



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110412805 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910691429.2

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 钟德镇 郑会龙 张军 祝伟鹏

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 张媛

(51)Int.Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1368(2006.01)

G03F 7/20(2006.01)

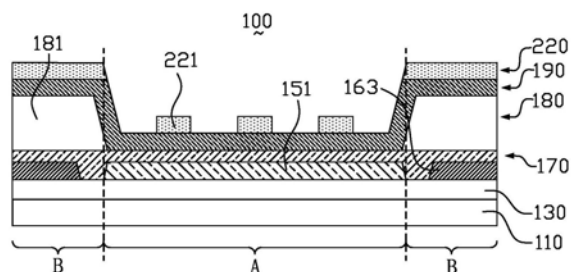
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

阵列基板及其制作方法、液晶显示装置

(57)摘要

本发明涉及液晶显示技术领域,本发明公开了一种阵列基板及其制作方法以及具有此阵列基板的液晶显示装置。本发明提供的阵列基板包括第一基板,该阵列基板具有显示区;该显示区设有多条扫描线、多条数据线、以及由多条扫描线与多条数据线交叉限定形成的呈阵列排布的多个像素区域,每个像素区域内包括第一电极、第二电极和设置在该第一电极和该第二电极之间的保护层;该显示区具有开口区域A和非开口区域,该保护层仅设置在该非开口区域,该保护层在该开口区域为镂空结构。阵列基板能有效地提高液晶显示装置的穿透率,以及降低响应时间和功耗。



1. 一种阵列基板(100),包括:第一基板(110),该阵列基板(100)具有显示区(101);其特征在于,

该显示区(101)设有多条扫描线(121)、多条数据线(163)、以及由多条扫描线(121)与多条数据线(163)交叉限定形成的呈阵列排布的多个像素区域,每个像素区域内包括第一电极(151)、第二电极(221)和设置在该第一电极(151)和该第二电极(221)之间的保护层(181);该显示区(101)具有开口区域A和非开口区域(B),该保护层(181)设置在该非开口区域(B),该保护层(181)在该开口区域(A)为镂空结构。

2. 如权利要求1所述的阵列基板(100),其特征在于,该阵列基板(100)还包括:

第一金属层(120),形成在该第一基板(110)上,包括该扫描线(121)和栅极(122);

第一绝缘层(130),形成在该第一基板(110)上并覆盖该第一金属层(120),该第一绝缘层(130)包括位于该显示区(101)的栅极绝缘层(131);

半导体层(140),形成在该栅极绝缘层(131)上并位于该栅极(122)的上方;

第一透明电极层(150),形成在该第一绝缘层(130)上,包括该第一电极(151);

第二金属层(160),形成在该第一透明电极层(150)上,包括源极(161)、漏极(162)和该数据线(163);该源极(161)和该漏极(162)彼此分隔并分别与该半导体层(140)接触,以使部分的该半导体层(140)从该源极(161)和该漏极(162)之间露出,该源极(161)与该数据线(165)连接,该漏极(162)与该第一电极(151)连接;

第二绝缘层(170),形成在该第二金属层(160)上,该第二绝缘层(170)为整面设置并覆盖整个该显示区(101);

绝缘保护层(180),形成在该第二绝缘层(170)上,包括该保护层(181);

第三金属层(210),形成在该绝缘保护层(180)上,包括导电条(211),该导电条(211)位于该扫描线(121)的上方;以及

第二透明电极层(220),形成在绝缘保护层(180)上,该第二透明电极层(220)包括位于显示区(101)的该第二电极(221),该第二电极(221)覆盖该导电条(211)。

3. 如权利要求2所述的阵列基板(100),其特征在于,该阵列基板(100)还包括第三绝缘层(190),该第三绝缘层(190)形成在该绝缘保护层(180)上,该第三金属层(210)和该第二透明电极层(220)形成在该第三绝缘层(190)上。

4. 如权利要求3所述的阵列基板(100),其特征在于,该第三绝缘层(190)设置在该非开口区域(B),该第三绝缘层(190)在该开口区域(A)为镂空结构。

5. 如权利要求1所述的阵列基板(100),其特征在于,该阵列基板(100)还包括:

第一金属层(120),形成在该第一基板(110)上,包括该扫描线(121)和栅极(122);

第一绝缘层(130),形成在该第一基板(110)上并覆盖该第一金属层(120),该第一绝缘层(130)包括位于该显示区(101)的栅极绝缘层(131);

半导体层(140),形成在该栅极绝缘层(131)上并位于该栅极(122)的上方;

第一透明电极层(150),形成在该第一绝缘层(130)上,包括该第一电极(151);

第二金属层(160),形成在该第一透明电极层(150)上,包括源极(161)、漏极(162)和该数据线(163);该源极(161)和该漏极(162)彼此分隔并分别与该半导体层(140)接触,以使部分的该半导体层(140)从该源极(161)和该漏极(162)之间露出,该源极(161)与该数据线(165)连接,该漏极(162)与该第一电极(151)连接;

第二绝缘层(170),形成在该第二金属层(160)上,该第二绝缘层(170)仅设置在该非开口区域(B),该第二绝缘层(170)在该开口区域(A)为镂空结构;

绝缘保护层(180),形成在该第二绝缘层(170)上,包括该保护层(181);

第三绝缘层(190),形成在该绝缘保护层(180)上;

第三金属层(210),形成在该第三绝缘层(190)上,包括导电条(211),该导电条(211)位于该扫描线(121)的上方;以及

第二透明电极层(220),形成在该第三绝缘层(190)上,该第二透明电极层(220)包括位于显示区(101)的该第二电极(221),该第二电极(221)覆盖该导电条(211)。

6.如权利要求2至5任一项所述的阵列基板(100),其特征在于,该第一基板(110)还包括围绕该显示区(101)的非显示区(102),该非显示区具有第一通孔(102a)和第二通孔(102b),其中该第一通孔(102a)用于将该非显示区(102)的该第二透明电极层(220)与该第一金属层(120)导通实现电连接,该第二通孔(102b)用于将该非显示区(102)的该第二透明电极层(220)与该第二金属层(160)导通实现电连接。

7.如权利要求6所述的阵列基板(100),其特征在于,该第一金属层(120)包括位于该非显示区(102)的第一导电层(123);该第二金属层(160)包括位于该非显示区(102)的第二导电层(164);该绝缘保护层(180)包括位于该非显示区(102)的外围保护层(182);该第二透明电极层(220)包括位于非显示区(102)的该第三导电层(222);该第一绝缘层(130)和该第二绝缘层(170)覆盖整个该第一基板(110);在该非显示区(102)的该第一通孔(102a)区域,包括由下往上依次层叠设置的该第一导电层(123)、该第一绝缘层(130)、该第二绝缘层(170)、该外围保护层(182)和该第三导电层(222),其中,该第一通孔(102a)贯通该第一绝缘层(130)、该第二绝缘层(170)和该外围保护层(182)以露出该第一导电层(123),该第三导电层(222)填入该第一通孔(102a)内与该第一导电层(123)接触实现电连接;在该非显示区(102)的该第二通孔(102b)区域,包括由下往上依次层叠设置的该第一绝缘层(130)、该第二导电层(164)、该第二绝缘层(170)、该外围保护层(182)和该第三导电层(222),其中,该第二通孔(102b)贯通该第二绝缘层(130)和该外围保护层(182)以露出该第二导电层(164),该第三导电层(222)填入该第二通孔(102b)内与该第二导电层(164)接触实现电连接。

8.一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~7任一项所述的阵列基板(100);该液晶显示装置还包括与该阵列基板(100)相对设置的彩色滤光基板(300)及设置在该阵列基板(100)与该彩色滤光基板(300)之间的液晶层,该彩色滤光基板(300)包括第二基板(310)和设置在该第二基板(310)上的色阻层(311)和黑矩阵(312),在该显示区(101)内该非开口区域(B)对应该黑矩阵(312)的图案。

9.一种阵列基板(100)的制作方法,用于制作如权利要求3或5所述的阵列基板(100),其特征在于,该制作方法包括:

在第一基板(110)上依次形成该第一金属层(120)、该第一绝缘层(130)、该半导体层(140)、该第一透明电极层(150)、该第二金属层(160)、该第二绝缘层(170)和该绝缘保护层(180);

在图案化形成该绝缘保护层(180)后,在该绝缘保护层(180)上依次形成整面的第三绝缘材料层(190')、整面的第三金属材料层(210')以及整面的光阻材料层(400);

利用半色调掩模板对该光阻材料层(400)进行曝光、显影形成图案化的光阻层(400'),该光阻层(400')包括第一光阻层(401)、第二光阻层(402)及在第一光阻层(401)和第二光阻层(402)以外的镂空区域,该第二光阻层(402)的厚度小于该第一光阻层(401)的厚度,其中,第一光阻层(401)对应该导电条(211)的位置,该镂空区域对应后续形成的该第三绝缘层(190)需要去除的位置;

首先蚀刻去除未被该光阻层(400')覆盖的该第三金属材料层(210');

蚀刻去除未被该光阻层(400')覆盖的该第三绝缘材料层(190'),形成图案化后的该第三绝缘层(190);

蚀刻去除从该绝缘保护层(180)露出的该第二绝缘层(170);

蚀刻去除从该第二绝缘层(170)露出的该第一绝缘层(130);

蚀刻该光阻层(400'),去除该第二光阻层(402);

再次蚀刻该第三金属材料层(210')形成该第三金属层(210);

去除第一光阻层(401);以及

在该第三金属层(210)上方形成该第二透明电极层(220)。

10.如权利要求9所述的阵列基板(100)的制作方法,其特征在于,还包括在形成该第二绝缘层(170)时,利用光罩制程对该第二绝缘层(170)图案化使该第二绝缘层(170)仅设置在该非开口区域(B),该第二绝缘层(170)在该开口区域(A)为镂空结构。

阵列基板及其制作方法、液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,且特别是涉及一种阵列基板及其制作方法以及具有此阵列基板的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(liquid crystal display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在显示领域占主导地位。

[0003] 穿透率(Transmittance,Tr)一直是液晶显示的一大问题,常规的大尺寸显示面板都存在保护层(OverCoat,OC)、绝缘层等制程,虽然该些膜层的光透过率很高,但一定程度上仍制约着穿透率的提升;且为了更长时间的使用,LCD的功耗也一直是改进的方向。因此,在液晶显示装置的显示尺寸越来越大的情况下,当下对液晶显示装置的主要功能需求仍然是“穿透率高、响应快、功耗低”等,如何进一步提高液晶显示装置的综合性能,是液晶显示装置当下亟待解决的问题之一。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供了一种阵列基板,其能有效地提高液晶显示装置的穿透率,以及降低响应时间和功耗。

[0005] 本发明的另一目的在于,提供了一种阵列基板的制作方法,由该方法制作的阵列基板能有效地提高穿透率,以及降低响应时间和功耗。

[0006] 本发明的又一目的在于,提供了一种液晶显示装置,能有效地提高穿透率,以及降低响应时间和功耗。

[0007] 本发明解决其技术问题是采用以下的技术方案来实现的。

[0008] 一种阵列基板,包括第一基板,该阵列基板具有显示区;该显示区设有多条扫描线、多条数据线、以及由多条扫描线与多条数据线交叉限定形成的呈阵列排布的多个像素区域,每个像素区域内包括第一电极、第二电极和设置在该第一电极和该第二电极之间的保护层;该显示区具有开口区域A和非开口区域,该保护层仅设置在该非开口区域,该保护层在该开口区域为镂空结构。

[0009] 进一步地,该阵列基板还包括:第一金属层,形成在该第一基板上,包括该扫描线和栅极;第一绝缘层,形成在该第一基板上并覆盖该第一金属层,该第一绝缘层包括位于该显示区的栅极绝缘层;半导体层,形成在该栅极绝缘层上并位于该栅极的上方;第一透明电极层,形成在该第一绝缘层上,包括该第一电极;第二金属层,形成在该第一透明电极层上,包括源极、漏极和该数据线;该源极和该漏极彼此分隔并分别与该半导体层接触,以使部分的该半导体层从该源极和该漏极之间露出,该源极与该数据线连接,该漏极与该第一电极连接;第二绝缘层,形成在该第二金属层上,该第二绝缘层为整面设置并覆盖整个该显示区;绝缘保护层,形成在该第二绝缘层上,包括该保护层;第三金属层,形成在该绝缘保护层上,包括导电条,该导电条位于该扫描线的上方;以及第二透明电极层,形成在该绝缘保护

层上,该第二透明电极层包括位于显示区的该第二电极,该第二电极覆盖该导电条。

[0010] 进一步地,该阵列基板还包括第三绝缘层,该第三绝缘层形成在该绝缘保护层上,第三金属层和第二透明电极层形成在该第三绝缘层上。

[0011] 进一步地,该第三绝缘层设置在该非开口区域,该第三绝缘层在该开口区域为镂空结构。

[0012] 进一步地,该阵列基板还包括:第一金属层,形成在该第一基板上,包括该扫描线和栅极;第一绝缘层,形成在该第一基板上并覆盖该第一金属层,该第一绝缘层包括位于该显示区的栅极绝缘层;半导体层,形成在该栅极绝缘层上并位于该栅极的上方;第一透明电极层,形成在该第一绝缘层上,包括该第一电极;第二金属层,形成在该第一透明电极层上,包括源极、漏极和该数据线;该源极和该漏极彼此分隔并分别与该半导体层接触,以使部分的该半导体层从该源极和该漏极之间露出,该源极与该数据线连接,该漏极与该第一电极连接;第二绝缘层,形成在该第二金属层上,该第二绝缘层仅设置在该非开口区域,该第二绝缘层在该开口区域为镂空结构;绝缘保护层,形成在该第二绝缘层上,包括该保护层;第三绝缘层,形成在该绝缘保护层上;第三金属层,形成在该第三绝缘层上,包括导电条,该导电条位于该扫描线的上方;以及第二透明电极层,形成在该第三绝缘层上,该第二透明电极层包括位于显示区的该第二电极,该第二电极覆盖该导电条。

[0013] 进一步地,该第一基板还包括围绕该显示区的非显示区,该非显示区具有第一通孔和第二通孔,其中该第一通孔用于将该非显示区的该第二透明电极层与该第一金属层导通实现电连接,该第二通孔用于将该非显示区的该第二透明电极层与该第二金属层导通实现电连接。

[0014] 进一步地,该第一金属层包括位于该非显示区的第一导电层;该第二金属层包括位于该非显示区的第二导电层;该绝缘保护层包括位于该非显示区的外围保护层;该第二透明电极层包括位于非显示区的该第三导电层;该第一绝缘层和该第二绝缘层覆盖整个该第一基板;在该非显示区的该第一通孔区域,包括由下往上依次层叠设置的该第一导电层、该第一绝缘层、该第二绝缘层、该外围保护层和该第三导电层,其中,该第一通孔贯通该第一绝缘层、该第二绝缘层和该外围保护层以露出该第一导电层,该第三导电层填入该第一通孔内与该第一导电层接触实现电连接;在该非显示区的该第二通孔区域,包括由下往上依次层叠设置的该第一绝缘层、该第二导电层、该第二绝缘层、该外围保护层和该第三导电层,其中,该第二通孔贯通该第二绝缘层和该外围保护层以露出该第二导电层,该第三导电层填入该第二通孔内与该第二导电层接触实现电连接。

[0015] 一种液晶显示装置,包括上述的阵列基板;该液晶显示装置还包括与该阵列基板相对设置的彩色滤光基板及设置在该阵列基板与该彩色滤光基板之间的液晶层,该彩色滤光基板包括第二基板和设置在该第二基板上的色阻层和黑矩阵,在该显示区内该非开口区域对应该黑矩阵的图案。

[0016] 一种阵列基板的制作方法,用于制作上述的阵列基板,包括:在第一基板上依次形成该第一金属层、该第一绝缘层、该半导体层、该第一透明电极层、该第二金属层、该第二绝缘层和该绝缘保护层;在图案化形成该绝缘保护层后,在该绝缘保护层上依次形成整面的第三绝缘材料层、整面的第三金属材料层的以及整面的光阻材料层;利用半色调掩膜板对该光阻材料层进行曝光、显影形成图案化的光阻层,该光阻层包括第一光阻层、第二光阻层

及在第一光阻层和第二光阻层以外的镂空区域,该第二光阻层的厚度小于该第一光阻层的厚度,其中,第一光阻层对应该导电条的位置,该镂空区域对应后续形成的该第三绝缘层需要去除的位置;第一次蚀刻去除未被该光阻层覆盖的该第三金属材料层;蚀刻去除未被该光阻层覆盖的该第三绝缘材料层,形成图案化后的该第三绝缘层;蚀刻去除从该绝缘保护层露出的该第二绝缘层;蚀刻去除从该第二绝缘层露出的该第一绝缘层;对该光阻层进行蚀刻,去除该第二光阻层;对该第三金属材料层的进行第二次蚀刻形成该第三金属层;去除第一光阻层;以及在该第三金属层上方形成该第二透明电极层。

[0017] 进一步地,还包括在形成该第二绝缘层时,利用光罩制程对该第二绝缘层图案化使该第二绝缘层仅设置在该非开口区域,该第二绝缘层在该开口区域为镂空结构。

[0018] 本发明的有益效果是,本发明的阵列基板由于保护层仅设置在非开口区域,在开口区域内则未设置保护层,因此,第一电极(像素电极)和第二电极(公共电极)之间的距离很薄,阵列基板的开口区域内第一电极与第二电极之间的距离远小于现有技术中常规设计的距离,第一电极与第二电极之间的距离的减小使得第一电极与第二电极之间所产生的电场强度加强,在该电场下的液晶分子的旋转能力加强,因此,在相同的驱动电压下,可有效地提高液晶显示装置的穿透率,降低响应时间和功耗,使液晶显示装置具有更加完美的显示效果。

[0019] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述阵列基板及其制作方法、液晶显示装置的其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明。

附图说明

[0020] 图1是本发明第一实施例的阵列基板的俯视结构示意图。

[0021] 图2是本发明第一实施例的阵列基板的像素区域的局部结构示意图。

[0022] 图3是沿图2中Ⅲ-Ⅲ线的局部剖面结构示意图。

[0023] 图4是沿图2中Ⅳ-Ⅳ线的局部剖面结构示意图。

[0024] 图5是沿图2中Ⅴ-Ⅴ线的局部剖面结构示意图。

[0025] 图6是本发明第一实施例的阵列基板的非显示区局部剖面结构示意图。

[0026] 图7是本发明第一实施例的阵列基板的非显示区另一局部剖面结构示意图。

[0027] 图8是具有本发明第一实施例的阵列基板的液晶显示装置的局部剖面结构示意图。

[0028] 图9A至图9J本发明第一实施例的阵列基板的制作流程局部剖面结构示意图。

[0029] 图10是本发明第二实施例的阵列基板的像素区域的局部剖面结构示意图。

[0030] 图11是本发明第三实施例的阵列基板的像素区域的局部剖面结构示意图。

具体实施方式

[0031] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的阵列基板及其制作方法、以及具有此阵列基板的液晶显示装置的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下:

[0032] 有关本发明的前述及其它技术内容、特点及功效,在以下配合参考图的较佳实施例的详细说明中将可清楚呈现。通过具体实施方式的说明,当可对本发明为达成预定目的所采取的技术手段及功效得以更加深入且具体的了解,然而所附图仅是提供参考与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

[0033] [第一实施例]

[0034] 图1是本发明第一实施例的阵列基板的俯视结构示意图,请参阅图1,阵列基板100具有显示区101和围绕显示区101的非显示区102。值得一提的是,阵列基板100是在第一基板110上同时进行显示区101和非显示区102的制作,第一基板110实际上也具有对应的显示区101和非显示区102。

[0035] 图2是本发明第一实施例的阵列基板的像素区域的局部结构示意图,图3是沿图2中Ⅲ-Ⅲ线的局部剖面结构示意图,图4是沿图2中Ⅳ-Ⅳ线的局部剖面结构示意图,图5是沿图2中Ⅴ-Ⅴ线的局部剖面结构示意图,请一并参图2、图3、图4和图5,需要说明的是,阵列基板100的显示区101包括多条扫描线121和多条数据线163相互交叉限定出多个像素区域,扫描线121和数据线163交叉位置处设置有薄膜晶体管103,为了图示简洁,图2仅绘示了对应阵列基板100的显示区101的一个像素区域的局部结构示意图。以下将对本实施例的阵列基板100的结构做进一步的详细说明。

[0036] 阵列基板100包括第一基板110和设置在该第一基板110上的第一金属层120、第一绝缘层130、半导体层140、第一透明电极层150、第二金属层160、第二绝缘层170、绝缘保护层180、第三绝缘层190、第三金属层210和第二透明电极层220。

[0037] 第一基板110为透明基板。

[0038] 第一金属层120形成在第一基板110上,包括扫描线121和栅极122。本实施例中,第一金属层120的材料为从上至下依次层叠设置的ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)、Mo(钼)、Al(铝)、Mo(钼)。

[0039] 第一绝缘层130,形成在第一基板110上并覆盖第一金属层120,第一绝缘层130覆盖整个第一基板110,包括位于显示区101的栅极绝缘层131。

[0040] 半导体层140,形成在第一绝缘层130(栅极绝缘层131)上并位于栅极122的上方。半导体层140例如是非晶硅(a-Si)半导体层,但并不以此为限。

[0041] 第一透明电极层150,形成在第一绝缘层130上,包括第一电极151。本第一透明电极层150例如是由IZO(Indium Zinc Oxide,氧化铟锌)、ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)等透明导电材料制成。实施例中,第一电极151为面状的像素电极。

[0042] 第二金属层160,形成在第一透明电极层150上,包括源极161、漏极162和数据线163;源极161和漏极162彼此分隔并分别与半导体层140接触,以使部分的半导体层140从源极161和漏极162之间露出,源极161与数据线163连接,漏极162覆盖一部分第一电极151从而与第一电极151接触实现电连接。本实施例中,第二金属层160的材料为从上至下依次层叠设置的ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)、Mo(钼)、Al(铝)、Mo(钼)。

[0043] 第二绝缘层170,形成在第二金属层160上。本实施例中,第二绝缘层170为整面设置并覆盖整个显示区101。

[0044] 绝缘保护层180,形成在该第二绝缘层170上,包括位于该显示区101的非开口区域B的保护层181,也即是说,保护层181在开口区域A为镂空结构,保护层181未设置在开口区

域A内。

[0045] 第三绝缘层190,形成在该绝缘保护层180上。

[0046] 第三金属层210,形成在第三绝缘层190上,包括导电条211,该导电条211位于扫描线121的上方。本实施例中,导电条211由导电金属材料制成。

[0047] 第二透明电极层220,形成在第三绝缘层190上,第二透明电极层220包括位于显示区101的第二电极221,该第二电极221覆盖导电条211,第二电极221与导电条211直接接触连接,导电条211可降低第二电极221的电阻。第二透明电极层220例如是由IZO (Indium Zinc Oxide,氧化铟锌)、ITO (Indium Tin Oxide,氧化铟锡)等透明导电材料制成。本实施例中,第二电极221为具有狭缝的公共电极。本实施例中,与漏极162相连的第一电极151先于第二电极221形成,且第一电极151与漏极162之间直接接触,没有设置绝缘层,因此也无需在绝缘层上开孔以连接第一电极151与漏极162,即采用公共电极顶置的架构,可有效增大阵列基板100的开口率。

[0048] 本实施例中,阵列基板100的显示区内的每个像素区域内包括第一电极151、第二电极221和设置在第一电极151和第二电极221之间的保护层181。如图2和3所示,显示区具有开口区域A和非开口区域B,其中,保护层181仅设置在非开口区域B,在开口区域A内未设置保护层181。其中,开口区域A是指每个像素区域内有效的透光区域(即光线能透过的有效区域)。在液晶显示面板中,当光线经由背光板发射出来时,并不是所有的光线都能穿过显示面板,例如驱动芯片、信号走线(如扫描线和数据线等)以及开关元件本身等等。这些地方除了不完全透光外,也由于经过这些地方的光线并不受到电压的控制,而无法显示正确的灰阶,所以都需利用位于彩色滤光基板上的黑矩阵加以遮蔽,以免干扰到其它透光区域的正确亮度。该开口区域A也对应于每个像素区域内色阻层的位置。非开口区域B即是指除开口区域A以外的区域,也即是被黑矩阵遮蔽的不透光区域。

[0049] 本实施例中,保护层181的层厚为2微米左右(即 $20000\text{\AA}$ 左右)由于保护层181仅设置在非开口区域B,在开口区域A内则未设置保护层181,因此,第一电极151(像素电极)和第二电极221(公共电极)之间的距离很薄(仅隔着第二绝缘层170和第三绝缘层190,两层厚度为 $2500\text{\AA}$ 左右),阵列基板100的开口区域A内第一电极151与第二电极221之间的距离远小于现有技术中常规设计的距离(本实施例与现有技术相比减小了保护层181的厚度2微米左右),第一电极151与第二电极221之间的距离的减小使得第一电极151与第二电极221之间所产生的电场强度加强,在该电场下的液晶分子的旋转能力加强,因此,在相同的驱动电压下,可有效地提高液晶显示装置的穿透率,降低响应时间和功耗,使液晶显示装置具有更加完美的显示效果。

[0050] 阵列基板100还包括围绕显示区101的非显示区102,在非显示区102还会有各种连接导线,而这些连接导线可以在制作显示区101时在同一制程中一起进行制作,以下将具体进行说明。

[0051] 图6是本发明第一实施例的阵列基板的非显示区局部剖面结构示意图,图7是本发明第一实施例的阵列基板的非显示区另一局部剖面结构示意图,请一并参阅图2、图6和图7,第一基板110还包括围绕显示区101的非显示区102,非显示区102具有第一通孔102a和第二通孔102b,其中第一通孔102a用于将非显示区102的第二透明电极层220与第一金属层120导通实现电连接,第二通孔102b用于将非显示区102的第二透明电极层220与第二金属

层160导通实现电连接,通过第二透明电极层220桥接非显示区102的第一金属层120和第二金属层160。

[0052] 具体地,第一金属层120包括位于非显示区102的第一导电层123;第二金属层160包括位于非显示区的第二导电层164;绝缘保护层180包括位于非显示区102的外围保护层182;第二透明电极层220包括位于非显示区102的第三导电层222;第一绝缘层130和第二绝缘层170覆盖整个第一基板110。在非显示区102的第一通孔102a区域,包括由下往上依次层叠设置的第一导电层123、第一绝缘层130、第二绝缘层170、外围保护层182和第三导电层222,其中,第一通孔102a贯通第一绝缘层130、第二绝缘层170和外围保护层182以露出第一导电层123,第三导电层222填入第一通孔102a内与第一导电层123接触实现电连接。在非显示区102的第二通孔102b区域,包括由下往上依次层叠设置的第一绝缘层130、第二导电层164、第二绝缘层170、外围保护层182和第三导电层222,其中,第二通孔102b贯通第二绝缘层170和外围保护层182以露出第二导电层164,第三导电层222填入第二通孔102b内与第二导电层164接触实现电连接。

[0053] 本发明还涉及一种液晶显示装置,包括上述的阵列基板100。图8是具有本发明第一实施例的阵列基板的液晶显示装置的局部剖面结构示意图,请参阅图8,液晶显示装置包括阵列基板100和与阵列基板100相对设置的彩色滤光基板300、以及夹设于阵列基板100与彩色滤光基板300之间的液晶层(图未示)。彩色滤光基板300包括第二基板310和设置在第二基板310上的色阻层311和黑矩阵312,色阻层311包括位于每个像素区域内的R色阻、G色阻或B色阻,黑矩阵312设置在每个R色阻、G色阻或B色阻的四周将相邻的两个R色阻、G色阻或B色阻间隔开来。其中,在显示区内,开口区域A对应色阻层311的图案,非开口区域B对应黑矩阵312的图案。液晶显示装置的其它结构为本领域所熟知,在此不再赘述。

[0054] 本发明还涉及上述阵列基板100的制作方法,具体如下:

[0055] 在第一基板110上依次形成第一金属层120、第一绝缘层130、半导体层140、第一透明电极层150、第二金属层160和第二绝缘层170,上述结构的制件方法为本领域所熟知,在此不再赘述。

[0056] 图案化形成绝缘保护层180,所形成的绝缘保护层180包括位于显示区101的保护层181,且该保护层181仅设置在显示区101的非开口区域B内,保护层181在显示区101的开口区域A为镂空结构。如图9A所示,在图案化形成绝缘保护层180后,在绝缘保护层180依次形成整面的第三绝缘材料层190'、整面的第三金属材料层210'的以及整面的光阻材料层400。

[0057] 如图9B所示,利用半色调掩模板(half tone mask)对光阻材料层400进行曝光,本实施例中,光阻材料层400为正性光阻材料,半色调掩模板的不透光部分对应导电条211的位置,半色调掩模板的透光部分对应第三绝缘层190需要去除的位置,半色调掩模板的半透光部分对应导电条211及第三绝缘层190需要去除的位置以外的其它位置,光阻材料层400经显影后会形成图案化的光阻层400',其中半色调掩模板的不透光部分对应的位置为第一光阻层401,第一光阻层401的厚度不变,半色调掩模板的半透光部分对应的位置为第二光阻层402,第二光阻层402的厚度小于第一光阻层401的厚度,具体例如第二光阻层402的厚度为第一光阻层401的厚度的一半,半色调掩模板的透光部分对应的位置则全部去除(例如非显示区102的光阻材料层400则全部去除了)以将第三金属材料层210'露出。即,光阻层

400'包括第一光阻层401、第二光阻层402及在第一光阻层401和第二光阻层402以外的镂空区域,第一光阻层401对应导电条211的位置,镂空区域对应后续形成的第三绝缘层190需要去除的位置。

[0058] 如图9C所示,第一次蚀刻去除未被光阻层400'覆盖的第三金属材料层210'。

[0059] 如图9D所示,蚀刻去除未被光阻层400'覆盖的第三绝缘材料层190',形成图案化后的第三绝缘层190。

[0060] 如图9E所示,蚀刻去除从绝缘保护层180(外围保护层182)露出的第二绝缘层170,该步骤用于形成位于非显示区102上的第二通孔102b。

[0061] 如图9F所示,进一步蚀刻去除从第二绝缘层170露出的第一绝缘层130,该步骤用于形成位于非显示区102上的第一通孔102a。

[0062] 如图9G所示,对光阻层400'进一步蚀刻,去除第二光阻层402,保留形成导电条211的位置上方的第一光阻层401。

[0063] 如图9H所示,对第三金属材料层210'进行第二次蚀刻形成包括导电条211的第三金属层210。

[0064] 如图9I所示,去除导电条211的位置上方的第一光阻层401。

[0065] 如图9J所示,在第三金属层210上方形成第二透明电极层220,所形成的第二透明电极层220包括位于显示区101的第二电极221和位于非显示区102的第三导电层222,第二电极221覆盖导电条211,第二电极221与导电条211直接接触连接,导电条211由导电金属材料制成,导电条211可降低第二电极221的电阻。

[0066] 进一步地,由于非显示区102的第一通孔102a和第二通孔102b也是在上述的半色调掩模板蚀刻制作形成。在采用半色调掩模板制程中,第三金属材料层210'需要经过二次蚀刻,因此将第一金属层120和第二金属层160的材料设为从上至下依次层叠设置的ITO/Mo/Al/Mo,顶层的ITO在退火后结构变得更密致,可以预防第一金属层120和第二金属层160在第三金属层210的二次蚀刻过程中被误蚀刻。

[0067] 本实施例的阵列基板100采用了半色调掩模板(half tone mask)光罩制程,可在一个光罩制程中同时形成第三金属层210并在非显示区102形成第一通孔102a和第二通孔102b,简化了制程,进一步提升了产能。

[0068] [第二实施例]

[0069] 图10是本发明第二实施例的阵列基板的像素区域的局部剖面结构示意图,请一并参阅图2和图10,第二实施例的阵列基板100与第一实施例大致相同,不同之处在于:位于显示区101内的第二绝缘层170仅设置在该非开口区域B,即第二绝缘层170经图案化后,仅保留在非开口区域B,开口区域A为镂空结构。

[0070] 由于保护层181和第二绝缘层170仅设置在该非开口区域B,在开口区域A内则未设置保护层181和第二绝缘层170,因此,第一电极151(像素电极)和第二电极221(公共电极)之间的距离相较第一实施例更薄(仅隔着第三绝缘层190),第一电极151与第二电极221之间的距离的减小使得第一电极151与第二电极221之间所产生的电场强度加强,在该电场下的液晶分子的旋转能力加强,因此,在相同的驱动电压下,进一步地提高液晶显示装置的穿透率,降低响应时间和功耗,使液晶显示装置具有更加完美的显示效果。

[0071] 第二实施例的阵列基板100的制作方法相较第一实施例仅需在形成第二金属层

160后,增加一道光罩制程,去除掉第二绝缘层170在开口区域A的部分,使得第二绝缘层170仅设置在非开口区域B即可。

[0072] [第三实施例]

[0073] 图11是本发明第三实施例的阵列基板的像素区域的局部剖面结构示意图,请一并参阅图2和图11,第三实施例的阵列基板100与第一实施例大致相同,不同之处在于:位于显示区101内的第三绝缘层190仅设置在该非开口区域B,即第三绝缘层190经图案化后,仅保留在非开口区域B,开口区域A为镂空结构。

[0074] 由于保护层181和第三绝缘层190仅设置在非开口区域B,在开口区域A内则未设置保护层181和第三绝缘层190,因此,第一电极151(像素电极)和第二电极221(公共电极)之间的距离相较第一实施例更薄(仅隔着第二绝缘层170),第一电极151与第二电极221之间的距离的减小使得第一电极151与第二电极221之间所产生的电场强度加强,在该电场下的液晶分子的旋转能力加强,因此,在相同的驱动电压下,进一步地提高液晶显示装置的穿透率,降低响应时间和功耗,使液晶显示装置具有更加完美的显示效果。

[0075] 在本发明的另一实施例中,也可不设置第三绝缘层190,即在绝缘保护层180上直接设置第二透明电极层220,由于保护层18仅设置在非开口区域B,在开口区域A内则未设置保护层181,因此,第一电极151(像素电极)和第二电极221(公共电极)之间仅隔着第二绝缘层170,同样可提高液晶显示装置的穿透率,降低响应时间和功耗,使液晶显示装置具有更加完美的显示效果。

[0076] 以上对本发明所提供的阵列基板及其制作方法、以及具有此阵列基板的液晶显示装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

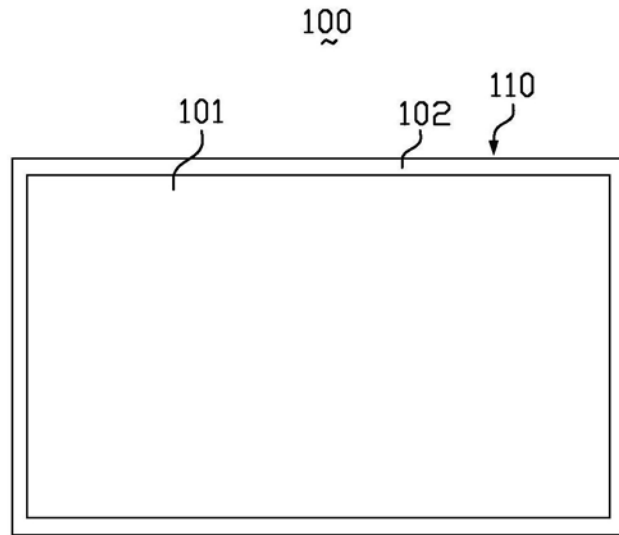


图1

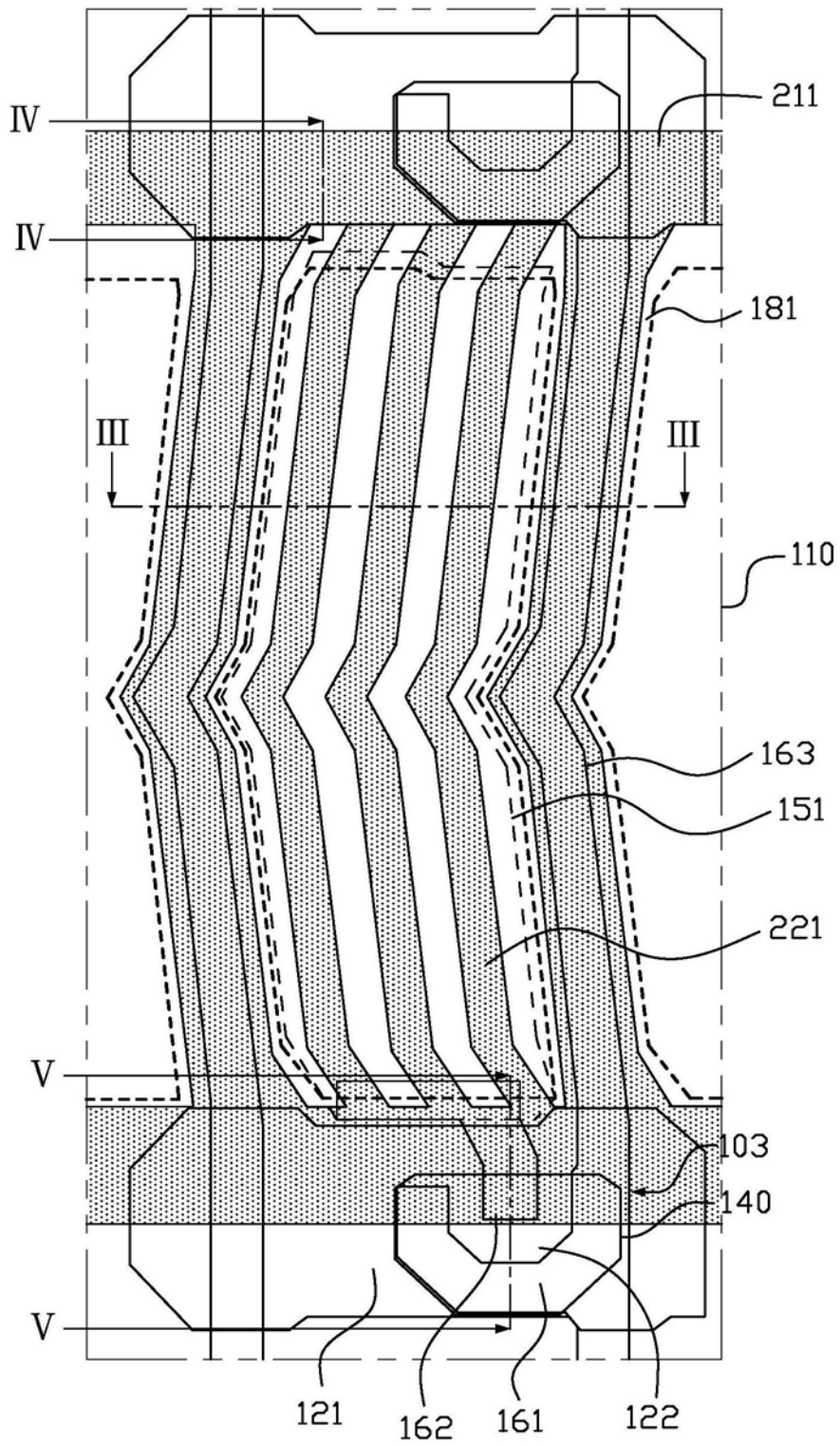


图2

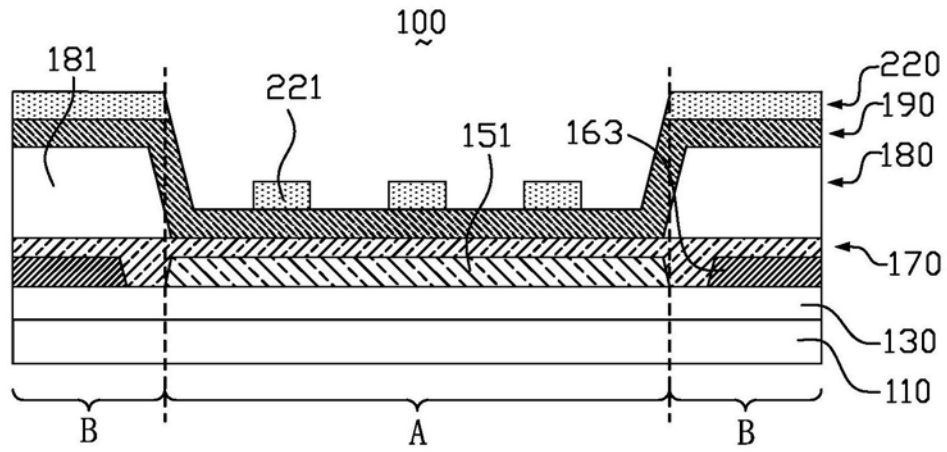


图3

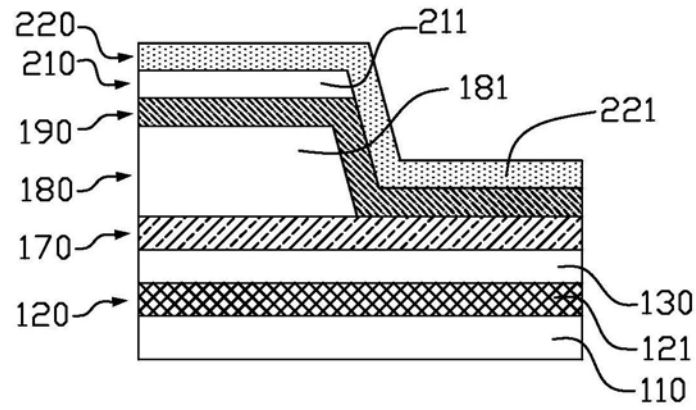


图4

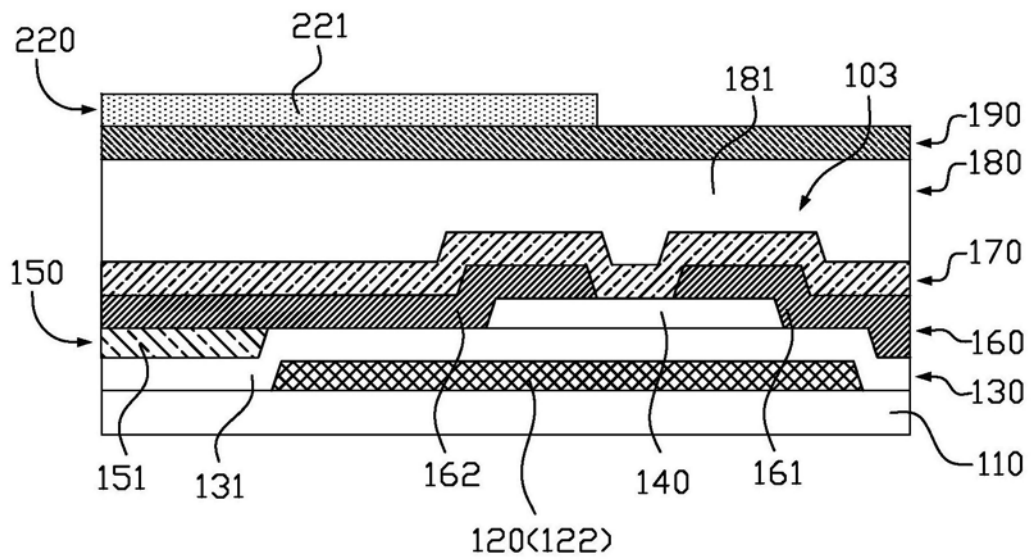


图5

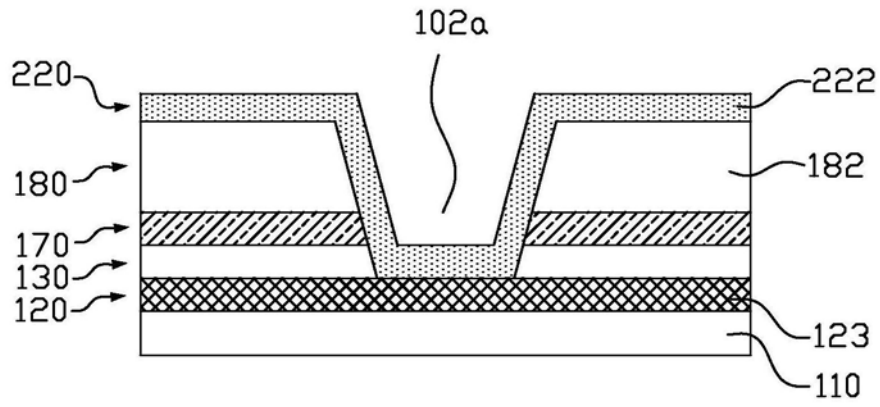


图6

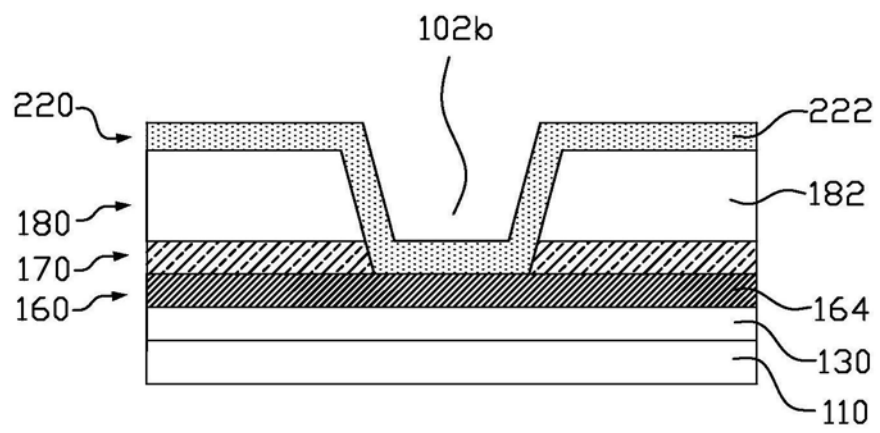


图7

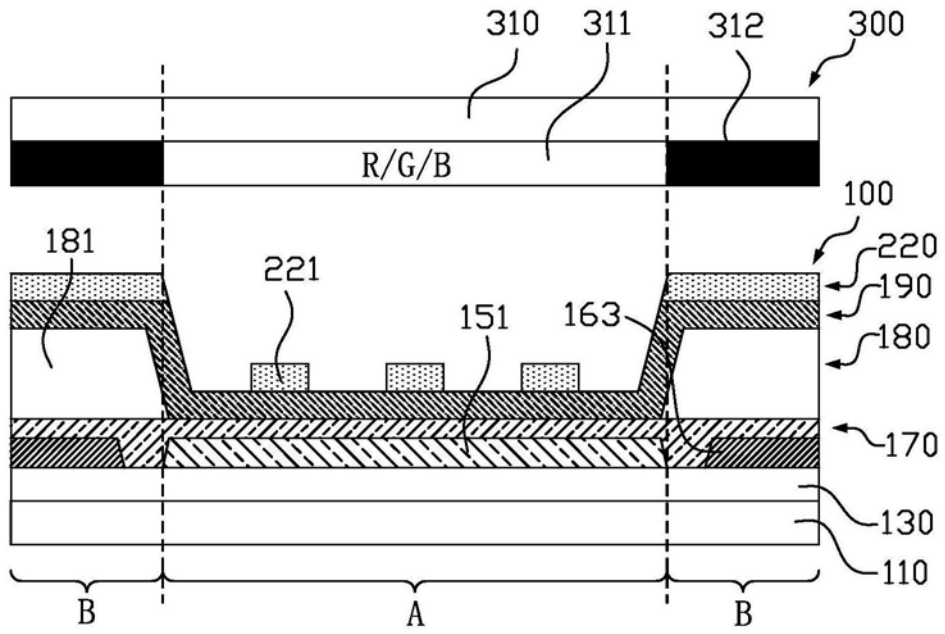


图8

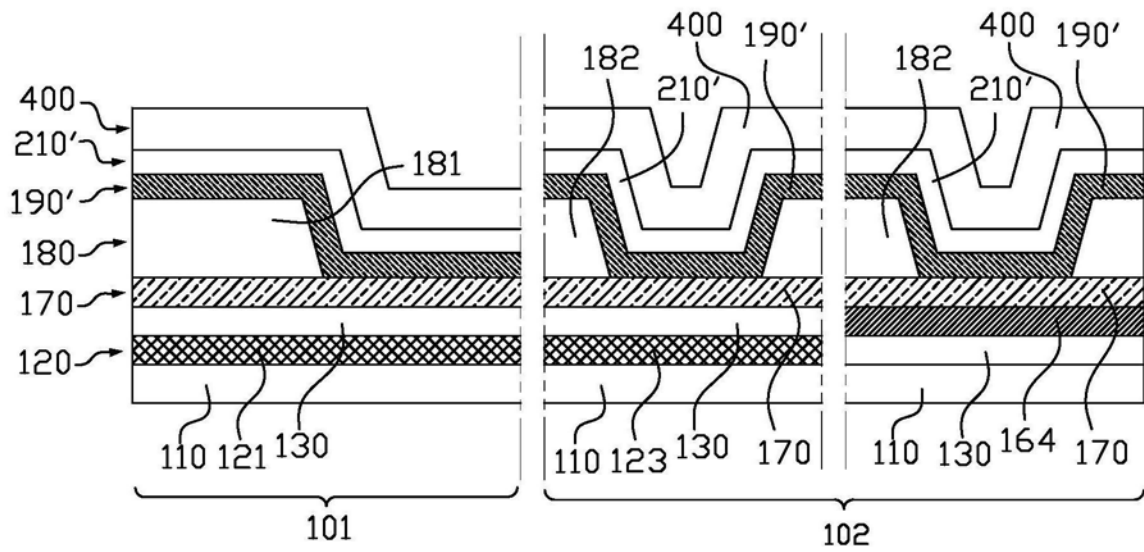


图9A

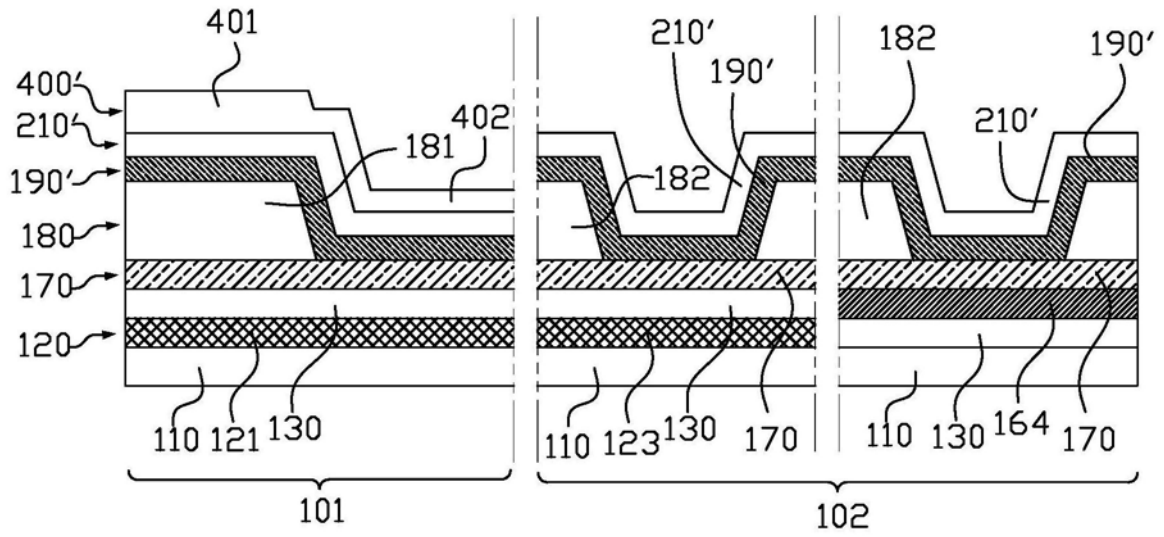


图9B

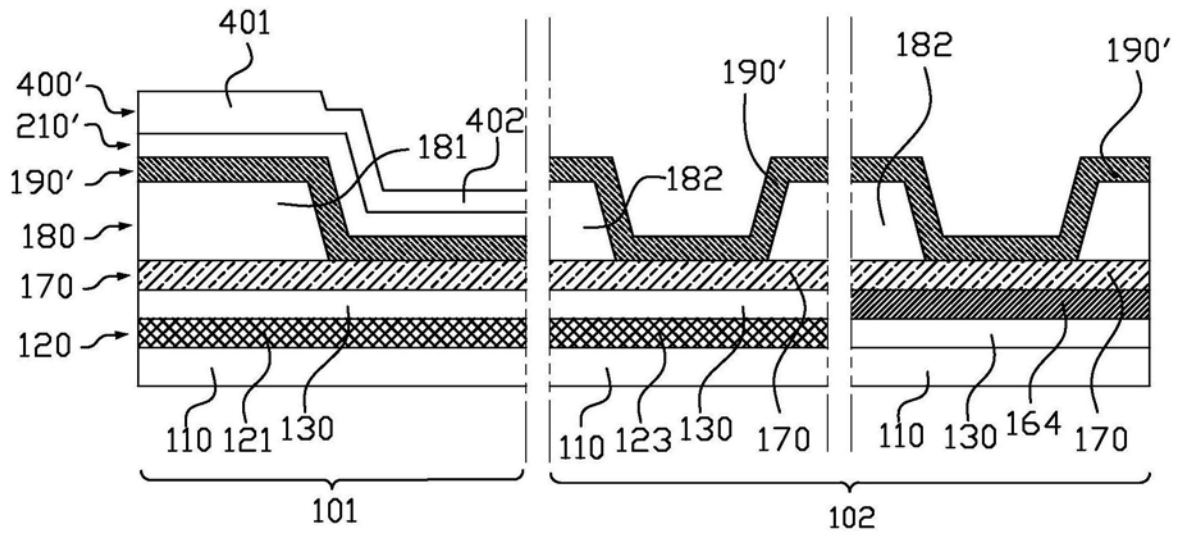


图9C

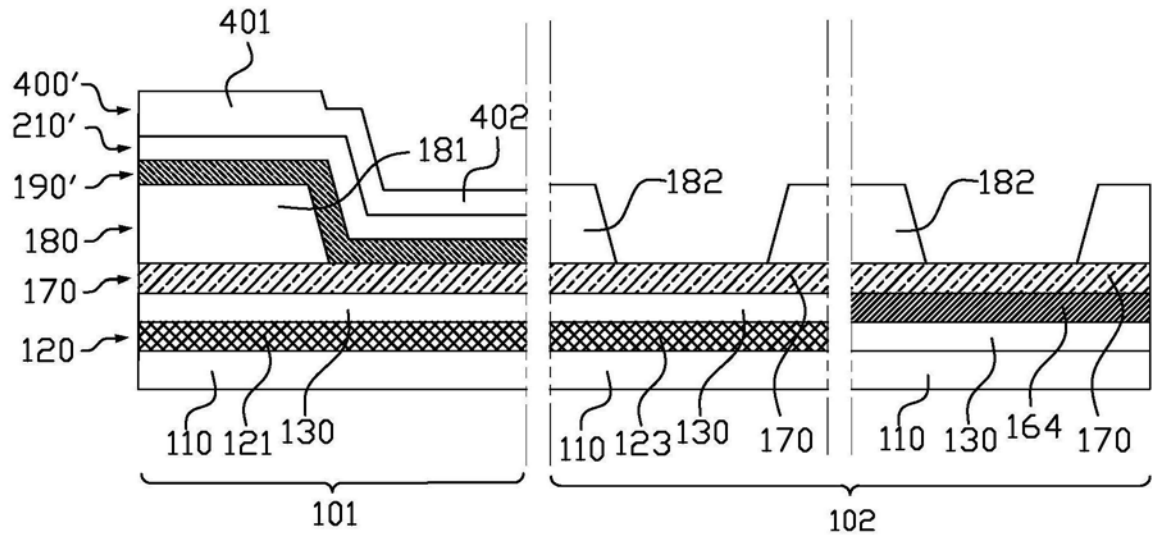


图9D

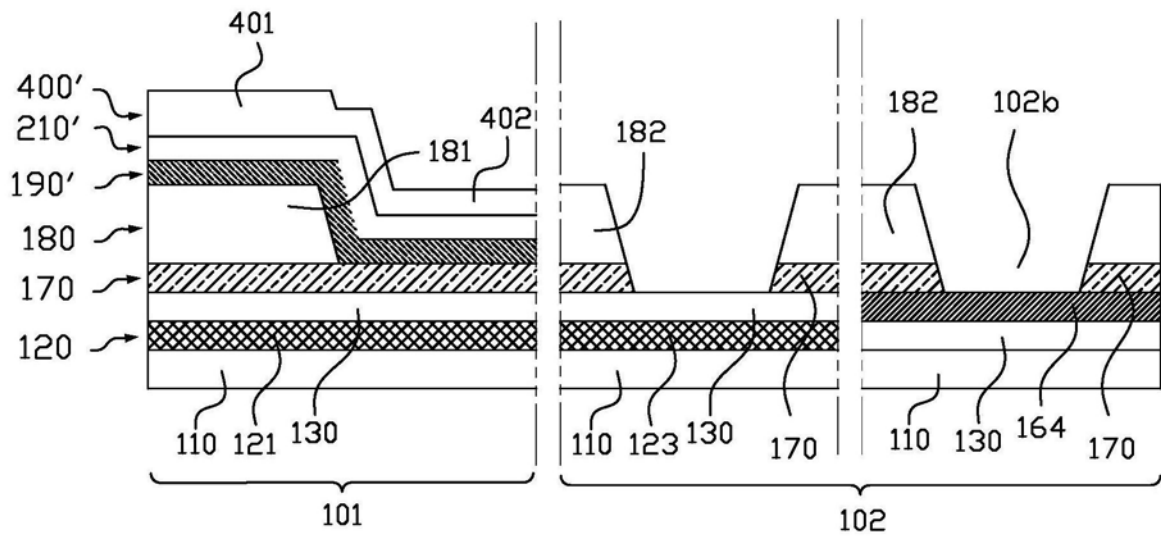


图9E

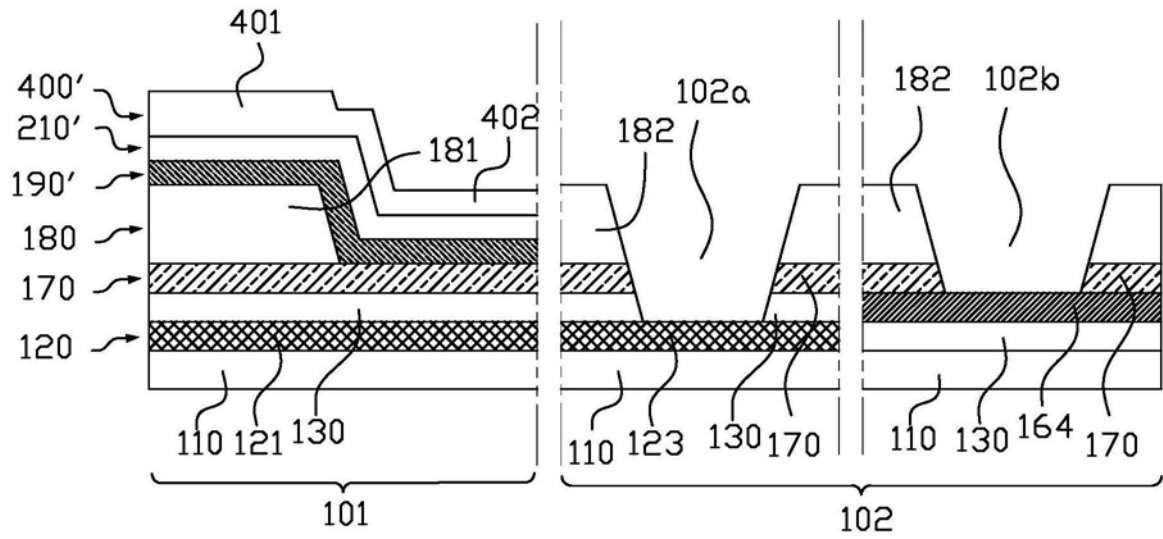


图9F

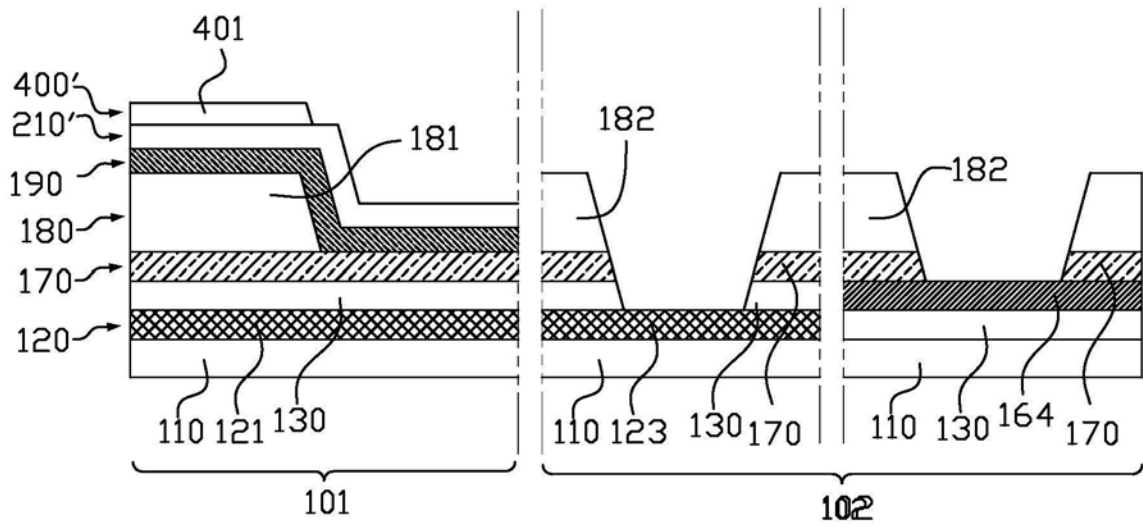


图9G

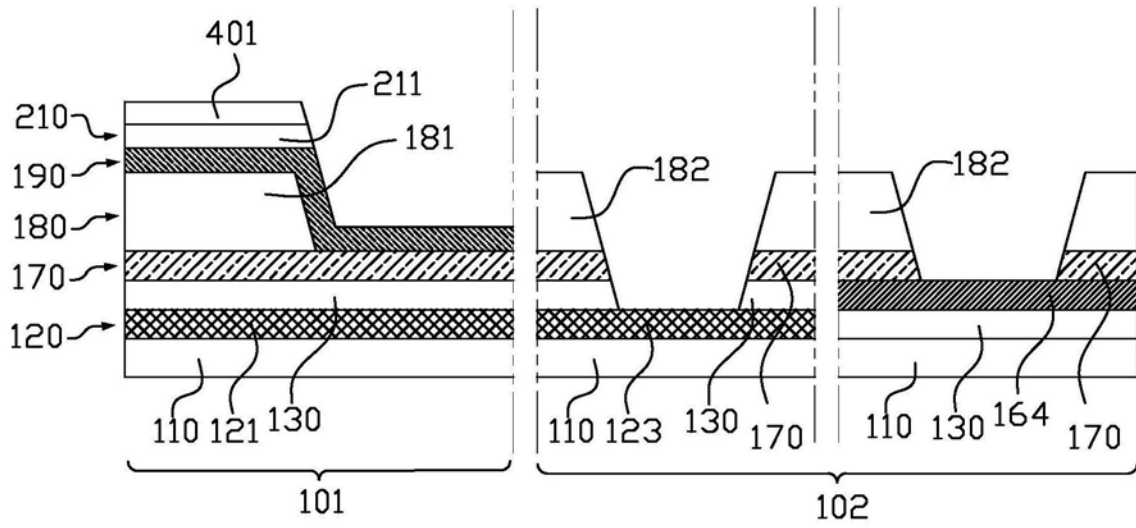


图9H

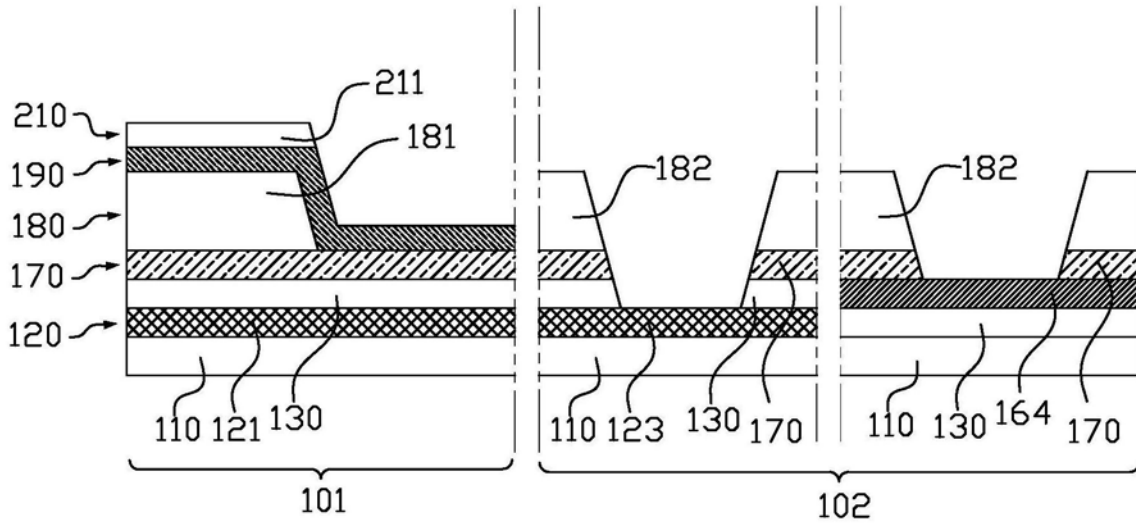


图9I

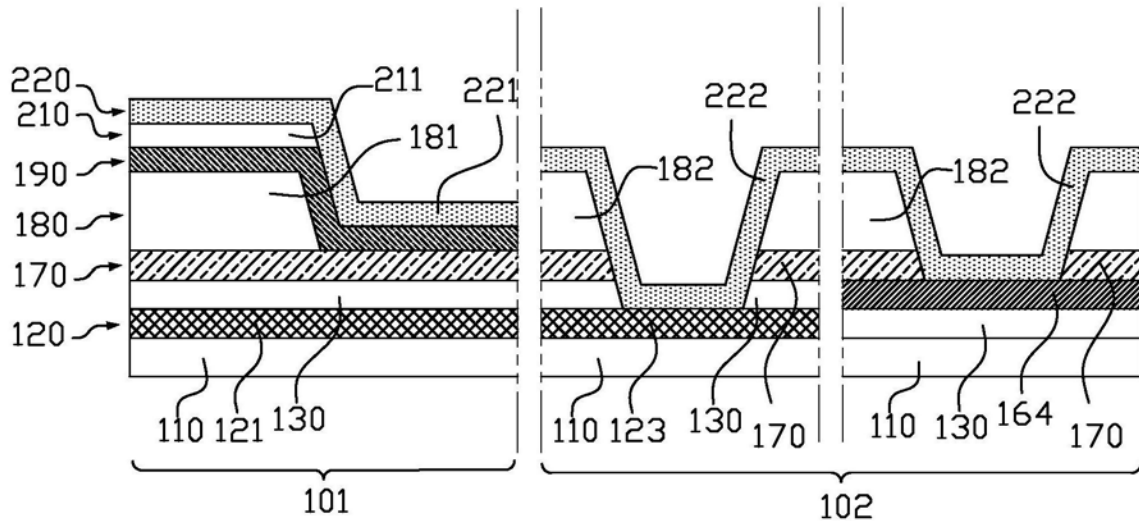


图9J

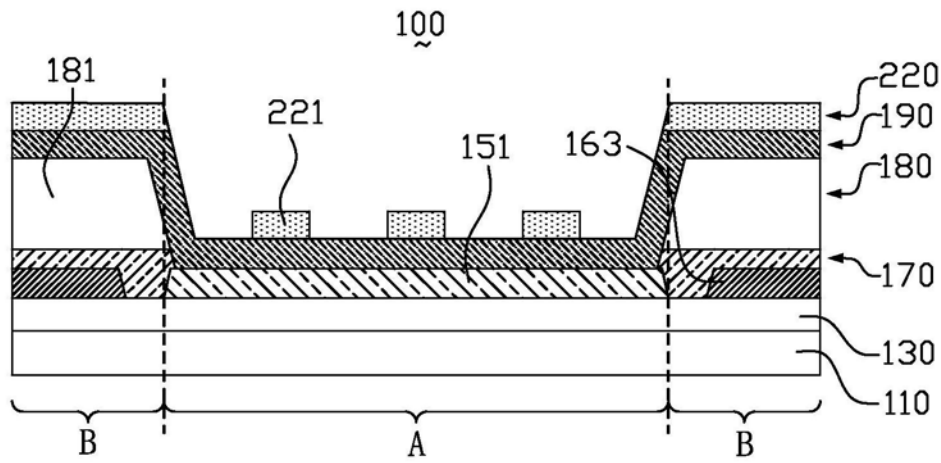


图10

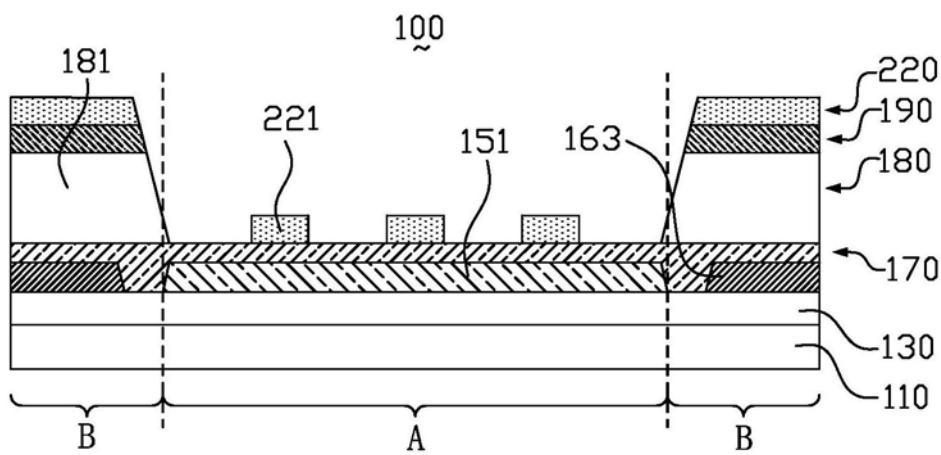


图11

专利名称(译)	阵列基板及其制作方法、液晶显示装置		
公开(公告)号	CN110412805A	公开(公告)日	2019-11-05
申请号	CN201910691429.2	申请日	2019-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	钟德镇 郑会龙 张军 祝伟鹏		
发明人	钟德镇 郑会龙 张军 祝伟鹏		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1368 G03F7/20		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F1/1368 G03F7/70283		
代理人(译)	张媛		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示技术领域，本发明公开了一种阵列基板及其制作方法以及具有此阵列基板的液晶显示装置。本发明提供的阵列基板包括第一基板，该阵列基板具有显示区；该显示区设有多条扫描线、多条数据线、以及由多条扫描线与多条数据线交叉限定形成的呈阵列排布的多个像素区域，每个像素区域内包括第一电极、第二电极和设置在该第一电极和该第二电极之间的保护层；该显示区具有开口区域A和非开口区域，该保护层仅设置在该非开口区域，该保护层在该开口区域为镂空结构。阵列基板能有效地提高液晶显示装置的穿透率，以及降低响应时间和功耗。

