



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104749823 B

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201410315270.1

(22)申请日 2014.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104749823 A

(43)申请公布日 2015.07.01

(30)优先权数据

10-2013-0168607 2013.12.31 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔炯锺 曹永直

(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 1/1339(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

(56)对比文件

US 2012081640 A, 2012.04.05,

US 2012081640 A, 2012.04.05,

US 2007069204 A1, 2007.03.29,

US 2009231522 A1, 2009.09.17,

审查员 王明超

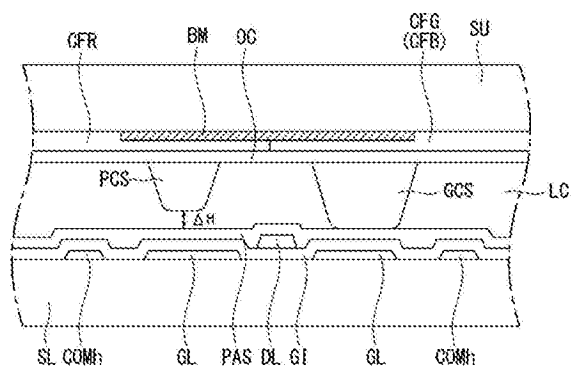
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

具有间隙衬垫料和按压衬垫料的液晶显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供了一种具有间隙衬垫料和按压衬垫料的液晶显示(LCD)装置及其制造方法。所述液晶显示装置包括:下基板,包括:以矩阵形式设置的多个像素区域;包围至少一个像素区域的非开口区域;由所述非开口区域包围的开口区域;在所述非开口区域内的接触孔区域;除接触孔区域之外,设置在第一子像素的非开口区域和开口区域上的第一滤色器;和除接触孔区域之外,设置在第二子像素的非开口区域和开口区域上的第二滤色器;上基板,所述上基板在所述非开口区域处包括:间隙柱状衬垫料和按压柱状衬垫料;以及设置在所述下基板与所述上基板之间的液晶层。



1. 一种液晶显示装置,包括:

下基板;

上基板;以及

设置在所述下基板与所述上基板之间的液晶层,

所述下基板包括:

以矩阵形式设置的多个像素区域;

包围至少一个像素区域的非开口区域;

由所述非开口区域包围的开口区域;

在所述非开口区域内的接触孔区域;

除接触孔区域之外,设置在第一子像素的非开口区域和开口区域上的第一滤色器;和

除接触孔区域之外,设置在第二子像素的非开口区域和开口区域上的第二滤色器,在两个相邻的接触孔区域之间的区域处层叠的所述第一滤色器和所述第二滤色器的总高度比远离所述接触孔区域的其他区域处层叠的所述第一滤色器和所述第二滤色器的总高度小,

所述上基板在所述非开口区域处包括:

间隙柱状衬垫料,所述间隙柱状衬垫料设置在远离所述接触孔区域的其他区域;和

按压柱状衬垫料,所述按压柱状衬垫料设置在所述两个相邻的接触孔区域之间。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:

所述两个相邻的接触孔区域之间的距离为 $35\sim 50\mu\text{m}$ (微米)。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:

所述间隙柱状衬垫料的上表面与所述下基板的顶部内表面接触;

所述按压柱状衬垫料的上表面与所述下基板的顶部内表面分离 $6,000\sim 7,000\text{ \AA}$ 。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其中:

所述间隙柱状衬垫料具有第一高度;

所述按压柱状衬垫料具有比所述第一高度小 $3,000\sim 4,000\text{ \AA}$ 的第二高度;

在所述非开口区域,与所述按压柱状衬垫料对应的所述第一滤色器和所述第二滤色器的第一交叠区域的第一层叠高度比与所述间隙柱状衬垫料对应的所述第一滤色器和所述第二滤色器的第二交叠区域的第二层叠高度小 $2,000\sim 3,000\text{ \AA}$ 。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:

所述下基板进一步包括设置在第三子像素的开口区域处的第三滤色器;

所述第一滤色器包括红色滤色器;

所述第二滤色器包括蓝色滤色器;

所述第三滤色器包括绿色滤色器。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:

所述下基板的所述非开口区域包括:

设置在所述下基板的第一方向上的栅极线和公共线;

设置在所述下基板的第二方向上的数据线;以及

与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;

所述下基板的所述开口区域进一步包括：

与所述薄膜晶体管连接并包括彼此分离的多个片段的像素电极；和
具有与所述像素电极的每个片段平行的多个片段的公共电极。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中所述接触孔区域包括连接所述薄膜晶体管与所述像素电极的漏极接触孔。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中所述接触孔区域包括连接所述公共电极与所述公共线的公共接触孔。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中：

所述上基板进一步包括在最外侧边缘处围绕所述上基板的黑色边框；

所述间隙柱状衬垫料和所述按压柱状衬垫料包括与所述黑色边框相同的材料。

10. 一种制造液晶显示装置的方法，所述方法包括：

提供下基板；

提供上基板；以及

在所述下基板与所述上基板之间提供液晶层，

提供所述下基板包括：

以矩阵形式提供多个像素区域；

提供包围至少一个像素区域的非开口区域；

提供由所述非开口区域包围的开口区域；

在所述非开口区域内提供接触孔区域；

除接触孔区域之外，在第一子像素的非开口区域和开口区域上提供第一滤色器；和

除接触孔区域之外，在第二子像素的非开口区域和开口区域上提供第二滤色器，在两个相邻的接触孔区域之间的区域处层叠的所述第一滤色器和所述第二滤色器的总高度比远离所述接触孔区域的其他区域处层叠的所述第一滤色器和所述第二滤色器的总高度小，

提供所述上基板包括在所述非开口区域处：

在远离所述接触孔区域的其他区域提供间隙柱状衬垫料；和

在所述两个相邻的接触孔区域之间提供按压柱状衬垫料。

11. 根据权利要求10所述的方法，其中：

所述两个相邻的接触孔区域之间的距离为 $35\sim 50\mu\text{m}$ （微米）。

12. 根据权利要求10所述的方法，其中：

所述间隙柱状衬垫料的上表面被提供为与所述下基板的顶部内表面接触；

所述按压柱状衬垫料的上表面被提供为与所述下基板的顶部内表面分离
 $6,000\sim 7,000\text{ \AA}$ 。

13. 根据权利要求12所述的方法，其中：

所述间隙柱状衬垫料具有第一高度；

所述按压柱状衬垫料具有比所述第一高度小 $3,000\sim 4,000\text{ \AA}$ 的第二高度；

在所述非开口区域，与所述按压柱状衬垫料对应的所述第一滤色器和所述第二滤色器的第一交叠区域的第一层叠高度比与所述间隙柱状衬垫料对应的所述第一滤色器和所述第二滤色器的第二交叠区域的第二层叠高度小 $2,000\sim 3,000\text{ \AA}$ 。

14. 根据权利要求10所述的方法, 其中:

提供所述下基板进一步包括提供设置在第三子像素的开口区域处的第三滤色器;

提供所述第一滤色器包括提供红色滤色器;

提供所述第二滤色器包括提供蓝色滤色器;

提供所述第三滤色器包括提供绿色滤色器。

15. 根据权利要求10所述的方法, 其中:

提供所述下基板的所述非开口区域进一步包括:

在所述下基板的第一方向上提供栅极线和公共线;

在所述下基板的第二方向上提供数据线; 和

提供与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;

提供所述下基板的所述开口区域进一步包括:

提供与所述薄膜晶体管连接并包括彼此分离的多个片段的像素电极; 和

提供包括与所述像素电极的每个片段平行的多个片段的公共电极。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中提供所述接触孔区域包括提供连接所述薄膜晶体管与所述像素电极的漏极接触孔。

17. 根据权利要求15所述的方法, 其中提供所述接触孔区域包括提供连接所述公共电极与所述公共线的公共接触孔。

18. 根据权利要求10所述的方法, 其中:

提供所述上基板进一步包括提供在最外侧边缘处围绕所述上基板的黑色边框;

所述间隙柱状衬垫料和所述按压柱状衬垫料包括与所述黑色边框相同的材料。

具有间隙衬垫料和按压衬垫料的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2013年12月31日提交的韩国专利申请10-2013-0168607的优先权,为了所有目的在此援引该专利申请的全部内容作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种具有用于在正常状态下保持盒间隙的间隙衬垫料和当装置被按压时用于保持盒间隙的按压衬垫料(或碰撞衬垫料)的液晶显示(LCD)装置及其制造方法。此外,本发明涉及一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括具有薄膜晶体管和滤色器的第一基板和具有间隙衬垫料和按压衬垫料的第二基板。

背景技术

[0004] 液晶显示(LCD)装置通过使用电场控制液晶层的光透射率来呈现视频数据。根据电场的方向,LCD可分为两种主要类型:垂直电场型和水平电场型。

[0005] 对于垂直电场型LCD,形成在上基板上的公共电极和形成在下基板上的像素电极彼此面对,以形成方向与基板表面垂直的电场。通过该垂直电场驱动设置在上基板与下基板之间的扭曲向列(TN)液晶层。垂直电场型LCD具有高开口率的优点,而其具有大约90°(度)的窄视角的缺点。

[0006] 对于水平电场型LCD,公共电极和像素电极平行地形成在同一基板上。通过平行于基板表面的电场以共平面开关(IPS)模式驱动设置在上基板与下基板之间的液晶层。水平电场型LCD具有超过160°(度)的宽视角和比垂直电场型LCD快的响应速度的优点。水平电场型LCD因为通常显示出优质的图像,因此在市场上更受欢迎。

[0007] 之后,将解释水平电场型LCD。根据现有技术的水平电场型液晶显示装置包括薄膜晶体管(或TFT)阵列基板、滤色器阵列基板和夹设在两个基板之间的液晶层。图1是图解根据现有技术的水平电场型液晶显示装置的薄膜晶体管基板的平面图。

[0008] 在具有薄膜晶体管基板的水平电场型液晶显示装置中,因为像素电极和公共电极彼此间隔特定距离设置在同一水平面上,所以可通过形成在这些电极之间的水平电场驱动液晶来呈现视频数据。参照图1,水平电场型LCD面板的薄膜晶体管基板包括在下基板上彼此交叉的栅极线GL和数据线DL、形成在栅极线GL和数据线DL的交叉部分处的薄膜晶体管T、形成在由栅极线GL和数据线DL的交叉结构界定的像素区域中以形成水平电场的像素电极PXL和公共电极COM、以及与公共电极连接并平行于栅极线GL延伸的公共线CL。

[0009] 栅极线GL给薄膜晶体管T的栅极电极G提供栅极信号。数据线DL通过薄膜晶体管T的漏极电极D给像素电极PXL提供像素信号。栅极线GL和数据线DL以交叉结构形成以界定像素区域。公共线CL形成在像素区域的一侧且平行于栅极线GL,并给公共电极提供用于驱动液晶层的基准电压信号。

[0010] 薄膜晶体管T通过响应栅极线GL的栅极信号给像素电极PXL充入像素信号电压并保持像素信号电压。为此,薄膜晶体管T包括与栅极线GL连接的栅极电极G、与数据线DL连接

的源极电极S和与像素电极PXL连接的漏极电极D。此外,薄膜晶体管T可包括位于源极电极S与漏极电极D之间的有源沟道层(未示出)、以及用于保持与源极电极S和漏极电极D的欧姆接触的欧姆接触层(未示出)。

[0011] 像素电极PXL形成在像素区域内以与薄膜晶体管T的漏极电极D连接,并通过穿过钝化层(未示出)形成的漏极接触孔DH暴露。特别是,像素电极PXL包括与漏极电极D连接并平行于相邻的栅极线GL的水平像素电极PXLh、以及从水平像素电极PXLh分支且在像素区域内沿垂直方向延伸的多个垂直像素电极PXLv。

[0012] 公共电极通过穿过栅极绝缘层、钝化层和平坦化层形成的公共接触孔CH与公共线CL连接。公共电极的与栅极线GL平行且具有较宽宽度的部分为水平公共电极COMh。此外,公共电极包括从水平公共电极COMh分支并在像素区域内在垂直方向上延伸的多个垂直公共电极COMv。特别是,垂直像素电极PXLv和垂直公共电极COMv彼此平行设置在像素区域内。

[0013] 因此,在通过薄膜晶体管T被提供像素信号电压的垂直像素电极PXLv与通过公共线CL被提供基准信号电压的垂直公共电极COMv之间形成水平电场。由于该水平电场,设置在薄膜晶体管阵列基板与滤色器基板之间的液晶层的液晶分子由于介电各向异性而旋转。基于旋转量,像素区域的光透射率改变,然后可呈现视频图像。

[0014] 薄膜晶体管基板与滤色器基板接合,在两个基板之间具有液晶层。在此,为了保持薄膜晶体管基板与滤色器基板之间的间隙均匀,在滤色器基板的内表面上设置多个间隙柱状衬垫料GCS。间隙柱状衬垫料GCS形成为与其中形成配线和/或薄膜晶体管的(不使光透过的)非开口区域交叠。

[0015] 在液晶显示装置的整个区域上,间隙柱状衬垫料GCS以适当的分布密度分散设置。图2是图解根据现有技术的液晶显示装置中的间隙柱状衬垫料的分布的平面图。参照图2,液晶显示装置包括以矩阵形式设置的多个单位像素,其中每个单位像素具有包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的一组子像素。例如,位于红色子像素处的红色滤色器CFR可沿一列设置,绿色滤色器CFG可沿下一列设置。此外,蓝色滤色器CFB可沿绿色滤色器CFG之后的下一列设置。

[0016] 通过该像素阵列结构,液晶层夹设在薄膜晶体管基板与滤色器基板之间。给液晶层分布多个间隙柱状衬垫料GCS,以将液晶层的厚度(即盒间隙)保持在均匀或均一状态。图2显示了在 25×9 像素阵列内均匀分布四(4)个间隙柱状衬垫料的间隙柱状衬垫料的示例性分布。

[0017] 由于间隙柱状衬垫料GCS,薄膜晶体管基板与滤色器基板之间的厚度被保持在均匀和/或均一状态。然而,当给液晶显示装置施加触摸面板时,用户会频繁按压液晶显示装置的表面。在该情形中,在没有间隙柱状衬垫料GCS的区域处,由于用户手指的按压力(“触摸压力”),盒间隙不会保持在均匀状态。因为该触摸压力不总是相同的,所以当用户用较强的按压力触摸显示表面时,盒间隙会严重变薄。当频繁重复这些触摸时,显示质量会具有预料不到的问题或者被损害。

[0018] 因此,除了将盒间隙保持在均匀状态的间隙衬垫料之外,还希望具有当用户按压/触摸显示表面时防止盒间隙严重变薄的方法或结构。

发明内容

[0019] 因此,本申请涉及一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的具有间隙衬垫料和按压衬垫料的液晶显示(LCD)装置及其制造方法。

[0020] 本发明的一个目的是提供一种具有用于保持盒间隙的间隙衬垫料和当显示器被按压时用于防止盒间隙严重变薄的按压衬垫料的液晶显示装置。本发明的另一个目的是提供一种包括按压衬垫料的液晶显示装置,该按压衬垫料包括比间隙衬垫料低的高度。本发明的再一个目的是提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括具有薄膜晶体管和滤色器的下基板和具有间隙衬垫料和按压衬垫料的上基板。

[0021] 在下面的描述中将列出本发明的其它优点、目的和特征,这些优点、目的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。

[0022] 为了实现这些目的和其他优点并根据本发明的目的,根据本发明的一方面,提供了一种液晶显示装置,包括:下基板,所述下基板包括:以矩阵形式设置的多个像素区域;包围至少一个像素区域的非开口区域;由所述非开口区域包围的开口区域;所述非开口区域内的接触孔区域;除接触孔区域之外,设置在第一子像素的非开口区域和开口区域上的第一滤色器;和除接触孔区域之外,设置在第二子像素的非开口区域和开口区域上的第二滤色器;上基板,所述上基板在所述非开口区域处包括间隙柱状衬垫料和按压柱状衬垫料;以及设置在所述下基板与所述上基板之间的液晶层。

[0023] 在另一个方面中,提供了一种制造液晶显示装置的方法,所述方法包括:提供下基板,包括:以矩阵形式提供多个像素区域;提供包围至少一个像素区域的非开口区域;提供由所述非开口区域包围的开口区域;在所述非开口区域内提供接触孔区域;除接触孔区域之外,在第一子像素的非开口区域和开口区域上提供第一滤色器;和除接触孔区域之外,在第二子像素的非开口区域和开口区域上提供第二滤色器;提供上基板,包括在所述非开口区域处提供间隙柱状衬垫料和提供按压柱状衬垫料;以及在所述下基板与所述上基板之间提供液晶层。

[0024] 根据下面附图和详细描述的解释,其他系统、方法、特征和优点对于本领域技术人员来说将是或将变得显而易见。所有这些额外的系统、方法、特征和优点意在包含在该描述中,在本发明的范围内并由下面的权利要求保护。该部分不应解释为对权利要求的限制。下面结合实施方式讨论进一步的方面和优点。应当注意,本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是典型性的和解释性的,意在提供如权利要求所述的本发明进一步的解释。

附图说明

[0025] 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解释本发明的原理。

[0026] 图1是图解根据现有技术的水平电场型液晶显示装置的薄膜晶体管基板的平面图;

[0027] 图2是图解图1的液晶显示装置中的间隙柱状衬垫料的分布的平面图;

[0028] 图3是根据一实施方式的液晶显示装置的结构平面图;

[0029] 图4是沿图3的线I-I'的剖面图,图解根据一实施方式的液晶显示装置中的间隙衬

垫料和按压衬垫料的结构；

[0030] 图5是图解根据一实施方式的液晶显示装置中的多个间隙衬垫料和多个按压衬垫料的示例性分布的平面图；

[0031] 图6是图解根据一实施方式的液晶显示装置的结构平面图；

[0032] 图7是图解根据一实施方式的液晶显示装置中的滤色器阵列的结构平面图；

[0033] 图8是沿图6的线II-II'的剖面图，图解根据一实施方式的液晶显示装置中的间隙衬垫料和按压衬垫料的结构。

[0034] 在整个附图和详细描述中，除非另有说明，否则相同的附图参考标记应当理解为指代相同的元件、特征和结构。为了清楚、图示和方便，放大了这些元件的相对尺寸和描绘。

具体实施方式

[0035] 现在将详细描述本发明的实施方式，附图中图解了这些实施方式的一些例子。在下面的描述中，当确定与本发明相关的公知功能或结构的详细描述会不必要地使本发明的要点变得模糊时，将省略其详细描述。所描述的处理步骤和/或操作的进展顺序是示例性的，然而，除了步骤和/或操作必须按特定顺序发生之外，步骤和/或操作的次序并不限于在此列出的，且可如现有技术进行变化。相同的参考标记自始至终表示相同的元件。仅仅为了撰写说明书方便而选择了下面描述中使用的各个元件的名称，因而这些名称可能不同于实际产品中使用的那些名称。

[0036] 在实施方式的描述中，当描述一结构位于另一结构“上或上方”或者“下或下方”时，该描述应当解释为包括所述结构彼此接触的情形以及在它们之间设置第三结构的情形。

[0037] 之后，将参照附图详细描述本发明。

[0038] 图3是根据一实施方式的液晶显示装置的结构平面图。图4是沿图3的线I-I'的剖面图，图解根据一实施方式的液晶显示装置中的间隙衬垫料和按压衬垫料的结构。图5是图解根据一实施方式的液晶显示装置中的多个间隙衬垫料和多个按压衬垫料的示例性分布的平面图。

[0039] 在图3中，附图中显示了两个相邻的像素区域。不再详细解释图3中与图1中液晶显示装置类似的结构。描述集中在本发明实施方式的主要特征上，特别是间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS。参照图3，根据一实施方式的液晶显示装置包括用于将盒间隙保持在均匀状态的间隙柱状衬垫料GCS。此外，液晶显示装置包括当用户触摸或按压液晶显示装置的表面时用于防止盒间隙由于按压力而严重变薄的按压柱状衬垫料PCS。

[0040] 参照图4，将解释间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS的结构。在下基板SL上设置栅极线GL和水平公共电极COMh。在栅极线GL和水平公共电极COMh上设置栅极绝缘层GI。在栅极绝缘层GI上设置与栅极线GL交叉的数据线DL。在数据线DL上设置钝化层PAS，以覆盖下基板SL的整个表面。

[0041] 下基板与上基板SU相对并与之接合，在上下基板之间设置液晶层LC。在上基板SU上形成用于界定像素区域的黑矩阵BM。在由黑矩阵BM界定的每个像素区域内形成滤色器。例如，对于一个像素区域，形成红色滤色器CFR。在与红色像素区域相邻的另一像素区域处形成绿色滤色器CFG（或蓝色滤色器CFB）。在滤色器上沉积覆层OC，以覆盖上基板SU的整个

表面。

[0042] 在上基板SU的覆层OC上,设置用于将盒间隙保持在均匀状态的间隙柱状衬垫料GCS和当上基板SU被按压和/或触摸时用于防止盒间隙严重变薄的按压柱状衬垫料PCS。间隙柱状衬垫料GCS具有对应于盒间隙的第一高度,该第一高度被适当设计为上基板SU与下基板SL之间的距离。按压柱状衬垫料PCS具有稍低于间隙柱状衬垫料GCS的第一高度的第二高度。换句话说,间隙柱状衬垫料GCS的上表面与下基板SL的顶部内表面接触。在一个实施例中,按压柱状衬垫料PCS的上表面与下基板SL的顶部内表面间隔开预定距离。

[0043] 例如,按压柱状衬垫料PCS的上表面与下基板SL的顶部内表面间隔开大约6,000~7,000 Å。在一个实施例中,当按压柱状衬垫料PCS和间隙柱状衬垫料GCS形成为彼此接近时,间隙柱状衬垫料GCS的第一高度和按压柱状衬垫料PCS的第二高度的高度差 ΔH 大约为6,000~7,000 Å。

[0044] 因为间隙柱状衬垫料GCS保持上基板SU与下基板SL之间的盒间隙,所以间隙柱状衬垫料GCS的分布(即散布)密度不是较高的值。而是,可设计间隙柱状衬垫料GCS的尺寸,以确保足够的强度。同时,当上基板SU和下基板SL被按压/触摸以彼此靠近时,按压柱状衬垫料PCS保持盒间隙,从而盒间隙不会严重变薄。因此,在一个实施例中,按压柱状衬垫料PCS的分布密度具有尽可能高的值。如果按压柱状衬垫料PCS被设计为具有与间隙柱状衬垫料GCS类似的尺寸,则按压柱状衬垫料PCS的面积占有率(所有衬垫料的总横截面积的比率)较大。这会导致不理想的显示效果。因此,在一个实施例中,按压柱状衬垫料PCS被设计为具有比间隙柱状衬垫料GCS小的尺寸。

[0045] 例如,当间隙柱状衬垫料GCS被设计为截锥形(如图4中所示的例子)时,与上基板SU的顶部内表面接触的下表面的横截面直径大约为31.5 μm (微米),与下基板SL的顶部内表面接触的上表面的横截面直径可为15.4 μm (微米)。此外,当按压柱状衬垫料PCS被设计为截锥形(如图4中所示的例子)时,与上基板SU的顶部内表面接触的下表面的横截面直径大约为29.8 μm (微米),与下基板SL的顶部内表面接触的上表面的横截面直径可为17.5 μm (微米)。因为按压柱状衬垫料PCS的高度低于间隙柱状衬垫料GCS的高度,所以按压柱状衬垫料PCS的横截面直径稍大于间隙柱状衬垫料GCS的横截面直径。在图3中,实线圆表示衬垫料的下表面的横截面直径,点线圆表示衬垫料的上表面的横截面直径。

[0046] 参照图5,描述了间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS的分布的例子。对于液晶显示装置,以矩阵形式设置多个单位像素,其中每个单位像素具有包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的三个子像素。例如,位于红色子像素处的红色滤色器CFR可沿一列设置,绿色滤色器CFG可沿下一列设置。此外,蓝色滤色器CFB可沿绿色滤色器CFG之后的下一列设置。

[0047] 通过该像素阵列结构,液晶层LC(图4)夹设在包括薄膜晶体管和像素电极的下基板SL与包括滤色器的上基板SU之间。液晶层LC分布有多个间隙柱状衬垫料GCS,以在显示面板的整个表面上将液晶层的厚度(即盒间隙)保持在均匀或均一状态。图5显示了例如在25 $\times$ 9像素阵列内均匀分布四(4)个间隙柱状衬垫料GCS的间隙柱状衬垫料的示例性分布。就是说,根据一实施方式的间隙柱状衬垫料GCS的分布与根据现有技术的分布类似。此外,根据一实施方式的液晶显示装置在25 $\times$ 9像素阵列内例如包括三十六(36)个按压柱状衬垫料

PCS。

[0048] 在图3和4的实施例所示的根据一实施方式的液晶显示装置中,在下基板SL上形成薄膜晶体管,在上基板SU上形成滤色器。间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS形成在其中形成有黑矩阵BM的区域。因为还在每个滤色器之间形成由不透明树脂材料形成的黑矩阵BM,所以间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS可由透明树脂材料形成。在一个实施例中,尽管具有不同的高度,但间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS可通过半色调掩模同时形成。当通过半色调掩模构图透明树脂材料时,很容易确保间隙柱状衬垫料GCS与按压柱状衬垫料PCS之间6,000~7,000 Å的高度差。

[0049] 在一个实施方式中,为了简化液晶显示装置的制造工艺,在具有薄膜晶体管的下基板形成滤色器。在一个实施例中,在上基板SU上没有黑矩阵,而是在透明上基板SU上仅形成间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS。例如,对于包括超过300ppi分辨率的超高清液晶显示装置来说,要考虑一些其他方面。

[0050] 如图3中的实施例所示,在包括小于200ppi分辨率的液晶显示装置中,在设置于每个像素行之间的栅极线GL的区域上分布间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS不会存在问题。然而,在包括超过300ppi分辨率的使用超高密度的液晶显示装置中,单位像素的面积小得多。结果,漏极接触孔DH和公共接触孔CH之间的距离减小。对于具有超过300ppi分辨率的超高密度液晶显示装置来说,很难将接触孔之间的距离保持为32μm(微米)或更大。因此,很难在稳定的状态下在接触孔之间分布间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS中的任何一个。

[0051] 例如,对于包括较低分布密度的间隙柱状衬垫料GCS来说,即使将其设置为与临近栅极线GL区域的像素区域稍微交叠,也不会导致亮度或发光的问题。然而,对于包括比间隙柱状衬垫料GCS高的分布密度的按压柱状衬垫料PCS来说,当将其设置为与像素区域交叠时,会导致开口率下降。当像素分辨率提高时,像素尺寸减小。因此,因为按压柱状衬垫料PCS降低了开口率,所以还会导致显示质量的严重劣化。

[0052] 之后,根据一实施方式,描述在包括超过300ppi分辨率的超高密度液晶显示装置中,在具有薄膜晶体管的下基板上形成滤色器,并有效设置间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS的实施例。图6是图解根据一实施方式的液晶显示装置的结构平面图。图7是图解根据一实施方式的液晶显示装置中的滤色器阵列的结构平面图。图8是沿图6的线II-II'的剖面图,图解根据一实施方式的液晶显示装置中的间隙衬垫料和按压衬垫料的结构。

[0053] 参照图6和8,根据本发明第二个实施方式的液晶显示装置具有下基板SL,下基板SL具有薄膜晶体管T。在薄膜晶体管上,沉积覆盖下基板SL整个表面的钝化层PAS。在钝化层PAS上,在像素区域内形成滤色器。例如,位于红色子像素处的红色滤色器CFR可沿一列设置,绿色滤色器CFG可沿下一列设置。此外,蓝色滤色器CFB可沿绿色滤色器CFG之后的下一列设置。

[0054] 在下基板SL上界定以矩阵形式设置的多个像素区域。在像素区域内的一侧上设置薄膜晶体管T。在像素区域的开口区域内形成与薄膜晶体管T连接的像素电极PXL。对于水平电场型,像素电极PXL包括具有片段形状、彼此平行设置并彼此间隔开预定距离的多个垂直像素电极PXLv。像素电极PXL还包括连接所有垂直像素电极PXLv的水平像素电极PXLh。此外,在像素区域内形成与每个垂直像素电极PXLv平行的多个垂直公共电极COMv。

[0055] 在包括薄膜晶体管T、像素电极PXL和公共电极COM的下基板SL的上表面上,沉积钝化层PAS,以覆盖下基板SL的整个表面。在钝化层PAS上,形成多个滤色器CFR,CFG和CFB,从而可分配每个滤色器给每个像素区域。在包括滤色器的下基板SL的上表面上,沉积平坦化层PAC,以覆盖下基板SL的整个表面。

[0056] 在形成滤色器于下基板SL上的实施例中,为了简化制造方法,可不形成黑矩阵BM。代替黑矩阵BM,可交叠两个或多个滤色器,以通过形成层叠结构阻挡光泄漏。例如,在需要黑矩阵的区域处,红色滤色器CFR和蓝色滤色器CFB层叠,以形成黑矩阵BM的替代物。

[0057] 例如,红色滤色器CFR、绿色滤色器CFG和蓝色滤色器CFB层叠,以形成黑矩阵BM的替代物。然而,该三层层叠结构会导致严重的水平面差,并导致其他的副作用。因此,本发明可包括通过层叠红色、绿色和蓝色滤色器中的任意两个滤色器形成黑矩阵BM的替代物。在一个实施例中,为了获得近似于黑矩阵BM的功能,在红-绿、绿-蓝和红-蓝组合之中,红-蓝组合可提供较佳的效果。

[0058] 例如,如图7中所示,首先形成红色滤色器CFR。在红色像素区域和黑矩阵区域所在的区域上形成红色滤色器CFR。在此,“红色像素区域”与用于呈现红色的像素区域的开口区域对应。“线区域”与像素区域中的包围开口区域的非开口区域对应。在图7中,由实线包围的内部区域为形成红色滤色器CFR的区域。用于红色滤色器CFR的区域在图7中被显示为右上到左下对角线阴影图案。

[0059] 之后,形成蓝色滤色器CFB。在一个实施例中,蓝色滤色器CFB形成为覆盖蓝色像素区域和需要黑矩阵的所有非开口区域。例如,在红色滤色器和蓝色滤色器交叠的地方,在一个实施例中,蓝色滤色器CFB比红色滤色器CFR宽。结果,如图8中所示,在需要黑矩阵的非开口区域处,蓝色滤色器CFB完全覆盖或布满红色滤色器CFR。在图7的图示中,由粗实线包围的内部区域是形成蓝色滤色器CFB的区域。用于蓝色滤色器CFB的区域被显示为左上到右下对角线阴影图案。

[0060] 因此,在其中形成现有技术中的黑矩阵——特别是其中形成栅极线GL、公共线CL和薄膜晶体管T的非开口区域,沉积红色滤色器CFR和蓝色滤色器CFB。在图7的实施例中,非开口区域被表示为同时具有红色滤色器CFR和蓝色滤色器CFB的两个阴影图案(例如不同方向的线交叉的区域)。

[0061] 此外,在一个实施方式中,仅在绿色像素区域处形成绿色滤色器CFG。在图7的图示中,不具有阴影图案的区域表示绿色滤色器CFG的区域。在此,在接触孔区域CA处,不沉积滤色器。

[0062] 在根据一实施方式的液晶显示装置中,间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS形成在上基板SU的与其中红色滤色器CFR和蓝色滤色器CFB形成为交叠的区域对应的区域处。如上所述,在如图6所示的超过300ppi分辨率的超高密度液晶显示装置的情形中,单位像素的尺寸减小。此外,漏极接触孔DH和公共接触孔CH之间的距离减小。

[0063] 然而,如图6中所示,通过将漏极接触孔DH和公共接触孔CH设置为彼此靠近,这两个接触孔DH和CH设置在一个接触孔区域CA内。结果,相邻的两个接触孔区域CA之间的距离可大于32 μm (微米),例如为35~50 μm (微米)。因此,可在两个相邻的接触孔区域CA之间获得用于设置间隙柱状衬垫料GCS和/或按压柱状衬垫料PCS的足够空间。

[0064] 此外,在间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS之间存在高度差。就是说,其中

在具有薄膜晶体管的下基板SL上形成滤色器的实施方式中,可考虑下面的情形。

[0065] 在一个实施方式中,间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS形成在上基板SU上。如上所述,两个滤色器交叠以形成图4实施例的黑矩阵BM的替代物,因此图8实施例中的上基板SU不包括黑矩阵。然而,在最外侧边界处围绕上基板SU的边框区域,沉积黑色树脂材料并将其构图,以形成黑色边框。为了简化制造工艺,可由黑色边框形成间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS。

[0066] 例如,在上基板SU的内表面上沉积黑色树脂材料,然后使用半色调掩模形成具有第一高度的间隙柱状衬垫料GCS和具有第二高度的按压柱状衬垫料PCS。黑色边框可具有与间隙柱状衬垫料GCS或按压柱状衬垫料PCS相同的任意高度。然而,当给黑色树脂材料应用半色调掩模工艺时,很难获得第一高度和第二高度间精确理想的高度差 ΔH ,例如6,000~7,000 Å。

[0067] 当沉积黑色树脂材料且之后使用半色调掩模同时构图间隙柱状衬垫料GCS和按压柱状衬垫料PCS时,可能的高度差至多为3,000~4,000 Å。因此,需要获得2,000~4,000 Å的额外高度差,以达到6,000~7,000 Å总的理想高度差 ΔH 。

[0068] 如上面参照图6的实施例所述,可通过改变结构从而使漏极接触孔DH和公共接触孔CH设置得非常近来解决该问题,这样一个接触孔区域CA具有两个接触孔。可如下获得该方案。在两个相邻的接触孔区域CA之间的区域处层叠的红色滤色器CFR和蓝色滤色器CFB的总高度(或厚度)大约为2,000~3,000 Å,该总高度比其他区域处沉积的层叠滤色器的总高度小(例如低或薄)。

[0069] 通过使两个相邻接触孔区域CA之间的分离距离小于50μm(微米),在两个相邻接触孔区域CA之间的区域处层叠的红色滤色器CFR和蓝色滤色器CFB的厚度比远离接触孔区域CA的其他区域薄。可通过调整两个相邻接触孔区域CA之间的分离距离控制厚度减薄的量。此外,通过该结构,即使显示面板具有300ppi或更高分辨率密度,仍可将接触孔区域分离距离保持为超过35μm(微米)。因此,通过将相邻接触孔区域CA的分离距离控制在35~50μm(微米)的范围内,可补偿间隙柱状衬垫料GCS与按压柱状衬垫料PCS间所需的额外高度差。

[0070] 例如,按压柱状衬垫料PCS设置在两个相邻的接触孔区域CA之间,间隙柱状衬垫料GCS设置在附近没有接触孔区域CA的栅极线GL上。结果,使用半色调掩模形成在上基板SU上的按压柱状衬垫料PCS和间隙柱状衬垫料GCS具有第一高度差 ΔH_1 ,例如3,000~4,000 Å。就是说,按压柱状衬垫料PCS的顶表面与间隙柱状衬垫料GCS的顶表面之间的高度差为第一高度差 ΔH_1 ,例如3,000~4,000 Å。

[0071] 此外,可通过沉积在两个相邻接触孔区域CA之间的区域处的层叠的红色滤色器CFR和蓝色滤色器CFB的厚度与远离接触孔区域CA沉积的层叠的红色滤色器CFR和蓝色滤色器CFB的厚度之间的厚度差,进一步确保第二高度差 ΔH_2 ,例如2,000~3,000 Å。结果,可在按压柱状衬垫料PCS的上表面与下基板SL的上表面之间获得6,000~7,000 Å总的理想高度差 ΔH 。

[0072] 在一实施方式中,尽管按压柱状衬垫料PCS与间隙柱状衬垫料GCS之间的实际高度

差不足,但可根据下基板SL上的衬垫料的沉积位置控制滤色器的厚度,从而获得按压柱状衬垫料PCS与下基板SL的上表面之间的分离距离。例如,通过将两个相邻接触孔区域CA之间的距离控制在 $35\sim 50\mu\text{m}$ (微米)内,两个相邻接触孔区域CA之间的非开口区域上的滤色器的层叠厚度被控制为与远离接触孔区域CA的非开口区域上的滤色器的层叠厚度不同。因此,无需专门附加任何掩模工艺,可精确地控制按压柱状衬垫料PCS的高度差。

[0073] 在一个实施方式中,两个相邻接触孔区域之间的预定距离为 $35\sim 50\mu\text{m}$ (微米),按压柱状衬垫料设置在两个相邻接触孔区域之间。

[0074] 在一个实施方式中,间隙柱状衬垫料的上表面与下基板的顶部内表面接触,按压柱状衬垫料的上表面与下基板的顶部内表面分离 $6,000\sim 7,000\text{\AA}$ 。

[0075] 在一个实施方式中,间隙柱状衬垫料具有第一高度,按压柱状衬垫料具有比第一高度小 $3,000\sim 4,000\text{\AA}$ 的第二高度,在与按压柱状衬垫料对应的非开口区域处交叠的第一滤色器和第二滤色器的第一层叠高度比在与间隙柱状衬垫料对应的非开口区域处的第一滤色器和第二滤色器的第二层叠高度小 $2,000\sim 3,000\text{\AA}$ 。

[0076] 在一个实施方式中,下基板包括设置在第三子像素的开口区域处的第三滤色器,第一滤色器为红色滤色器,第二滤色器为蓝色滤色器,第三滤色器为绿色滤色器。

[0077] 在一个实施方式中,下基板的非开口区域包括:沿下基板的第一方向延伸的栅极线和公共线、沿下基板的第二方向延伸的数据线、以及与栅极线和数据线连接的薄膜晶体管。下基板的开口区域进一步包括:与薄膜晶体管连接并包括彼此分离的多个片段的像素电极、以及包括与像素电极的每个片段平行的多个片段的公共电极。

[0078] 在一个实施方式中,接触孔区域包括连接薄膜晶体管与像素电极的漏极接触孔。

[0079] 在一个实施方式中,接触孔区域包括连接公共电极与公共线的公共接触孔。

[0080] 在一个实施方式中,上基板包括在最外侧边缘处围绕上基板的黑色边框,间隙柱状衬垫料和按压柱状衬垫料可包括与黑色边框相同的材料。

[0081] 根据一实施方式的液晶显示装置包括用于保持夹设在上基板与下基板之间的液晶层的间隙的间隙衬垫料、和用于防止液晶层的间隙由于外部按压力严重变薄的按压衬垫料。因此,可防止由于施加在显示表面上的按压力导致的显示质量的任何畸变。此外,当滤色器和薄膜晶体管形成在一个基板上,间隙衬垫料和按压衬垫料形成在另一基板上时,可精确地设计并控制间隙衬垫料与按压衬垫料之间的高度差。

[0082] 尽管参照多个示例性的实施方式描述了本发明,但应当理解,本领域技术人员能设计出多个其他修改例和实施方式,这落在本发明的原理的范围内。例如,在说明书、附图和所附权利要求的范围内,在组成部件和/或主题组合构造的配置中可进行各种变化和修改。除了组成部件和/或配置中的变化和修改之外,替换使用对于本领域技术人员来说也将是显而易见的。

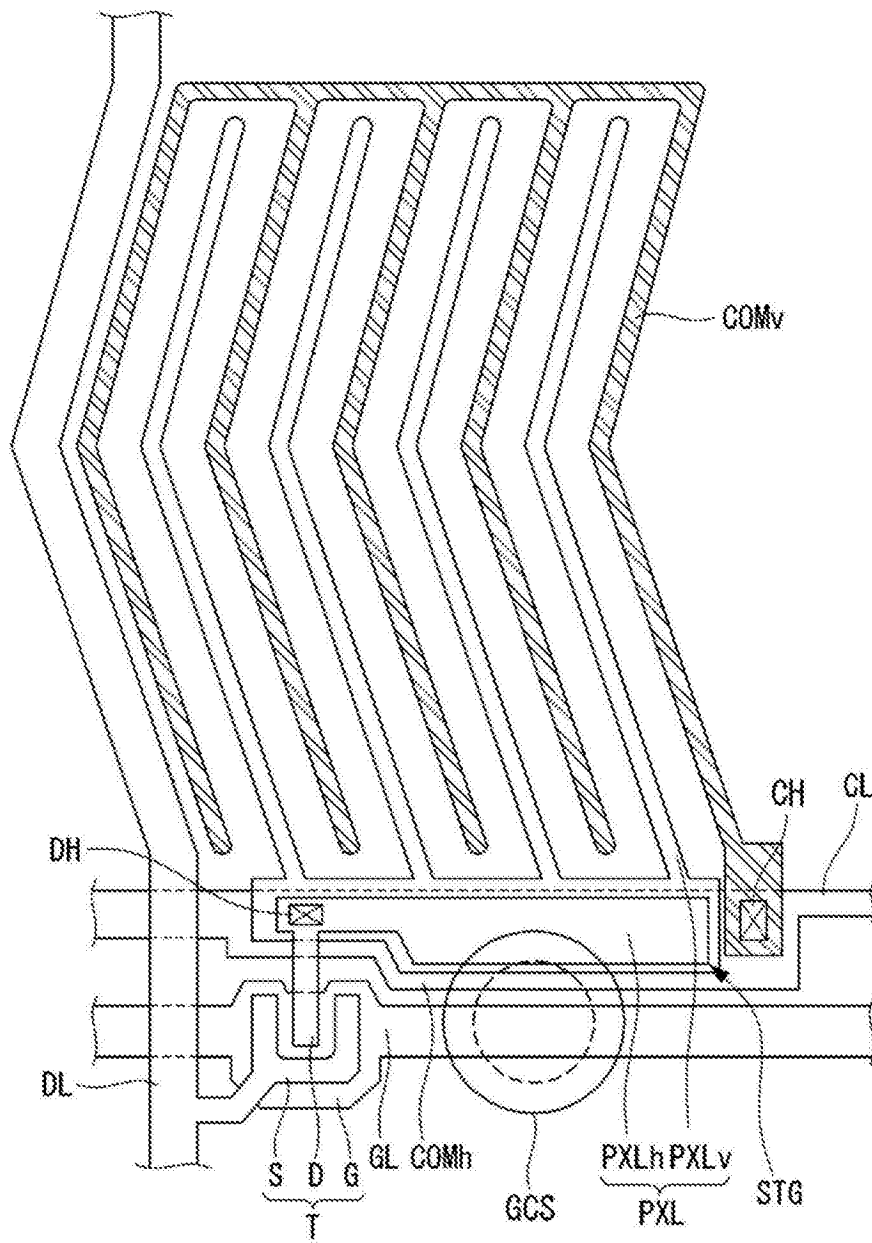


图1

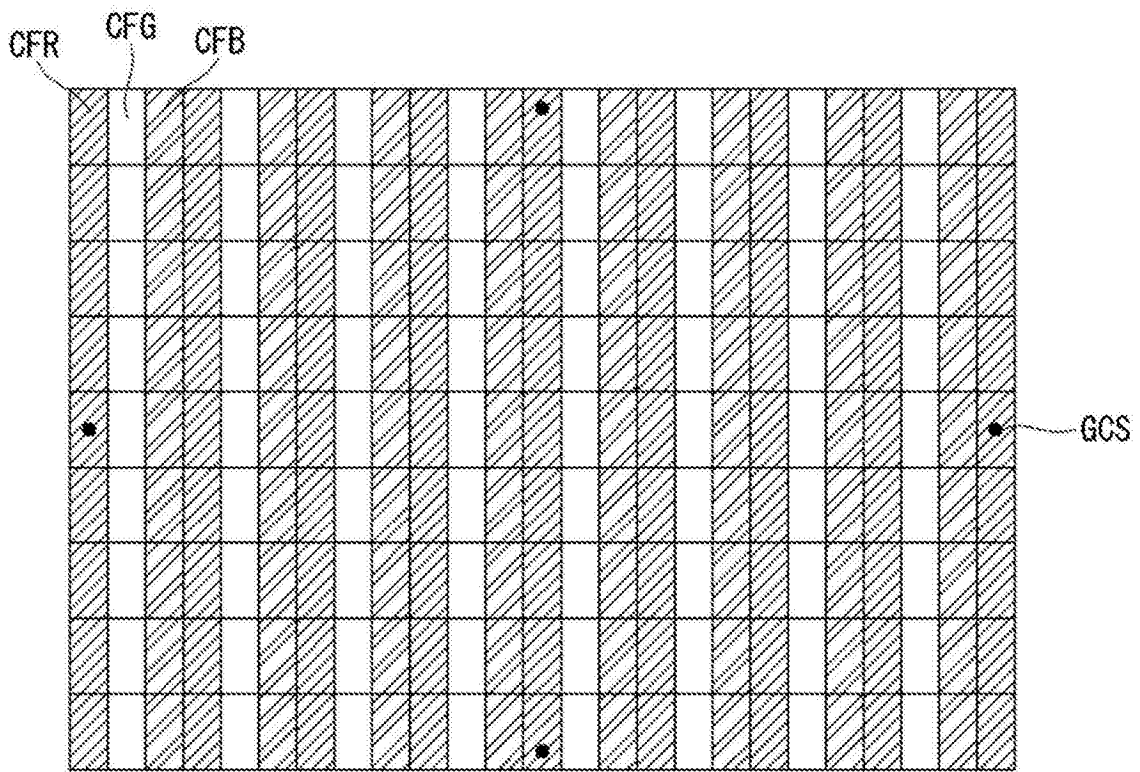


图2

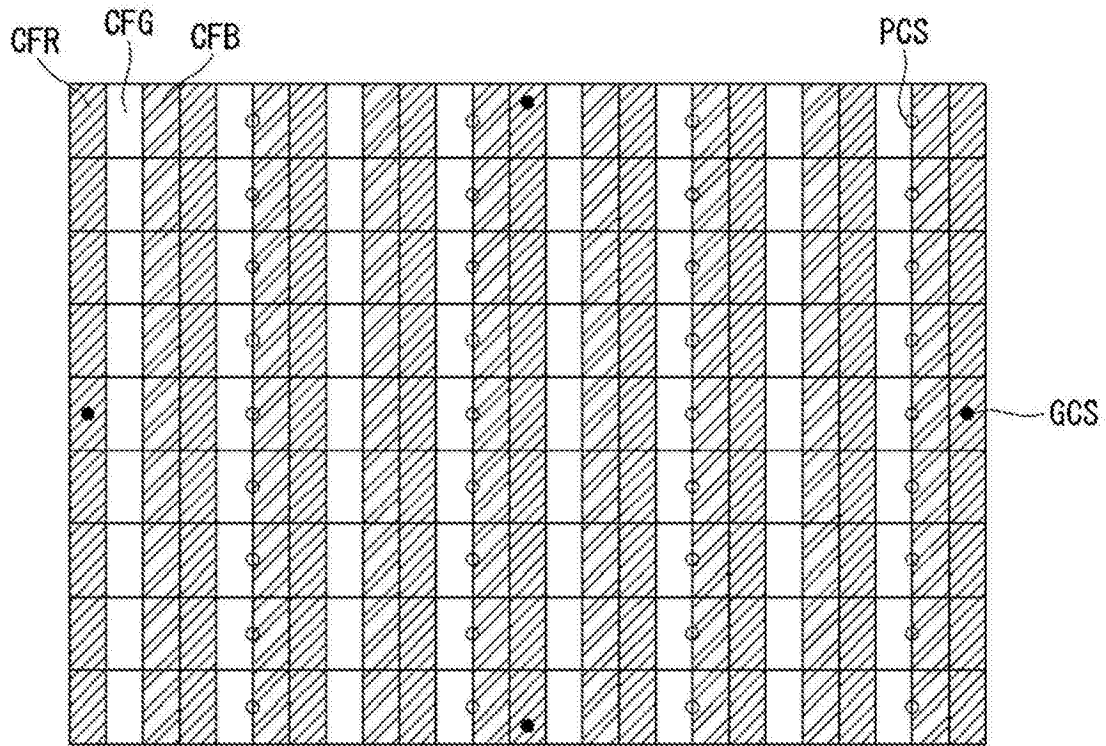


图5

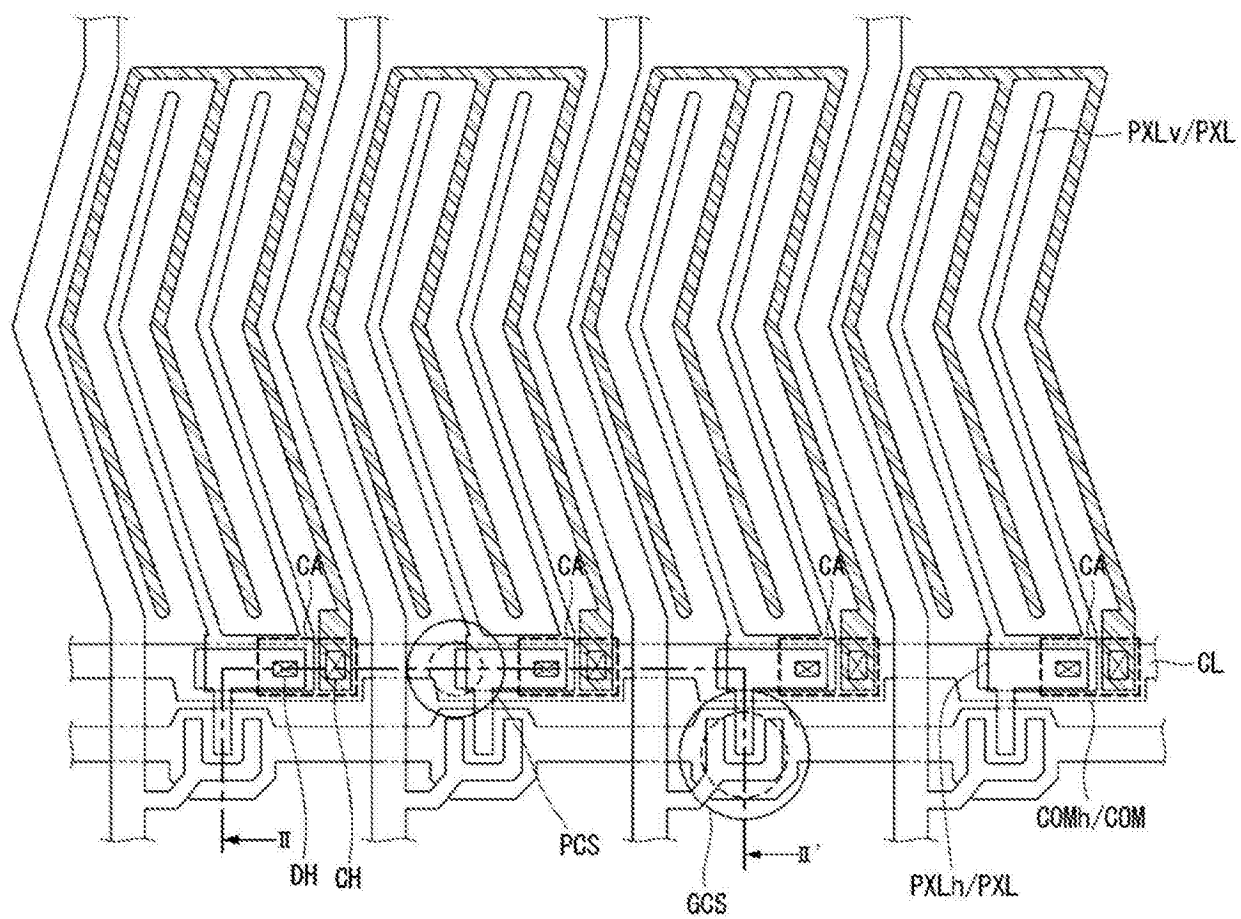


图6

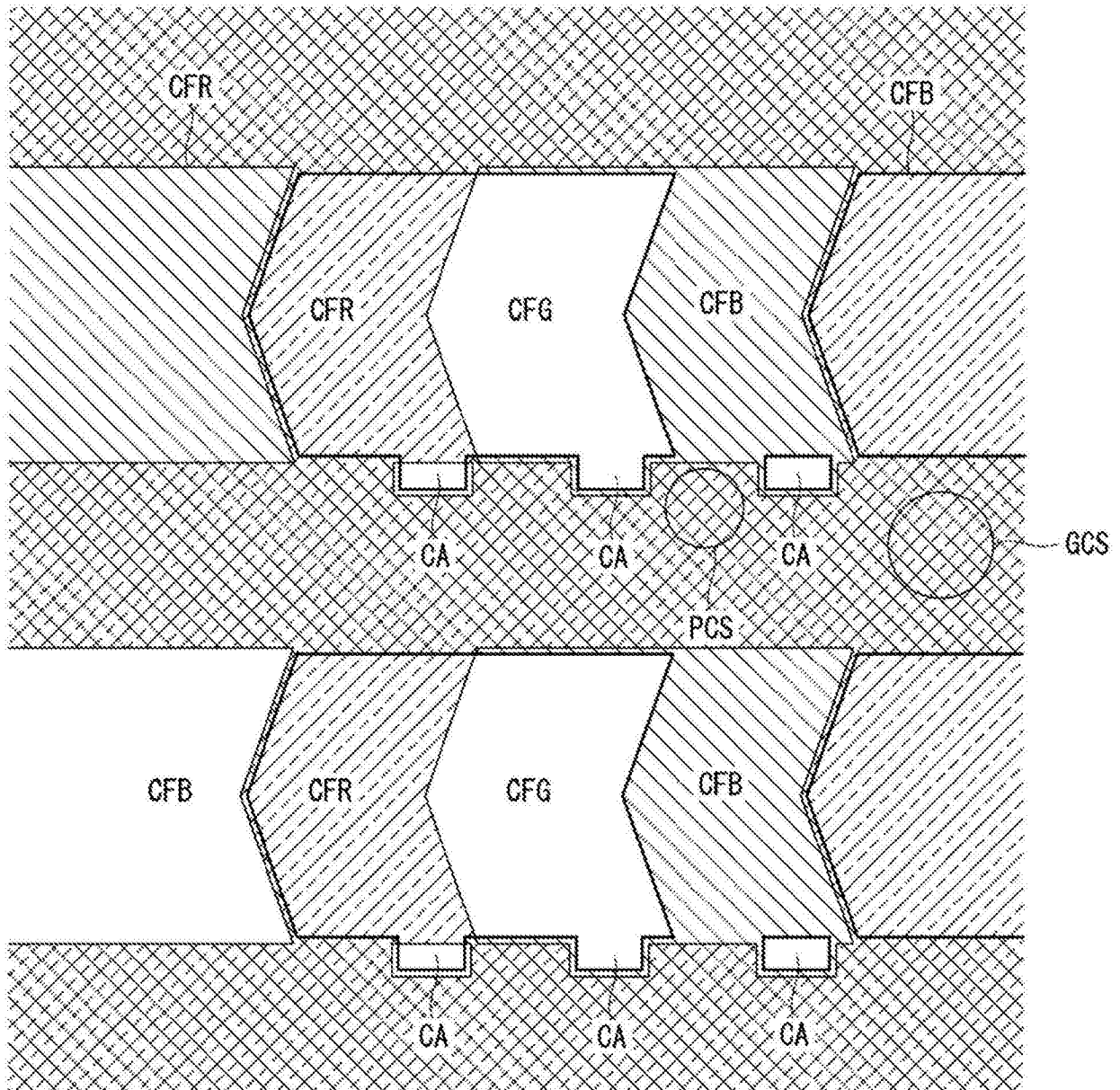


图7

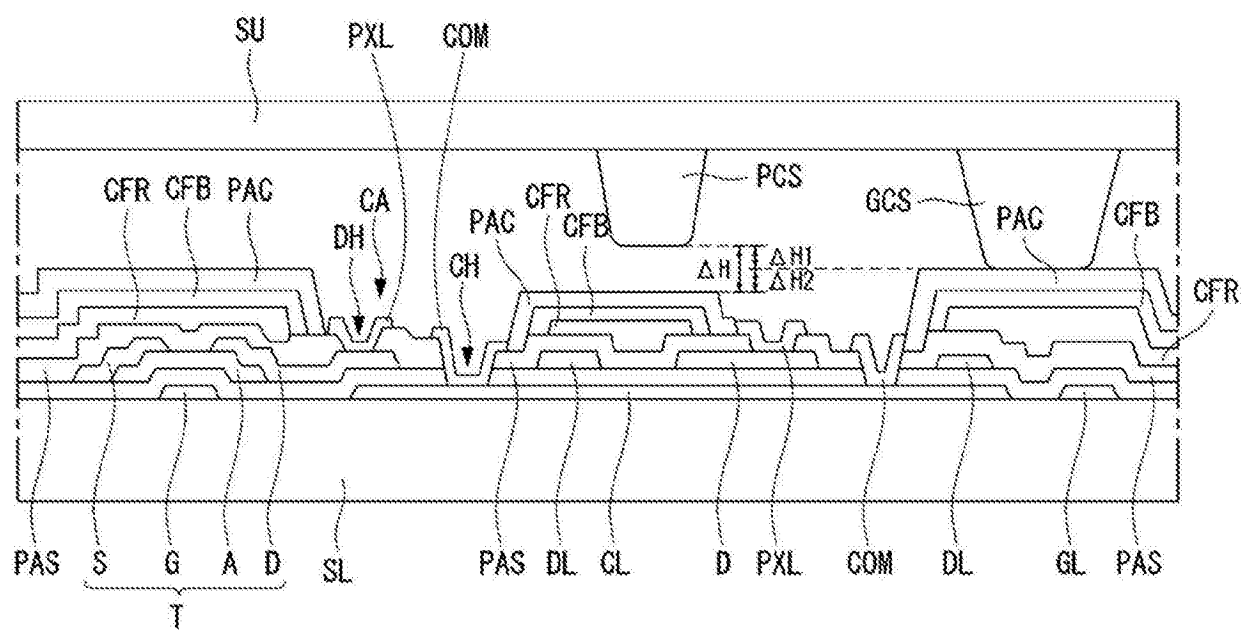


图8

