

1. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:
 - 第一基板,该第一基板具有由选通线和数据线限定的多个像素区域;
 - 有源层,该有源层位于所述第一基板的各像素区域中;
 - 栅图案,该栅图案包括多个栅极,所述栅极的一部分与所述有源层的预定部分交叠,并且绝缘层置于所述栅极的所述一部分与所述有源层的所述预定部分之间;
 - 多个沟道区域,该多个沟道区域位于所述有源层的与所述多个栅极交叠的区域中;
 - 多个轻掺杂漏区域,该多个轻掺杂漏区域位于所述有源层中并且与所述多个沟道区域直接相邻;
 - 数据电极,该数据电极与所述有源层电连接;
 - 第一钝化层,该第一钝化层覆盖所述数据电极;
 - 公共电极,该公共电极位于所述第一钝化层上;
 - 导线,该导线位于所述公共电极上;
 - 第二钝化层,该第二钝化层位于所述公共电极和所述导线上;以及
 - 像素电极,该像素电极位于所述第二钝化层上,所述像素电极与所述数据电极电连接。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述多个栅极包括:
 - 第一栅极;
 - 第二栅极,该第二栅极从所述第一栅极突出;以及
 - 第三栅极,该第三栅极从所述第二栅极突出。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,
 - 其中,所述第二栅极被定向为垂直于所述第一栅极,并且
 - 其中,所述第三栅极沿与所述第一栅极相同的方向被定向并且还被定向为垂直于所述第二栅极。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其中,所述多个栅极还包括第四栅极,该第四栅极沿与所述第二栅极相同的方向被定向并且还被定向为垂直于所述第三栅极。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,该液晶显示装置还包括:
 - 第一接触孔,该第一接触孔是通过蚀刻所述第一钝化层的预定部分形成的,所述第一接触孔用于露出所述数据电极;
 - 公共通孔,该公共通孔位于所述第一接触孔内部;
 - 导电通孔,该导电通孔位于所述第一接触孔内部的公共通孔上;以及
 - 第二接触孔,该第二接触孔是通过蚀刻所述第二钝化层的预定部分形成的,所述第二接触孔用于露出与所述数据电极相对应的导电通孔;
 - 其中,所述像素电极形成在所述第二接触孔内部,所述像素电极与所述导电通孔电连接。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其中,所述数据电极和所述像素电极通过在所述第一接触孔内部的所述公共通孔和所述导电通孔相互电连接。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,该液晶显示装置还包括:
 - 第二基板;
 - 液晶层;
 - 单元内型触摸感测电极。

8. 一种用于制造液晶显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在具有由选通线和数据线限定的多个像素区域的基板上,沉积半导体材料的有源层并对所述有源层进行构图;

在所述有源层上涂敷绝缘层;

通过在所述绝缘层上沉积导电材料并对所述导电材料进行构图,来构图出包括与所述有源层的预定部分交叠的多个栅极的栅图案;

蚀刻出所述绝缘层的预定部分的接触孔,以露出所述有源层的预定部分;

通过在所述接触孔中填埋导电材料来构图出数据电极,该数据电极电连接到所述有源层;

通过使所述有源层与所述多个栅极交叠并使所述绝缘层置于所述有源层与所述多个栅极之间,来创建多个沟道;

对所述有源层中与所述多个沟道直接相邻的多个轻掺杂漏区域进行轻掺杂;

在所述数据电极上涂覆第一钝化层,并蚀刻所述第一钝化层的预定部分,以形成用于露出所述数据电极的第一接触孔;

沉积公共电极层,其中所述公共电极层包括公共电极和公共通孔,其中所述公共电极设置在所述第一钝化层上并且所述公共通孔设置在所述第一接触孔内部;

沉积导电层,其中所述导电层包括导线和导电通孔,其中所述导线设置在所述公共电极上并且所述导电通孔设置在所述公共通孔上,其中所述公共电极电连接至所述导线并且所述公共通孔电连接至所述导电通孔;

在所述导线和所述导电通孔上涂覆第二钝化层,并且蚀刻所述第二钝化层的预定部分,以形成用于露出与所述数据电极相对应的所述导电通孔的第二接触孔;以及

在所述第二钝化层以及所述第二接触孔内部沉积像素电极,该像素电极电连接到所述导电通孔。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,构图出所述栅图案的过程包括以下步骤:

构图出第一栅极;

构图出从所述第一栅极突出的第二栅极,其中,所述第二栅极垂直于所述第一栅极形成;以及

构图出从所述第二栅极突出的第三栅极,其中,所述第三栅极垂直于所述第二栅极形成。

10. 根据权利要求9所述的方法,该方法还包括以下步骤:构图出从所述第一栅极突出的第四栅极,其中,所述第四栅极在与所述第二栅极相同的方向,并且垂直于所述第三栅极。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中,构图出所述栅图案的过程包括以下步骤:使用所述多个栅极作为掩模,在所述有源层中形成多个轻掺杂漏区域。

12. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述数据电极和所述像素电极通过在所述第一接触孔内部形成的所述公共通孔和所述导电通孔相互电连接。

13. 根据权利要求8所述的方法,其中,薄膜晶体管由低温多晶硅形成。

14. 根据权利要求8所述的方法,该方法还包括以下步骤:

对所述导电层进行构图,以形成导电电极;以及

将触摸屏控制器连接到所述导电电极。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种平板显示装置,更具体地说,涉及一种具有内置触摸屏的液晶显示装置以及该液晶显示装置的制造方法,其便于提高驱动性能,并通过简化制造过程降低制造成本。

背景技术

[0002] 本申请要求 2010 年 9 月 20 日提交的韩国专利申请 10-2010-0092378 的优先权,通过引用合并与此,如同在此全面阐述一样。

[0003] 随着各种移动电子设备的发展,例如移动终端和笔记本电脑,越来越需要合适的平板显示装置。平板显示装置可包括:有源矩阵液晶显示装置(LCD)、等离子体显示板(PDP)、场发射显示装置(FED)或发光二极管显示装置(LED)等。在各种平板显示装置中,LCD 装置因其各种优点(例如,大规模生产的成熟发展、易于驱动、低功耗、高质量的分辨率和大屏幕尺寸)而被广泛应用。

[0004] 代替用作移动电子设备的输入装置的现有技术的鼠标或键盘,触摸屏近来结合平板显示装置用作输入装置,其中触摸屏使用户能够利用手指、笔或输入笔直接输入信息。

[0005] 触摸屏已经广泛应用于各个领域,例如,导航移动终端、工业用途终端、笔记本电脑、自动取款机(ATM)、移动电话、MP3 播放器、个人数字助理(PDA)、便携式媒体播放器(PMP)、便携式游戏站(PSP, Play Station Portable)、移动游戏机、数字媒体广播(DMB)接收机和平板个人计算机(PC)。触摸屏还被集成到非移动电器中,例如冰箱、微波炉和洗衣机中。此外,触摸屏的操作方法容易使得其应用领域迅速扩大。

[0006] 为了减小移动电子设备的尺寸,研究并开发了具有内置触摸屏的 LCD 装置。已经开发了单元内触摸型 LCD 装置(in-cell touch type LCD device),其中,单元内触摸型 LCD 指的是将以有源结构存在的元件(例如,下基板上的公共电极)用作触摸感测电极的 LCD 装置。

[0007] 图 1 例示了根据相关技术的具有内置触摸屏 10 的 LCD 装置。参照图 1,根据相关技术的具有内置触摸屏 10 的 LCD 装置包括分别相互粘结的下基板 50 和上基板 60,并且液晶层(未示出)置于下基板 50 和上基板 60 之间。

[0008] 作为内置触摸屏操作的示例,像素阵列 40 还可以用作触摸屏 TS 传感器。可以向像素阵列 40 施加小电压以形成均匀静电场。当导体(例如,人的手指或其他物体)触摸未加保护层的正面时,形成电容器 C_{tc} 。与触摸屏 TS 传感器连接的控制器能够根据从触摸屏 TS 传感器的四角测得的电容变化,来间接地确定触摸位置。

[0009] 在上基板 60 上存在:黑底 62;红滤色器 64R、绿滤色器 64G 和蓝滤色器 64B;以及保护层 66。在此情况下,黑底 62 限定与多个像素的各像素相对应的像素区域。而且,在由黑底 62 限定的各像素区域中分别形成红滤色器 64R、绿滤色器 64G 和蓝滤色器 64B。保护层 66 覆盖红滤色器 64R、绿滤色器 64G 和蓝滤色器 64B 以及黑底 62 以使上基板 60 平坦化。

[0010] 在下基板 50 上,存在像素阵列 40,其包括驱动液晶层和检测触摸点的多个像素。

各像素由彼此交叉的选通线和数据线限定。在选通线和数据线的交叉部分设有用于各像素的薄膜晶体管(“TFT”)。各像素还包括公共电极和像素电极。

[0011] 图 2 是例示了根据相关技术的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的下基板 50 的截面图。图 2 示出了边缘场切换(FFS)模式下的下基板,这在下文中进一步详细描述。

[0012] 参照图 2,在玻璃基板 80 上形成下基板 50 的各像素。各像素包括:防止入射光到达有源层 72 的遮光层 71;位于遮光层 71 上的缓冲层 51;位于缓冲层 51 上的有源层 72;位于有源层 72 上的栅绝缘层 52;以及位于栅绝缘层 52 上的由金属材料制成的栅极 73,其中,由于至少一部分栅极 73 在有源层 72 的一部分上方,所以栅极 73 与有源层 72 部分交叠。还包括层间介电体(ILD) 53 和数据电极(源/漏) 74。层间介电体 53 形成在栅极 73 上,以使栅极 73 与数据电极(源/漏) 74 绝缘。数据电极 74 电连接到有源层 72。

[0013] 此外,通过蚀刻栅绝缘层 52 和层间介电体 53 形成第一接触孔,其中,接触孔露出有源层 72 的预定部分。通过将金属材料填埋在接触孔中以与有源层 72 接触来形成数据电极 74。有源层 72、栅绝缘层 52、栅极 73 和数据电极 74 构成 TFT 的多个部分。

[0014] 在下基板 50 的各像素中,设有在层间介电体 53 上形成依次的第一钝化层(PAS0) 54、第二钝化层(PAS1) 55、公共电极 75、导线(第 3 金属) 76、第三钝化层(PAS2) 56 以及像素电极 77。第一钝化层(PAS0) 54 和第二钝化层(PAS1) 55 形成为覆盖栅极 73 和数据电极 74。公共电极 75 在第二钝化层 55 上形成,其中公共电极 75 由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料形成。导线 76 在公共电极 75 的预定部分上形成并与之电连接。第三钝化层 56 形成为覆盖公共电极 75 和导线 76。像素电极 77 与第三钝化层 56 和数据电极 74 的上部电连接,其中,像素电极 77 由诸如 ITO 的透明导电材料形成。

[0015] 通过部分蚀刻第一钝化层(PAS0) 54、第二钝化层(PAS1) 55 和第三钝化层(PAS2) 56 形成第二接触孔。蚀刻之后,通过第二接触孔露出数据电极 74 的上部。像素电极 77 在通过蚀刻第一钝化层(PAS0) 54、第二钝化层(PAS1) 55 和第三钝化层(PAS2) 56 形成的第二接触孔内部形成,由此,像素电极 77 与数据电极 74 电连接。

[0016] 这里,用作 LCD 装置的开关元件的 TFT 可以形成为顶栅结构或底栅结构。在 TFT 具有顶栅结构的情况下,从背光单元射出的光透过基板 80 施加于有源层 72,由此,在有源层 72 中出现漏光电流,并且可以出现诸如串扰的劣化。串扰是由开启了意外像素造成图像误传而造成的不期望视觉现象。在栅极截止之后的衰减时间期间的剩余选通电压加上从背光单元吸收的光子能量可能足以使 TFT 在要截止时至少部分导通。

[0017] 为了避免此局限性,在有源层 72 的下面设置金属层,即,遮挡光的遮光层 71。因此,防止了背光的光照在有源层 72 上,从而使漏电流最小。

[0018] 非晶硅的电子迁移率属性限制了 TFT 的运行速度和几何设计规则。为了克服此局限性,低温多晶硅(LTPS)由于电子迁移率比非晶硅(a-Si) 高大约 100 倍而用作形成下基板 50 的有源元件(例如,TFT)的材料。即使在 LTPS 用作形成下基板 50 的 TFT 的材料时,如图 3 所示,在制造过程中使用与图案化的层相对应的十(10)个掩模,因此,执行了多个具体工艺(例如,155 个步骤)。

[0019] 与非晶硅相比,LTPS 能够实现更高分辨率的显示面板,并且对 TFT 操作具有优异的特性。然而,与非晶硅相比,LTPS 由于有额外的退火步骤而需要制造工艺具有更多的掩模。因此,价格竞争力受到限制,并且降低了制造效率。

发明内容

[0020] 因此,本公开涉及一种具有内置触摸屏的 LCD 装置及其制造方法,其基本避免了由于相关技术的限制和缺点造成的一个或更多个问题。

[0021] 本公开的一个方面是提供一种通过减少用于形成下基板的工艺的掩模数量来促成更低的制造成本的 LCD 装置以及其制造方法。

[0022] 本公开的另一方面是提供一种减少顶栅结构的有源层中的漏光电流的薄膜晶体管结构以及其制造方法。

[0023] 本公开的另一方面是提供一种通过简化下基板的制造过程来提高制造效率的 LCD 装置以及其制造方法。

[0024] 本公开的另一方面是提供一种通过使用 LTPS (低温多晶硅)作为 TFT 中的有源半导体来提高驱动性能的 LCD 装置。

[0025] 本发明的其它优点及特征一部分将在以下描述中阐述,一部分对于本领域的技术人员来说将在研读以下内容后变得清楚,或者可以从本公开的实践获知。本公开的目的和其它优点可以通过在本书面描述及其权利要求书及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0026] 为了实现这些和其它优点,并且根据本公开的目的,如这里所具体实施和广泛描述的,提供了一种 LCD 装置,其包括:第一基板,其具有由选通线和数据线限定的多个像素区域;有源层,其位于所述第一基板的各像素区域中;栅图案,其包括多个栅极,所述栅极的一部分与所述有源层的预定部分交叠并且其间夹有绝缘层;多个沟道区域,其位于所述有源层的与所述多个栅极交叠的区域中;多个轻掺杂漏区域,其位于所述有源层中并且与所述多个沟道区域直接相邻;以及数据电极,其与所述有源层电连接。

[0027] 这里,所述有源层包括:在与所述多个栅极交叠的区域中形成的多个沟道区域;以及在所述多个沟道区域的周围中形成的多个 LDD 区域。

[0028] 根据本公开的另一方面,提供了一种用于制造 LCD 装置的方法,该方法包括以下步骤:在具有由选通线和数据线限定的多个像素区域的基板上沉积并构图半导体材料的有源层;在所述有源层上涂敷绝缘层;通过在所述绝缘层上沉积并构图导电材料,来构图出包括与所述有源层的预定部分交叠的多个栅极的栅图案;蚀刻出所述绝缘层的预定部分的接触孔,以露出所述有源层的预定部分;通过在所述接触孔中填埋导电材料来构图出数据电极,该数据电极电连接到所述有源层;通过使所述有源层与所述多个栅极交叠并在其间夹有所述绝缘层来形成多个沟道;以及对所述有源层中与所述多个沟道直接相邻的多个轻掺杂漏区域进行轻掺杂。

[0029] 此外,形成所述栅图案的过程包括以下步骤:通过使用选通线来形成第一栅极;形成从所述第一栅极突出的第二栅极,其中,所述第二栅极垂直于所述第一栅极形成;以及形成从所述第二栅极突出的第三栅极,其中,所述第三栅极垂直于所述第二栅极形成。

[0030] 应该理解的是,对本公开的以上概述和以下详述都是示例性和解释性的,并旨在对所要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0031] 附图被包括进来以提供对本公开的进一步理解,并被并入进来构成本申请的一部

分,这些附图例示了本公开的实施方式,并与说明书一起用于解释本公开的原理。附图中:

[0032] 图 1 例示了根据相关技术的具有内置触摸屏的 LCD 装置及其制造方法;

[0033] 图 2 是例示了根据相关技术的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的下基板的截面图;

[0034] 图 3 例示了用于制造根据相关技术的具有内置触摸屏的 LCD 装置的掩模层列表;

[0035] 图 4 是例示了根据本公开的示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的下基板的平面图;

[0036] 图 5 是例示了根据本公开的示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的下基板的截面图;

[0037] 图 6 是例示了根据本公开的示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的栅图案和有源层的平面图;

[0038] 图 7 是例示了根据本公开的示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的栅图案和有源层的截面图;

[0039] 图 8 是例示了根据本公开的另一示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的栅图案和有源层的平面图;以及

[0040] 图 9 至图 13 例示了根据本公开的示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置的制造方法。

具体实施方式

[0041] 下面将详细描述本公开的示例性实施方式,在附图中例示了本公开的实施方式的示例。在整个附图中,将尽可能地使用相同的附图标记来指代相同或类似的部分。

[0042] 下文中,将参照附图来描述根据本公开的具有内置触摸屏的 LCD 装置及其制造方法。

[0043] 对于本公开的实施方式的以下描述,如果第一结构(例如,电极、导线、层、接触等)被描述为在第二结构“上”或“下”形成,则第一结构和第二结构可以相互接触,或者可以存在置于第一结构和第二结构之间的第三结构。

[0044] 根据液晶层的取向模式, LCD 装置可以分为扭曲向列(TN)模式、垂直对准(VA)模式、面内切换(IPS)模式和边缘场切换(FFS)模式。各种模式使用液晶的不同电-光特性来对光进行调制。

[0045] 在 IPS 模式和 FFS 模式的情况下,像素电极和公共电极都可以形成在下基板上,由此,液晶层的液晶分子可以根据像素电极和公共电极之间的电场取向。

[0046] 特别地,在 IPS 模式的情况下,像素电极和公共电极可以交替地平行设置,使得在像素电极和公共电极之间出现面内模式电场,从而使液晶层的液晶分子取向。

[0047] 然而,在 IPS 模式的情况下,在像素电极和公共电极上方,液晶分子不可能适当地取向,因此,在像素电极和公共电极上方,透光率相对劣化。

[0048] 为了克服 IPS 模式的问题,提出了 FFS 模式。在 FFS 模式的情况下,绝缘层可以置于像素电极和公共电极之间。在 FFS 模式中,像素电极和公共电极中的任意一方可以以板状或图案形成,而另一方可以以指形形成,由此,在像素电极和公共电极之间产生边缘电场。因此,液晶层的液晶分子可以通过像素电极和公共电极之间产生的边缘场来取向。可以通过改变边缘电场来调节液晶分子的方向。

[0049] 根据本公开的实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置可以形成为 FFS 模式。根据本公开的实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置可以包括：具有用于检测用户触摸点的内置触摸屏的单元内触摸型液晶面板；向该液晶面板提供光的背光单元；以及驱动电路。

[0050] 驱动电路可以包括定时控制器(T-con)、数据驱动器(D-IC)、选通驱动器(G-IC)、触摸感测驱动器、背光驱动器和电源。

[0051] 驱动电路可以整体或部分地形成为玻上芯片(COG, Chip-On-Glass)或膜上芯片(COF, Chip-On-Film, 柔性印制电路上芯片)。

[0052] 液晶面板可以包括彼此结合的下基板和上基板,并且液晶层置于下基板和上基板之间。并且,以矩阵结构排列的多个像素(C1c)可以形成在液晶面板中。液晶面板可以根据输入数据电压控制各像素中光透过液晶层的透射率,以根据视频信号显示图像。

[0053] 并且,下基板上的公共电极可以作为感测电极来驱动,以感测取决于用户触摸的电容变化,由此可以通过由公共电极感测的电容来检测用户触摸点。

[0054] 在上基板上,可以设有黑底(BM);红滤色器、绿滤色器和蓝滤色器;以及保护层。在此情况下,黑底可以限定与多个像素中分别相对应的像素区域。并且,红滤色器、绿滤色器和蓝滤色器可以分别形成在由黑底限定的各像素区域中。保护层可以覆盖红滤色器、绿滤色器和蓝滤色器以及黑底,以使上基板平坦化。在下基板上,可以设有包括多个像素的像素阵列,以驱动液晶层并通过感测取决于用户触摸的电容来检测触摸点。像素阵列可以包括将要描述的薄膜晶体管;公共电极;以及用于连接各像素中的公共电极的导线。

[0055] 可以在下基板上形成选通线和数据线,以垂直交叉。可以由选通线和数据线限定多个像素。在各像素中,TFT 可以作为开关元件形成,并且可以在各像素中可以形成与 TFT 电连接的像素电极。此处,TFT 可以包括栅极、有源层(半导体层)、绝缘层和数据电极(源极/漏极)。TFT 可以具有栅极设置在有源层之下的底栅结构,或者具有栅极设置在有源层上的顶栅结构。

[0056] 图 4 是例示了根据本公开的示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的下基板的平面图。图 5 是例示了根据本公开的示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的下基板的截面图。图 5 是沿着图 4 的 I-I' 所取的截面图。

[0057] 参照图 4 和图 5,可以在下基板 100 上形成多个像素。各像素可以包括薄膜晶体管(TFT),薄膜晶体管可以包括栅图案 150、有源层(半导体层) 130 和绝缘层。

[0058] 各像素可以包括:像素电极 220,其可以连接到 TFT,并基于视频信号向该像素提供像素电压;公共电极 190a,其向该像素提供公共电压(Vcom);以及导线 200a,其与相邻像素的公共电极 190a 连接。这里,导线 200a 可以形成为接触线,该接触线允许公共电极 190a 作为检测接触的触摸感测电极来驱动。

[0059] 下基板 100 的各像素可以包括:在基板 300 上形成的缓冲层(未示出);该缓冲层上的有源层 130;该有源层 130 上的栅绝缘层(GI) 140;在栅绝缘层 140 上形成的并与有源层 130 部分交叠的栅图案 150;使该栅图案 150 与数据电极 170 绝缘的层间介电体(ILD) 160,其中,层间介电体(ILD) 160 可以形成在栅图案 150 上;以及数据电极(源/漏) 170,其可以与通过接触孔部分露出的有源层 130 电连接。

[0060] 栅图案 150 可以包含多个栅极。在栅绝缘层 140 置于栅极和有源层 130 之间的情况下,多个栅极可以与有源层 130 交叠,以形成多个沟道。

[0061] 可以通过蚀刻栅绝缘层 140 和层间介电体 160 形成接触孔,由此通过接触孔露出有源层的预定部分。

[0062] 可以通过在接触孔中填埋导电材料形成数据电极 170。数据电极 170 可以通过将要描述的公共通孔 190b 和导电通孔 200b 电连接到像素电极 220。

[0063] 在下基板 100 的各像素中,可以设有第一钝化层(PAS1) 180、公共电极层 190a、190b、190c、以及导电层 200a 和 200b。第一钝化层(PAS1) 180 可以形成为覆盖栅极 150 和数据电极 170。可以使公共电极层 190a、190b、190c 与数据电极 170 和第一钝化层 180 的上部接触,其中,公共电极(Vcom) 190c 可以由诸如铟-锡氧化物(ITO)的透明导电材料形成。导线 200a 可以形成在公共电极 190a 的预定部分上,并且可以与公共电极 190a 电连接。

[0064] 与在第一钝化层 180 上一样,公共通孔 190b 和导电通孔 200b 可以依次形成在第一接触孔内部。因此,数据电极 170、公共通孔 190b 和导电通孔 200b 可以在第一接触孔中电连接。

[0065] 下基板 100 的各像素可以包括覆盖公共电极层 190a、190b、190c 以及导电层 200a 和 200b 的第二钝化层(PAS2) 210;以及与数据电极 170 和第二钝化层 210 的上部电连接的像素电极 220,其中,像素电极 220 可以由透明导电材料(例如,铟-锡氧化物(ITO)、铟-锌氧化物(IZO)等)形成。

[0066] 可以通过部分蚀刻第二钝化层 210 以暴露导电通孔 200b 来形成第二接触孔。之后,像素电极 220 可以形成在第二接触孔内部,并且可以与导电通孔 200b 电连接。因此,数据电极 220 可以通过公共通孔 190b 和导电通孔 200b 与数据电极 170 电连接。

[0067] 在根据本公开的实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中,在图像帧的显示周期期间,可以向像素电极 220 提供数据电压,并且可以向 Vcom 电极 190c 提供公共电压(Vcom),形成对液晶材料进行调制以显示图像元素的电势。

[0068] 在图像帧的非显示周期期间,在各像素中形成并连接到导线 200a 的公共电极 190a 可以作为触摸感测电极来驱动,以检测取决于用户触摸的电容(Ctc)的变化。为此,Vcom 电极 190c 可以在图像帧的显示周期期间向像素提供公共电压(Vcom),并且公共电极 190a 可以在该帧的非显示周期期间作为触摸感测电极驱动,以检测用户的触摸。

[0069] 在用于露出数据电极 170 的上部的第一接触孔中形成的公共通孔 190b 和导电通孔 200b 可以用于数据电极 170 和像素电极 220 之间的接触。因此,在第一接触孔中形成的公共通孔 190b 虽然是公共电极层的一部分,但是可以与在第一钝化层 180 上形成的 Vcom 电极 190c 和公共电极 190a 电绝缘。公共电压不额外提供给第一接触孔内形成的公共通孔 190b。同时,公共电压在显示周期期间提供给在第一钝化层 180 上形成的 Vcom 电极 190c。

[0070] 根据实施方式的具有内置触摸屏的上述 LCD 装置可以包括具有顶栅结构的 TFT。然而,可以没有用于遮挡入射到有源层 130 上的光的附加遮光层。

[0071] 图 6 是例示了根据示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的栅图案与有源层的平面图。图 7 是例示了根据示例性实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置中的栅图案与有源层的截面图。图 7 是沿着图 6 的 II-II' 所取的截面图。

[0072] 参照图 6 和图 7,栅图案 150 可以包括多个栅极 152、154 和 156。

[0073] 在栅绝缘层 140 可以置于多个栅极 152、154 和 156 与有源层 130 之间的情形下,多个栅极 152、154 和 156 可以与有源层 130 交叠,以形成多个沟道(沟道 1 至沟道 3)。即,

沟道是有源层 130 中电荷载流子流过的部分。如图 6 所示,沟道可以分别形成在有源层 130 与栅极 152、154 和 156 交叠的 A、B 和 C 区域中。虽然未示出,但是多个栅极 152、154 和 156 可以形成在与上基板的黑底(BM)相对应的区域中,使得这些特征可以不增加像素的尺寸。

[0074] 栅图案 150 的第一栅极 152 可以使用选通线来形成。第一沟道(沟道 1)可以形成在第一栅极 152 和有源层 130 之间的交叠部处。

[0075] 第二栅极 154 可以垂直于第一栅极 152。即,当第一栅极 152 沿水平方向(选通线方向)形成时,第二栅极 154 可以沿垂直方向(数据线方向)形成。第三栅极 156 可以沿与第一栅极 152 相同的方向形成,即,沿水平方向(选通线方向)。然后第三栅极 156 可以垂直于第二栅极 154。

[0076] 为了使漏电流和串扰最小,并且改善数据到达目标像素的驱动可靠性,如图 7 所示,在有源层 130 中形成多个 LDD (轻掺杂漏)区域 134 和沟道 132。例如,沟道可以形成在有源层 130 与栅极 152、154 和 156 交叠的区域中。在各沟道 132 的两侧,可以设有 LDD 区域 134 (例如, n⁻ 掺杂区域)。LDD 区域通过减少漏区域附近的电场强度使漏电流最小。除沟道 132 和 LDD 区域 134 之外,存在重掺杂区域 136 (例如, n⁺ 区域)。

[0077] 在根据本实施方式的 LCD 装置中,可以没有用于遮挡入射到有源层 130 上的光的遮光层。相反,可以在有源层 130 中形成用于防止漏电流的多个沟道 132 和 LDD 区域 134,使得可以在没有任何附加遮光手段的情况下防止有源层 130 中的漏电流。

[0078] 可以在有源层 130 与栅极 152、154 和 156 交叠的区域形成的沟道可以根据像素设计改变几何结构。例如,可以通过调节有源层 130 的宽度(W)和栅极的宽度(L1,L2,L3)来确定沟道。

[0079] 在根据实施方式的具有内置触摸屏的上述 LCD 装置中,可以通过使用有源层 130 和多个栅极 152、154 和 156 来形成多个沟道 132 和 LDD 区域 134,由此,与相关技术相比,LDD 区域的整体尺寸相对增加。因此,可以在没有附加遮光层的情况下防止有源层 130 中的漏电流。

[0080] 对于参照了附图的上述说明,通过使用第一至第三栅极 152、154 和 156 形成了三个沟道和多个 LDD 区域。然而,其示出了示例性情况,但并不局限于该结构。

[0081] 根据另一实施方式,如图 8 所示,栅图案 150 可以包括附加栅极 158,以包括四个栅极。在此结构中,图 8 中所示的栅极 152、154 和 156 与图 6 中所示的相同。栅极 158 可以从栅极 152 突出。沟道(沟道 4)可以形成在栅极 158 和有源层 130 之间的交叠部分。栅极 158 可以从栅极 152 垂直突出,由此由第一栅极 152 和第四栅极 158 生成“T”形。

[0082] 如图 8 所示,如果栅图案 150 可以包括四个栅极,则第一至第四沟道(沟道 1 至沟道 4)可以形成为使得整个 LDD 区域增加,以在没有用于遮挡入射到有源层 130 上的光的附加层的情况下防止漏电流。

[0083] 图 9 至图 13 例示了根据实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置的制造方法。如图所示,图 10 至图 13 分别为沿着图 4 的 I-I' 和沿着图 6 的 II-II' 所取的截面图。

[0084] 在根据实施方式的具有内置触摸屏的 LCD 装置的制造方法中,省去了在有源层下方形成用于遮挡光的遮光层的过程,并且 TFT 可以形成有多个栅极。因此,与用于形成遮光层的相关技术工艺相比,本公开减少了掩模的数量,从而降低了工艺成本。而且,本公开可以增加 LDD 区域,以防止漏电流,而不用减小像素开口率。

[0085] 更具体而言,如图 10 中(a)所示,可以通过在基板 300 上沉积诸如 LTPS 的半导体来形成有源层 130,并且之后可以通过使用掩模的光刻工艺和蚀刻工艺来进行构图。基板 300 可以是透明玻璃或塑料。如图 10 中(b)所示,栅绝缘层 140 可以通过 CVD(化学汽相沉积)或其它适当的工艺在基板的整个表面上沉积 TEOS(Tetra Ethyl Ortho Silicate,原硅酸四乙酯)、MTO(中温氧化物)或其他合适的绝缘材料而形成。

[0086] 如图 10 中(c)所示,可以将导电材料沉积在栅绝缘层 140 上,同时与有源层 130 交叠。然后,可以对沉积的导电材料应用使用了掩模的光刻工艺和蚀刻工艺,以形成栅图案 150。栅图案 150 可以包括多个栅极 152、154 和 156。在使用掩模和光刻胶图案(此后,称为“PR 图案”)来形成多个栅极 152、154 和 156 的情形下,轻掺杂区域(LDD)可以形成在有源层 130 的沟道两侧的预定部分中,如下所述。同时,重掺杂区域可以形成在除沟道区域和 LDD 区域之外的其它区域中,亦如下所述。

[0087] 虽然未示出,但是多个栅极 152、154 和 156 可以形成在与上基板的黑底(BM)相对应的区域中,从而对像素的开口率没有影响。

[0088] 将参照图 11 来描述形成栅图案 150 和 LDD 区域的详细方法。如图 11 中(a)所示,导电材料可以沉积在栅绝缘层 140 上,同时与有源层 130 交叠,以形成导电层 151。然后,可以执行使用 PR 图案 232 作为掩模的光刻工艺和蚀刻工艺来形成多个导电图案 153。

[0089] 在将保留在多个导体图案 153 上的 PR 图案 232 用作掩模的情形下,可以通过利用 n 型掺杂剂对有源层 130 进行重掺杂,来形成重掺杂区域(n+ 掺杂区域) 136。根据本公开的另一实施方式,有源层可以用 p 型掺杂剂掺杂。

[0090] 如图 11 中(b)所示,可以通过从多个导电图案 153 移除保留的 PR 图案 232 并蚀刻导电图案,来形成多个栅极 152、154 和 156。

[0091] 如图 11 中(c)所示,在多个栅极 152、154 和 156 用作掩模的情况下,可以利用 n 型掺杂剂对有源层 130 进行轻掺杂,以形成 n- 掺杂区域。通过这种方式,沟道 132 可以形成在有源层 130 与多个栅极 152、154 和 156 交叠的区域处。在各相应沟道 132 的两侧,可以设有 LDD 区域 134,例如, n- 掺杂区域。

[0092] 通过前述制造过程,可以在栅图案 150 中形成多个栅极 152、154 和 156,并且可以在有源层 130 中形成多个 LDD 区域 134。

[0093] 如图 12 中(a)所示,绝缘材料可以沉积在基板上覆盖栅图案 150 和栅绝缘层 140,以形成用于使栅图案 150 与下基板的其它元件绝缘的层间介电体(ILD)160。然后,可以执行光刻工艺和蚀刻工艺以形成用于露出有源层 130 的上表面的预定部分的接触孔 162。

[0094] 如图 12 中(b)所示,可以在 ILD 层 160 的整个表面上和接触孔 162 的内部沉积(填埋)导电材料,然后使用光刻工艺和蚀刻工艺形成数据电极 170。在接触孔 162 内部,数据电极 170 与有源层 130 电连接。

[0095] 如图 12 中(c)所示,可以形成第一钝化层(PAS1)180,以覆盖层间介电体 160 和数据电极 170,然后可以执行使用掩模的光刻工艺和蚀刻工艺,以形成用于露出数据电极 170 的第一接触孔 182。

[0096] 如图 13 中(a)所示,可以在第一钝化层(PAS1)180 上和第一接触孔 182 内部沉积诸如 ITO 的透明导电材料,然后通过使用掩模的光刻工艺和蚀刻工艺进行构图。因此,可以在第一钝化层(PAS1)180 的预定部分上和第一接触孔 182 内部形成公共电极层 190a、190b、

190c。然后,可以在第一钝化层(PAS1)180和公共电极层190a、190b、190c上沉积导电材料,然后可以执行使用掩模的光刻工艺和蚀刻工艺来在公共电极层190a、190b、190c的预定部分上和第一接触孔182内部形成导电层200a、200b。因此,公共通孔190b与导电通孔200b电连接。

[0097] 可以形成第二钝化层(PAS2)210,以覆盖公共电极层190a、190b、190c和导电层200a、200b。如图13中(b)所示,可以执行使用掩模的光刻工艺和蚀刻工艺,以在第二钝化层(PAS2)210的预定部分中形成第二接触孔212。在此情况下,可以在与数据电极170对应的区域中形成第二接触孔212。而且,与数据电极170电连接的导电通孔200b可以通过第二接触孔212露出。

[0098] 之后,可以在第二钝化层(PAS2)210上和第二接触孔212内部形成诸如ITO的透明导电材料,以形成像素电极220。在第二接触孔212内部,像素电极220可以与导电通孔200b电连接。因此,数据电极170通过第一接触孔182内部形成的公共通孔190b和导电通孔200b与像素电极220电连接。因此,公共电压(Vcom)未提供给第一接触孔182内部形成的公共通孔190b。

[0099] 根据上述实施方式的LCD装置的制造方法不需要用于遮挡入射到有源层130上的光的遮光层,从而与相关技术相比,可以减少一个掩模。此外,相对于相关技术,本方法能够使工艺减少12.2%(例如,从155步减少到136步)。因此,能够节省制造成本并且能够提高制造效率。

[0100] 根据上述实施方式的LCD装置和制造方法使用LTPS作为下基板300上的有源材料,以改善驱动性能。

[0101] 在上述描述中,TFT结构被应用于具有内置触摸屏的LCD装置,这只是例示了一个示例。包括图6至图8的栅图案和有源层的TFT的结构可以应用于除LCD装置之外将TFT用作开关或驱动元件的显示装置。

[0102] 对于本领域技术人员而言,很明显,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明做出修改和变型。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物范围内的本发明的这些修改和变型。

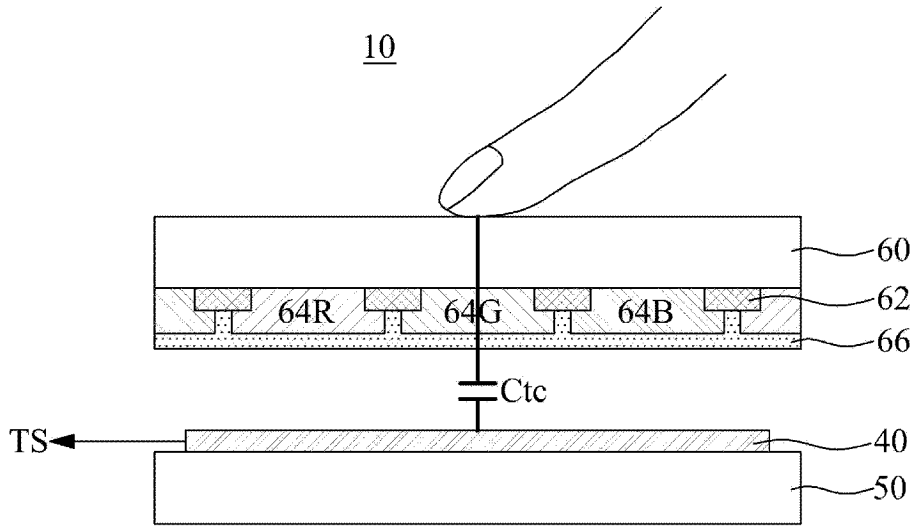


图 1

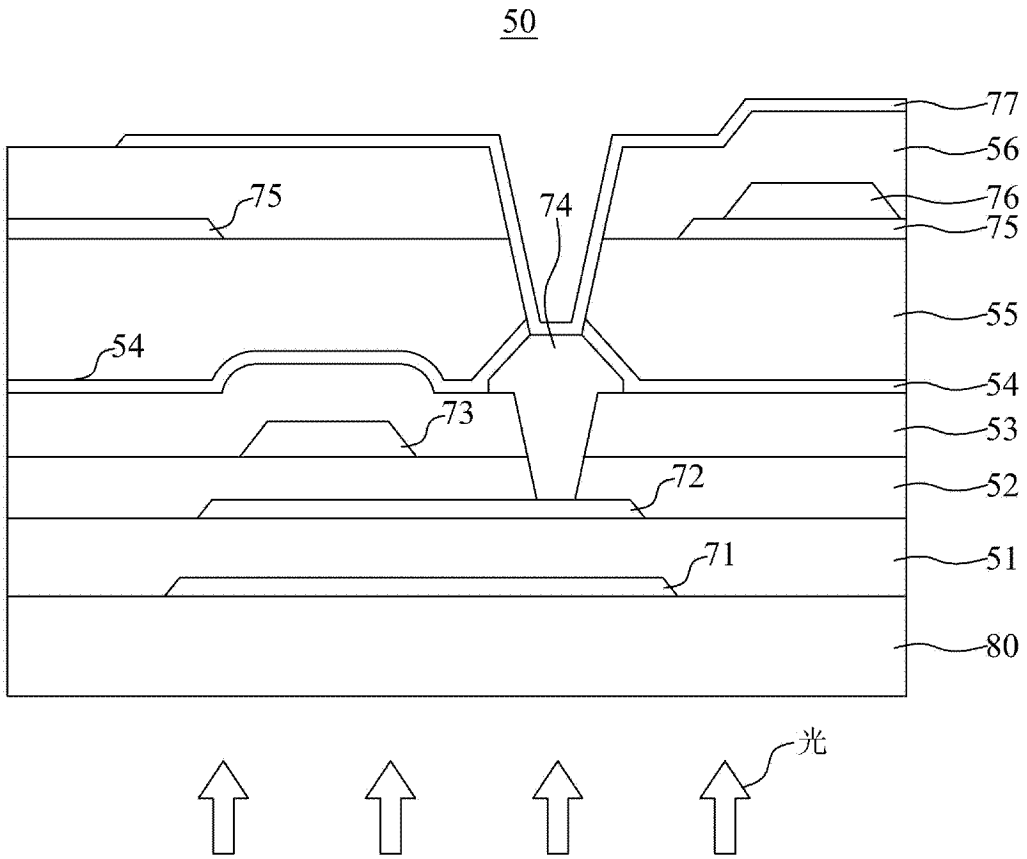


图 2

掩模	层
1	遮光
2	有源
3	栅
4	ILD&接触
5	数据 (源/漏)
6	PAS0, PAS1
7	Vcom
8	第3金属
9	PAS2
10	像素ITO

图 3

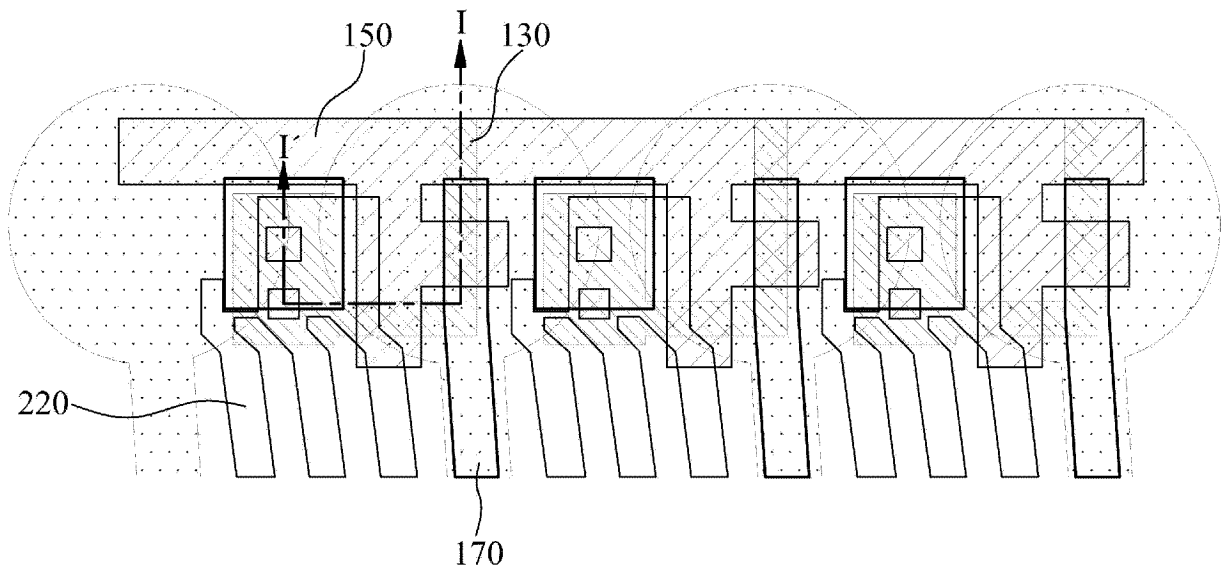


图 4

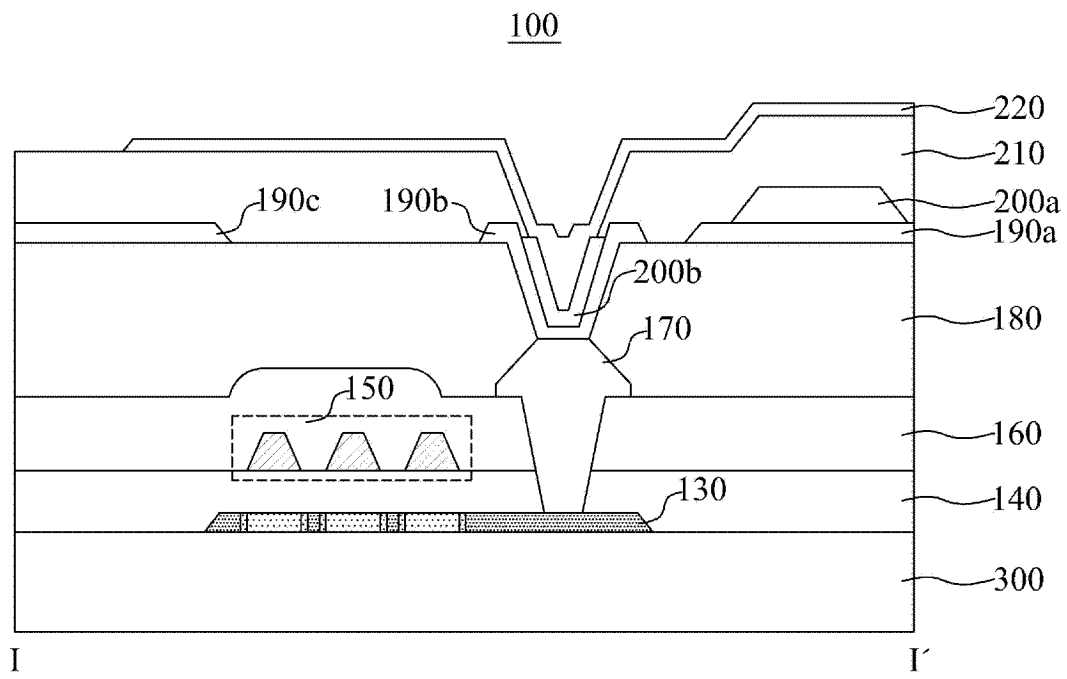


图 5

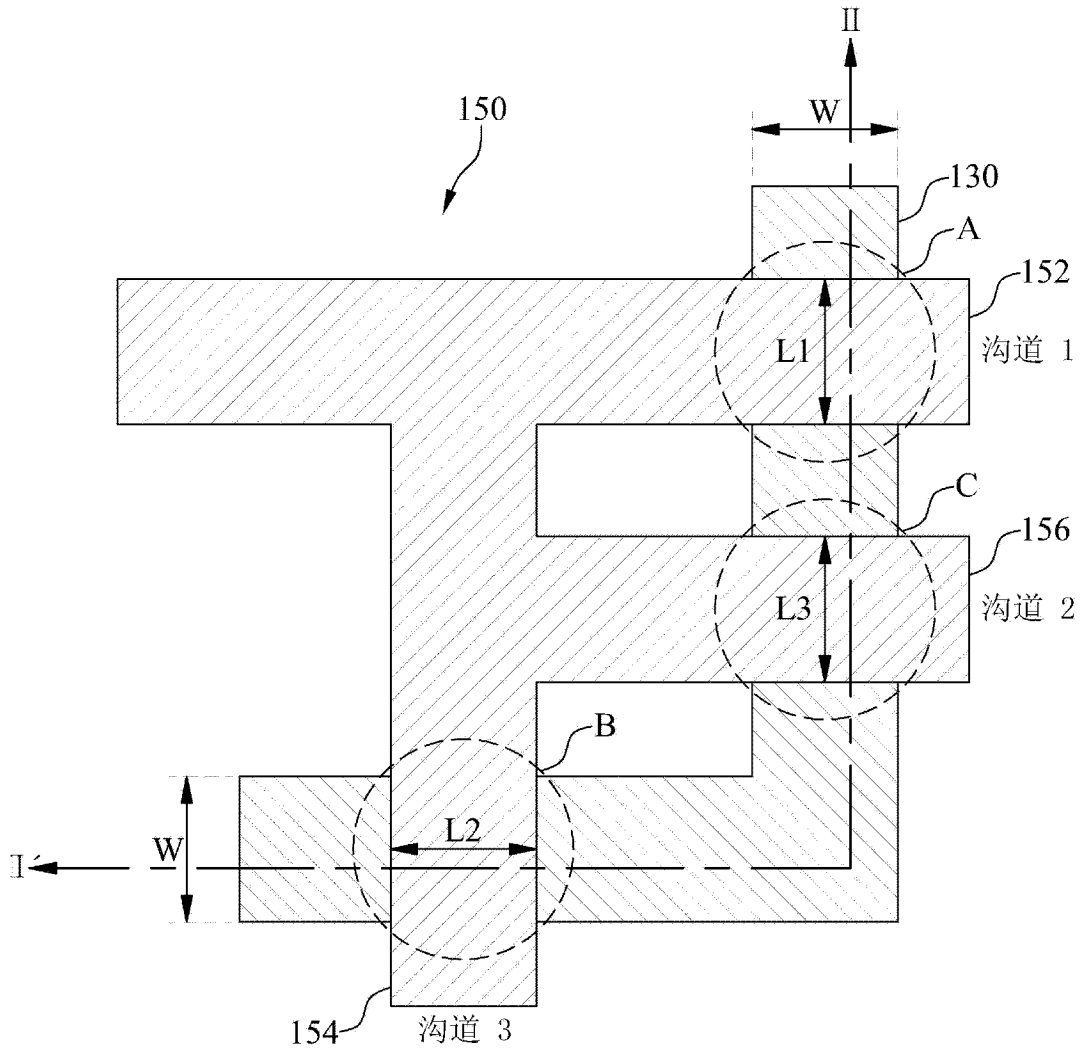


图 6

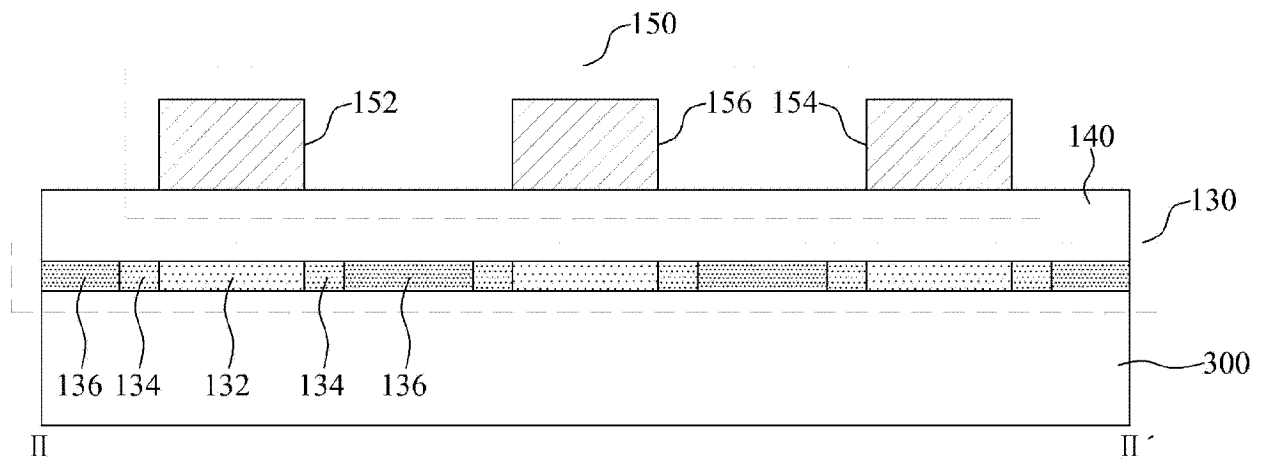


图 7

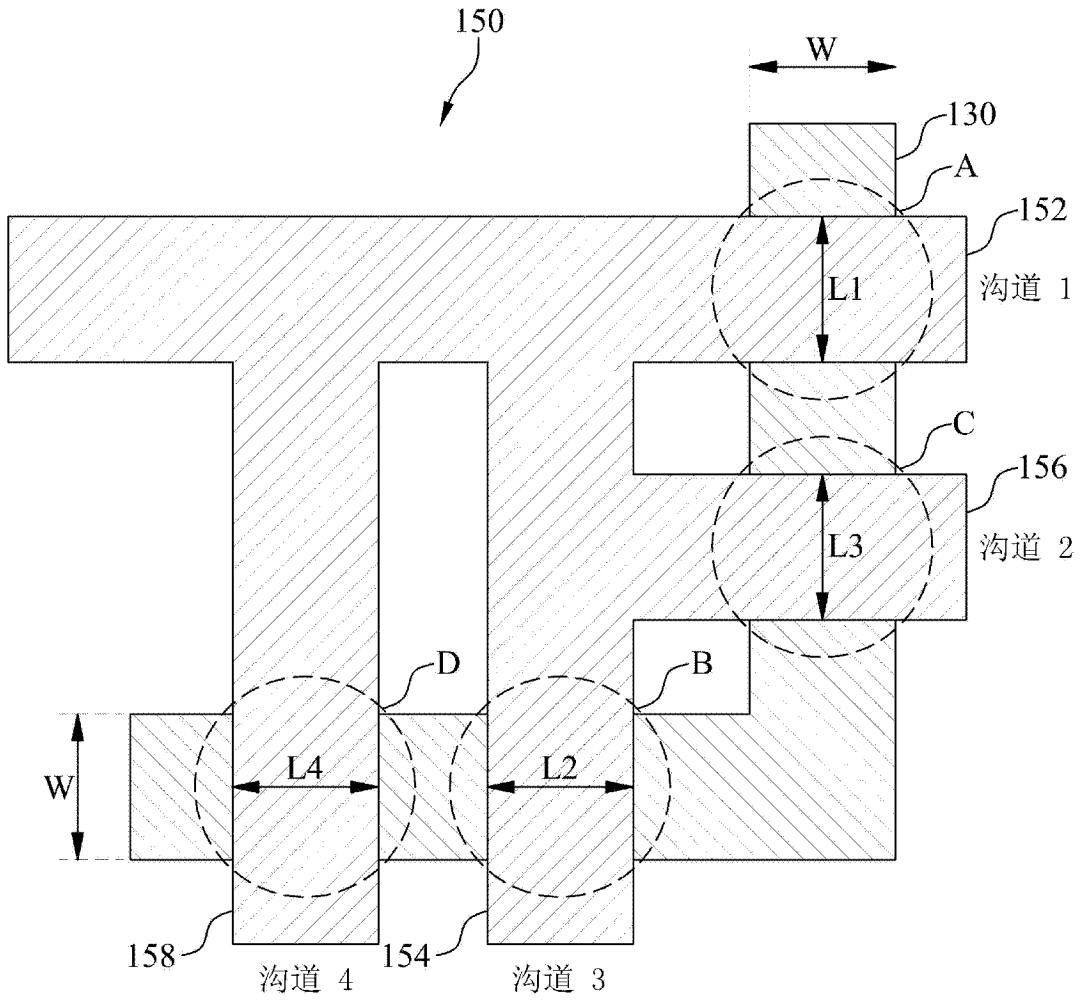


图 8

掩模	层
1	有源
2	多栅
3	ILD&接触
4	数据(源/漏)
5	PAS1
6	公共
7	导电
8	PAS2
9	像素

图 9

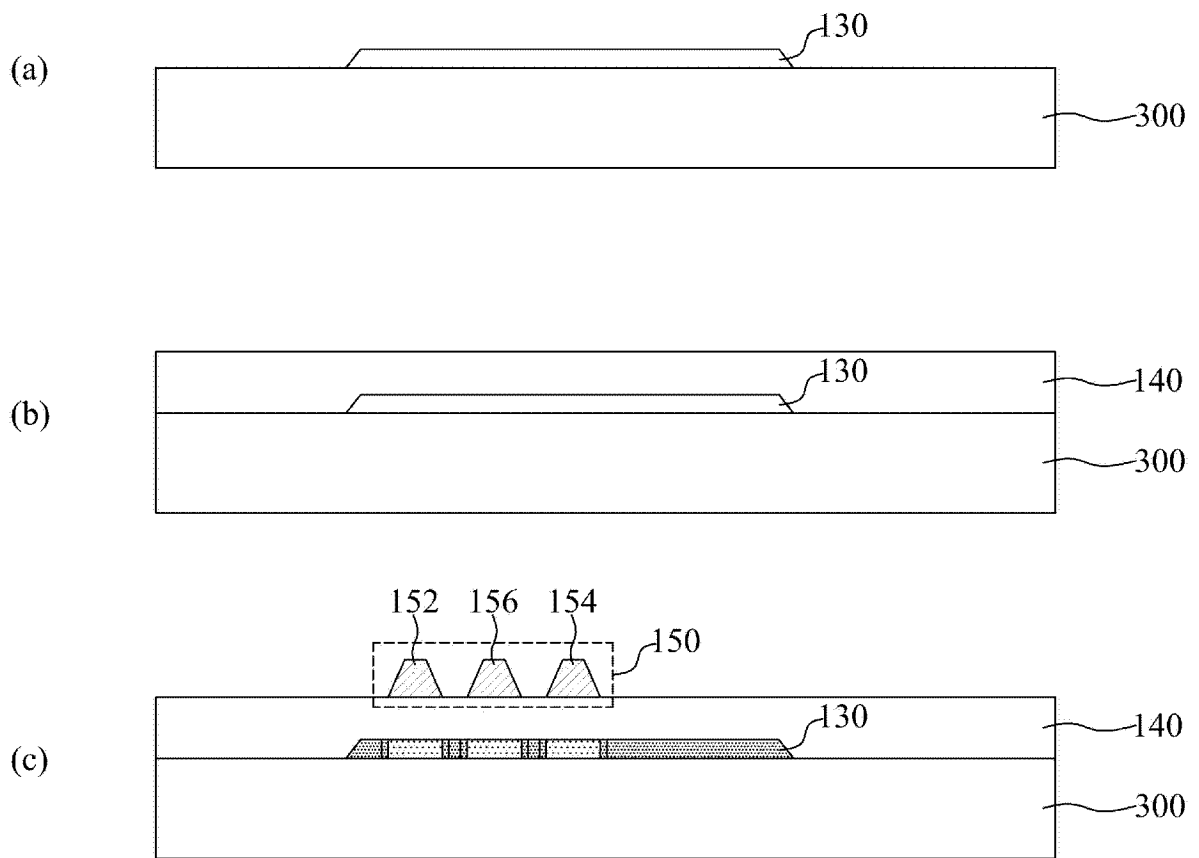


图 10

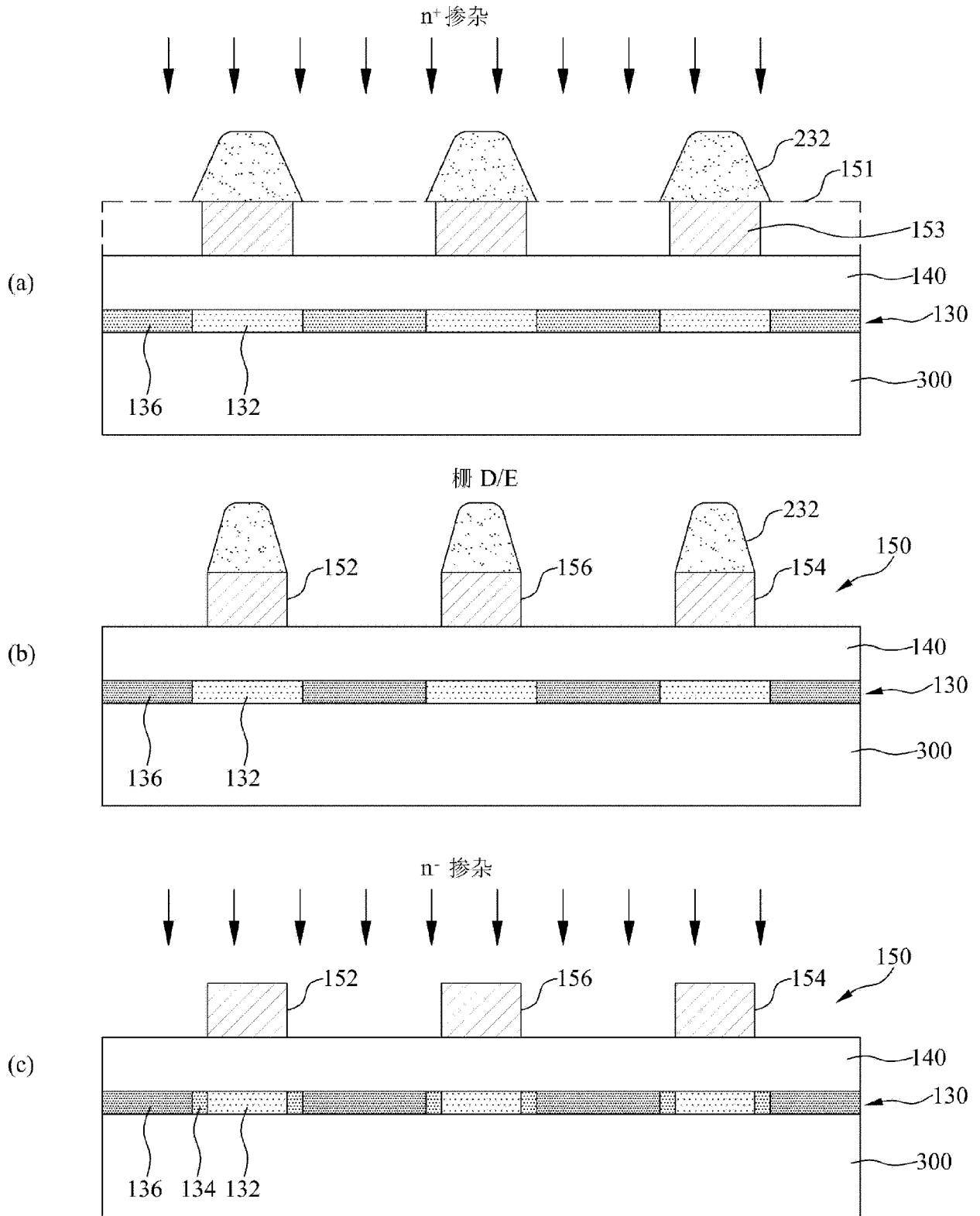


图 11

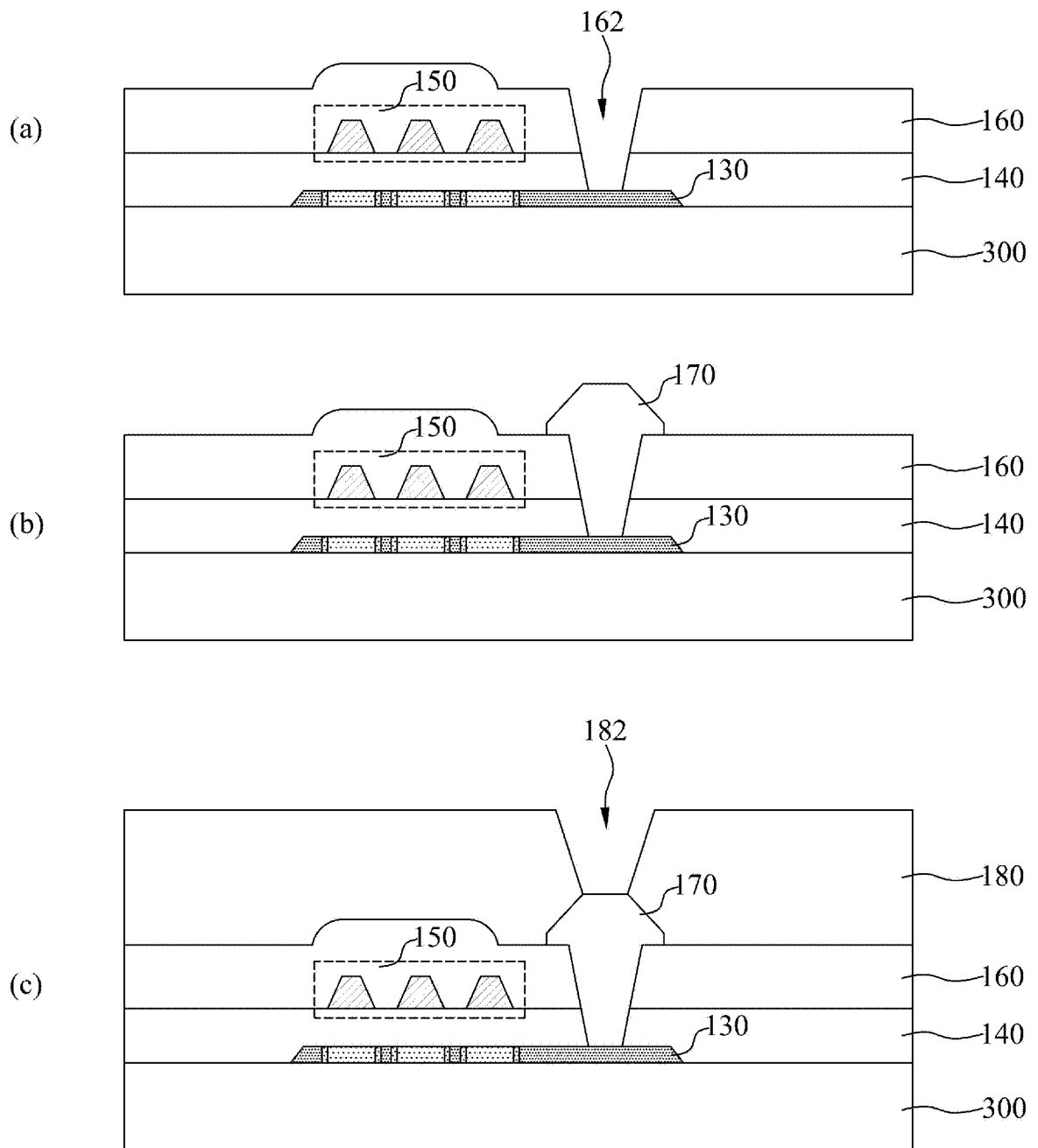


图 12

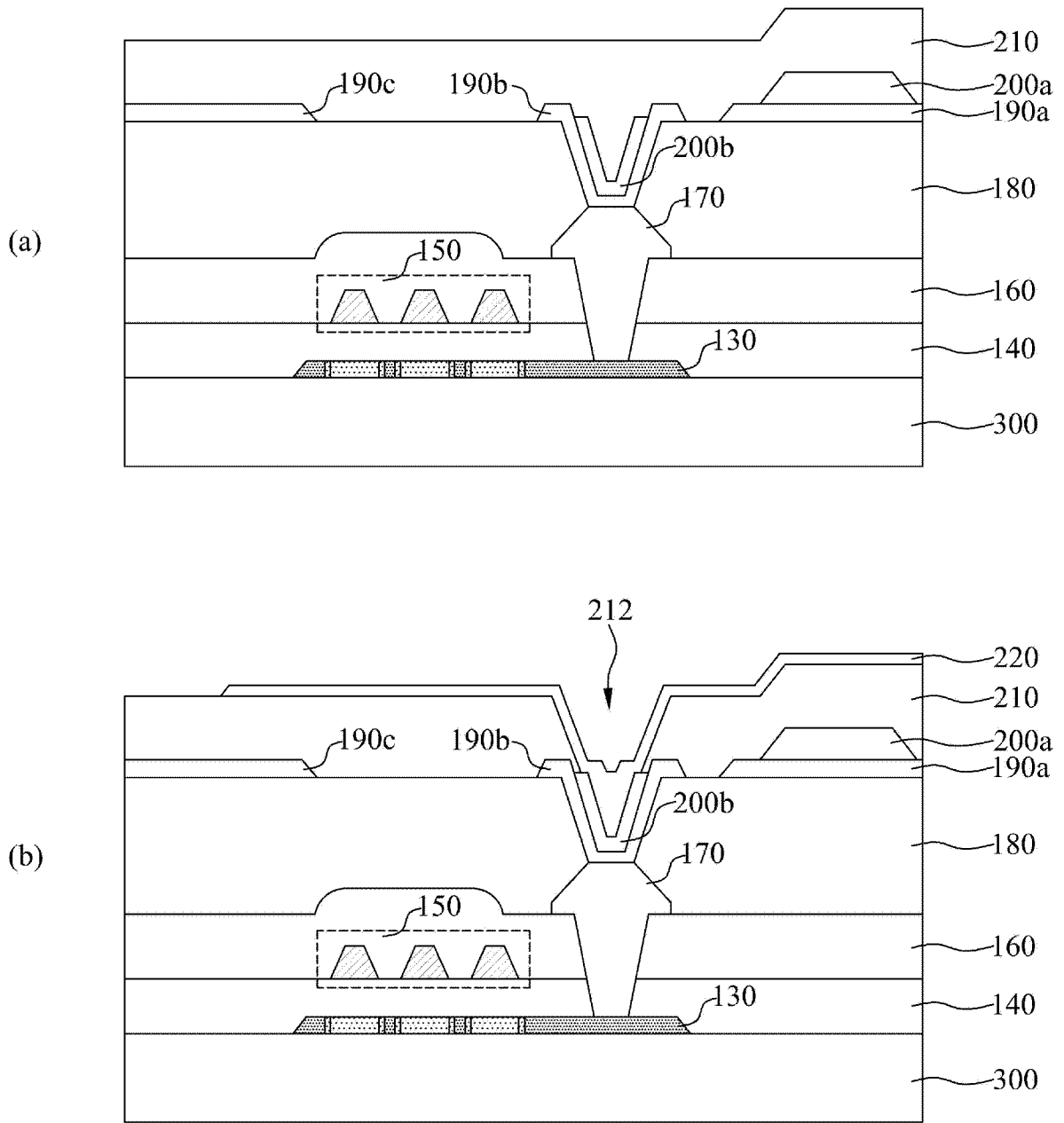


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102411240B	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN201110277693.5	申请日	2011-09-19
[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 李汉锡 申熙善 朴原根		
发明人	吴锦美 李汉锡 申熙善 朴原根		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/133 H01L21/77		
CPC分类号	H01L29/78645 H01L29/78696 G02F1/13338 H01L29/42384 H01L27/1214 G02F2001/136231		
代理人(译)	李辉 王伶		
审查员(译)	许静		
优先权	1020100092378 2010-09-20 KR		
其他公开文献	CN102411240A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种液晶显示装置及其制造方法，尤其是，便于提高驱动性能提高并且通过简化制造过程降低制造成本的具有内置触摸屏的液晶显示装置及其制造方法。本装置包括：第一基板，其具有由选通线和数据线限定的多个像素区域；有源层，其位于所述第一基板的各像素区域中；栅图案，其包括多个栅极，所述栅极的一部分与所述有源层的预定部分交叠并且绝缘层置于所述栅极的一部分与所述有源层的预定部分之间；多个沟道区域，其位于所述有源层的与所述多个栅极交叠的区域中；多个轻掺杂漏区域，其位于所述有源层中并且与所述多个沟道区域直接相邻；以及数据电极，其与所述有源层电连接。

