



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107589601 B

(45) 授权公告日 2020.10.02

(21) 申请号 201710896773.6

(22) 申请日 2017.09.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107589601 A

(43) 申请公布日 2018.01.16

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518000 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72) 发明人 杨一峰

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务
所(普通合伙) 44238

代理人 潘中毅 熊贤卿

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102650776 A, 2012.08.29

CN 102650776 A, 2012.08.29

CN 105511189 A, 2016.04.20

审查员 施素婷

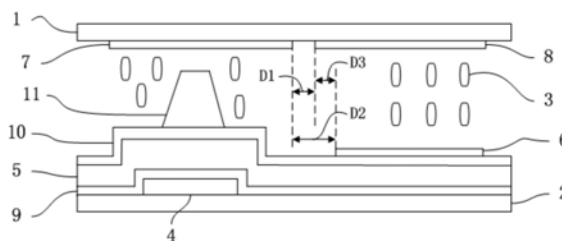
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种液晶显示面板及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示面板及其控制方法,该液晶显示面板包括:上基板、下基板、液晶层;液晶层封存于上基板与下基板之间;下基板由下至上依次包括TFT基板、薄膜晶体管、像素电极;上基板的表面设置有第一公共电极以及第二公共电极,其中,第一公共电极与薄膜晶体管相对,第二公共电极与所述像素电极相对,且第一公共电极与薄膜晶体管的栅极具有相同电位。本发明提供的液晶显示面板及其控制方法,可以控制液晶显示面板栅极边缘的液晶分子不出现漏光。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:上基板(1)、下基板、液晶层(3);

所述液晶层(3)封存于所述上基板(1)与所述下基板之间;

所述下基板由下至上依次包括TFT基板(2)、薄膜晶体管(4)、像素电极(6);所述下基板还包括位于所述薄膜晶体管(4)上方的彩色滤光层(5),在所述薄膜晶体管(4)与所述彩色滤光层(5)之间设置有第一钝化层(9),在所述彩色滤光层(5)上设置有第二钝化层(10),所述像素电极(6)位于所述第二钝化层(10)上方;

所述上基板(1)的表面设置有第一公共电极(7)以及第二公共电极(8),其中,所述第一公共电极(7)与所述薄膜晶体管(4)相对,所述第二公共电极(8)与所述像素电极(6)相对,且所述第一公共电极(7)的电位是根据栅极电压的固定频率来控制而使其与所述栅极(41)具有相同电位;

所述第二钝化层(10)与所述第一公共电极(7)之间填充所述液晶层(3);

所述第一公共电极(7)的线宽大于所述栅极(41)的线宽至少3微米。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一公共电极(7)与所述第二公共电极(8)之间的距离范围为2~4微米;

所述第一公共电极(7)和所述第二公共电极(8)在所述下基板上的投影与所述像素电极(6)之间的距离范围均为2~4微米,且所述第一公共电极(7)在所述下基板上的投影与所述像素电极(6)不重合。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述薄膜晶体管(4)由下至上依次包括:栅极(41)、绝缘层(42)、非晶硅层(43)、半导体导电层(44),所述半导体导电层(44)上还包括有源极(45)和漏极。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述TFT基板(2)和所述上基板(1)均为玻璃板;

所述第一公共电极(7)、所述第二公共电极(8)及所述像素电极(6)均为半导体透明导电薄膜材料制成。

5. 根据权利要求3所述的液晶显示面板,其特征在于,所述TFT基板(2)上方还设置有数条栅极扫描线及数条数据线,所述数条栅极扫描线与所述数条数据线上绝缘交错,划出阵列排布的像素区域,每一像素区域对应的所述彩色滤光层(5)的红、绿、蓝色滤光单元下端均对应设置有一个所述薄膜晶体管(4)。

6. 根据权利要求3所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第二钝化层(10)上方设置有柱状隔垫物。

7. 一种液晶显示面板控制方法,其特征在于,包括下述步骤:

提供一上基板(1),在所述上基板(1)表面镀上半导体透明导电薄膜材料;在所述半导体透明导电薄膜材料表面涂布光阻材料;对所述半导体透明导电薄膜材料表面进行曝光、显影及蚀刻处理,得到第一公共电极(7)及第二公共电极(8);

提供一TFT基板(2),在所述TFT基板(2)上制备薄膜晶体管(4),在所述薄膜晶体管(4)上制备彩色滤光层(5),在所述彩色滤光层(5)上制备像素电极(6),在所述薄膜晶体管(4)与所述彩色滤光层(5)之间设置第一钝化层(9),在所述彩色滤光层(5)上设置第二钝化层(10),使得所述像素电极(6)位于所述第二钝化层(10)上方,形成下基板;

在所述上基板(1)与所述下基板之间封存液晶层(3),得到液晶显示面板,并为所述第

一公共电极(7)和所述薄膜晶体管(4)的栅极(41)提供相同电位。

一种液晶显示面板及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示面板及其控制方法。

背景技术

[0002] VA(垂直取向型)显示面板加电时,VA显示面板的上基板与下基板之间的液晶分子会在垂直电场方向排列旋转,通过上基板与下基板之间的电压调整液晶分子的旋转大小,进而控制显示面板的背光穿透率,以达到L0~L255不同灰阶亮度控制。然而VA显示面板在L0等低灰阶(即黑阶)时,像素电极无电压,显示面板不透光,但是薄膜晶体管(TFT)的栅极仍然还在通电中,因而会出现栅极驱动产生电场,控制液晶旋转,背光会通过栅极边缘,出现漏光的情形。为了解决漏光的情形,会在上基板上增加一个BM(Black Matrix,黑色矩阵)制程进行遮光,从而VA显示面板在L0等低灰阶时,其边缘不会漏光,但是BM制程会影响显示面板在L0等低灰阶时的暗态表现。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供一种液晶显示面板及其控制方法,可以控制液晶显示面板栅极边缘的液晶分子不出现漏光。

[0004] 本发明提供的一种液晶显示面板,包括:上基板、下基板、液晶层;

[0005] 所述液晶层封存于所述上基板与所述下基板之间;

[0006] 所述下基板由下至上依次包括TFT基板、薄膜晶体管、像素电极;

[0007] 所述上基板的表面设置有第一公共电极以及第二公共电极,其中,所述第一公共电极与所述薄膜晶体管相对,所述第二公共电极与所述像素电极相对,且所述第一公共电极与所述薄膜晶体管的栅极具有相同电位。

[0008] 优选地,所述第一公共电极与所述第二公共电极之间的距离范围为2~4微米;

[0009] 所述第一公共电极和所述第二公共电极在所述下基板上的投影与所述像素电极之间的距离范围均为2~4微米,且所述第一公共电极在所述下基板上的投影与所述像素电极不重合。。

[0010] 优选地,所述第一公共电极的电位是根据栅极电压的固定频率来控制而使其与所述栅极具有相同电位。

[0011] 优选地,所述下基板还包括位于所述薄膜晶体管上方的彩色滤光层,在所述薄膜晶体管与所述彩色滤光层之间设置有第一钝化层,在所述彩色滤光层上设置有第二钝化层,所述像素电极位于所述第二钝化层上方;

[0012] 所述薄膜晶体管由下至上依次包括:栅极、绝缘层、非晶硅层、半导体导电层,所述半导体导电层上还包括有源极和漏极。

[0013] 优选地,所述TFT基板和所述上基板均为玻璃板;

[0014] 所述第一公共电极、所述第二公共电极及所述像素电极均为半导体透明导电薄膜材料制成。

[0015] 优选地,所述TFT基板上方还设置有数条栅极扫描线及数条数据线,所述数条栅极扫描线与所述数条数据线上、下绝缘交错,划出阵列排布的像素区域,每一像素区域对应的所述彩色滤光层的红、绿、蓝色滤光单元下端均对应设置有一个所述薄膜晶体管。

[0016] 优选地,所述第二钝化层上方设置有柱状隔垫物。

[0017] 优选地,所述第一公共电极的线宽大于所述栅极的线宽至少3微米。

[0018] 本发明还提供一种液晶显示面板控制方法,包括下述步骤:

[0019] 提供一上基板,在所述上基板的表面制备第一公共电极及第二公共电极;

[0020] 提供一TFT基板,在所述TFT基板上制备薄膜晶体管,在所述薄膜晶体管上制备彩色滤光层,在所述彩色滤光层上制备像素电极,形成下基板;

[0021] 在所述上基板与所述下基板之间封存液晶层,得到液晶显示面板,并为所述第一公共电极和所述薄膜晶体管的栅极提供相同电位。

[0022] 优选地,所述在所述上基板的表面设置第一公共电极及第二公共电极,具体包括:

[0023] 在所述上基板表面镀上半导体透明导电薄膜材料;

[0024] 在所述半导体透明导电薄膜材料表面涂布光阻材料;

[0025] 对所述半导体透明导电薄膜材料表面进行曝光、显影及蚀刻处理,得到所述第一公共电极及所述第二公共电极。

[0026] 实施本发明,具有如下有益效果:通过在上基板上制备第一公共电极和第二公共电极,第一公共电极与薄膜晶体管相对,且第一公共电极与薄膜晶体管的栅极之间具有相同电位,用于控制液晶显示面板栅极边缘的液晶分子位于垂直上基板和下基板的方向,不发生偏转,防止在L0灰阶状态时,栅极边缘的液晶分子出现漏光。减少了一道BM制程,增加一道公共电极的图形定义制程,因此也不会影响显示面板在L0低灰阶时的暗态表现。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1是本发明提供的液晶显示面板的结构图。

[0029] 图2是本发明提供的薄膜晶体管的结构图。

具体实施方式

[0030] 本发明提供一种液晶显示面板,如图1所示,该液晶显示面板包括:上基板1、下基板、液晶层3。

[0031] 液晶层3封存于上基板1与下基板之间。

[0032] 下基板由下至上依次包括TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)基板2、薄膜晶体管4、像素电极6。如图2所示,薄膜晶体管4包括栅极41。

[0033] 上基板1的表面设置有第一公共电极7以及第二公共电极8,其中,第一公共电极7与薄膜晶体管4相对,第二公共电极8与像素电极6相对,且第一公共电极7与薄膜晶体管4的栅极41具有相同电位。

[0034] 第一公共电极7与薄膜晶体管4之间形成电场,以控制第一公共电极7与薄膜晶体管4之间的液晶分子偏转,阻止液晶层3漏光。第二公共电极8与像素电极6形成电场,控制第二公共电极8与像素电极6之间的液晶分子偏转,以控制液晶显示面板的灰阶显示。

[0035] 一般而言,第一公共电极7与薄膜晶体管4的栅极41之间形成的电场为垂直方向的电场,且控制第一公共电极7与薄膜晶体管4的栅极41之间的电位相同,从而控制第一公共电极7与栅极41之间液晶分子的方向为垂直方向,当上基板1与下基板之间的液晶分子处于L0灰阶(即黑阶)状态时,可以通过控制第一公共电极7与栅极41的电位,进而控制液晶显示面板栅极41边缘的液晶分子不漏光。

[0036] 其中,上基板1与下基板之间通过封框胶进行密封粘接,该封框胶为导电封框胶。

[0037] 具体而言,控制第一公共电极7的电位与薄膜晶体管4栅极41的电位相同,例如,上基板1与下基板之间通过导电的封框胶连接,可以将第一公共电极7与封框胶电性连接,且将薄膜晶体管4的栅极41与该封框胶电性连接,从而保证第一公共电极7与栅极41之间电性连接,实现电位相同。

[0038] 优选地,下基板上还包括有公共电压信号线(图中未示出),第二公共电极8通过导电的封框胶与公共电压信号线相连接。

[0039] 进一步地,第一公共电极7与第二公共电极8之间的距离D1范围为2~4微米。第一公共电极7在下基板上的投影与像素电极6之间的距离D2范围为2~4微米,第二公共电极8在下基板上的投影与像素电极6的距离D3范围也为2~4微米,其中,第一公共电极7在下基板上的投影与像素电极6不重合,第二公共电极8在下基板上的投影与像素电极6可以部分重合。第二公共电极8的投影与像素电极6之间的距离,为该投影与像素电极6相对的两条边之间的距离;第二公共电极8的投影与像素电极6之间的距离,为该投影与像素电极6同一边的距离,例如第二公共电极8投影的左边与像素电极6的左边之间的距离。

[0040] 进一步地,第一公共电极7的电位是根据栅极电压的固定频率来控制而使其与薄膜晶体管4的栅极41具有相同电位。栅极电压即是栅极41的电压。

[0041] 例如,栅极电压的固定频率可以为60赫兹或者120赫兹,在该固定频率下进行VGH和VGL的开关切换,可以根据该固定频率来控制第一公共电极7的电位,使其与薄膜晶体管4的栅极41具有相同电位。

[0042] 进一步地,下基板还包括位于薄膜晶体管4上方的彩色滤光层5,在薄膜晶体管4与彩色滤光层5之间设置有第一钝化层9,在彩色滤光层5上设置有第二钝化层10,像素电极6位于第二钝化层10上方。

[0043] 进一步地,如图2所示,薄膜晶体管4由下至上依次包括:栅极41、绝缘层42、非晶硅层43、半导体导电层44(即有源层,导电沟道),在半导体导电层44上包括有源极45和漏极(图中未示出)。其中,非晶硅层43即A-Si层,绝缘层42即SiN_x层,半导体导电层44用于漏极与源极45之间的导通与断开。优选地,第一钝化层9与第二钝化层10上设置有开孔,像素电极6通过该开孔与漏极连接。

[0044] 进一步地,TFT基板2和上基板1均为玻璃板。

[0045] 第一公共电极7、第二公共电极8及像素电极6均为半导体透明导电薄膜材料制成。例如,该半导体透明导电薄膜材料可以是ITO(Indium Tin Oxides,铟锡氧化物半导体透明导电膜)。

[0046] 进一步地, TFT基板2上方还设置有数条栅极扫描线数条栅极扫描线及数条数据线, 数条栅极扫描线数条栅极扫描线与数条数据线上绝缘交错, 划出阵列排布的像素区域, 每一像素区域对应的彩色滤光层5的红、绿、蓝色滤光单元下端均对应设置有一个薄膜晶体管4。其中, 红、绿、蓝色滤光单元的材料分别为红、绿、蓝色光阻材料。

[0047] 进一步地, 第二钝化层10上方设置有柱状隔垫物。优选地, 该柱状隔垫物为锥形柱状体。

[0048] 进一步地, 第一公共电极7的线宽大于栅极41的线宽至少3微米, 以防止第二公共电极8与薄膜晶体管4的栅极41之间形成电场, 控制第一公共电极7与薄膜晶体管4之间的液晶分子的偏转, 导致液晶显示面板栅极41边缘的液晶分子出现漏光。

[0049] 本发明还提供一种液晶显示面板控制方法, 该方法包括下述步骤:

[0050] 提供一上基板1, 在上基板1的表面制备第一公共电极7及第二公共电极8;

[0051] 提供一TFT基板2, 在TFT基板2上制备薄膜晶体管4, 在薄膜晶体管4上制备彩色滤光层5, 在彩色滤光层5上制备像素电极6, 形成下基板;

[0052] 在上基板1与下基板之间封存液晶层3, 得到液晶显示面板, 并为第一公共电极7和薄膜晶体管4的栅极41提供相同电位。

[0053] 进一步地, 在上基板1的表面设置第一公共电极7及第二公共电极8具体包括:

[0054] 在上基板1表面镀上半导体透明导电薄膜材料;

[0055] 在半导体透明导电薄膜材料表面涂布光阻材料;

[0056] 对半导体透明导电薄膜材料表面进行曝光、显影及蚀刻处理, 得到第一公共电极7及第二公共电极8, 其中, 第一公共电极7与第二公共电极8之间的距离范围为2~4微米。

[0057] 优选地, 在彩色滤光层5上制备像素电极6具体包括:

[0058] 在彩色滤光层5表面镀上半导体透明导电薄膜材料;

[0059] 在半导体透明导电薄膜材料表面涂布光阻材料;

[0060] 对半导体透明导电薄膜材料表面进行曝光、显影及蚀刻处理, 得到像素电极6。优选地, 第一公共电极7和第二公共电极8在下基板上的投影与像素电极6之间的距离范围均为2~4微米, 且第一公共电极7在下基板上的投影与像素电极6不重合。

[0061] 综上所述, 本发明提供的液晶显示面板及其控制方法, 通过在上基板1上制备第一公共电极7和第二公共电极8, 第一公共电极7与薄膜晶体管4相对, 且第一公共电极7与薄膜晶体管4的栅极41之间具有相同电位, 用于控制液晶显示面板栅极41边缘的液晶分子位于垂直上基板1和下基板的方向, 不发生偏转, 防止在L0灰阶状态时, 栅极41边缘的液晶分子出现漏光。

[0062] 本发明在上基板1上对公共电极进行图形区分, 在下基板的薄膜晶体管4的栅极41对应的上基板1处设计独立第一公共电极7图形(利用ITO图形曝光显影蚀刻等), 可单独控制下基板栅极41和对应上基板1的第一公共电极7之间的电压, 进而控制液晶显示面板栅极41边缘的液晶分子在L0低灰阶时栅极41边缘的液晶分子不会透光。本发明减少了一道BM制程, 增加一道公共电极的图形定义制程, 因此也不会影响显示面板在L0低灰阶时的暗态表现。

[0063] 进一步地, 第一公共电极7的线宽大于栅极41的线宽至少3微米, 以防止第二公共电极8与薄膜晶体管4之间形成的电场对栅极41边缘液晶分子的干扰。

[0064] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

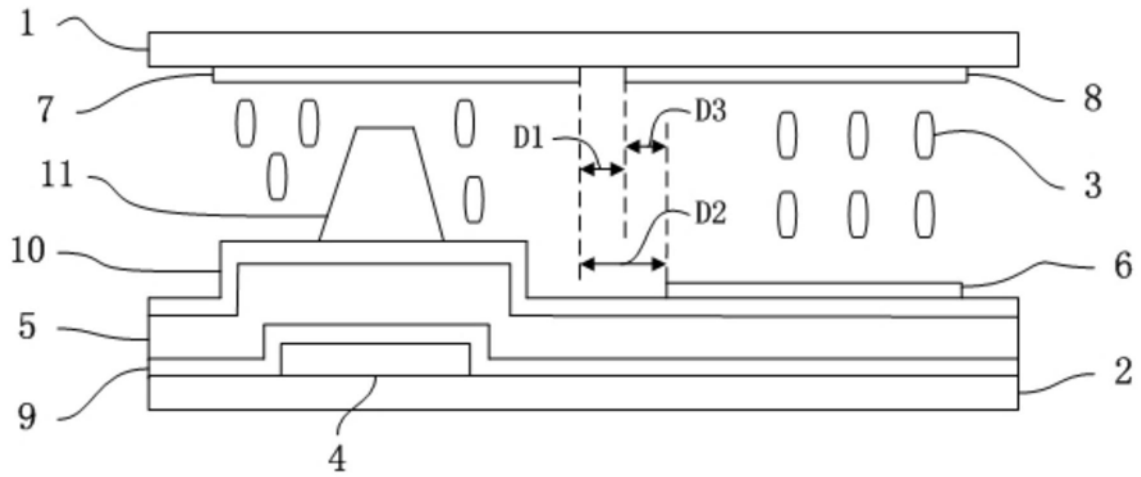


图1

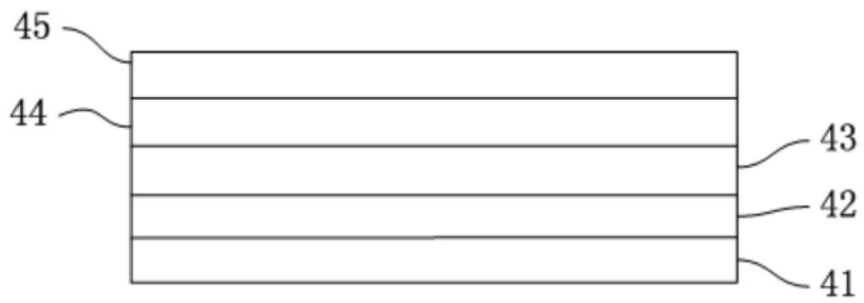


图2