



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108132567 B

(45)授权公告日 2020.09.18

(21)申请号 201711459055.9

H01L 27/12(2006.01)

(22)申请日 2017.12.28

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 104658970 A,2015.05.27

申请公布号 CN 108132567 A

CN 105514033 A,2016.04.20

CN 206133181 U,2017.04.26

(43)申请公布日 2018.06.08

CN 104658970 A,2015.05.27

US 2016155784 A1,2016.06.02

(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

审查员 周明阳

(72)发明人 尹勇明 李征华

(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 孙威 潘中毅

(51)Int.Cl.

G02F 1/136(2006.01)

G03F 1/38(2012.01)

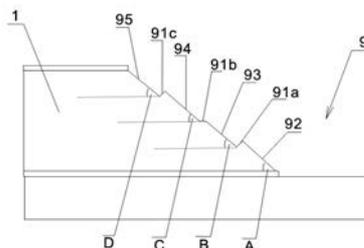
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种阵列基板的过孔结构及光罩

(57)摘要

本发明公开了一种阵列基板的过孔结构,包括:基板;形成在基板上的TFT层;TFT层上涂布有机光阻形成平坦层,平坦层通过光罩形成过孔,过孔的边缘具有至少一个形成在平坦层上的沟缝;沟缝将过孔的边缘分割成多个坡面,过孔在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,使过孔整体坡角的坡度变缓。本发明还公开了一种光罩。实施本发明的阵列基板的过孔结构及光罩,阵列基板的过孔结构的边缘形成至少一个沟缝,沟缝将过孔形成在平坦层上的边缘分割成多个坡面,过孔在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,进而使过孔整体坡角的坡度变缓,从而改善液晶显示面板的品质。



1. 一种阵列基板的过孔结构,其特征在于,包括:
基板;
形成在所述基板上的TFT层;
所述TFT层上涂布有机光阻形成平坦层,所述平坦层通过光罩形成过孔,所述过孔的边缘具有至少一个形成在所述平坦层上的沟缝;
所述沟缝将所述过孔的边缘分割成多个坡面,所述过孔在与所述多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,使所述过孔整体坡角的坡度变缓;
所述沟缝呈环形排布,所述沟缝将所述过孔的边缘分割成第一坡面和第二坡面,所述过孔在与所述第一坡面相对应的位置上形成第一坡角,所述过孔在与所述第二坡面相对应的位置上形成第二坡角。
2. 如权利要求1所述的阵列基板的过孔结构,其特征在于,所述基板为透明基板,所述TFT层包括缓冲层、栅极绝缘层、层间介电层、以及分布于所述缓冲层,栅极绝缘层、层间介电层、及平坦层之间的有源层、栅极、及源/漏极。
3. 如权利要求1所述的阵列基板的过孔结构,其特征在于,所述第一坡角的角度范围在40度-60度之间,所述第二坡角的角度范围在30度-50度之间。
4. 如权利要求3所述的阵列基板的过孔结构,其特征在于,还包括:所述沟缝分割所述过孔的边缘形成的第三坡面和第四坡面,所述第三坡角和所述第四坡面的角度范围分别在30度-60度之间。
5. 一种光罩,其特征在于,包括:
光罩本体;
设置在所述光罩本体上的用以在阵列基板的平坦层上形成过孔的通孔图案,以及
接连在所述通孔图案外周的依次紧密排列的多个缝隙,所述缝隙排列呈齿形,其中,所述缝隙在所述平坦层被显影时,使所述平坦层形成过孔的位置受到渐变的曝光强度,从而形成具有平缓过渡坡角的过孔,其中:
所述过孔具有至少一个形成在所述平坦层上的沟缝,所述沟缝呈环形排布,所述沟缝将所述过孔的边缘分割成多个坡面,所述过孔在与所述多个坡面相对应的位置上依次形成坡角;所述沟缝将所述过孔的边缘分割成第一坡面和第二坡面,所述过孔在与所述第一坡面相对应的位置上形成第一坡角,所述过孔在与所述第二坡面相对应的位置上形成第二坡角。
6. 如权利要求5所述的光罩结构,其特征在于,所述缝隙的齿形深度尺寸取值范围在0.6 μm -5 μm 之间,所述缝隙的相邻齿之间的宽度取值范围在0.4 μm -1.5 μm 之间。
7. 如权利要求5所述的光罩结构,其特征在于,所述缝隙的宽度自接连所述通孔图案的边缘向外渐缩变小。
8. 如权利要求5所述的光罩结构,其特征在于,所述缝隙的截面呈三角形。

一种阵列基板的过孔结构及光罩

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种阵列基板的过孔结构及光罩。

背景技术

[0002] TFT-LCD液晶显示面板技术是一种通过薄膜晶体管阵列(TFT Array)来控制液晶偏转的显示技术,像素信号由PCB板上的芯片经由数据线和扫描线抵达具体像素点,由于TFT本身存在寄生电容和电阻,因而导致信号的传输过程中存在延迟效应,近年来为了降低TFT中的寄生电容,尤其是数据线与像素ITO之间的寄生电容,业内将滤光膜生长在TFT阵列上(Color Filter on Array,COA),既能很好的降低寄生电容,同时也能消除上下基板关于滤光膜的对位问题,但另一方面,这种COA技术,在RGB三种像素的交叠区域,存在色阻材料的交叠,从而导致交叠区域的表面不平整,也即存在牛角,导致该交叠区域的液晶导向发生偏转,产生漏光等现象,降低面板的对比度,影响面板品质。

[0003] 为了改善COA面板色阻交叠区域的牛角问题,业内提出在色阻上方引入一种平坦层,来抹平交叠区域的牛角,实现平整的显示区域,从而降低像素发生漏光等现象的风险。但将色阻生长在TFT基板上,再加上平坦层,使得原有像素与第二层金属之间的导电过孔的深度较原先大了很多,从而导致过孔底部存在像素成膜缺失和像素断裂的情况,使得像素与第二层金属之间的导通出现异常。此外,在PCB与TFT的绑定区域(Bonding Area),太深的过孔容易导致COF(Circuits on Flexible)不能与TFT上的绑定区域实现有效的接触,为了解决这一问题,业内采用在绑定区域开一个大孔的方式,但该过孔仍然太深,使得过孔边缘的过渡角太陡,存在像素光阻残留的风险,使得过孔底部的像素无法刻蚀出设定的图案,导致在边缘区域,临近Bonding Lead上方的像素发生短路,导致信号无法有效的导通。这两种情况的发生均由过孔的过渡角过大而造成。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种光罩结构,将过孔形成在平坦层上的边缘分割成多个坡面,过孔在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,进而使过孔整体坡角的坡度变缓,从而改善液晶显示面板的品质。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明的实施例提供了一种阵列基板的过孔结构,包括:基板;形成在基板上的TFT层;TFT层上涂布有机光阻形成平坦层,平坦层通过光罩形成过孔,过孔的边缘具有至少一个形成在平坦层上的沟缝,;沟缝将过孔的边缘分割成多个坡面,过孔在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,使过孔整体坡角的坡度变缓;沟缝呈环形排布,沟缝将过孔的边缘分割成第一坡面和第二坡面,过孔在与第一坡面相对应的位置上形成第一坡角,过孔在与第二坡面相对应的位置上形成第二坡角。

[0006] 其中,基板为透明基板,TFT层包括缓冲层、栅极绝缘层、层间介电层、以及分布于缓冲层,栅极绝缘层、层间介电层、及平坦层之间的有源层、栅极、及源/漏极。

[0007] 其中,第一坡角的角度范围在40度-60度之间,第二坡角的角度范围在30度-50度

之间。

[0008] 其中,还包括:沟缝分割过孔的边缘形成的第三坡面和第四坡面,第三坡角和第四坡面的角度范围分别在30度-60度之间。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明的实施例还提供了一种光罩,包括:光罩本体;设置在光罩本体上的用以在阵列基板的平坦层上形成过孔的通孔图案,以及接连在通孔图案外周的依次紧密排列的多个缝隙,缝隙排列呈齿形,其中,缝隙在平坦层被显影时,使平坦层形成过孔的位置受到渐变的曝光强度,从而形成具有平缓过渡坡角的过孔,其中:过孔具有至少一个形成在平坦层上的沟缝,沟缝呈环形排布,沟缝将过孔的边缘分割成多个坡面,过孔在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角;沟缝将所述过孔的边缘分割成第一坡面和第二坡面,所述过孔在与所述第一坡面相对应的位置上形成第一坡角,所述过孔在与所述第二坡面相对应的位置上形成第二坡角。

[0010] 其中,缝隙的齿形深度尺寸取值范围在0.6 μm -5 μm 之间;缝隙的相邻齿之间的宽度取值范围在0.4 μm -1.5 μm 之间。

[0011] 其中,缝隙的宽度自接连通孔图案的边缘向外渐缩变小。

[0012] 其中,缝隙的截面呈三角形。

[0013] 实施本发明所提供的光罩结构,具有如下有益效果:阵列基板的过孔结构的边缘形成至少一个沟缝,沟缝将过孔形成在平坦层上的边缘分割成多个坡面,过孔在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,进而使过孔整体坡角的坡度变缓,从而改善液晶显示面板的品质。

附图说明

[0014] 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。

[0015] 图1是本发明阵列基板的过孔结构实施例一的效果示意图。

[0016] 图2是本发明阵列基板的过孔结构实施例二的效果示意图。

[0017] 图3是形成本发明阵列基板的过孔结构的平坦层光罩实施例一的俯视结构示意图。

[0018] 图4是形成本发明阵列基板的过孔结构的平坦层光罩实施例二的俯视结构示意图。

[0019] 图5是形成本发明阵列基板的过孔结构的平坦层光罩实施例三的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 如图1所示,为本发明阵列基板的过孔结构的实施例一。

[0022] 本实施例中的阵列基板包括,基板、形成在基板上的TFT层,TFT层上涂布有机光阻形成平坦层1,TFT层包括缓冲层、栅极绝缘层、层间介电层、以及分布于所述缓冲层,栅极绝缘层、层间介电层、及平坦层之间的有源层、栅极、及源/漏极。其它实施方式中,TFT层的结构与现有技术中TFT层的结构一致,而TFT层的平坦层1用于实现平整的显示区域,从而降低像素发生漏光等现象。

[0023] 进一步的,本实施例中的过孔9通过相应的平坦层光罩形成,过孔9的边缘具有至少一个形成在所述平坦层1上的沟缝91,沟缝91的整体形状由平坦层光罩的形状决定,本实施例中沟缝91呈环形排布。

[0024] 本实施例中,通过设置平坦层光罩不同的图案,使过孔9的边缘具有至少一个形成在平坦层1上的沟缝,例如图1所示中的沟缝91a。沟缝将过孔9的边缘分割成多个坡面,过孔9在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,使过孔9整体坡角的坡度变缓。

[0025] 如图1所示,沟缝91a将过孔9的边缘分割成第一坡面92和第二坡面93,过孔9在与第一坡面92相对应的位置上形成第一坡角A,过孔9在与第二坡面93相对应的位置上形成第二坡角B。

[0026] 本实施例中,第一坡角A的角度范围在40度-60度之间,第二坡角B角度范围在30度-50度之间。如此,通过形成沟缝91a,过孔9边缘的倾斜程度转换为坡度变缓的第一坡角A和第二坡角B的倾斜程度,进而可使过孔9整体坡角的坡度变缓。

[0027] 进一步的,形成具有上述沟缝91a的阵列基板的过孔结构可通过如下平坦层光罩实现。

[0028] 实施时,光罩结构包括:光罩本体10;设置在光罩本体10上的用以在阵列基板的平坦层上形成过孔的通孔图案10a,本实施例中的通孔图案10a呈矩状,以及设置在通孔图案10a外周的至少一个用以影响光照射到平坦层上强度的缝隙2。其中,缝隙2在平坦层1被显影时,使平坦层1形成过孔的位置受到渐变的曝光强度,使过孔9的边缘具有至少一个形成在平坦层1上的沟缝,进而形成具有平缓过渡坡角的过孔。

[0029] 具体实施时,平坦层1使用负性材料或正性材料皆可,只需互换改变光照本体10上通孔图案10a所在区域及通孔图案10a所在区域外的其它区域的透光位置。例如:光罩本体10的不透光区域可以通过镀金属铬来实现,透光区域设为透明即可。

[0030] 进一步的,缝隙2的形状为矩形,也就是说,在与通孔图案10a保持一定距离的外周设置一矩形缝隙。矩形缝隙2设置在光罩本体10上,本实施例中矩形缝隙的个数设为一个。矩形缝隙2的作用是:在显影过程中,影响光照射到平坦层1上的强度,也即曝光强度,进而影响过孔的形态。

[0031] 具体实施时,针对平坦层1的厚度介于1 μm -3 μm 之间的阵列基板的过孔结构,当光罩本体10原有通孔图案10a的外围所增设的矩形缝隙2与原有通孔图案10a之间的间距在0.4 μm -1.2 μm 之间,矩形缝隙2的宽度在0.8 μm -3 μm 之间时,便能够形成如图1所示的具有沟缝91a,分别形成第一坡面92、第二坡面93的效果。

[0032] 优选的,针对平坦层1的厚度介于1 μm -3 μm 之间的阵列基板,光罩本体10中增加矩形缝隙2的宽度越小,所形成的过孔越平缓。

[0033] 进一步说,光罩本体10上矩形缝隙2与通孔图案10a的间距设为可调,光罩上矩形

方框与过孔之间的间距取值范围在 $0.4\mu\text{m}$ - $1.2\mu\text{m}$ 之间。其中,矩形方框的宽度设为可调,矩形缝隙的宽度取值范围在 $0.4\mu\text{m}$ - $.80\mu\text{m}$ 之间或是在 $0.8\mu\text{m}$ - $3\mu\text{m}$ 之间。

[0034] 如此设置的作用是:矩形缝隙2的宽度及其与通孔图案10a的间距会导致不同的透光量,进而使得平坦层1材料过孔位置会受到渐变的曝光强度,在平坦层1材料被显影时,过孔位置边缘的平坦层材料被去掉的多少跟曝光强度相关,光照射越强,去除越彻底。因而当矩形缝隙2的宽度及间距不同时,过孔就会呈现不同的形貌,缓变的过孔能使得阵列基板的不同导体层实现更好的连通。

[0035] 参见图2所示,为本发明阵列基板的过孔结构的实施例二。

[0036] 本实施例与上述阵列基板的过孔结构实施例一的区别在于,过孔的边缘所形成在平坦层上的沟缝为三个,除上述实施一中的沟缝91a外,还包括沟缝91b,91c。

[0037] 如图2所示,沟缝91a、91b、91c将过孔9的边缘分割成第一坡面92、第二坡面93、第三坡面94、第四坡面95,过孔9在与第一坡面92相对应的位置上形成第一坡角A,过孔9在与第二坡面93相对应的位置上形成第二坡角B,过孔9在与第三坡面94相对应的位置上形成第三坡角C,过孔9在与第四坡面95相对应的位置上形成第四坡角D。

[0038] 本实施例中,第一坡角A的角度范围在40度-60度之间,第二坡角B角度范围在30度-50度之间。第三坡角C的角度范围在30度-60度之间。如此,通过形成沟缝91a,91b,91c,过孔9边缘的倾斜程度转换为坡度更缓的第一坡角A、第二坡角B、第三坡角C及第四坡角D的四个接连坡角的倾斜程度,进而使过孔9整体坡角的坡度变缓。

[0039] 进一步的,形成具有上述沟缝91a,91b,91c的阵列基板过孔结构可通过如下平坦层光罩实现。具体实施时,平坦层光罩的结构与上述实施一中的平坦层光罩的不同之处在于,光罩上通孔图案10a的外周设有两个用以影响光照射到平坦层材料上强度的矩形缝隙2,两个矩形缝隙2相套接,两个矩形缝隙2设为中心对称。

[0040] 具体地,针对平坦层1厚度大于 $3\mu\text{m}$ 的基板结构时,由于平坦层1的厚度尺寸变厚,因此形成的过孔结构也越陡,光罩形成过孔效果图如图2所示的切面效果图所示。在实施例一的基础上,额外再增加一矩形缝隙,两个矩形缝隙2相套接,两个矩形缝隙2设为中心对称,光罩形成的过孔的坡角更为平缓。该结构能够形成如图2所示的具有沟缝91a,91b,91c分别形成第一坡面92、第二坡面93、第三坡角C及第四坡角D的效果。

[0041] 可以理解的是,矩形缝隙2设置的个数与平坦层1的厚度尺寸相适配,矩形缝隙2的数量越多,会让过孔变得越平缓,因而可以根据平坦层1的厚度,采用不同个数的矩形缝隙2。

[0042] 本发明还提供了另外一种平坦层光罩,其能够形成具有上述沟缝结构的阵列基板的过孔结构,参见图5所示,本实施例的光罩结构与上述实施例一、实施例二分别对应的平坦层光罩结构的区别在于,本实施例中的光罩结构可应用在不限平坦层1厚度尺寸的过孔制作中,同样能够形成具有平缓过渡坡角的过孔。

[0043] 本实施例中的光罩结构包括:光罩本体10;设置在光罩本体10上的用以在阵列基板的平坦层上形成过孔的通孔图案10a,以及接连在通孔图案10a外周的依次紧密排列的多个缝隙3。其中,多个缝隙3所形成的过孔9同样具有至少一个形成在平坦层1上的沟缝。

[0044] 具体实施时,缝隙3呈齿形,齿形缝隙3在平坦层被显影时,使平坦层1形成过孔的位置受到渐变的曝光强度,从而在过孔的边缘形成至少一个沟缝,沟缝将过孔9的边缘分割

成多个坡面,过孔9在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,进而使过孔9整体坡角的坡度变缓。

[0045] 优选的,齿形缝隙3的齿形深度尺寸取值范围在0.6um-5um之间;齿形缝隙的相邻齿之间的宽度取值范围在0.4um-1.5um之间。如此,在过孔的边缘上形成沟缝,进而使过孔9整体坡角的坡度变缓,缓变的过孔能使得阵列基板的不同导体层实现更好的连通,改善面板品质。

[0046] 实施本发明所提供的光罩结构,具有如下有益效果:

[0047] 第一、阵列基板的过孔结构的边缘形成至少一个沟缝,沟缝将过孔形成在平坦层上的边缘分割成多个坡面,过孔在与多个坡面相对应的位置上依次形成坡角,进而使过孔整体坡角的坡度变缓,从而改善液晶显示面板的品质。

[0048] 第二、光罩包括:光罩本体;设置在光罩本体上的用以在阵列基板的平坦层上形成过孔的通孔图案,以及接连在所述通孔图案外周的依次紧密排列的多个缝隙,所述缝隙排列呈齿形,其中,所述缝隙在所述平坦层被显影时,使所述平坦层形成过孔的位置受到渐变的曝光强度,从而形成具有平缓过渡坡角的过孔,使阵列基板的多个不同的导体层实现更好的连通。

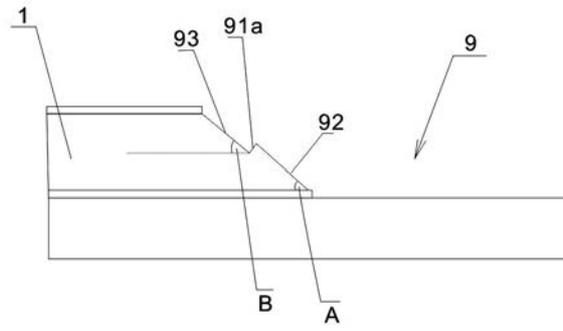


图1

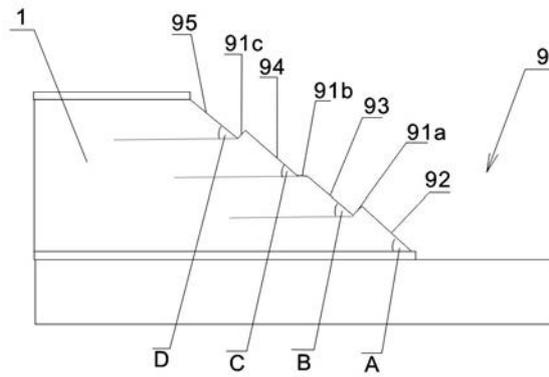


图2

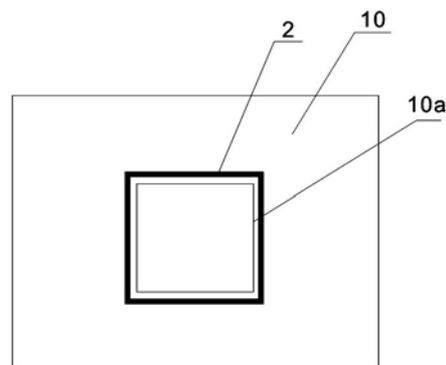


图3

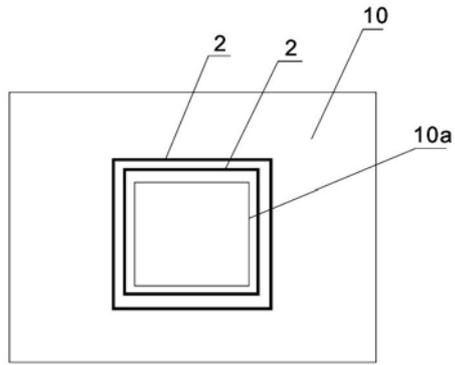


图4

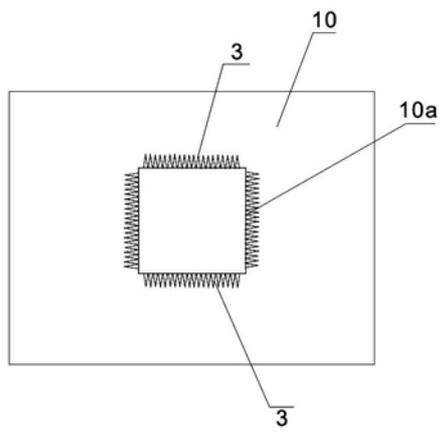


图5