



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102478737 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201110287157. 3

页、图 4-6.

(22) 申请日 2011. 09. 15

US 2001/0007779 A1, 2001. 07. 12, 说明书第 20-33 段、图 2-4.

(30) 优先权数据

10-2010-0116174 2010. 11. 22 KR

CN 101825790 A, 2010. 09. 08, 说明书第 82-89 段、图 1, 2, 8, 9.

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

CN 101093843 A, 2007. 12. 26, 全文.

地址 韩国首尔

CN 1877402 A, 2006. 12. 13, 全文.

(72) 发明人 申熙善 吴锦美 李汉锡

审查员 李玉林

(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)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1783403 A, 2006. 06. 07, 说明书第 8-10

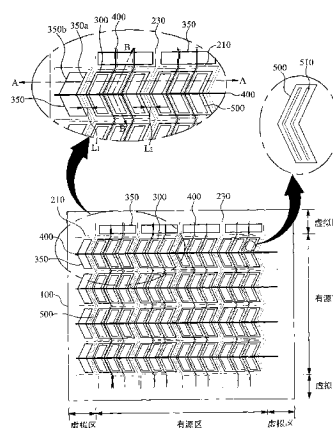
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

公开了一种液晶显示装置及其制造方法。所述液晶显示装置包括：基板，包括有源区和虚拟区；栅极线和数据线，彼此交叉地设置在所述基板上用以在所述有源区中限定多个像素区；像素电极，设置在所述多个像素区中的每一像素区中；公共电极，在所述有源区中被图案化以限定多个公共电极图案部分，各公共电极图案部分和每一像素电极形成电场；第一感测线，设置在所述公共电极上并与所述公共电极电连接，以感测用户触摸；以及至少一个虚拟电极，设置在与所述公共电极图案部分之一相邻的虚拟区中。



1. 一种液晶显示装置,包括:
基板,包括有源区和虚拟区;
栅极线和数据线,彼此交叉地设置在所述基板上用以在所述有源区中限定多个像素区;
像素电极,设置在所述多个像素区中的每一像素区中;
公共电极,在所述有源区中被图案化以限定多个公共电极图案部分以用作感测电极,各公共电极图案部分和每一像素电极形成电场;
第一感测线,设置在所述公共电极上并与所述公共电极电连接,以感测用户触摸;以及至少一个虚拟电极,设置在与所述公共电极图案部分之一相邻的虚拟区中,
其中,所述虚拟电极与相邻的公共电极图案部分分隔开一段间距。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述虚拟电极与所述公共电极由相同的材料形成。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述虚拟电极与所述公共电极形成在相同的层中。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中在所述虚拟电极和所述相邻的公共电极图案部分之间的沿第一方向的距离基本上与在相邻的公共电极图案部分之间的沿第一方向的距离相同。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中利用了边缘场效应。
6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述公共电极图案部分均具有弯曲形状。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中所述第一感测线设置在所述公共电极图案部分的弯曲部分以防止旋转位移。
8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述虚拟电极的朝向所述相邻的公共电极图案部分的一侧与所述相邻的公共电极图案部分的邻近侧平行。
9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其中所述虚拟电极的远离所述相邻的公共电极图案部分的一侧的形状与所述虚拟电极的朝向所述相邻的公共电极图案部分的一侧的形状不同。
10. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其中所述第一感测线进一步设置在所述虚拟电极上。
11. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,还包括第二感测线,所述第二感测线设置在所述数据线的上方并与所述第一感测线交叉,所述第一感测线和所述第二感测线用于感测触摸位置。
12. 一种制造液晶显示装置的方法,包括如下步骤:
在基板上顺序地沉积电极层、感测线层以及光致抗蚀剂层,所述基板包括有源区以及虚拟区;
通过半色调掩模向所述光致抗蚀剂层照射光;
通过将被光照射的光致抗蚀剂层显影来形成第一光致抗蚀剂图案;
利用所述第一光致抗蚀剂图案作为掩模蚀刻所述感测线层和所述电极层,以在具有用作感测电极的多个公共电极图案部分的有源区中形成公共电极图案,以及在与所述公共电

极图案部分之一相邻的虚拟区中形成至少一个虚拟电极；

部分地去除所述第一光致抗蚀剂图案，以形成第二光致抗蚀剂图案；

利用所述第二光致抗蚀剂图案作为掩模蚀刻所述感测线层，以形成至少具有第一感测线的感测线图案；

去除所述第二光致抗蚀剂图案；以及

在所述感测线上形成层间绝缘层，并且在所述层间绝缘层上图案化像素电极，其中各公共电极图案部分与每一像素电极形成电场，

其中，所述虚拟电极与相邻的公共电极图案部分分隔开一段间距。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中所述半色调掩模包括不透射光的非透射区、部分透射光的半透射区、以及完全透射光的透射区，

其中所述透射区包括与所述有源区对应的第一透射区以及与所述有源区和所述虚拟区之间的界面对应的第二透射区，以及

其中所述第一透射区的宽度基本上与所述第二透射区的宽度相同。

14. 根据权利要求 12 所述的方法，其中在所述虚拟电极和所述相邻的公共电极图案部分之间的沿第一方向的距离基本上与在相邻的公共电极图案部分之间的沿第一方向的距离相同。

15. 根据权利要求 12 所述的方法，其中所述公共电极图案部分均具有弯曲形状。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中所述第一感测线设置在所述公共电极图案部分的弯曲部分以防止旋转位移。

17. 根据权利要求 12 所述的方法，其中所述虚拟电极的朝向所述相邻的公共电极图案部分的一侧与所述相邻的公共电极图案部分的邻近侧平行。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述虚拟电极的远离所述相邻的公共电极图案部分的一侧的形状与所述虚拟电极的朝向所述相邻的公共电极图案部分的一侧的形状不同。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述第一感测线进一步设置在所述虚拟电极上。

20. 根据权利要求 12 所述的方法，还包括形成栅极线和数据线，所述栅极线和数据线彼此交叉地设置在所述基板上用以在所述有源区中限定多个像素区，以及

其中所述感测线图案还包括第二感测线，所述第二感测线设置在所述数据线的上方并与所述第一感测线交叉，所述第一感测线和所述第二感测线用于感测触摸位置。

液晶显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求享有于 2010 年 11 月 22 日提交的韩国专利申请 No. 10-2010-0116174 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

[0002] 本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 装置, 更特别地, 涉及一种具有用于感测用户触摸的感测电极的 LCD 装置。

背景技术

[0003] 由于诸如驱动电压低、功耗低和便携性的各种优点, 液晶显示 (LCD) 装置广泛应用于例如笔记本电脑、监视器、航天器和航空器等各种领域中。LCD 装置包括下基板、上基板以及设置在下基板和上基板之间的液晶层。根据是否施加有电场来控制液晶层的取向, 从而在 LCD 装置中控制光的透射率, 由此在 LCD 装置上显示图像。

[0004] 通常使用鼠标或键盘作为 LCD 装置的输入设备。然而, 当 LCD 装置应用于导航仪、移动终端和电器时, 近来使用触摸屏代替鼠标或键盘作为新的输入设备, 其中触摸屏使用户能够用手指或笔直接输入信息。

[0005] 下文将详细描述现有技术的具有触摸屏的 LCD 装置。图 1 是示出现有技术的 LCD 装置的截面图。

[0006] 如图 1 所示, 现有技术的 LCD 装置包括液晶面板 10 和触摸屏 20。液晶面板 10 显示图像。此处, 液晶面板 10 包括下基板 12、上基板 14 以及形成在下基板 12 和上基板 14 之间的液晶层 16。触摸屏 20 形成在液晶面板 10 的上表面上, 触摸屏 20 设置为感测用户触摸。触摸屏 20 包括触摸基板 22、形成在触摸基板 22 的下表面上的第一感测电极 24 以及形成在触摸基板 22 的上表面上的第二感测电极 26。

[0007] 第一感测电极 24 在触摸基板 22 的下表面上沿水平方向布置; 而第二感测电极 26 在触摸基板 22 的上表面上沿垂直方向布置。由此, 如果用户触摸预定部分, 则第一感测电极 24 和第二感测电极 26 之间的电容会在所触摸的部分发生改变。这样, 通过电容的改变来感测用户的触摸点。

[0008] 然而, 因为现有技术的 LCD 装置形成为触摸屏 20 附加地形成在液晶面板 10 的上表面上, 由于触摸屏 20 增加了整体厚度, 从而使制造工艺复杂并增加了制造成本。

发明内容

[0009] 因此, 本发明旨在提供一种基本上消除了由于现有技术的限制和缺陷而导致的一个或多个问题的 LCD 装置及其制造方法。

[0010] 本发明的一个目的是提供一种 LCD 装置, 在所述 LCD 装置中用于感测用户触摸的感测电极被设置在液晶面板的内部。由此, 不需要在液晶面板的上表面上的附加触摸屏, 从而减小了整体厚度, 简化了制造工艺并降低了制造成本。

[0011] 本发明的附加特点和优点的一部分将在描述中阐明, 并且其中的一部分在描述中

是显而易见的,或可以通过对本发明的实施获悉。本发明的目的和其它优点可以通过书面说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构实现和获得。

[0012] 为实现这些和其他优点,根据本发明的目的,如在此具体化和广义描述的,提供一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括:基板,包括有源区和虚拟区;栅极线和数据线,彼此交叉地设置在所述基板上用以在所述有源区中限定多个像素区;像素电极,设置在所述多个像素区中的每一像素区中;公共电极,在所述有源区中被图案化以限定多个公共电极图案部分,各公共电极图案部分和每一像素电极形成电场;第一感测线,设置在所述公共电极上并与所述公共电极电连接,以感测用户触摸;以及至少一个虚拟电极,设置在与所述公共电极图案部分之一相邻的虚拟区中。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种制造液晶显示装置的方法,所述方法包括以下步骤:在基板上顺序地沉积电极层、感测线层以及光致抗蚀剂层,所述基板包括有源区以及虚拟区;通过半色调掩模向所述光致抗蚀剂层照射光;通过将被光照射的光致抗蚀剂层显影来形成第一光致抗蚀剂图案;利用所述第一光致抗蚀剂图案作为掩模蚀刻所述感测线层和所述电极层,以在具有多个公共电极图案部分的有源区中形成公共电极图案,以及在与所述公共电极图案部分之一相邻的虚拟区中形成至少一个虚拟电极;部分地去除所述第一光致抗蚀剂图案,以形成第二光致抗蚀剂图案;利用所述第二光致抗蚀剂图案作为掩模蚀刻所述感测线层,以形成至少具有第一感测线的感测线图案;以及去除所述第二光致抗蚀剂图案。

[0014] 应该理解的是,前面的概括描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的,意在对本发明提供进一步说明。

附图说明

[0015] 所包括的附图用来提供对本发明的进一步理解,其并入到本申请并构成本申请的一部分。附图示出了本发明的多个实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0016] 图 1 是示出现有技术的 LCD 装置的截面图;

[0017] 图 2A 是示出根据本发明一个示例性实施方式的 LCD 装置的下基板的平面图,图 2B 是沿图 2A 的线 A-A 的截面图,图 2C 是沿图 2A 的线 B-B 的截面图;

[0018] 图 3A 至图 3H 是示出用于制造根据图 2A 至图 2C 的示例性实施方式的 LCD 装置的下基板的方法的截面图;

[0019] 图 4A 至图 4C 是示出由于在利用半色调掩模的曝光工艺中发生的过度曝光而以被图案化为不期望的形状的公共电极的截面图;

[0020] 图 5A 是示出根据本发明另一示例性实施方式的 LCD 装置的下基板的平面图,图 5B 是沿图 5A 的线 A-A 的截面图,图 5C 是沿图 5A 的线 B-B 的截面图;

[0021] 图 6A 至图 6H 是示出用于制造图 5A 至图 5C 的 LCD 装置的下基板的方法的截面图;以及

[0022] 图 7 示出了本发明的液晶显示装置。

具体实施方式

[0023] 现在将详细参考本发明的优选实施方式进行描述,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。下文将参照附图来描述根据本发明的 LCD 装置。

[0024] 图 2A 是示出根据本发明一个示例性实施方式的 LCD 装置的下基板的平面图,图 2B 是沿图 2A 的线 A-A 的截面图,图 2C 是沿图 2A 的线 B-B 的截面图。如图 2A 所示,根据本发明一个示例性实施方式的 LCD 装置包括基板 100、栅极线 210、数据线 230、公共电极 300、感测线 400 以及像素电极 500。基板 100 可由玻璃或透明塑料形成。栅极线 210 在基板 100 上沿水平方向形成,而数据线 230 在基板 100 上沿垂直方向形成。多个像素区由彼此交叉的栅极线 210 和数据线 230 限定。形成有多个像素区的区域是显示图像的有源区,而在有源区周围的是不显示图像的虚拟 (dummy) 区。由此,基板 100 包括有源区以及在有源区外围的虚拟区。栅极线 210 设置为直线形,而数据线 230 形成为弯曲形,但不限于此。例如,数据线 230 可以设置为直线形。

[0025] 尽管未示出,形成薄膜晶体管作为用于每一像素区的开关装置。所述薄膜晶体管包括栅极、半导体层以及源极 / 漏极。所述薄膜晶体管可按照栅极位于半导体层下方的底栅结构形成,或者可按照栅极位于半导体层上方的顶栅结构形成。

[0026] 公共电极 300 与像素电极 500 一起形成电场以驱动液晶。另外,公共电极 300 用作感测用户触摸的感测电极。为了将公共电极 300 用作感测电极,多个公共电极 300 在有源区内以预定图案设置,换言之,通过图案化形成多个公共电极图案部分,并且各公共电极图案部分与每一像素电极形成电场。多个公共电极 300 的每一个可按照与一个或多个像素区对应的尺寸来形成。例如,如图所示,每一公共电极 300 可按照与三个像素区对应的尺寸来形成。

[0027] 感测线 400 与多个公共电极 300 互相电连接。也就是说,分别形成的多个公共电极 300 与感测线 400 连接,感测电路元件与感测线 400 的一端连接,从而感测用户触摸。感测线 400 布置为与数据线 230 平行,也与栅极线 210 平行,从而感测在 X 轴和 Y 轴坐标中的触摸部分。

[0028] 感测线 400 用于减小公共电极 300 的电阻,以及防止发生旋转位移 (declination),下文将详细描述。

[0029] 通常,公共电极 300 由诸如氧化铟锡 (ITO) 的透明导电材料形成。透明导电材料的缺点是电阻大。鉴于此,由具有良好导电性的金属材料形成的感测线 400 与公共电极 300 连接,从而减小了公共电极 300 的电阻。

[0030] 如图 2A 所示,如果数据线 230 形成为弯曲形,则在数据线 230 的弯曲部分会发生漏光,由此导致旋转位移。因此,布置为与栅极线 210 平行的感测线 400 (可位于数据线上) 形成在可能发生旋转位移的部分中,以防止旋转位移。上述的感测线 400 防止了旋转位移的发生。然而,也应当防止由感测线 400 造成的孔径比降低。因此,与数据线 230 平行布置的感测线 400 优选地与数据线 230 重叠。如果需要,可额外设置与栅极线 210 重叠的感测线 400,以在防止透射率降低的同时减小公共电极 300 的电阻。像素电极 500 形成在每一像素区中。特别地,像素电极 500 的形状可与像素区的形状对应。可在像素电极 500 中设置至少一个狭缝,用以实现边缘场切换模式 LCD 装置,这将参照图 5A 来描述。

[0031] 下面将参照图 2B 和图 2C 的截面图来详细描述根据本发明的一个示例性实施方式

的 LCD 装置。

[0032] 如图 2B 所示,栅极绝缘层 220 形成在基板 100 上,在栅极绝缘层 220 上图案化数据线 230,钝化层 240 形成在数据线 230 上。在钝化层 240 上图案化公共电极 300,在公共电极 300 上图案化感测线 400。层间绝缘层 450 形成在感测线 400 上,在层间绝缘层 450 上图案化像素电极 500。

[0033] 如图 2C 所示,在基板 100 上图案化栅极线 210,栅极绝缘层 220 和钝化层 240 顺序地形成在栅极线 210 上。在钝化层 240 上图案化公共电极 300,在公共电极 300 上图案化感测线 400。层间绝缘层 450 形成在感测线 400 上,在层间绝缘层 450 上图案化像素电极 500。

[0034] 图 2B 和图 2C 示出的截面表示底栅结构的薄膜晶体管。如果形成顶栅结构的薄膜晶体管,可在栅极线 210 的下方附加地形成绝缘层,以将半导体层与栅极线 210 彼此绝缘。

[0035] 当制造 LCD 装置的下基板时,可利用一个单独的掩模分别对公共电极 300 和感测线 400 进行图案化,或者可通过利用一个半色调掩模的一道掩模工艺同时制造公共电极 300 和感测线 400。为降低制造成本并实现简化的制造工艺,使用半色调掩模。

[0036] 下文将参照附图来描述用于制造 LCD 装置的下基板的方法,其中公共电极 300 和感测线 400 通过利用一个半色调掩模的一道掩模工艺被图案化。图 3A 至图 3H 是示出用于制造根据图 2A 至图 2C 的示例性实施方式的 LCD 装置的下基板的方法的截面图。

[0037] 如图 3A 所示,首先在基板 100 上顺序地形成栅极绝缘层 220、数据线 230 以及钝化层 240。尽管未示出,在形成栅极绝缘层 220 之前,在基板 100 上形成栅极线 210。如图 3B 所示,在钝化层 240 上顺序地形成电极层 300a、感测线层 400a 以及光致抗蚀剂层 600a。

[0038] 如图 3C 所示,通过利用半色调掩模 700 向光致抗蚀剂层 600a 照射光。半色调掩模 700 包括:不透射光的非透射区 710;部分透射光的半透射区 720;以及完全透射光的透射区 730a 和 730b。

[0039] 如图 3D 所示,通过将被光照射的光致抗蚀剂层 600a 显影来形成光致抗蚀剂图案 600。通过将光致抗蚀剂层 600a 显影,与半色调掩模 700 的非透射区 710 对应的光致抗蚀剂层保持原样,与半色调掩模 700 的半透射区 720 对应的光致抗蚀剂层被部分去除,与半色调掩模 700 的透射区 730a 和 730b 对应的光致抗蚀剂层被完全去除。

[0040] 如图 3E 所示,在光致抗蚀剂图案 600 用作掩模的情况下蚀刻电极层 300a 和感测线层 400a。此处,通过蚀刻电极层 300a 来图案化公共电极 300。

[0041] 如图 3F 所示,灰化光致抗蚀剂图案 600,使得光致抗蚀剂图案 600 在宽度和高度上被减小。

[0042] 如图 3G 所示,在灰化后的光致抗蚀剂图案 600 用作掩模的情况下,附加地蚀刻感测线层 400a,然后去除光致抗蚀剂图案 600。

[0043] 这时,通过附加地蚀刻感测线层 400a 来图案化感测线 400。

[0044] 如图 3H 所示,在感测线 400 上形成层间绝缘层 450,在层间绝缘层 450 上形成像素电极 500。

[0045] 通过使用一个半色调掩模,实现了利用一个掩模的工艺同时图案化公共电极 300 和感测线 400,从而简化了制造工艺并降低了制造成本。

[0046] 然而,当执行利用上述半色调掩模的曝光工艺时,由于在确定区域中的过度曝光,

可能难以获得期望的光致抗蚀剂图案。相应地,下文将详细解释可能以不期望的形状来图案化确定区域的公共电极 300。

[0047] 图 4A 至图 4C 是示出由于在利用半色调掩模的曝光工艺中发生的过度曝光而以不期望的形状图案化的公共电极的截面图,图 4A 至图 4C 与以上图 3C 至图 3E 对应。因此,在整个附图中用相同的附图标记指代相同或相似的部件。

[0048] 如图 4A 所示,通过利用半色调掩模 700 向光致抗蚀剂层 600a 照射光。半色调掩模 700 包括:不透射光的非透射区 710;部分透射光的半透射区 720;以及完全透射光的透射区 730a 和 730b。

[0049] 透射区 730a 和 730b 包括第一透射区 730a 和第二透射区 730b。第一透射区 730a 与有源区对应,而第二透射区 730b 与虚拟区对应。在透射区 730a 和 730b 中,光致抗蚀剂层、电极层 300a 以及感测线层 400a 被完全去除。结果,第一透射区 730a 与有源区内的公共电极 300 的多个图案之间的区域对应,而第二透射区 730b 与公共电极 300 被完全去除了的虚拟区域对应。因此,第一透射区 730a 的宽度非常窄,而第二透射区 730b 的宽度非常宽。

[0050] 由于第二透射区 730b 的宽度宽,在曝光工艺中可能在与第二透射区 730b 接触的半透射区 720 中发生过度曝光。由于光衍射出现过度曝光。

[0051] 如图 4B 所示,假设过度曝光发生在半透射区 720,当光致抗蚀剂层通过显影工艺被图案化时,与过度曝光的半透射区 720 对应的光致抗蚀剂层被部分去除(由虚线标出的区域)。

[0052] 因此,在与虚拟区接触的最外部区域中的光致抗蚀剂图案 600 的宽度(W2)小于其它光致抗蚀剂图案 600 的宽度(W1)。如果在上述形状的光致抗蚀剂图案 600 用作掩模的情况下蚀刻电极层 300a 和感测线层 400a,则如图 4C 所示,在与虚拟区接触的最外部区域中的公共电极 300 的宽度(W2)小于其它公共电极 300 的宽度(W1)。结果,在与虚拟区接触的最外部区域中的公共电极 300 的图案部分地丢失,这样可导致其中的液晶被不均匀驱动。

[0053] 为克服与虚拟区接触的最外部区域的公共电极 300 的图案部分丢失的上述相关问题,下文将描述根据本发明另一实施方式的 LCD 装置的下基板。

[0054] 图 5A 是示出根据本发明另一示例性实施方式的下基板的平面图,图 5B 是沿图 5A 的线 A-A 的截面图,图 5C 是沿图 5A 的线 B-B 的截面图。除虚拟电极附加地形成在虚拟区中之外,根据图 5A 至图 5C 的示例性实施方式的下基板基本上与根据图 2A 至图 2C 的示例性实施方式的下基板相同。因此,在整个附图中用相同的附图标记指代相同或相似的部件,并将省略对于相同部件的具体说明。

[0055] 如图 5A 所示,根据另一示例性实施方式的下基板包括基板 100、栅极线 210、数据线 230、公共电极 300、虚拟电极 350、感测线 400 以及像素电极 500。多个像素区由彼此交叉的栅极线 210 和数据线 230 限定。在栅极线 210 和数据线 230 的交叉部分,薄膜晶体管形成成为开关装置,其中薄膜晶体管可按照底栅结构或顶栅结构形成。公共电极 300 可按照与一个或多个像素区对应的尺寸被图案化。此外,各公共电极 300 以固定间隔设置。虚拟电极 350 形成在与有源区的外围对应的虚拟区中。特别地,虚拟电极 350 与有源区的最外部公共电极 300 相邻,使得虚拟电极 350 防止在最外部区域中的公共电极 300 的图案部分地丢失。虚拟电极 350 通过一道半色调掩模工艺与公共电极 300 同时形成,以防止在最外部区域中的公共电极 300 的图案部分地丢失。因此,虚拟电极 350 可与公共电极 300 设

置在相同的层中,并可由与公共电极 300 的材料相同的材料形成。然而,虚拟电极 350 不起公共电极 300 的作用,即,不起驱动液晶的作用以及不起感测电极的作用。

[0056] 虚拟电极 350 可形成在虚拟区中,其中在半色调掩模中的透射区的宽度被减少了在虚拟电极 350 与最外部区域的公共电极 300 之间的间距。因此,在曝光工艺中,在与透射区接触的半透射区中不会发生过度曝光,从而防止了最外部公共电极 300 的图案部分地丢失。这通过参考用于制造 LCD 装置的下基板的工艺将更容易理解。

[0057] 在虚拟电极 350 与最外部区域的公共电极 300 之间的间距 (L1) 被确定在一个范围内,以防止最外部公共电极 300 的图案部分地丢失。优选地,在虚拟电极 350 与相邻的公共电极图案部分之间沿第一方向的距离基本上与在相邻的公共电极图案部分之间沿第一方向的距离相同。更优选地,在虚拟电极 350 与最外部区域的公共电极 300 之间的间距 (L1) 与在公共电极 300 的图案之间的间距 (L2) 相同。

[0058] 此外,虚拟电极 350 的形状不必与公共电极 300 的形状相同。然而,虚拟电极 350 的与公共电极 300 相邻的一侧 350a 可设置为与相邻公共电极 300 的邻近侧平行。例如,当虚拟电极 350 设置在最外部区域中的公共电极 300 的左侧时,与公共电极 300 相邻的右侧 350a 被弯曲为与公共电极 300 平行。然而,不与公共电极 300 相邻的左侧 350b 可以形成为诸如直线形而不是弯曲形的各种形状。例如,虚拟电极 350 可设置在四个虚拟区的至少一个中。这四个虚拟区即为相对于有源区的左虚拟区、右虚拟区、上虚拟区和下虚拟区。在附图中,虚拟电极 350 设置在左虚拟区和上虚拟区中,但不限于此。

[0059] 为了将多个公共电极 300 彼此电连接,在公共电极 300 上形成感测线 400。此外,不但在公共电极 300 上也在虚拟电极 350 上形成感测线 400。感测线 400 可分别布置为与数据线 230 平行,以及布置为与栅极线 210 平行,从而感测在 X 轴和 Y 轴坐标中的触摸部分。

[0060] 与栅极线 210 平行布置的感测线 400 可形成在旋转位移易发生区,与数据线 230 平行布置的感测线 400 可与数据线 230 重叠。

[0061] 像素电极 500 形成在有源区的每个像素中。像素电极 500 不形成在虚拟区,使得在虚拟电极 350 和像素电极 500 之间不驱动液晶。像素电极 500 按照与像素区对应的形状形成。可在像素电极 500 中设置至少一个狭缝 510。如果像素电极 500 包括其中的狭缝 510,则在像素电极 500 和公共电极 300 之间且在狭缝 510 上方形成边缘场。由此,液晶通过边缘场被驱动,也即利用了边缘场效应,从而实现了边缘场切换模式 LCD 装置。

[0062] 下文将参照图 5B 和图 5C 的截面图来进一步描述图 5A 的 LCD 装置。

[0063] 如图 5B 所示,栅极绝缘层 220 形成在基板 100 上,在栅极绝缘层 220 上图案化数据线 230,并且钝化层 240 形成在数据线 230 上。在钝化层 240 上图案化公共电极 300 和虚拟电极 350。公共电极 300 形成在有源区中,而虚拟电极 350 形成在虚拟区中。在公共电极 300 上图案化感测线 400;层间绝缘层 450 形成在感测线 400 上;在层间绝缘层 450 上图案化像素电极 500。因为像素电极 500 只形成在有源区中,所以像素电极 500 不形成在虚拟电极 350 的上方,而是形成在公共电极 300 的上方。

[0064] 如图 5C 所示,在基板 100 上图案化栅极线 210,并且栅极绝缘层 220 和钝化层 240 顺序地形成在栅极线 210 上。在钝化层 240 上图案化公共电极 300 和虚拟电极 350,在公共电极 300 上图案化感测线 400。层间绝缘层 450 形成在感测线 400 上,在层间绝缘层 450 上图案化像素电极 500。

[0065] 图 5B 和图 5C 示出的截面表示底栅结构的薄膜晶体管。如果形成顶栅结构的薄膜晶体管,可在栅极线 210 的下方附加地形成绝缘层,用以将半导体层与栅极线 210 彼此绝缘。

[0066] 下文将参照附图来描述用于制造根据图 5A 至图 5C 的 LCD 装置的下基板的方法。图 6A 至图 6H 是示出用于制造与沿图 5A 的线 A-A 的截面对应的 LCD 装置的下基板的方法的截面图。

[0067] 如图 6A 所示,首先,在基板 100 上顺序地形成栅极绝缘层 220、数据线 230 以及钝化层 240。尽管未示出,在形成栅极绝缘层 220 之前,在基板 100 上形成栅极线 210。如图 6B 所示,在钝化层 240 上顺序地形成电极层 300a、感测线层 400a 以及光致抗蚀剂层 600a。

[0068] 如图 6C 所示,通过利用半色调掩模 700 向光致抗蚀剂层 600a 照射光。半色调掩模 700 包括:不透射光的非透射区 710;部分透射光的半透射区 720;以及完全透射光的透射区 730a、730b 和 720c。此处,透射区 730a、730b 和 720c 包括与有源区对应的第一透射区 730a、与有源区和虚拟区之间的界面对应的第二透射区 730b、以及与虚拟区对应的第三透射区 730c。第二透射区 730b 的宽度与第一透射区 730a 的宽度相同。因为第二透射区 730b 的宽度不是很宽,因此在将要说明的曝光工艺中,在与第二透射区 730b 接触的半透射区 720 中不会发生过度曝光。因此可防止最外部公共电极的图案的丢失。

[0069] 可以形成具有相对较宽的宽度的第三透射区 730c。也就是说,即使由于第三透射区 730c 的宽度宽而在随后的曝光工艺中在与第三透射区 730c 接触的半透射区 720 中发生过度曝光,与第三透射区 730c 接触的半透射区 720 最后也会与虚拟区对应。因此,虚拟电极的部分图案丢失与液晶驱动无关。

[0070] 如图 6D 所示,通过将光照射的光致抗蚀剂层 600a 显影来形成光致抗蚀剂图案 600。通过将光致抗蚀剂层 600a 显影,与半色调掩模 700 的非透射区 710 对应的光致抗蚀剂层保持原样,与半色调掩模 700 的半透射区 720 对应的光致抗蚀剂层被部分去除,与半色调掩模 700 的透射区 730a、730b 和 720c 对应的光致抗蚀剂层被完全去除。由于在上述工艺中,在与第二透射区 730b 接触的半透射区 720 中不会发生过度曝光,所以有源区的光致抗蚀剂图案 600 通过显影工艺按照期望的形状形成。

[0071] 如图 6E 所示,在光致抗蚀剂图案 600 用作掩模的情况下蚀刻电极层 300a 和感测线层 400a。此处,通过蚀刻电极层 300a,在有源区中图案化公共电极 300,并且在虚拟区中图案化虚拟电极 350。此处,按照期望的形状形成有源区的光致抗蚀剂图案 600,使得公共电极 300 通过蚀刻工艺按照期望的图案形成。

[0072] 如图 6F 所示,灰化光致抗蚀剂图案 600,使得光致抗蚀剂图案 600 在宽度和高度上被减小。

[0073] 如图 6G 所示,在灰化后的光致抗蚀剂图案 600 用作掩模的情况下,附加地蚀刻感测线层 400a,然后去除光致抗蚀剂图案 600。此处,通过附加地蚀刻感测线层 400a,在公共电极 300 上图案化感测线 400。

[0074] 尽管此处未示出,可在虚拟电极 350 上图案化感测线 400(参见图 5A)。

[0075] 如图 6H 所示,在感测线 400 上形成层间绝缘层 450,在层间绝缘层 450 上形成像素电极 500。

[0076] 在以上对根据本发明的 LCD 装置的描述中说明了下基板。图 7 示出根据本发明的

完整的液晶显示装置。在完整的液晶显示装置中,下基板 100 与上基板 800 接合,在两基板之间有液晶层 900。上基板 800 可包括:诸如黑矩阵层的遮光层 810,用以防止在除像素区之外的其它区域中漏光;分别形成在每个遮光层之间的红(R)、绿(G)和蓝(B)滤色器层 820;以及形成在滤色器层上的涂敷层。

[0077] 以上描述示出了用于制造根据本发明的 LCD 装置的下基板的示例性工艺。可通过利用上述工艺形成下基板,通过顺序地形成遮光层、滤色器层以及涂敷层来形成上基板,以及在下基板和上基板之间形成液晶层,由此制造本发明的 LCD 装置。可通过所属领域技术人员熟知的液晶注入法或液晶分配法来执行用于在下基板和上基板之间形成液晶层的工艺。

[0078] 因此,公共电极用于形成电场以驱动液晶,并且公共电极进一步用作用于感测用户触摸的感测电极。与现有技术不同,根据本发明的 LCD 装置不需要在液晶面板上的附加的触摸屏,使得 LCD 装置更薄并且可低成本地利用简化工艺来制造。

[0079] 此外,在与有源区的外围对应的虚拟区中附加形成虚拟电极,使得当通过利用半色调掩模来图案化公共电极和感测线时,可以防止在有源区中的最外部公共电极的图案的丢失。

[0080] 在不脱离本发明精神或范围的情况下,对本发明作出各种修改和变型对所属领域的技术人员来说是显而易见的。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物的范围内的对本发明的各种修改和变型。

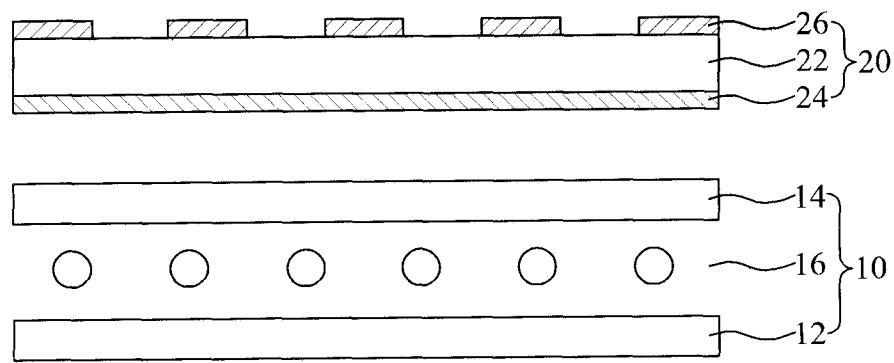


图 1

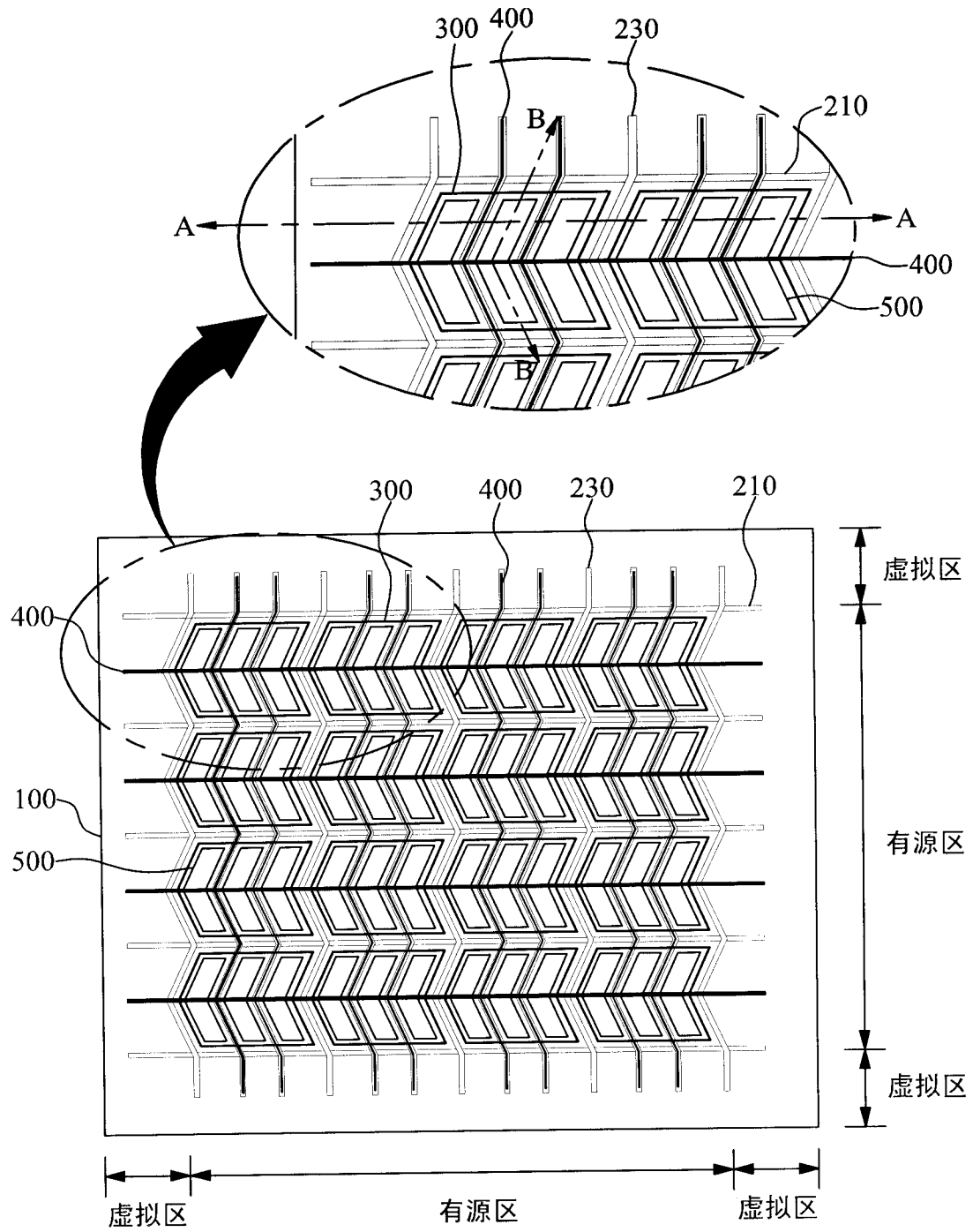


图 2A

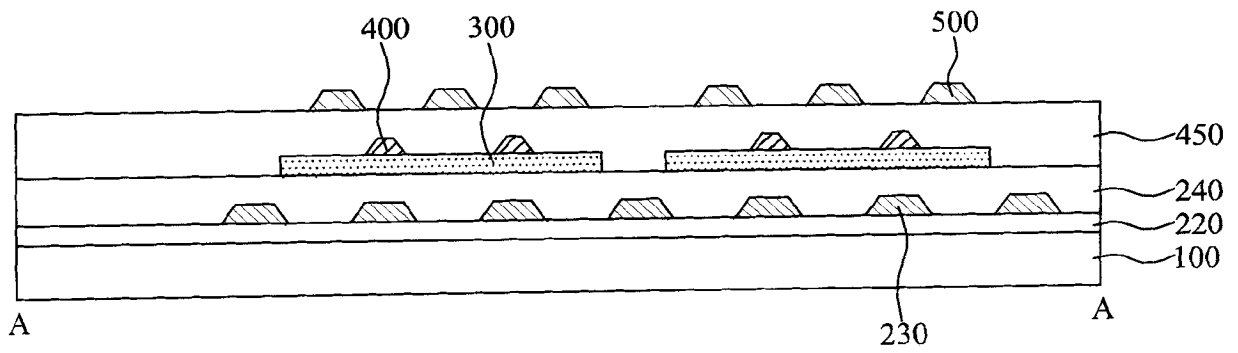


图 2B

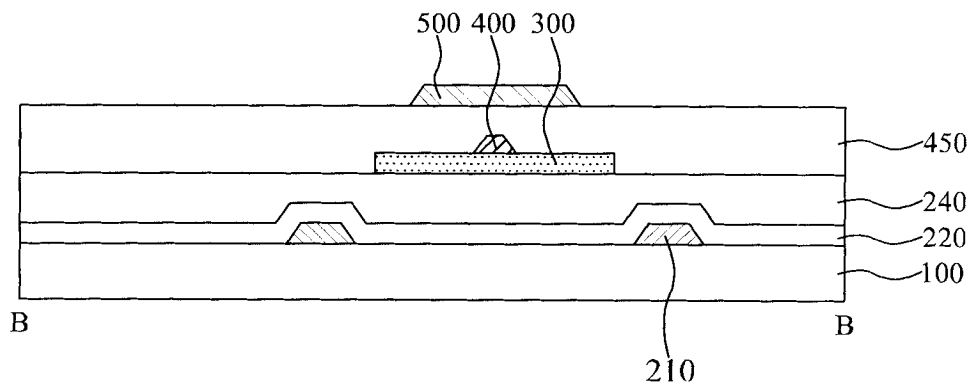


图 2C

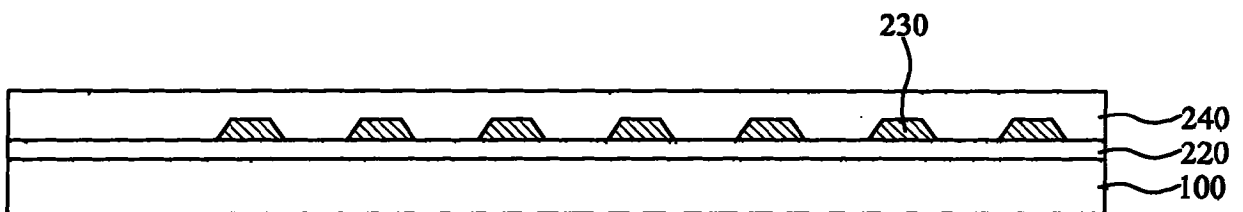


图 3A

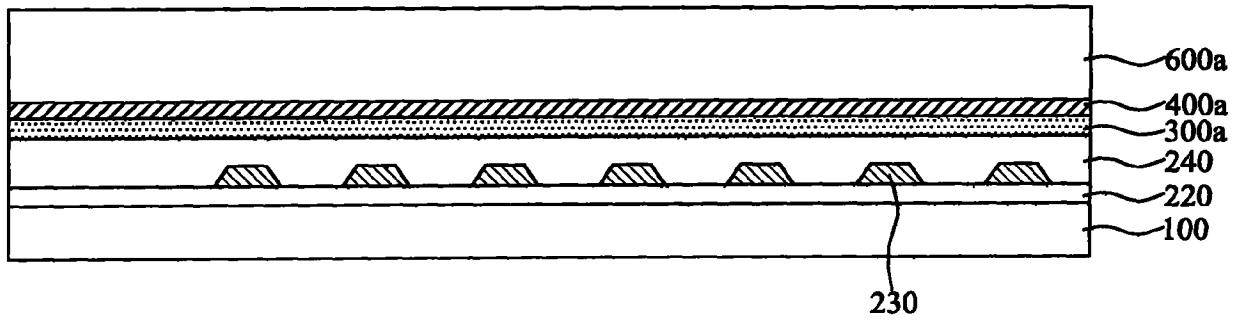


图 3B

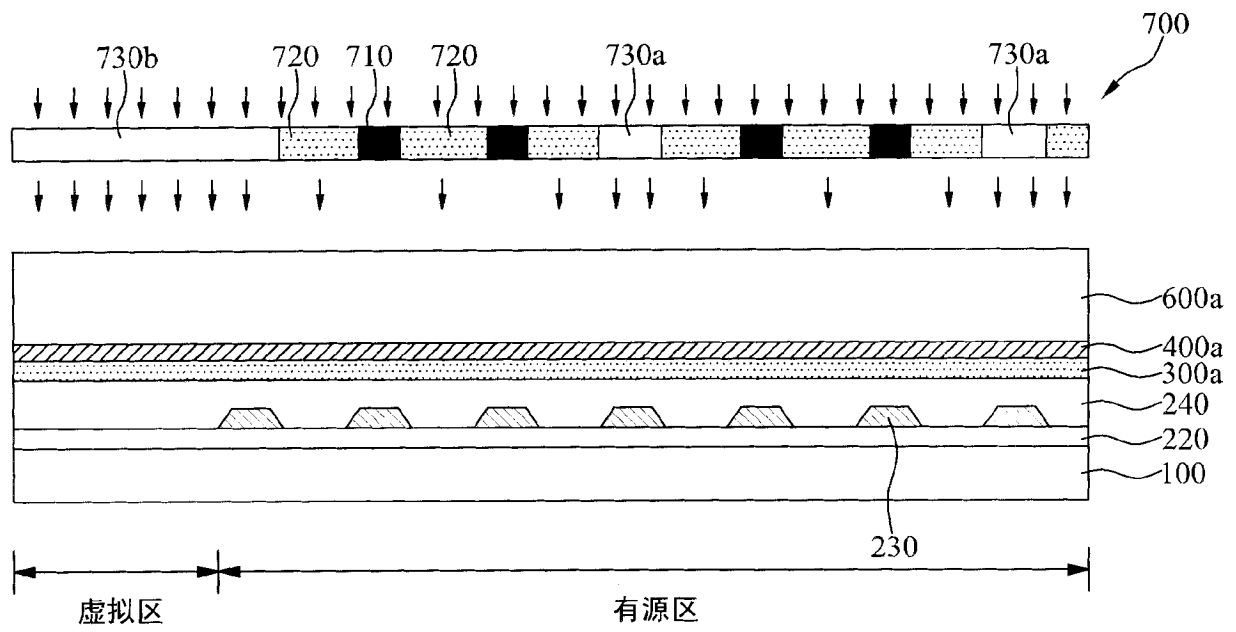


图 3C

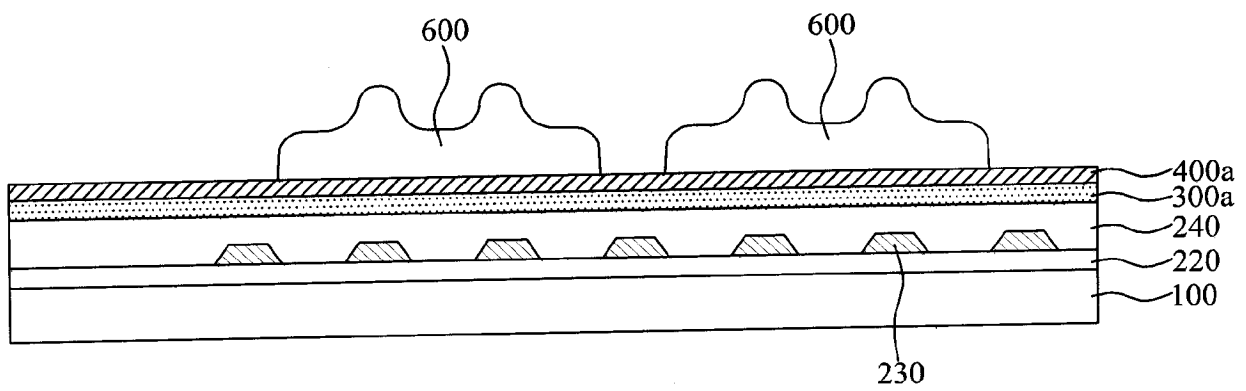


图 3D

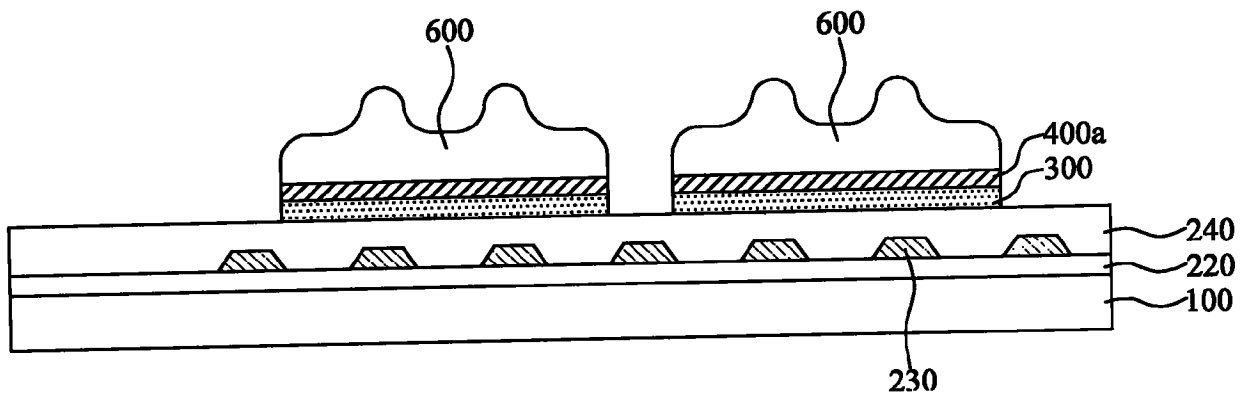


图 3E

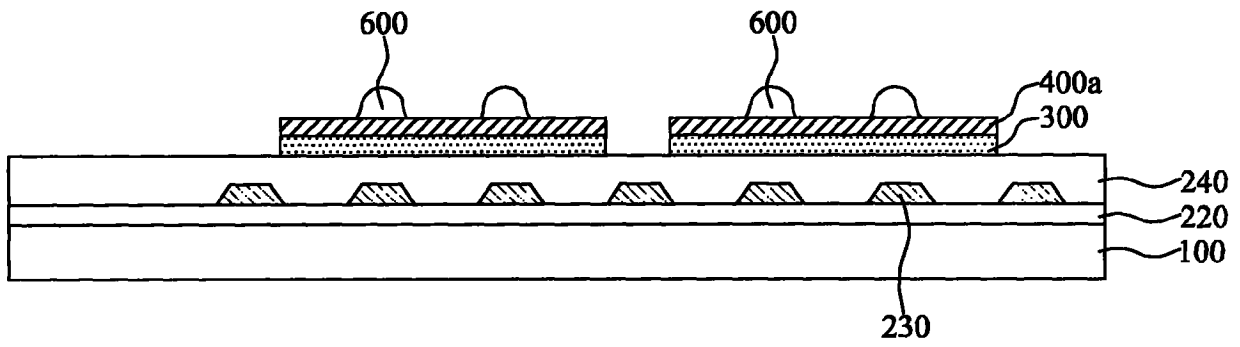


图 3F

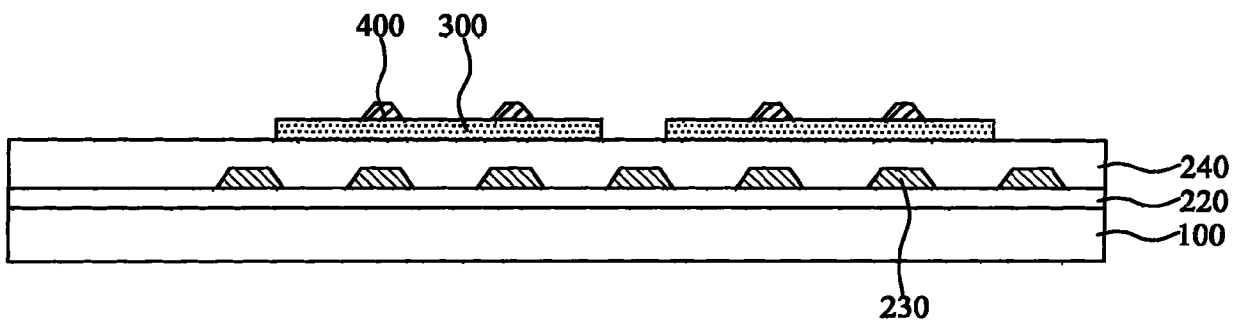


图 3G

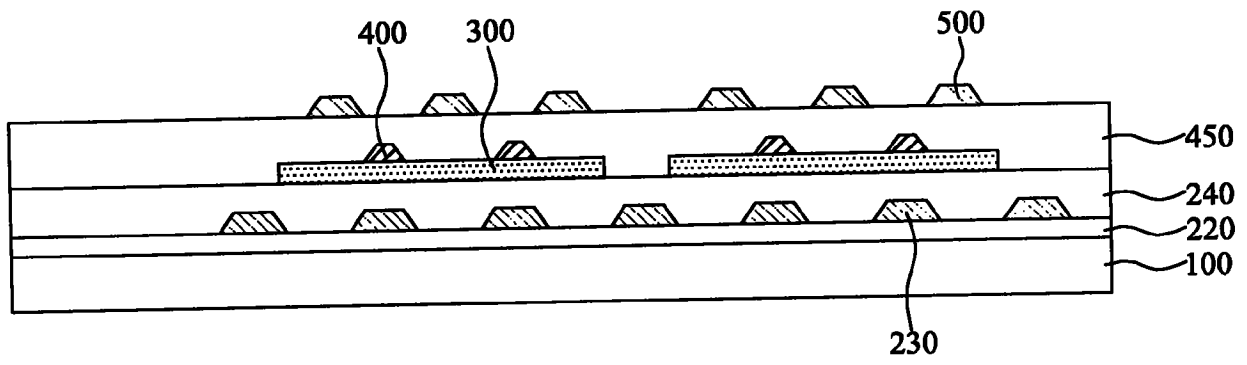


图 3H

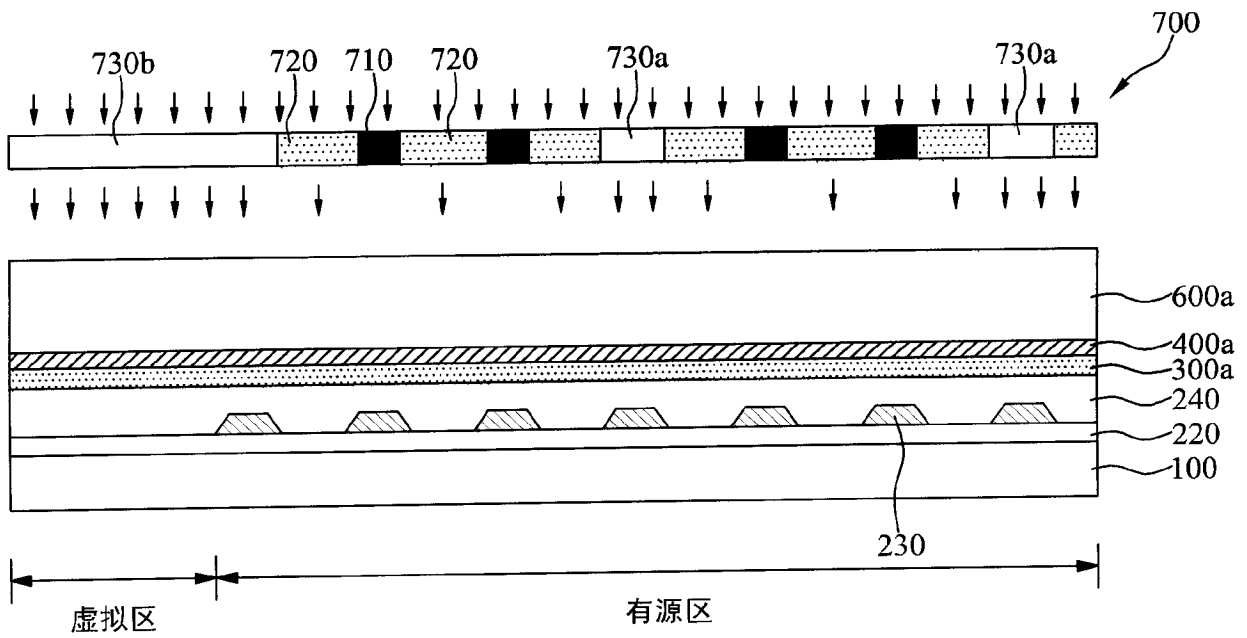


图 4A

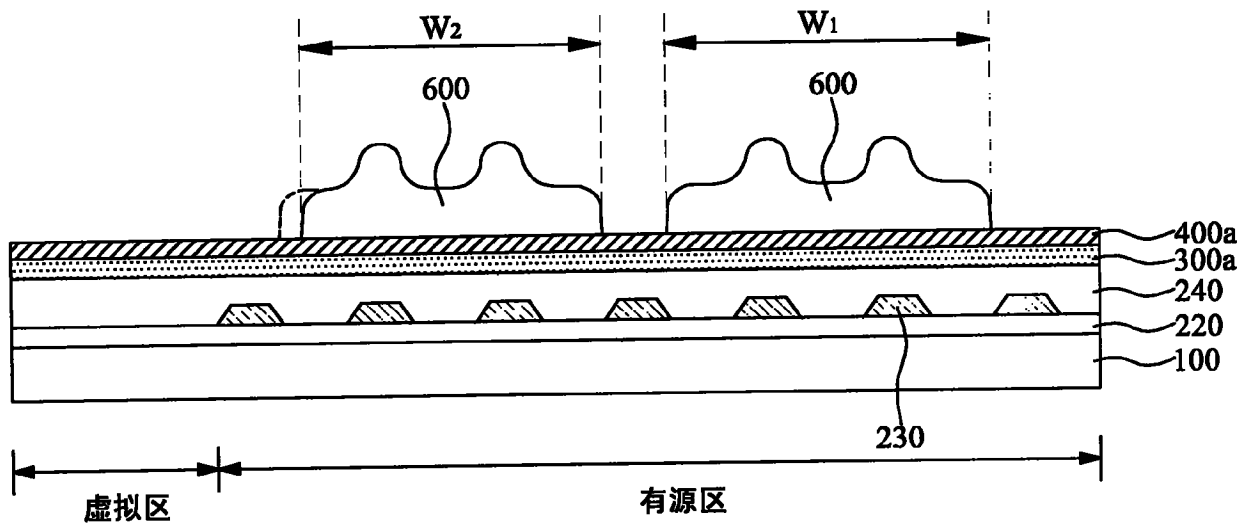


图 4B

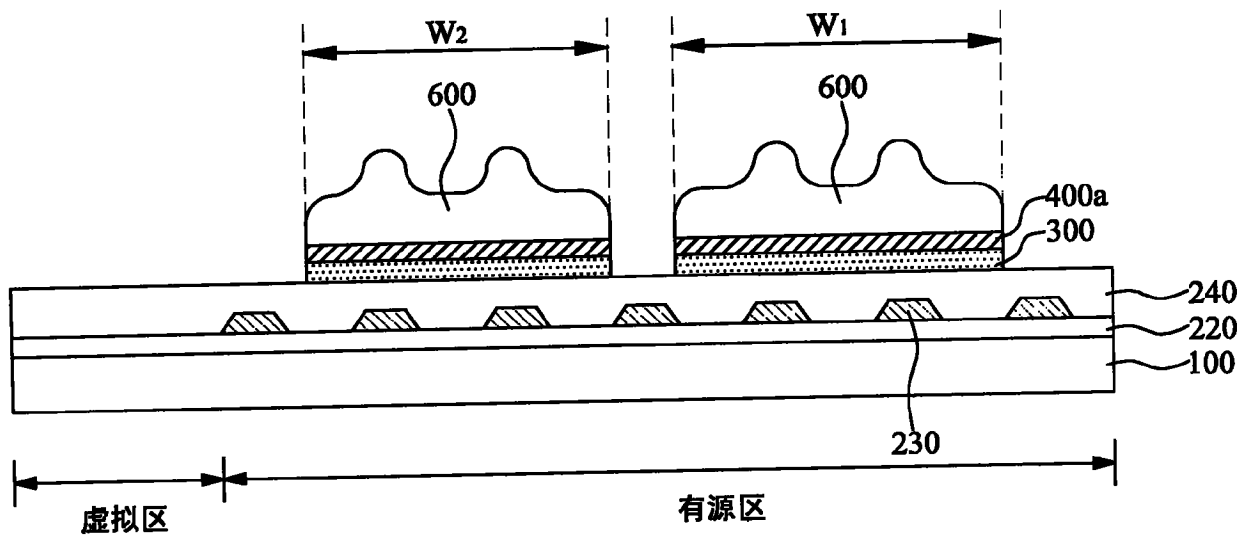


图 4C

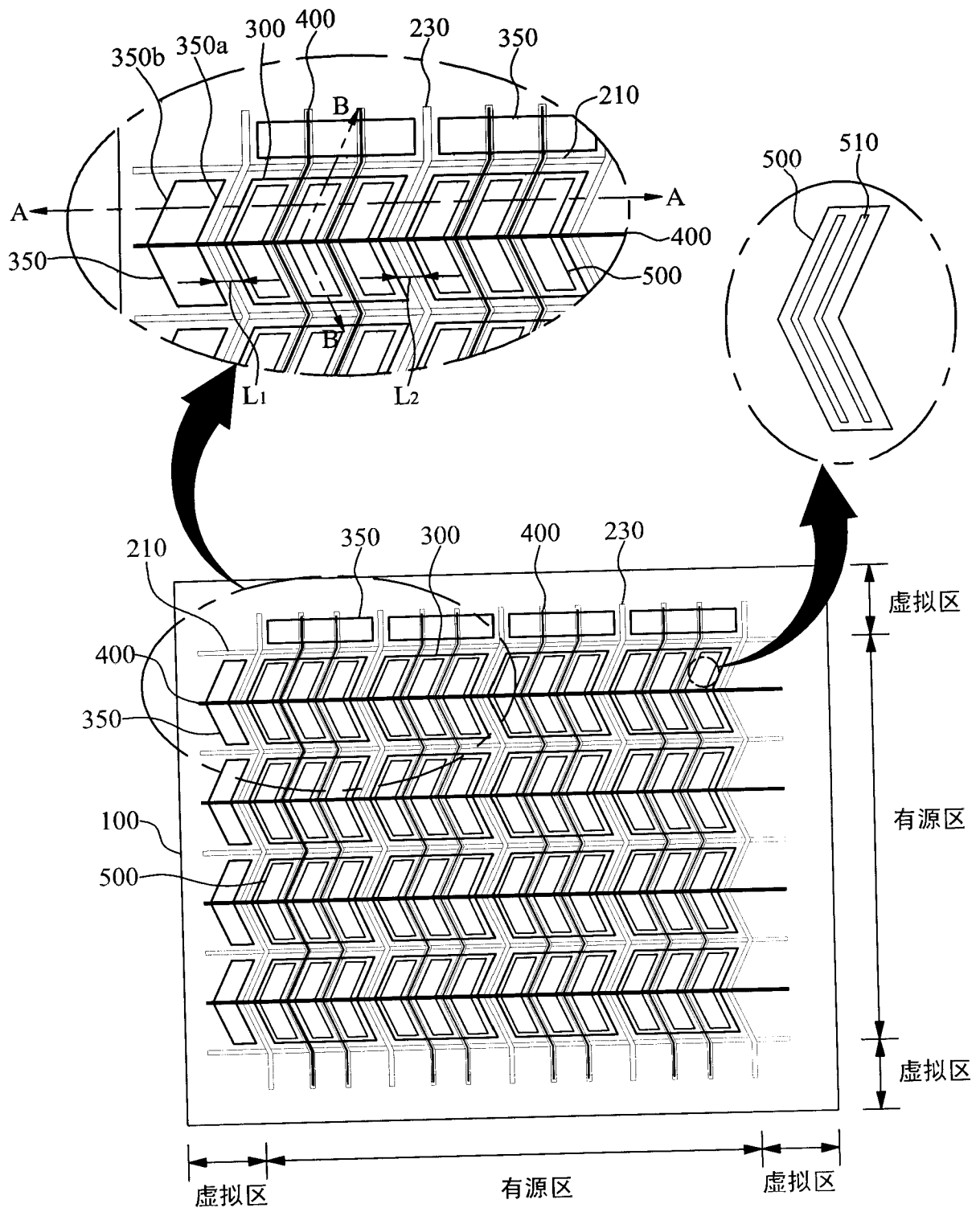


图 5A

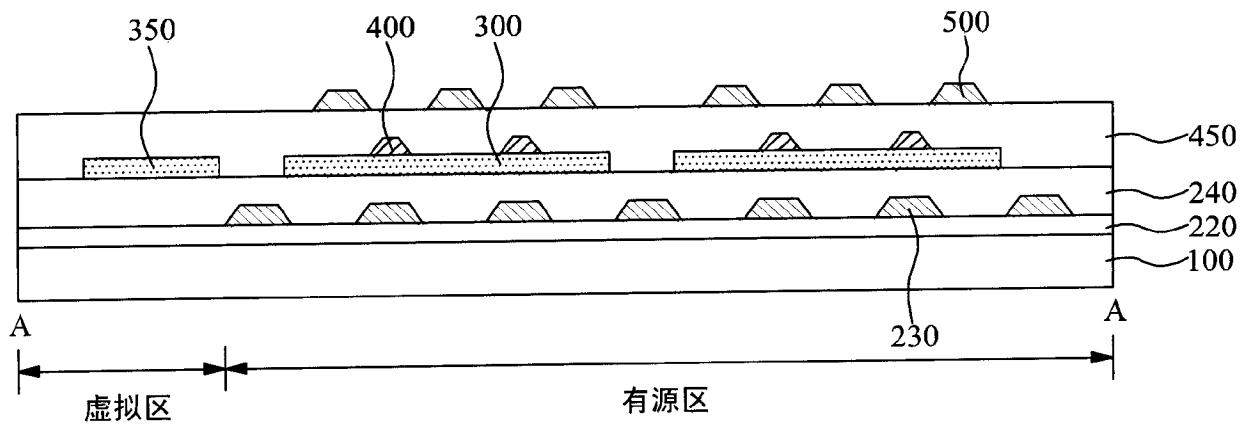


图 5B

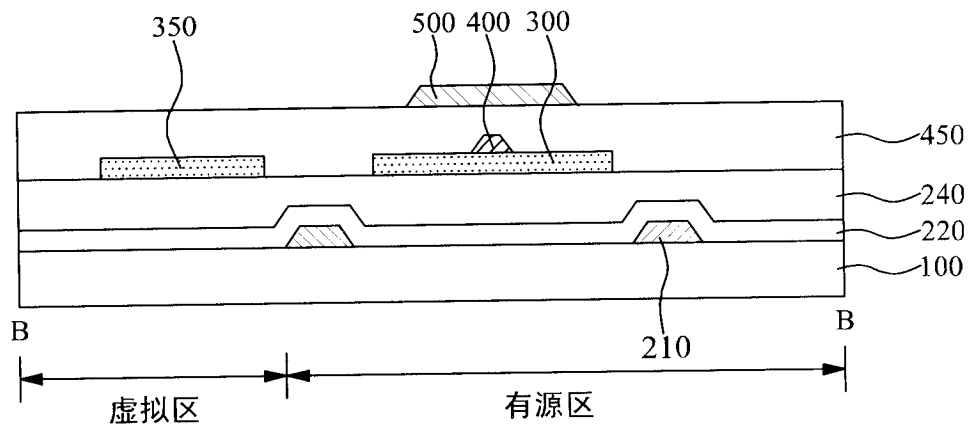


图 5C

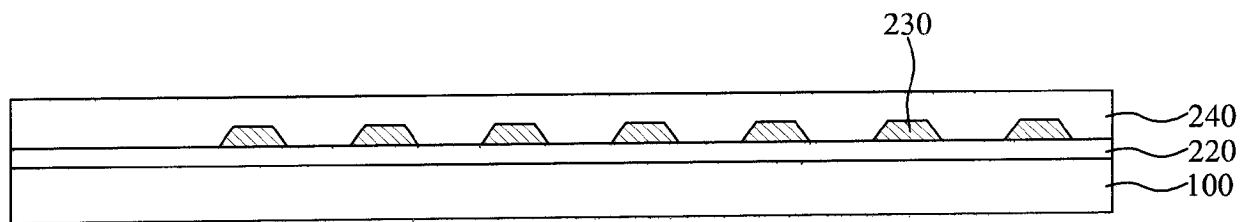


图 6A

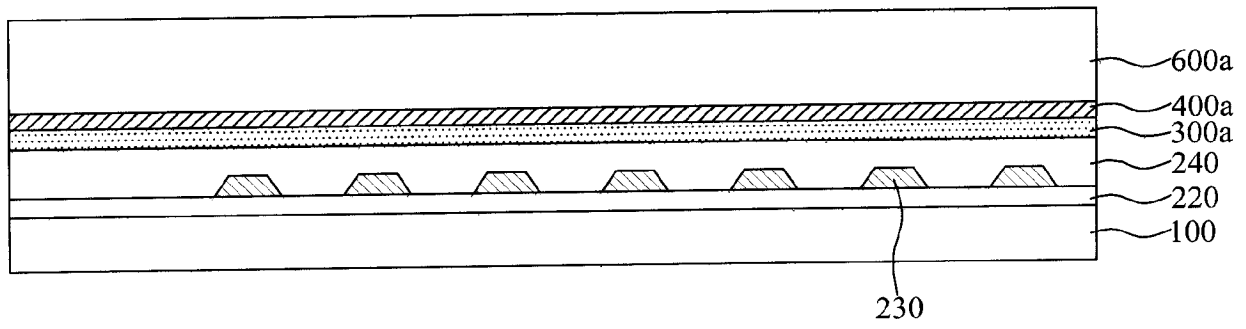


图 6B

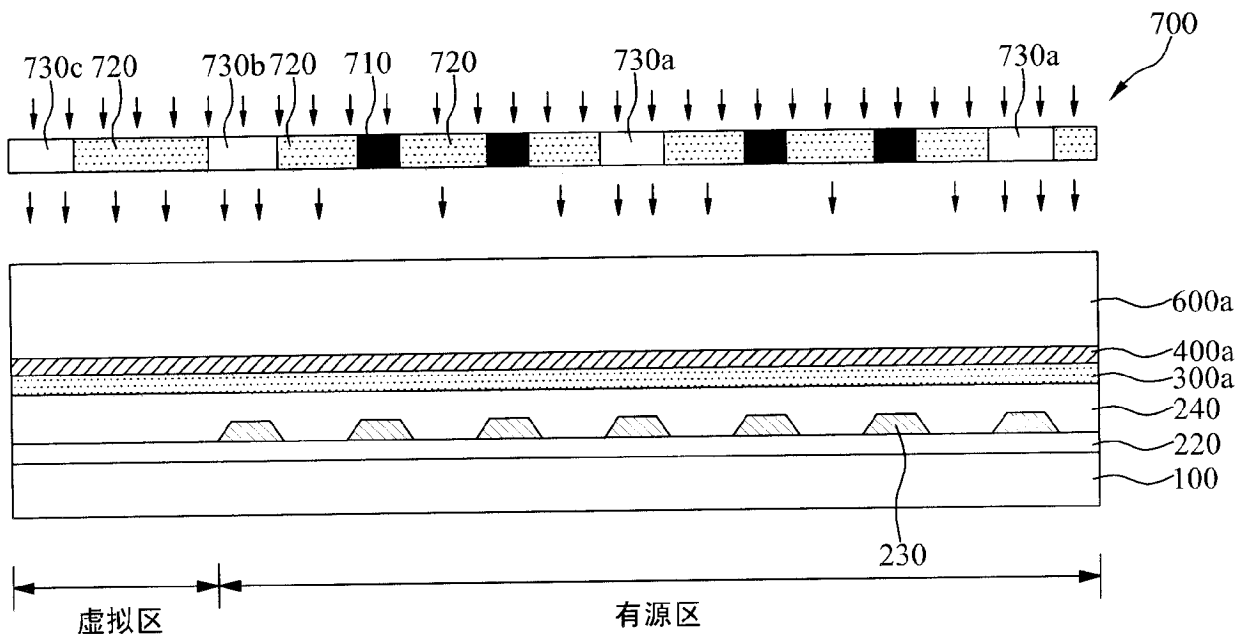


图 6C

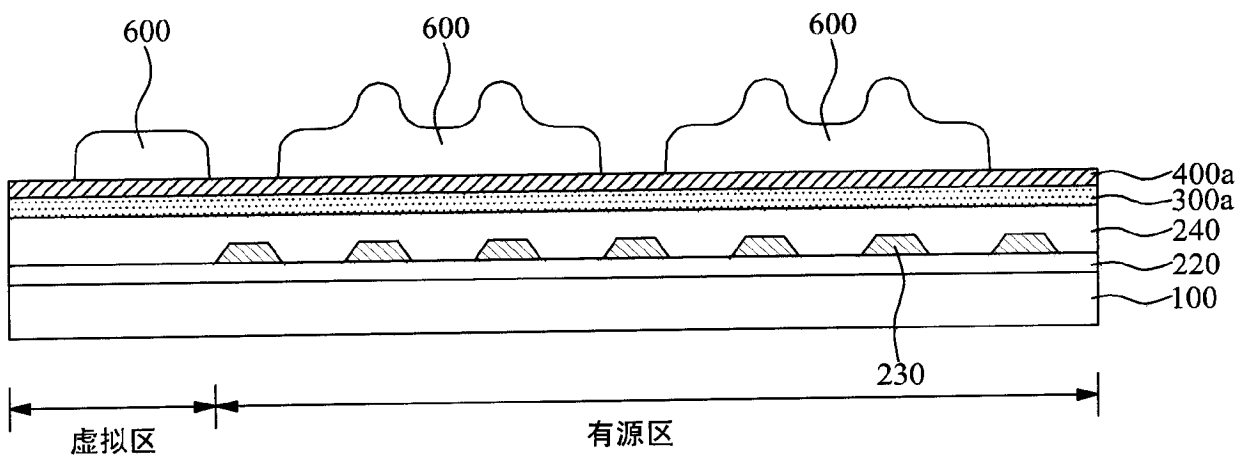


图 6D

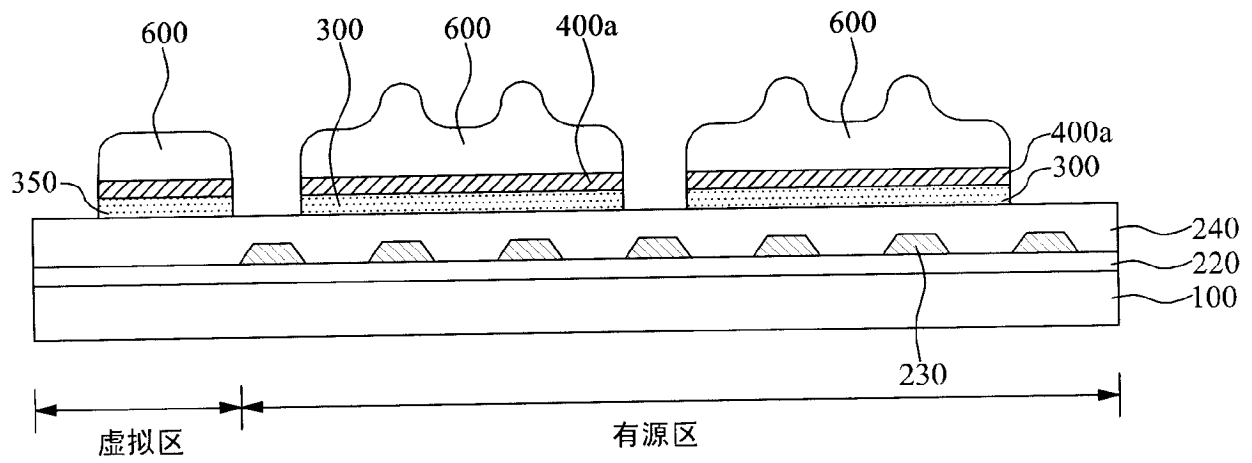


图 6E

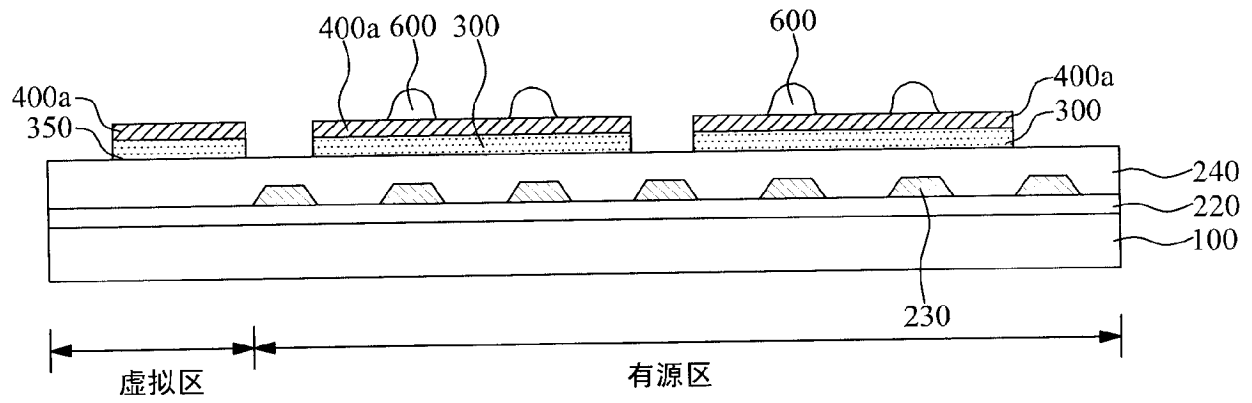


图 6F

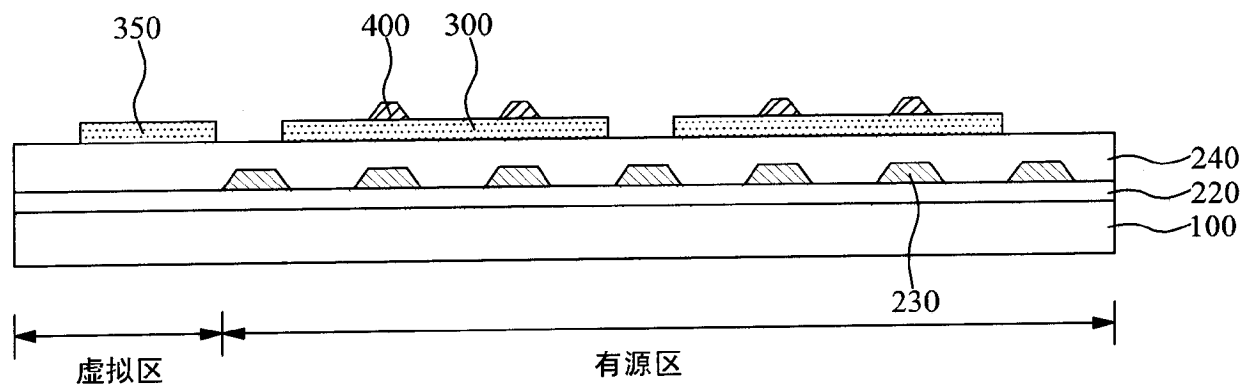


图 6G

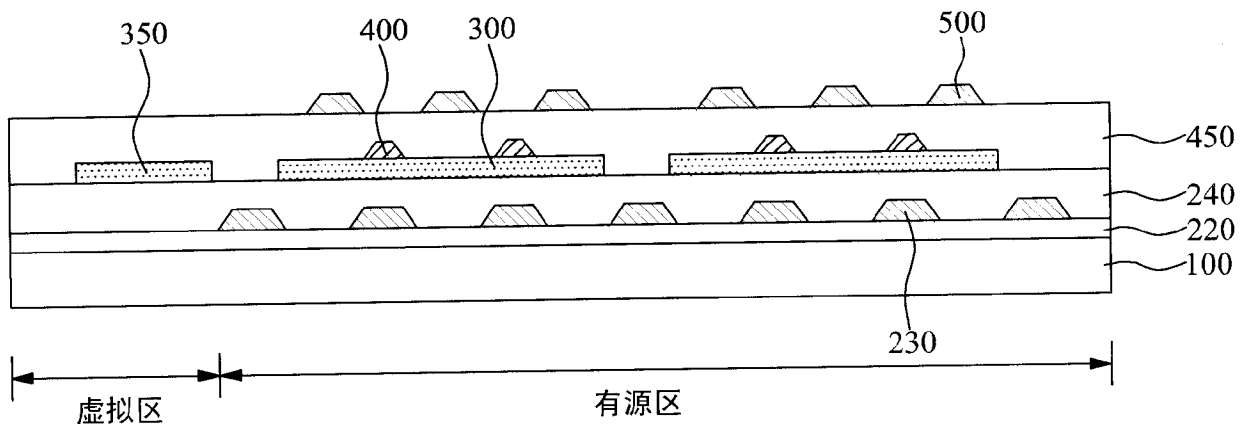


图 6H

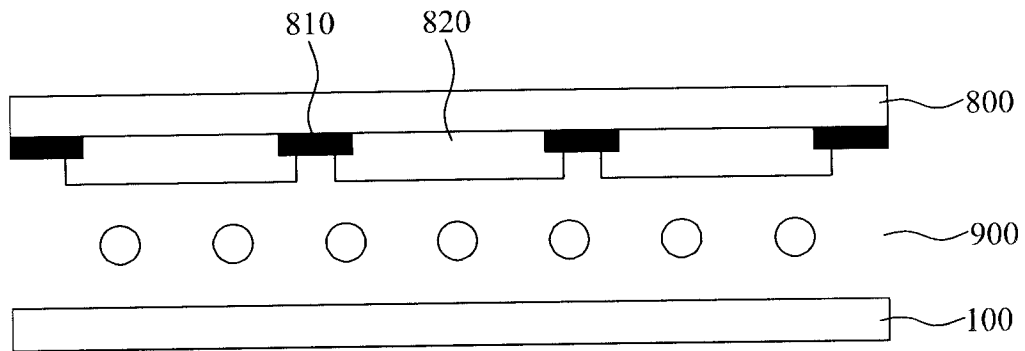


图 7

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102478737B	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201110287157.3	申请日	2011-09-15
[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	申熙善 吴锦美 李汉锡		
发明人	申熙善 吴锦美 李汉锡		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1333 H01L21/77		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13338 G02F2001/134318 G06F3/044		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	李玉林		
优先权	1020100116174 2010-11-22 KR		
其他公开文献	CN102478737A		
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。所述液晶显示装置包括：基板，包括有源区和虚拟区；栅极线和数据线，彼此交叉地设置在所述基板上用以在所述有源区中限定多个像素区；像素电极，设置在所述多个像素区中的每一像素区中；公共电极，在所述有源区中被图案化以限定多个公共电极图案部分，各公共电极图案部分和每一像素电极形成电场；第一感测线，设置在所述公共电极上并与所述公共电极电连接，以感测用户触摸；以及至少一个虚拟电极，设置在与所述公共电极图案部分之一相邻的虚拟区中。

