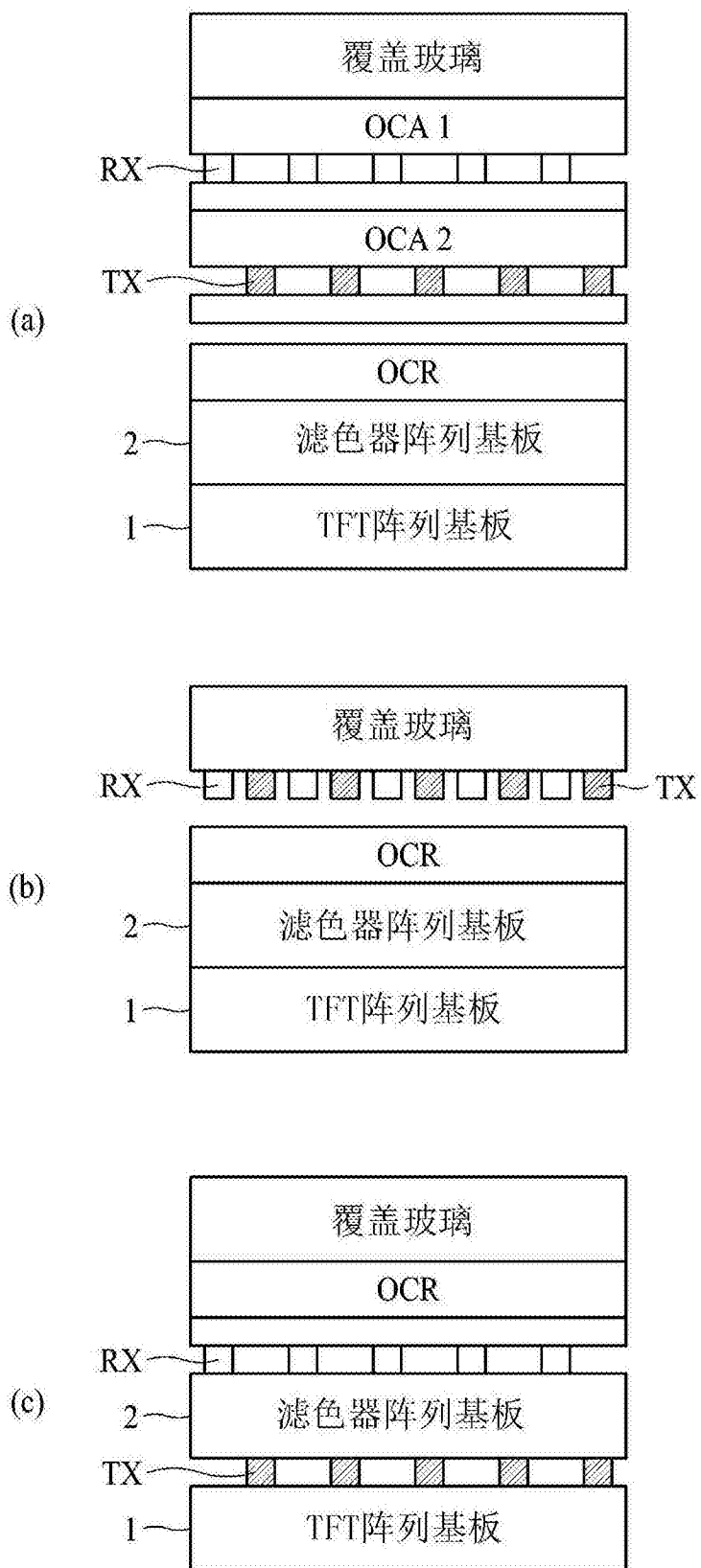


图1

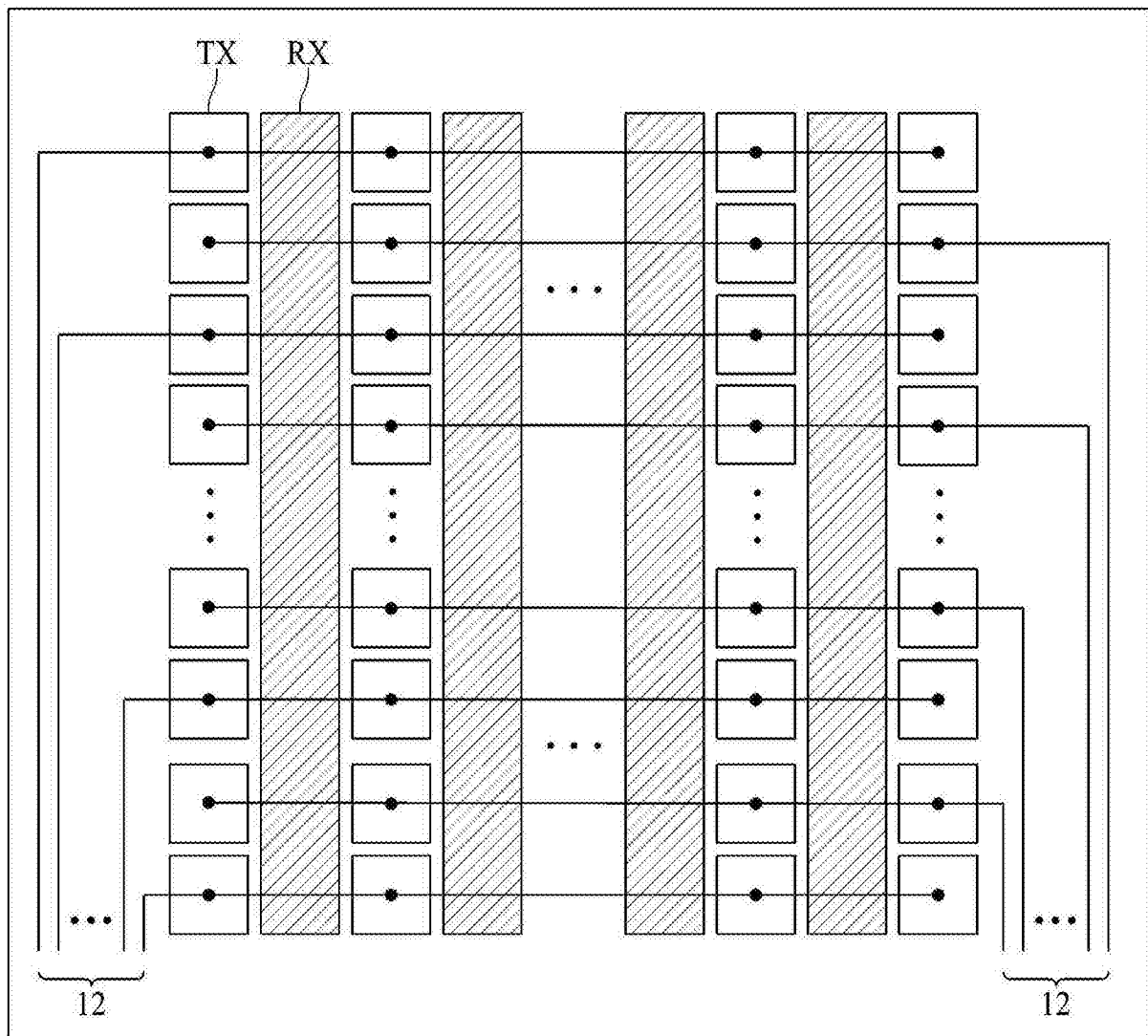
10

图2

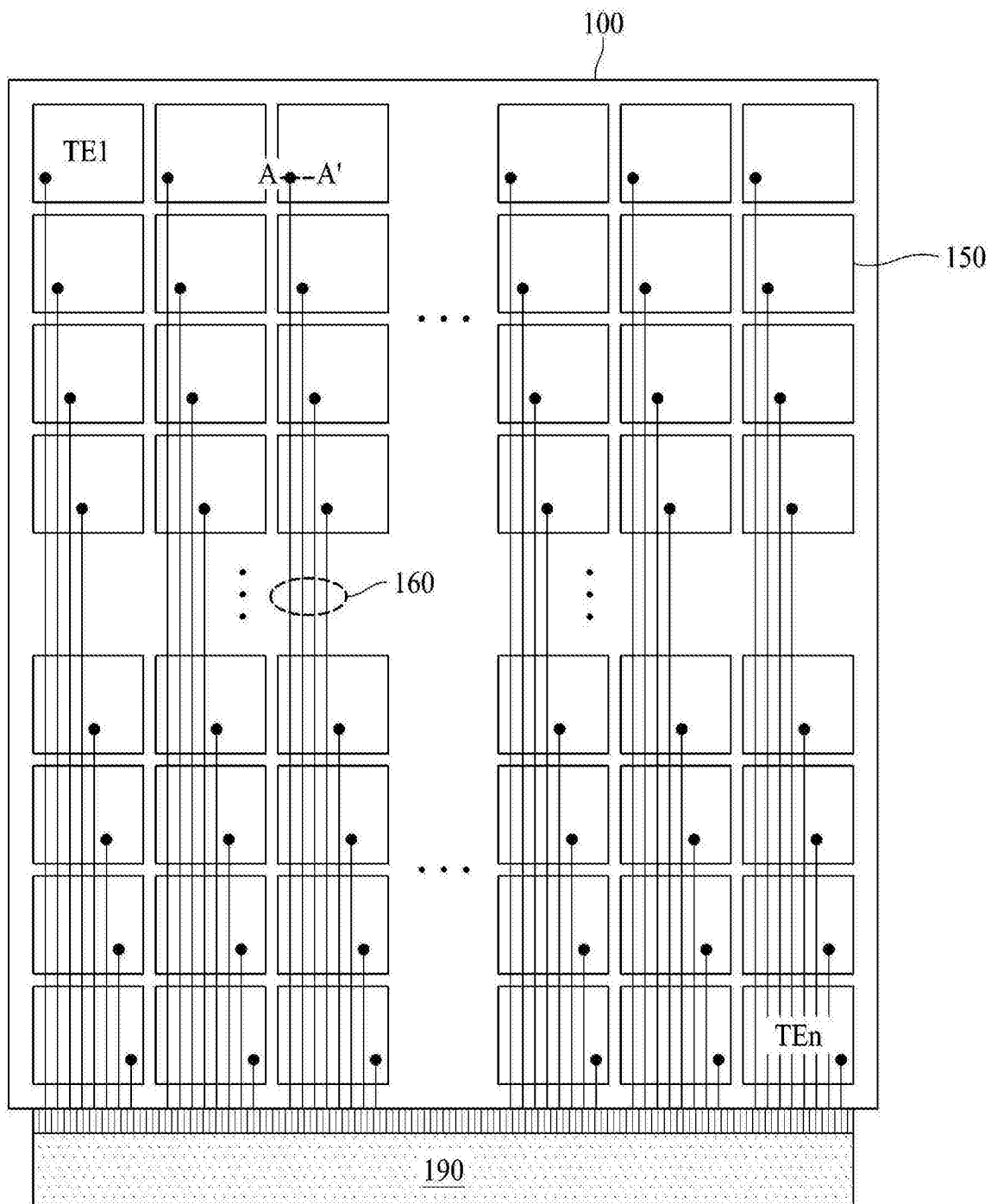


图3

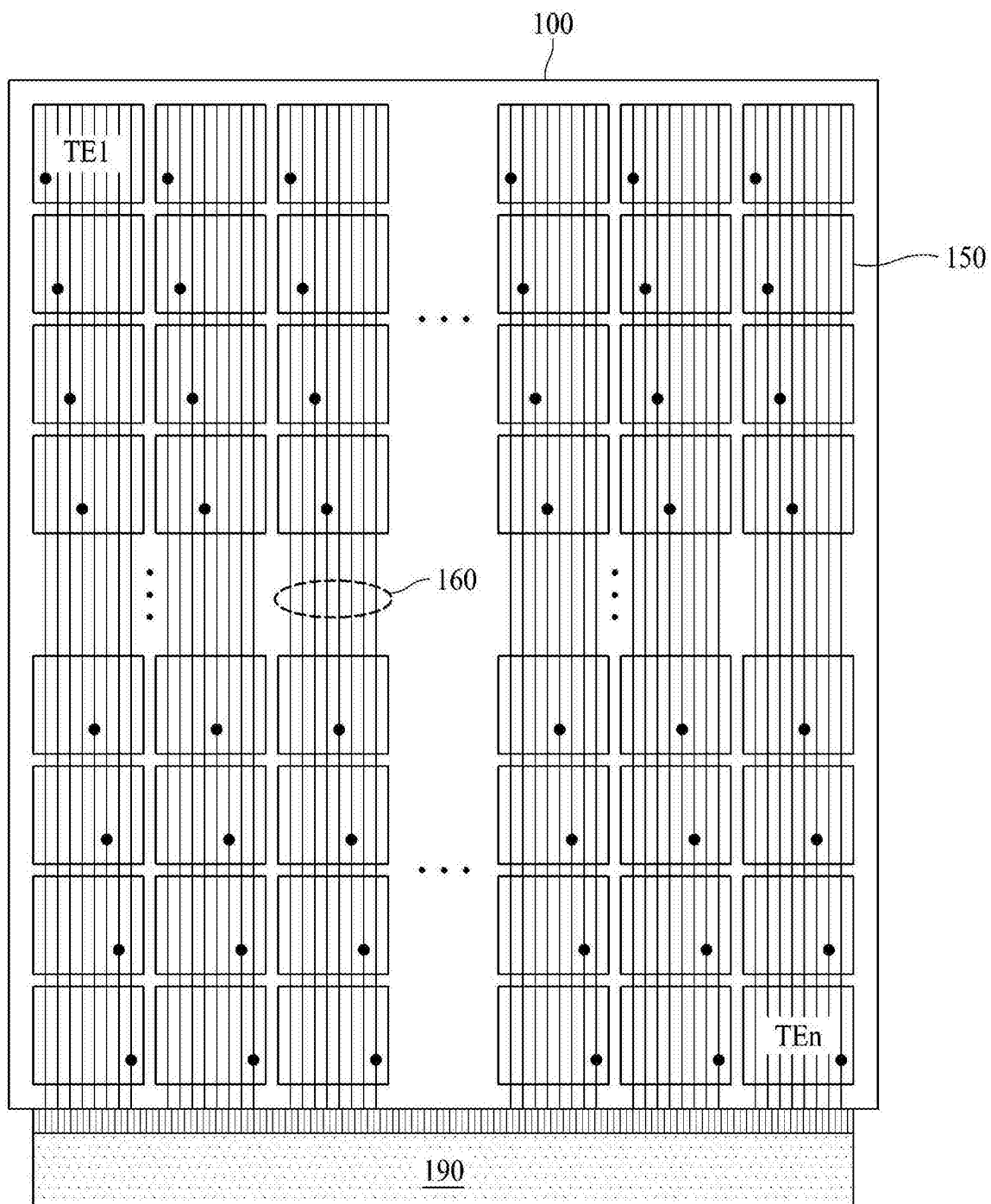


图4

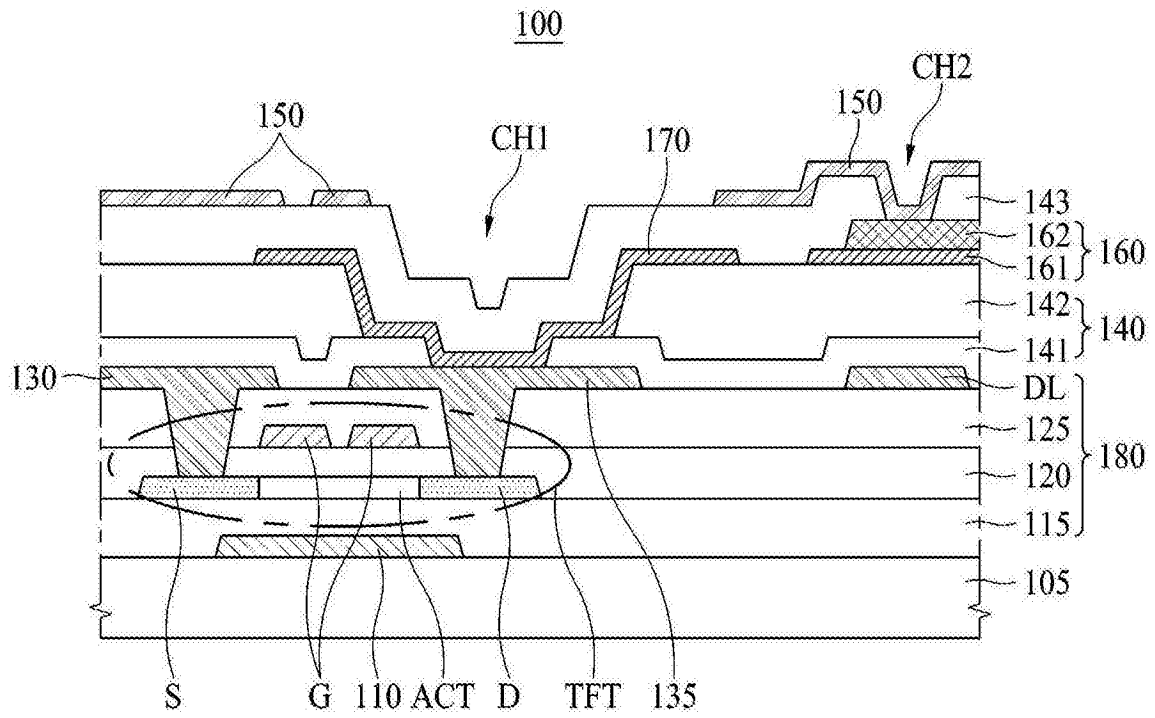


图5

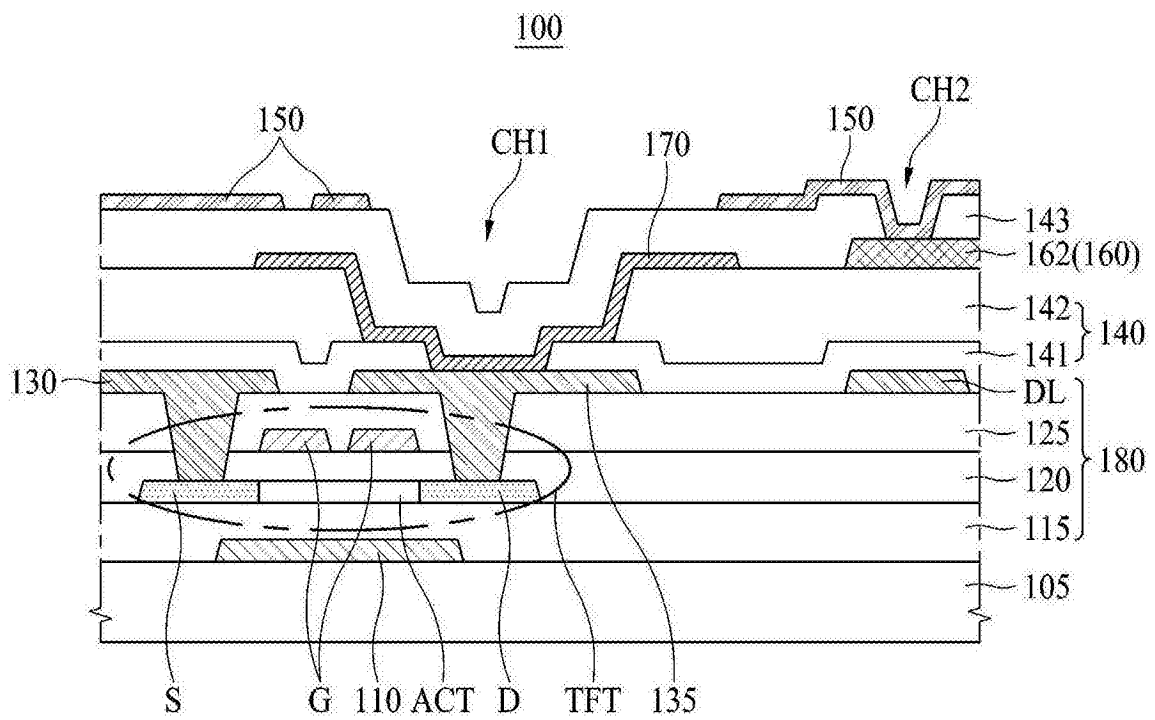


图6

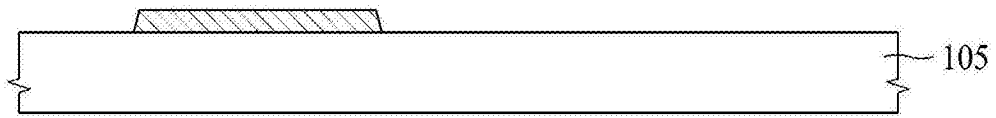


图7

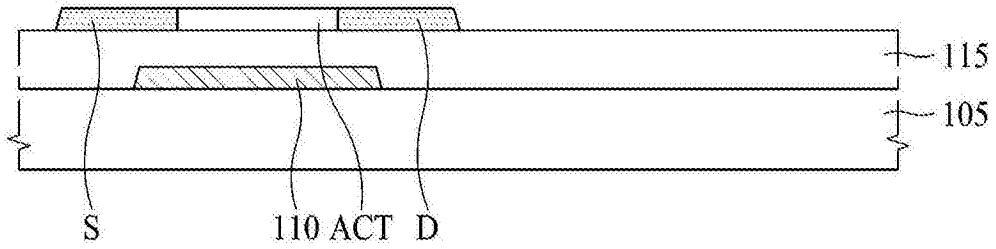


图8

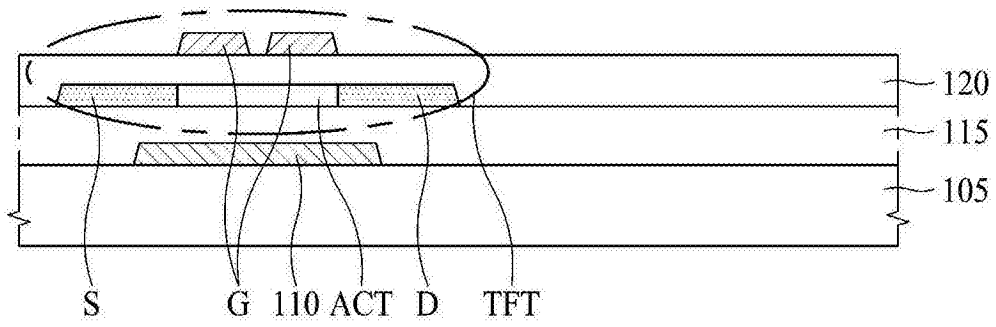


图9

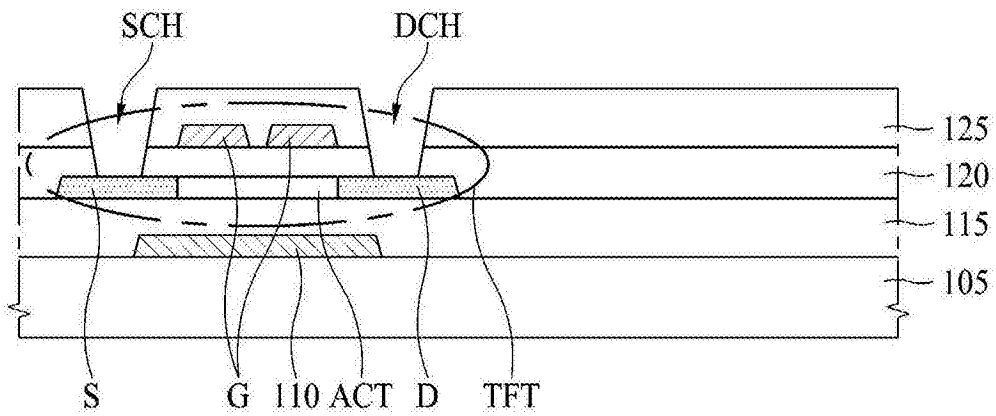


图10

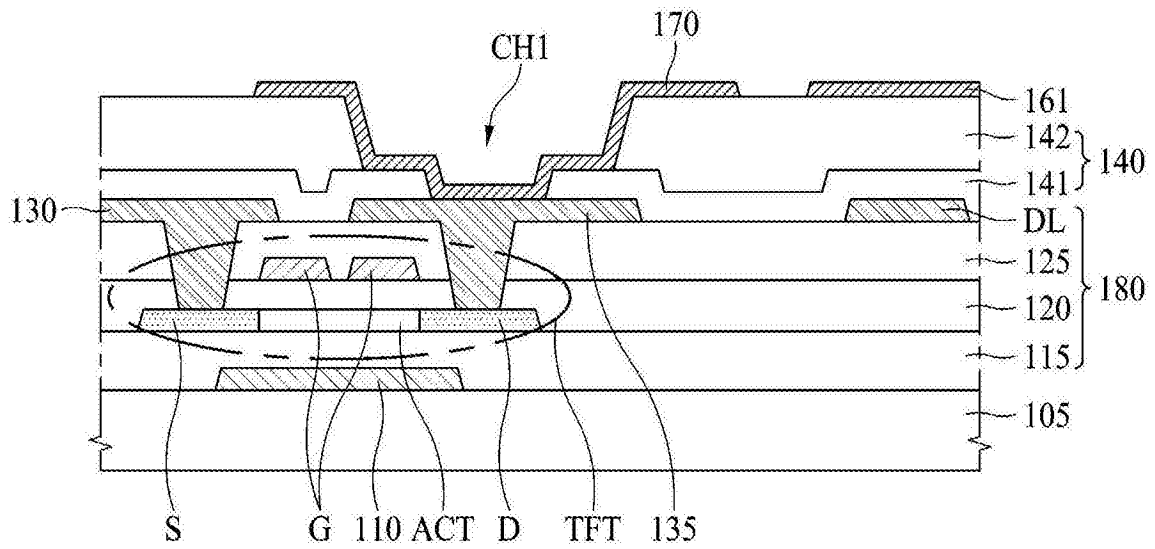


图14

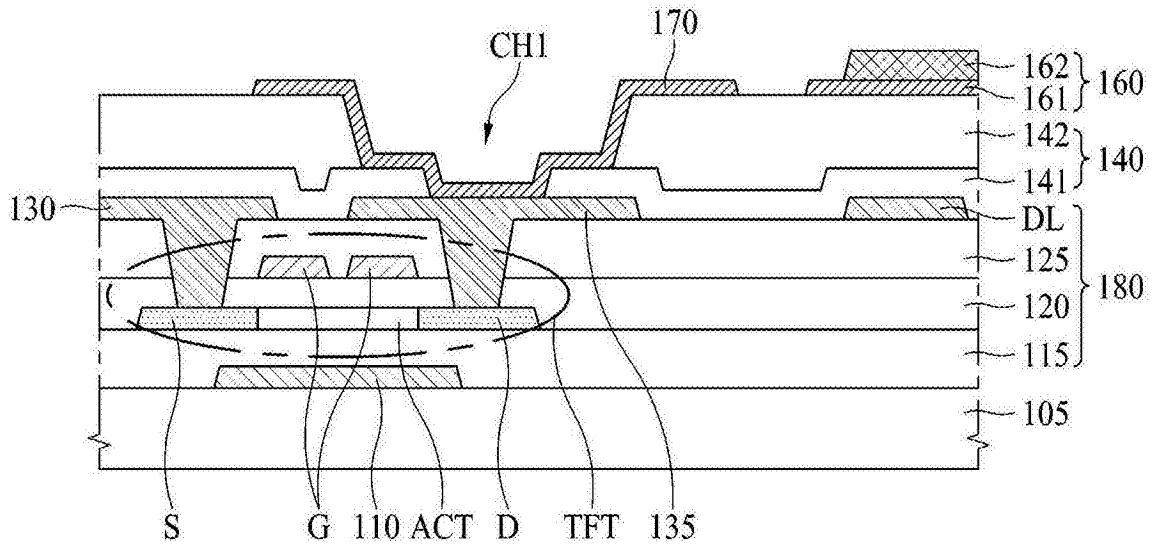


图15

公开了一种In-cell触摸液晶显示装置及其制造方法，其中公共电极被设置在薄膜晶体管TFT阵列基板上并且用作触摸电极。该In-cell触摸液晶显示装置包括：像素驱动器，其包括设置在各个像素中的TFT；钝化部，其保护所述像素驱动器；像素电极，其被设置在所述钝化部上并且连接至包括在所述TFT中的第一电极；触摸电极线，其被设置在所述钝化部上并且与所述像素电极绝缘；覆盖部，其覆盖所述像素电极和所述触摸电极线；以及公共电极，其被设置在所述覆盖部上，经由所述覆盖部连接至所述触摸电极线，并且从连接至所述触摸电极线的所述触摸驱动器被供应有公共电压或触摸驱动信号。

