



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104749823 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410315270. 1

(22) 申请日 2014. 07. 03

(30) 优先权数据

10-2013-0168607 2013. 12. 31 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 崔炯锤 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)

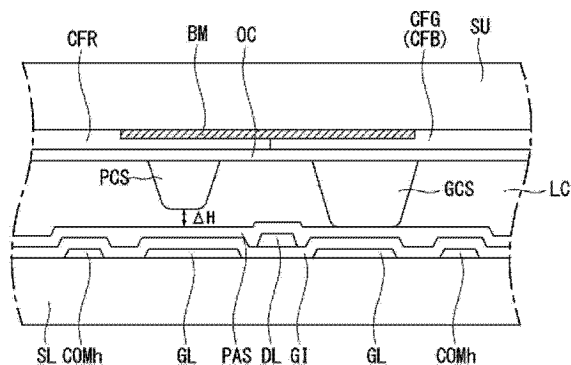
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(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,
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。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中:
两个相邻的接触孔区域之间的距离为 $35 \sim 50 \mu\text{m}$ (微米);
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。
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,

提供所述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。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中:

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

所述按压柱状衬垫料被提供在所述两个相邻的接触孔区域之间。

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 $6,000 \sim 7,000 \text{ \AA}$ 。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 $6,000 \sim 7,000 \text{ \AA}$ 。

[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 $31.5 \mu\text{m}$ (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 $15.4 \mu\text{m}$ (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 $29.8 \mu\text{m}$ (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 $17.5 \mu\text{m}$ (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 25×9 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 25×9 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 $6,000 \sim 7,000 \text{ \AA}$ 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 $32 \mu\text{m}$ (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,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 $32\text{ }\mu\text{m}$ (微米), 例如为 $35\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ (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 $6,000\sim 7,000\text{ }\text{\AA}$ 。

[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 $3,000\sim 4,000\text{ }\text{\AA}$ 。因此, 需要获得 $2,000\sim 4,000\text{ }\text{\AA}$ 的额外高度差, 以达到 $6,000\sim 7,000\text{ }\text{\AA}$ 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 $2,000\sim 3,000\text{ }\text{\AA}$, 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 $50\text{ }\mu\text{m}$ (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 $35\text{ }\mu\text{m}$ (微米)。因此, 通过将相邻接触孔区域 CA 的分离距离控制在 $35\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ (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 $\Delta H1$, 例如 $3,000\sim 4,000\text{ }\text{\AA}$ 。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 $\Delta H1$, 例如 $3,000\sim 4,000\text{ }\text{\AA}$ 。

[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 $\Delta H2$, 例如 $2,000\sim 3,000\text{ }\text{\AA}$ 。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 $6,000 \sim 7,000 \text{ \AA}$ 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。

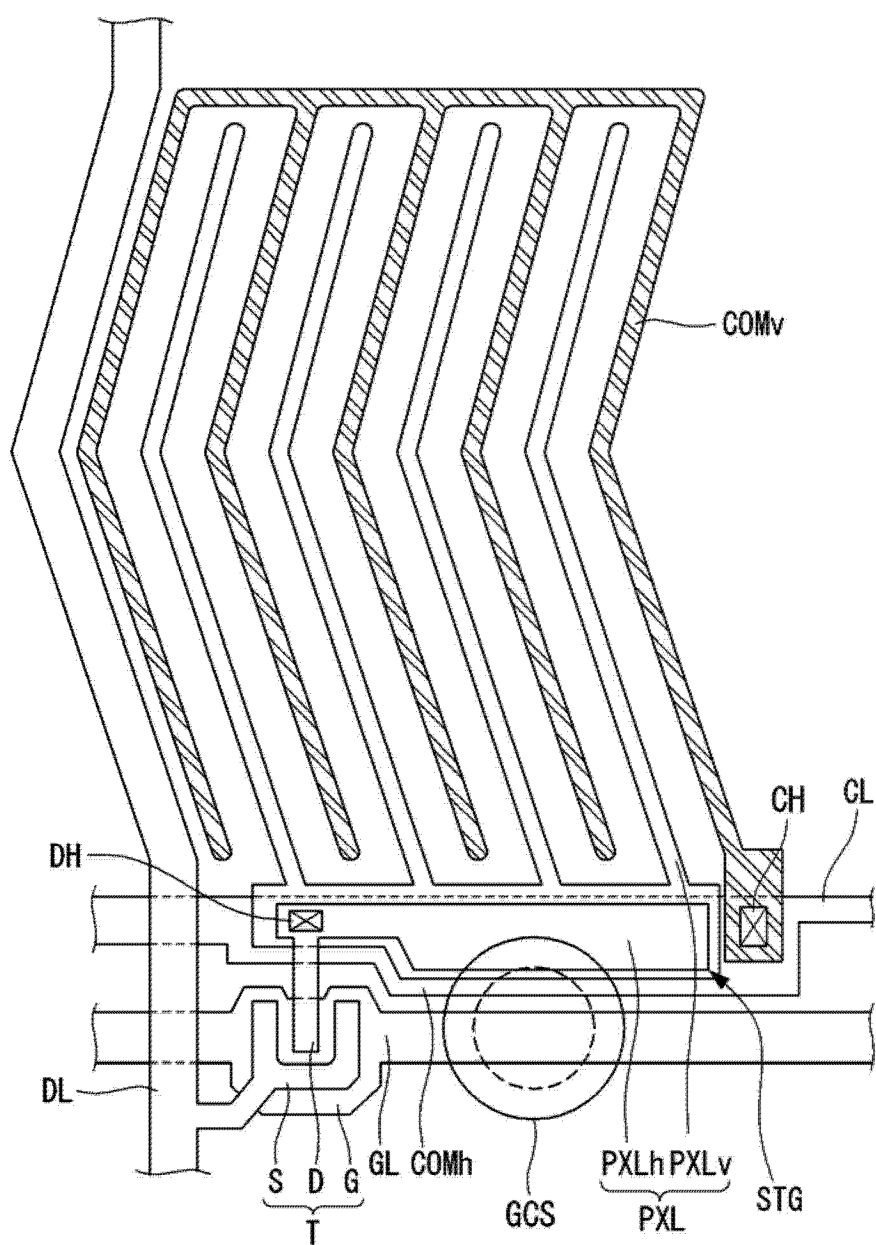


图 1

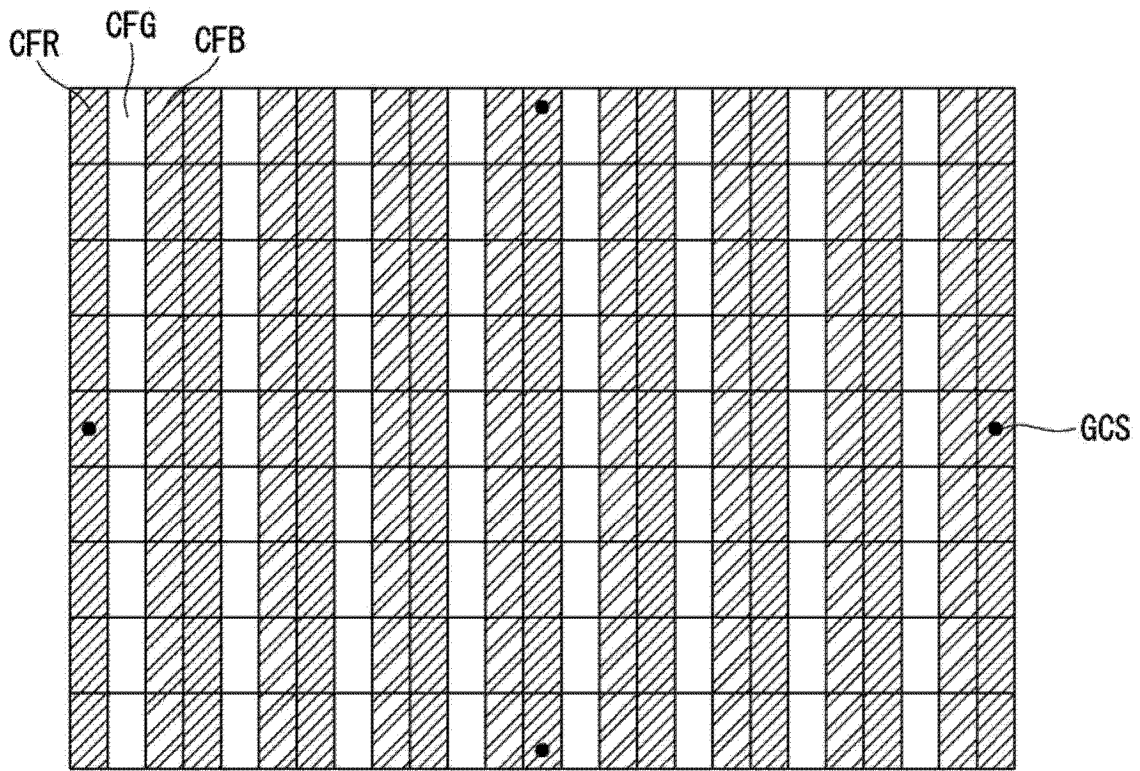


图 2

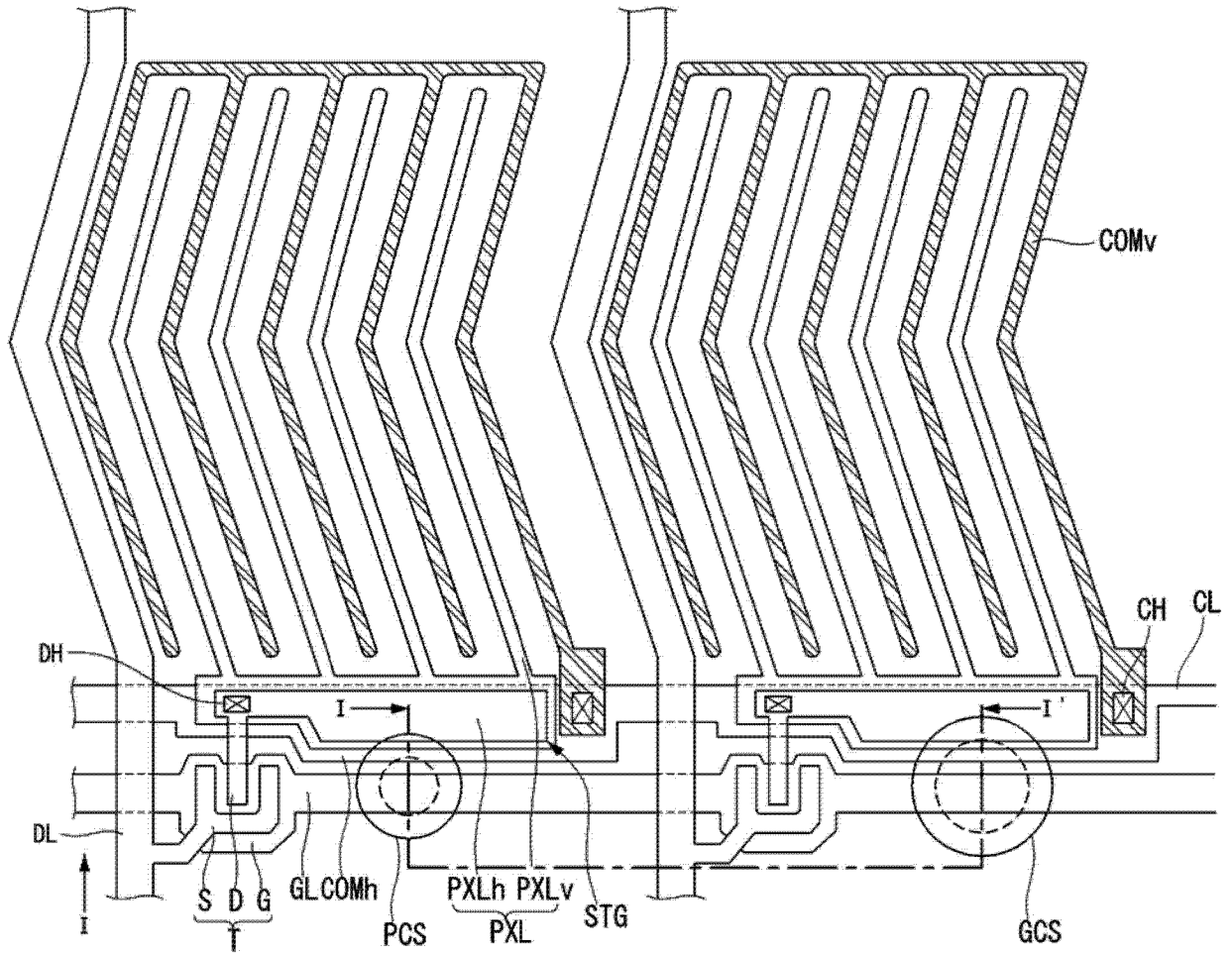


图 3

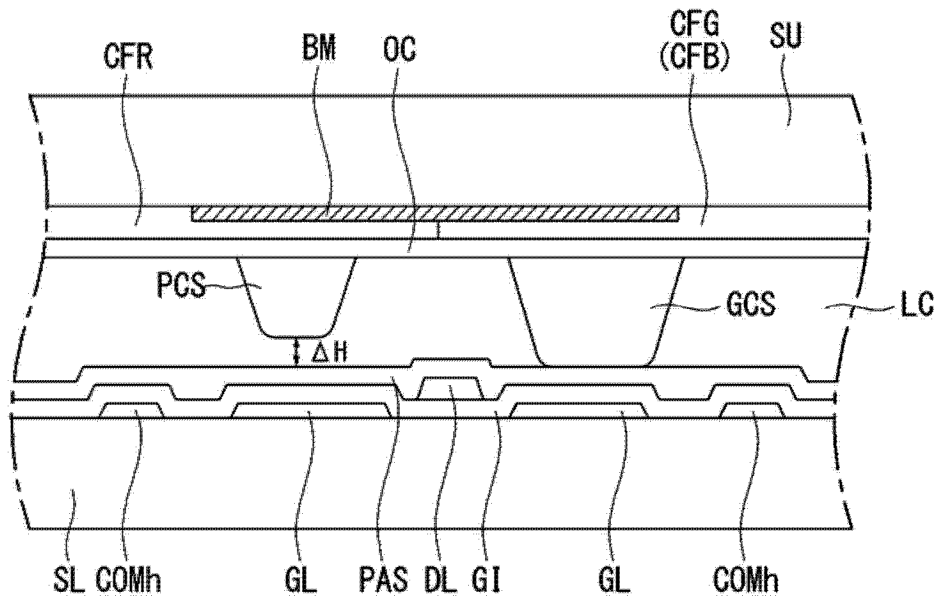


图 4

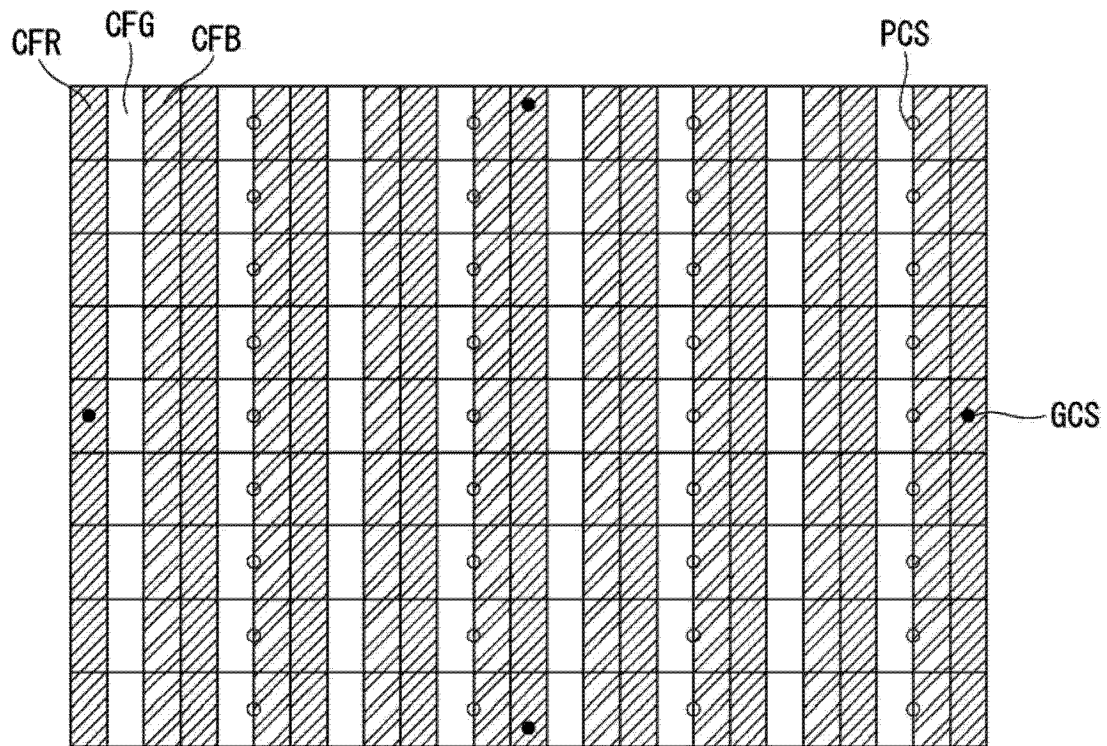


图 5

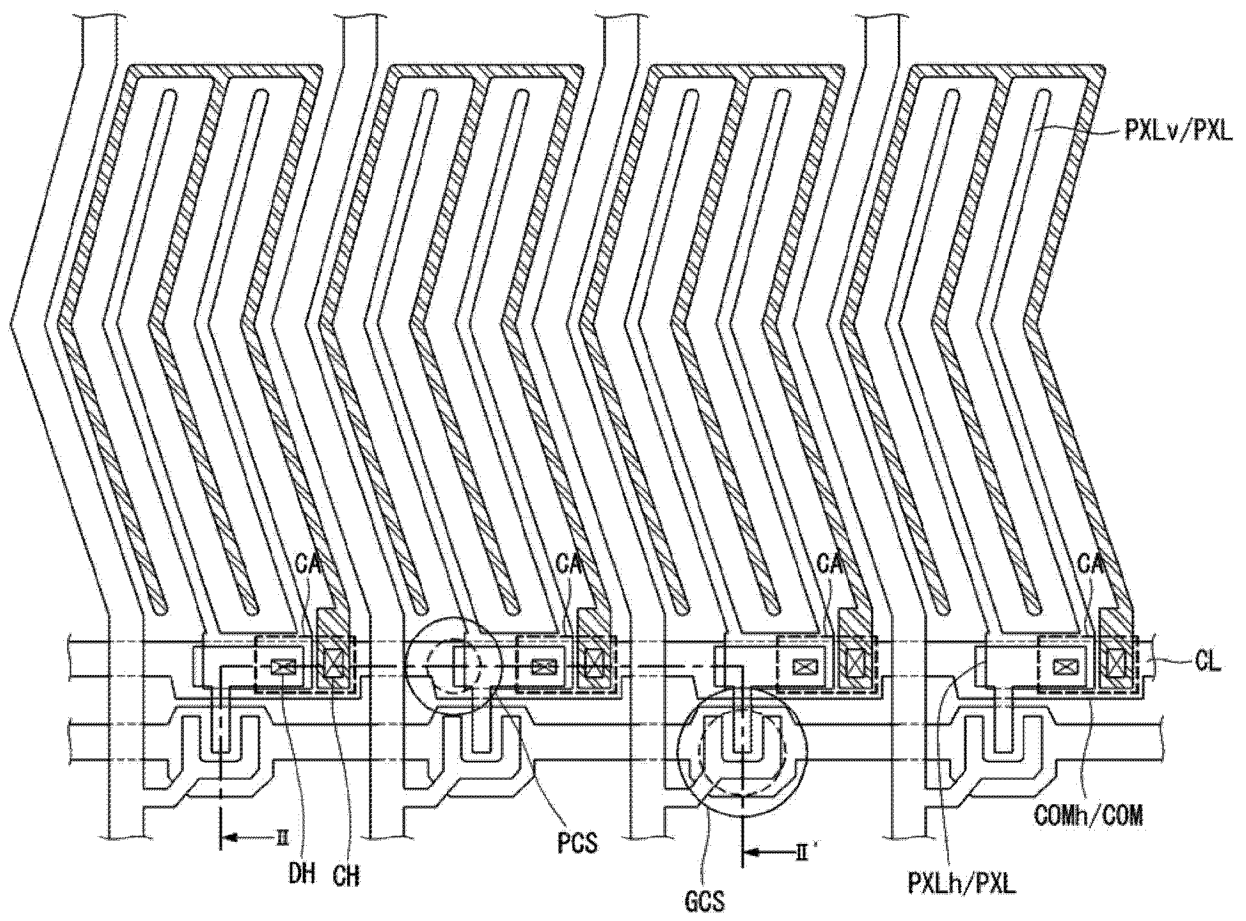


图 6

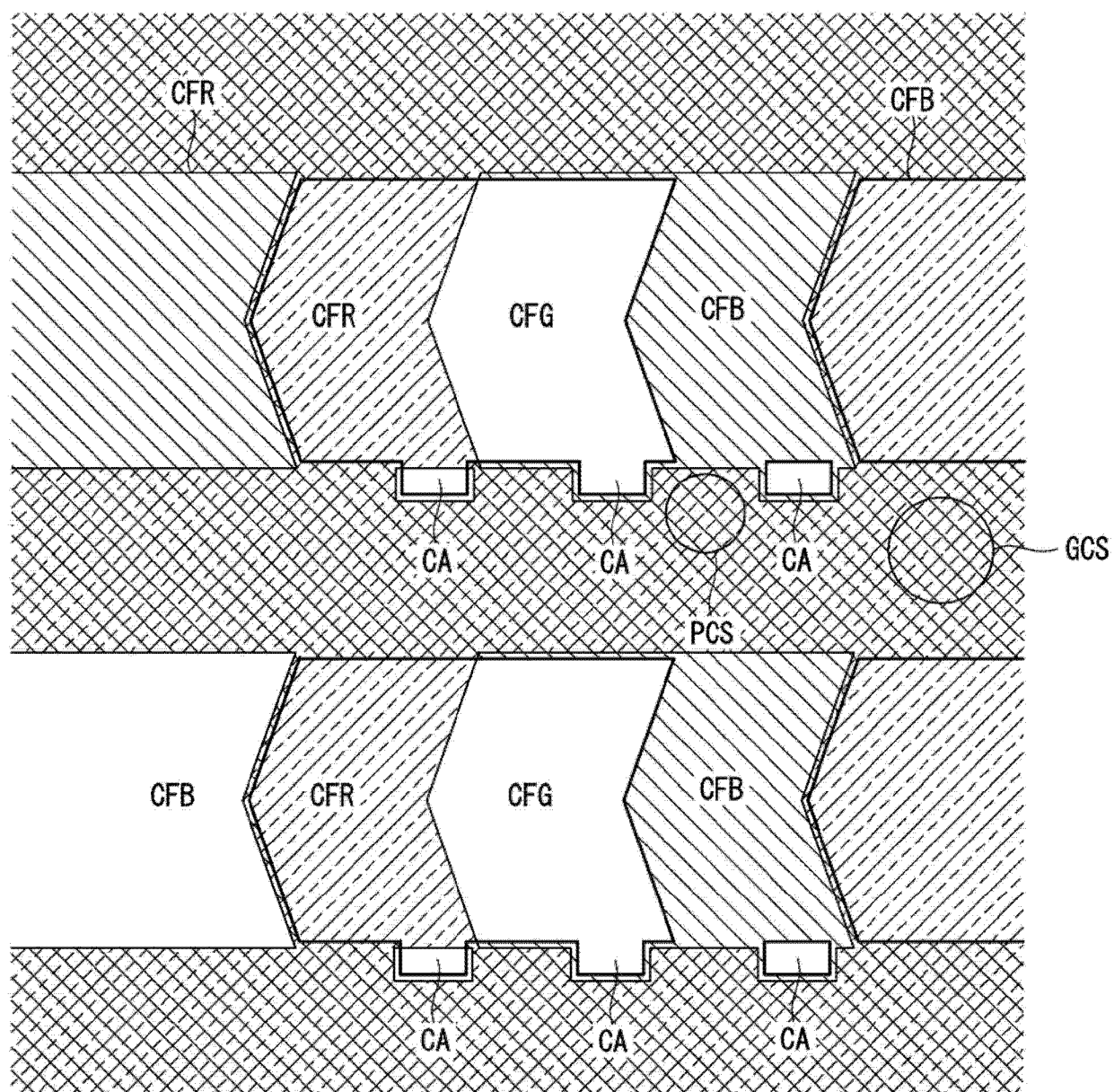


图 7

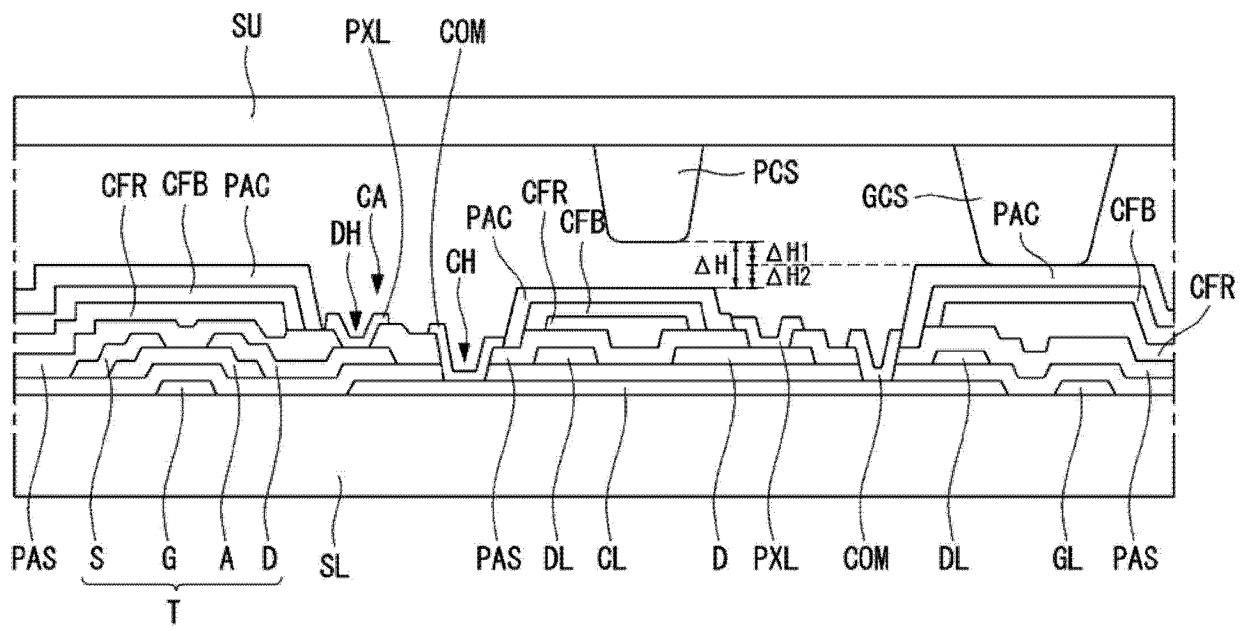


图 8

专利名称(译)	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		
公开(公告)号	CN104749823A	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201410315270.1	申请日	2014-07-03
[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	崔炯锺 曹永直		
发明人	崔炯锺 曹永直		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/1368 G02F1/13394 G02F1/134363 G02F2001/136222 G02F2001/13396 G02F2001/133519 G02F1/133514 G02F1/133512 G02F1/136227 G02F1/134336		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020130168607 2013-12-31 KR		
其他公开文献	CN104749823B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

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。

