



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103728789 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201210382763. 8

(22) 申请日 2012. 10. 10

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 陈冠宇 郑伟成 丁天伦 徐文浩

(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 杨波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

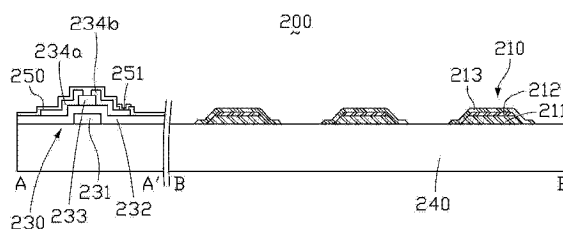
权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置,包括薄膜晶体管、多个脊形电极结构以及设置于薄膜晶体管之上的钝化层,每一个脊形电极结构包括第一绝缘层、第二绝缘层以及电极,第一绝缘层与薄膜晶体管的栅极绝缘层为相同材料且位于同一层中,第二绝缘层与钝化层为相同材料且位于同一层中。该液晶显示装置可实现高分辨率且制程简单。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:该液晶显示装置包括薄膜晶体管、多个脊形电极结构以及设置于该薄膜晶体管之上的钝化层,每一个脊形电极结构包括第一绝缘层、第二绝缘层以及电极,该第一绝缘层与该薄膜晶体管的栅极绝缘层为相同材料且位于同一层中,该第二绝缘层与该钝化层为相同材料且位于同一层中。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:该电极为透明导电材料,该第一绝缘层、该第二绝缘层以及该电极依次层叠设置。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:该电极包括第一导电层和第二导电层,该第一导电层、第一绝缘层、第二导电层以及第二绝缘层依次层叠设置,该第一导电层与该薄膜晶体管的栅极为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,该第二导电层与该薄膜晶体管的源极和漏极为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:该每一个脊形电极结构进一步包括第三导电层设置于该第二绝缘层之上,该第三导电层与该第一或/和第二导电层电连接。

5. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于:该每一个脊形电极结构进一步包括第三导电层设置于该第二绝缘层之上,该第三导电层与该第二导电层电连接,该第一导电层作为该液晶显示装置的存储电容的一个电极。

6. 如权利要求4或5所述的液晶显示装置,其特征在于:该第三导电层经由位于该第二绝缘层上的连接孔与该第二导电层连接。

7. 如权利要求3或4所述的液晶显示装置,其特征在于:该第二导电层经由位于该第一绝缘层上的连接孔与该第一导电层连接。

8. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:该第二导电层经由位于该第一绝缘层上的第一连接孔与该第一导电层连接,该第三导电层经由位于该第二绝缘层上的第二连接孔与该第二导电层连接。

9. 一种液晶显示装置,其特征在于:该液晶显示装置包括薄膜晶体管以及多个脊形电极结构,每一个脊形电极结构包括依次层叠设置的第一导电层、绝缘层以及第二导电层,该第一导电层与该薄膜晶体管的栅极为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,该绝缘层与该薄膜晶体管的栅极绝缘层为相同材料且位于同一层中,该第二导电层与该薄膜晶体管的源极和漏极为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成。

10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于:该每一个脊形电极结构进一步包括第三导电层设置于该第二导电层之上,并且覆盖该第一导电层、该绝缘层以及该第二导电层的侧边,该第一导电层与该第二导电层通过该第三导电层连接。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别是涉及平面切换技术的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置因具有低辐射性、厚度薄和耗电低等特点而被广泛应用于平板显示领域中。大多数液晶显示装置都是采用 TN (Twisted Nematic, 扭转向列) 模式,然而, TN 型液晶显示装置的像素电极和公共电极是分别形成在上下两个基板上,其液晶分子是在与基板正交的平面内旋转,由于液晶分子的光学各向异性,导致光从不同角度经过液晶分子后进入人眼的光程不同,从而导致从不同角度观看液晶面板时其显示效果不同,也就是易产生视角的问题。

[0003] 为了解决视角的问题,业界开发研究了各种广视角技术,比如:在 TN 型液晶显示装置内增加广视角膜、面内切换(In-Plane Switching, IPS) 显示技术、边缘电场(Fringing Field Switching, FFS) 显示技术以及多域垂直配向(Multi-Domain Vertical Alignment, MVA) 显示技术等等。其中,IPS 是目前应用最为广泛的广视角技术。IPS 型液晶显示装置的像素电极与公共电极设置在同一基板上,通常为梳状结构,每一像素区域里的像素电极与公共电极的齿状部分交替排列,当通电以后,像素电极与公共电极之间产生平行电场,驱使液晶分子在平行于基板的平面内转动,从而实现增加视角的目的。

[0004] 然而,由于 IPS 型液晶显示装置的液晶分子间的电场强度与像素电极和公共电极之间的距离成反比,与施加在电极上的驱动电压成正比,为了降低功率消耗,需降低驱动电压,因此为了不影响液晶分子的驱动效率,需要缩小电极之间的距离。然而,IPS 型液晶显示装置会因为电极密度提高而导致开口率下降,而为了提升显示亮度采用增加背光模组的亮度的方式同样会增加功耗,不利于节能环保。因此,业界又提出了一种具有脊形电极(ridge electrode) 结构的 IPS 型液晶显示装置。

[0005] 请参见图 1,其为现有技术中的一种具有脊形电极结构的 IPS 型液晶显示装置的一个基板的剖视图示意图,该图仅显示了一个像素区域内部分电极的剖面结构。IPS 型液晶显示装置 100 包括基板 110、多个绝缘凸起 120 以及多个电极 130,多个电极 130 包括公共电极与像素电极。每一个电极 130 经由一个绝缘凸起 120 设置于基板 110 上,以形成脊形电极结构。通过绝缘凸起 120,可以增强电极 130 之间的电场强度。

[0006] 然而,传统的脊形电极设计通常采用有机材料形成绝缘凸起 120,然而有机材料难以做出较为精细的结构,因此,传统的脊形电极结构难以用在高分辨率的 IPS 型液晶显示装置之中。进一步地,绝缘凸起 120 的形成需要额外增加一道光罩制程。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中 IPS 型液晶显示装置采用脊形电极结构难以实现高分辨率以及制程冗杂的问题,有必要提供一种能实现高分辨率且制程简单的具有新型脊形电极结构的液晶显示装置。

[0008] 具体地,本发明实施例提供一种液晶显示装置,其包括薄膜晶体管、多个脊形电极结构以及设置于该薄膜晶体管之上的钝化层,每一个脊形电极结构包括第一绝缘层、第二绝缘层以及电极,该第一绝缘层与该薄膜晶体管的栅极绝缘层为相同材料且位于同一层中,该第二绝缘层与该钝化层为相同材料且位于同一层中。

[0009] 本发明实施例还提供另一种液晶显示装置,其包括薄膜晶体管以及多个脊形电极结构,每一个脊形电极结构包括依次层叠设置的第一导电层、绝缘层以及第二导电层,该第一导电层与该薄膜晶体管的栅极为同一层的相同材料且在同一道光罩制程中形成,该绝缘层与该薄膜晶体管的栅极绝缘层为相同材料且位于同一层中,该第二导电层与该薄膜晶体管的源极和漏极为同一层的相同材料且在同一道光罩制程中形成。

[0010] 与现有技术相比,本发明实施例中的脊形电极结构中的各层元件均对应传统液晶显示装置的薄膜晶体管的材料层,可与薄膜晶体管的对应层在同一光罩制程中形成,因此不会特别增加新的光罩制程。且因为本发明实施例中的脊形电极结构的各层材料基本为无机材料,可以进行精细的蚀刻,因此上述脊形电极结构可用在高分辨率的液晶显示装置之中。

[0011] 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和其他目的、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,详细说明如下。

附图说明

[0012] 图 1 为现有技术中的一种具有脊形电极结构的 IPS 型液晶显示装置的一个基板的部分剖面示意图。

[0013] 图 2 为本发明第一实施例中液晶显示装置的一个像素区域的平面结构示意图。

[0014] 图 3 为沿图 2 的线 A-A' 和线 B-B' 截取的剖面结构示意图。

[0015] 图 4 为本发明第二实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0016] 图 5 为本发明第二实施例的变更实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0017] 图 6 为本发明第三实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0018] 图 7 为本发明第四实施例中液晶显示装置的一个像素区域的平面结构示意图。

[0019] 图 8 为沿图 7 的线 C-C' 和线 D-D' 截取的剖面结构示意图。

[0020] 图 9 为本发明第四实施例的变更实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0021] 图 10 为本发明第五实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0022] 图 11 为本发明第六实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0023] 图 12 为本发明第六实施例的变更实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0024] 图 13 为本发明第七实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0025] 图 14 为本发明第七实施例的变更实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0026] 图 15 为本发明第八实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0027] 图 16 为本发明第八实施例的变更实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0028] 图 17 为本发明第九实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0029] 图 18 为本发明第九实施例的变更实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0030] 图 19 为本发明第十实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0031] 图 20 为本发明第十实施例的变更实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。

[0032] 主要元件符号说明：

液晶显示装置	200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100
扫描线	201、501
数据线	202、502
脊形电极结构	210、310、410、510、610、710、810、910、1010、1110
第一绝缘层	211、312、512、712、812、1012、1112
第二绝缘层	212、314、514、714、814、1014、1114
电极	213
薄膜晶体管	230、330、430、530、630、730、830、930、1030、1130
栅极	231、331、431、531、631、731、831、931、1031、1131
栅极绝缘层	232、332、432、532、632、732、832、932、1032、1132
沟道层	233
源极	234a、334a、434a、534a、634a、734a、834a、934a、1034a、1134a
漏极	234b、334b、434b、534b、634b、734b、834b、934b、1034b、1134b
基板	240、340、440、540、640、740、840、940、1040、1140
钝化层	250、350、550、750、850、1050、1150
连接孔	251、351、551、751、716、851、815、914、1051、1016、1151
第一导电层	311、411、511、611、711、811、911、1011、1111
第二导电层	313、413、513、613、713、813、913、1013、1113
第三导电层	515、614、715、915、1015、1115
绝缘层	412、612、912
第一连接孔	1116
第二连接孔	1117

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0033] 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液晶显示装置与液晶显示装置的制造方法其具体实施方式、方法、步骤及功效,详细说明如后。

[0034] 有关本发明的前述及其他技术内容、特点及功效,在以下配合参考图式的较佳实施例详细说明中将可清楚的呈现。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,然而所附图式仅是提供参考与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

[0035] 请参见图 2,其为本发明第一实施例中液晶显示装置的一个像素区域的平面结构示意图。液晶显示装置 200 为一 IPS 型液晶显示装置,其包括多个脊形电极结构 210、扫描线 201、数据线 202 以及位于扫描线 201 与数据线 202 相交处的薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT) 230。多个脊形电极结构 210 中的一部分的脊形电极结构 210 是用来作为像素电极(未标示)的,而另一部分的脊形电极结构 210 是用来作为公共电极(未标示)的。

[0036] 请一并参见图 3,其为沿图 2 的线 A-A' 和线 B-B' 截取的剖面结构示意图。液晶显示装置 200 进一步包括基板 240,脊形电极结构 210、扫描线 201、数据线 202 和 TFT 230 均设置于基板 240 上。TFT 230 包括依次层叠设置的栅极 231、栅极绝缘层 232、沟道层 233 以及源极 234a 与漏极 234b。钝化层 250 设置于 TFT 230 上,钝化层 250 对应漏极 234b 处设置有连接孔 251,以用于连接漏极 234b 与像素电极。多个脊形电极结构 210 间隔设置,每个脊形电极结构 210 包括依次层叠设置的第一绝缘层 211、第二绝缘层 212 以及电极 213。第一绝缘层 211 与栅极绝缘层 232 可以为相同材料且位于同一层中,第二绝缘层 212 与钝化层 250 可以为相同材料且位于同一层中。电极 213 可为金属导电材料,最好为透明导电材料,如氧化铟锡(Indium Tin Oxides, ITO)等。

[0037] 液晶显示装置 200 的制造方法简单介绍如下:

步骤一:在基板 240 上形成第一金属层,对第一金属层进行第一道光罩制程之后形成栅极 231。第一道光罩制程具体为:在第一金属层上进一步形成光阻层,采用第一光罩对光阻层曝光显影后形成第一光阻图案,利用第一光阻图案蚀刻第一金属层以形成栅极 231。与传统的液晶显示装置的 TFT 基板制程相似,扫描线 201 也可在第一金属层上与栅极 231 一并形成。

[0038] 步骤二:在具有栅极 231 的基板 240 上形成栅极绝缘层 232。

[0039] 步骤三:在具有栅极 231 和栅极绝缘层 232 的基板 240 上形成半导体层,并通过第二道光罩制程以形成沟道层 233。第二道光罩制程具体为:在半导体层上进一步形成光阻层,采用第二光罩对光阻层曝光显影后形成第二光阻图案,利用第二光阻图案蚀刻半导体层以形成沟道层 233。

[0040] 步骤四:在具有栅极 231、栅极绝缘层 232 和沟道层 233 的基板 240 上形成第二金属层,对第二金属层进行第三道光罩制程之后形成源极 234a 与漏极 234b。第三道光罩制程具体为:在第二金属层上进一步形成光阻层,采用第三光罩对光阻层曝光显影后形成第三光阻图案,利用第三光阻图案蚀刻第二金属层以形成源极 234a 与漏极 234b。

[0041] 步骤五:在具有栅极 231、栅极绝缘层 232、沟道层 233、源极 234a 和漏极 234b 的基板 240 上形成钝化层 250,并对钝化层 250 以及栅极绝缘层 232 进行第四道光罩制程之后形成对应漏极 234b 处的连接孔 251 以及脊形电极结构 210 的第一绝缘层 211 和第二绝缘层 212。第四道光罩制程具体为:在钝化层 250 上进一步形成光阻层,采用第四光罩对光阻

层曝光显影后形成第四光阻图案,利用第四光阻图案蚀刻钝化层 250 以形成对应漏极 234b 处的连接孔 251、蚀刻钝化层 250 与栅极绝缘层 232 以形成脊形电极结构 210 的第一绝缘层 211 和第二绝缘层 212。

[0042] 步骤六:在具有栅极 231、栅极绝缘层 232、沟道层 233、源极 234a、漏极 234b、连接孔 251、第一绝缘层 211 和第二绝缘层 212 的基板 240 上形成导电层,对导电层进行第五道光罩制程之后形成电极 213。第五道光罩制程具体为:在导电层上进一步形成光阻层,采用第五光罩对光阻层曝光显影后形成第五光阻图案,利用第五光阻图案蚀刻导电层以形成电极 213。

[0043] 由于液晶显示装置 200 的脊形电极结构 210 直接采用分别与栅极绝缘层 232 和钝化层 250 相同材料的第一绝缘层 211 和第二绝缘层 212,而栅极绝缘层 232 和钝化层 250 通常采用含氮的无机材料,无机材料可以做出较为精细的结构,因此脊形电极结构 210 可应用于高分辨率的液晶显示装置之中。进一步地,第一绝缘层 211 和第二绝缘层 212 分别与栅极绝缘层 232 和钝化层 250 位于同一层中,从而不必增加额外的光罩制程,使液晶显示装置 200 的制程简单。

[0044] 请参见图 4,其为本发明第二实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。液晶显示装置 300 包括基板 340 以及设置在基板 340 上的 TFT 330 和多个脊形电极结构 310。多个脊形电极结构 310 中的一部分的脊形电极结构 310 是用来作为像素电极(未标示)的,而另一部分的脊形电极结构 310 是用来作为公共电极(未标示)的。

[0045] TFT 330 包括依次层叠设置的栅极 331、栅极绝缘层 332 以及源极 334a 与漏极 334b。钝化层 350 设置在 TFT 330 上,钝化层 350 对应漏极 334b 处设置有连接孔 351 用于连接漏极 334b 与像素电极。多个脊形电极结构 310 间隔设置,每个脊形电极结构 310 包括依次层叠设置的第一导电层 311、第一绝缘层 312、第二导电层 313 以及第二绝缘层 314。第一导电层 311 与第二导电层 313 共同形成脊形电极结构 310 中的电极,第一导电层 311 与第二导电层 313 在像素区域外部进行电连接。

[0046] 其中,第一导电层 311 与栅极 331 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第一绝缘层 312 与栅极绝缘层 332 可以为相同材料制成且设置在同一层中,第二导电层 313 与源极 334a 和漏极 334b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第二绝缘层 314 与钝化层 350 可以为相同材料制成且设置在同一层中。

[0047] 由于液晶显示装置 300 的脊形电极结构 310 直接采用栅极绝缘层 332 和钝化层 350 的部分作为其第一绝缘层 312 和第二绝缘层 314,直接采用与栅极 331 位于同一层中的第一导电层 311 以及与源极 334a 和漏极 334b 位于同一层中的第二导电层 313,因此脊形电极结构 310 不仅可应用于高分辨率的液晶显示装置之中,而且不必增加额外的光罩制程,使液晶显示装置 300 的制程简单。

[0048] 此外,请参见图 5,在第二实施例的变更实施例中,还可进一步通过与形成连接孔 351 的同一道光罩制程中对每相邻两个脊形电极结构 310 之间的第一绝缘层 312 和第二绝缘层 314 (或者栅极绝缘层 332 和钝化层 350) 进行蚀刻,以除去每相邻两个脊形电极结构 310 之间的部分第一绝缘层 312 和部分第二绝缘层 314,从而以进一步增强电极之间的电场强度。

[0049] 请参见图 6,其为本发明第三实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。液晶显示装置 400 包括基板 440 以及设置在基板 440 上的 TFT 430 和多个脊形电极结构 410。多个脊形电极结构 410 中的一部分的脊形电极结构 410 是用来作为像素电极(未标示)的,而另一部分的脊形电极结构 410 是用来作为公共电极(未标示)的。

[0050] TFT 430 包括依次层叠设置的栅极 431、栅极绝缘层 432 以及源极 434a 与漏极 434b。多个脊形电极结构 410 间隔设置,每个脊形电极结构 410 包括依次层叠设置的第一导电层 411、绝缘层 412 以及第二导电层 413。第一导电层 411 与第二导电层 413 共同形成脊形电极结构 410 中的电极,且第一导电层 411 与第二导电层 413 在像素区域外部进行电连接。

[0051] 其中,第一导电层 411 与栅极 431 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第二导电层 413 与源极 434a 和漏极 434b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成。此外,绝缘层 412 是通过以第二导电层 413 作为光罩对栅极绝缘层 432 进行蚀刻而形成的,因此,绝缘层 412 与栅极绝缘层 432 为相同材料制成且设置在同一层中。

[0052] 请参见图 7,其为本发明第四实施例中液晶显示装置的一个像素区域的平面结构示意图。液晶显示装置 500 包括多个脊形电极结构 510、扫描线 501、数据线 502 以及位于扫描线 501 与数据线 502 相交处的 TFT 530。其中,液晶显示装置 500 的一个像素区域内包括两个 TFTs 530。多个脊形电极结构 510 包括像素电极(未标示)与公共电极(未标示)。

[0053] 请一并参见图 8,其为沿图 7 的线 C-C' 和线 D-D' 截取的剖面结构示意图。液晶显示装置 500 进一步包括基板 540,脊形电极结构 510、扫描线 501、数据线 502 和 TFT 530 均设置于基板 540 上。

[0054] TFT 530 包括依次层叠设置的栅极 531、栅极绝缘层 532 以及源极 534a 与漏极 534b。钝化层 550 设置在 TFT 530 上,钝化层 550 对应漏极 534b 处设置有连接孔 551 用于连接漏极 534b 与像素电极。多个脊形电极结构 510 间隔设置,每个脊形电极结构 510 包括依次层叠设置的第一导电层 511、第一绝缘层 512、第二导电层 513、第二绝缘层 514 以及第三导电层 515。第一导电层 511 与第二导电层 513 作为脊形电极结构 510 中的电极,第二导电层 513 与第三导电层 515 在像素区域外部进行电连接,第一导电层 511 可作为液晶显示装置 500 的存储电容的一电极。

[0055] 其中,第一导电层 511 与栅极 531 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第一绝缘层 512 与栅极绝缘层 532 可以为相同材料制成且设置在同一层中,第二导电层 513 与源极 534a 和漏极 534b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第二绝缘层 514 与钝化层 550 可以为相同材料制成且设置在同一层中。第三导电层 515 可为透明导电层,如 ITO 层,第三导电层 515 经由一道光罩制程形成。

[0056] 由于液晶显示装置 500 的脊形电极结构 510 直接采用栅极绝缘层 532 和钝化层 550 的部分作为其第一绝缘层 512 和第二绝缘层 514,直接采用与栅极 531 位于同一层中的第一导电层 511 以及与源极 534a 和漏极 534b 位于同一层中的第二导电层 513,且第三导电层 515 可与传统的液晶显示装置的 ITO 层在同一道光罩制程中形成。因此脊形电极结构 510 不仅可应用于高分辨率的液晶显示装置之中,而且不必增加额外的光罩制程,使液晶显

示装置 500 的制程简单。此外,第一导电层 511 还可作为液晶显示装置 500 的存储电容的一电极,因此液晶显示装置 500 无需额外的存储电容空间,可提升开口率。

[0057] 此外,请参见图 9,在第四实施例的一变更实施例中,还可进一步通过与形成连接孔 551 的同一道光罩制程中对每相邻两个脊形电极结构 510 之间的第一绝缘层 512 和第二绝缘层 514 (或者栅极绝缘层 532 和钝化层 550) 进行蚀刻,以除去每相邻两个脊形电极结构 510 之间的部分第一绝缘层 512 和部分第二绝缘层 514,从而以进一步增强脊形电极结构 510 电极之间的电场强度。

[0058] 在另一变形实施例中,第一导电层 511、第二导电层 513 还可均与第三导电层 515 在像素区域外部进行电连接。

[0059] 请参见图 10,其为本发明第五实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。液晶显示装置 600 包括基板 640 以及设置在基板 640 上的 TFT 630 和多个脊形电极结构 610。多个脊形电极结构 610 中的一部分的脊形电极结构 610 是用来作为像素电极(未标示)的,而另一部分的脊形电极结构 610 是用来作为公共电极(未标示)的。

[0060] TFT 630 包括依次层叠设置的栅极 631、栅极绝缘层 632 以及源极 634a 与漏极 634b。多个脊形电极结构 610 间隔设置,每个脊形电极结构 610 包括依次层叠设置的第一导电层 611、绝缘层 612、第二导电层 613 以及第三导电层 614。第一导电层 611 与第二导电层 613 为脊形电极结构 610 中的电极。

[0061] 其中,第一导电层 611 与栅极 631 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第二导电层 613 与源极 634a 和漏极 634b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成。绝缘层 612 是通过以第二导电层 613 作为光罩对栅极绝缘层 632 进行蚀刻而形成的,因此,绝缘层 612 与栅极绝缘层 632 为相同材料制成且设置在同一层中。第三导电层 614 可为透明导电层,如 ITO 层,第三导电层 614 在形成绝缘层 612 之后经由一道光罩制程形成。第三导电层 614 可与传统的液晶显示装置的 ITO 层在同一道光罩制程中形成。第三导电层 614 覆盖第二导电层 613 的表面以及第一导电层 611、绝缘层 612 以及第二导电层 613 的侧面,以保护第一导电层 611 与第二导电层 613,并且第一导电层 611 与第二导电层 613 通过第三导电层 614 连接。

[0062] 请参见图 11,其为本发明第六实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。液晶显示装置 700 包括基板 740 以及设置在基板 740 上的 TFT 730 和多个脊形电极结构 710。多个脊形电极结构 710 包括像素电极(未标示)与公共电极(未标示)。

[0063] TFT 730 包括依次层叠设置的栅极 731、栅极绝缘层 732 以及源极 734a 与漏极 734b。钝化层 750 设置在 TFT 730 上,钝化层 750 对应漏极 734b 处设置有连接孔 751 用于连接漏极 734b 与像素电极。多个脊形电极结构 710 间隔设置,每个脊形电极结构 710 包括依次层叠设置的第一导电层 711、第一绝缘层 712、第二导电层 713、第二绝缘层 714 以及第三导电层 715。第一导电层 711 与第二导电层 713 作为脊形电极结构 710 中的电极,第二绝缘层 714 对应第二导电层 713 处设置连接孔 716 以连接第二导电层 713 与第三导电层 715,第一导电层 711 可作为液晶显示装置 700 的存储电容的一电极。

[0064] 其中,第一导电层 711 与栅极 731 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第一绝缘层 712 与栅极绝缘层 732 可以为相同材料制成且设置在同一层中,第二导电层 713 与源极 734a 和漏极 734b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中

并在同一道光罩制程中形成,第二绝缘层 714 与钝化层 750 可以为相同材料制成且设置在同一层中。连接孔 716 与连接孔 751 在同一道光罩制程中形成。第三导电层 715 可为透明导电层,如 ITO 层,第三导电层 715 在形成连接孔 716 与连接孔 751 之后经由一道光罩制程形成。第三导电层 715 可与传统的液晶显示装置的 ITO 层在同一道光罩制程中形成。

[0065] 此外,请参见图 12,在第六实施例的一变更实施例中,还可进一步通过与形成连接孔 751、716 的同一道光罩制程中对每相邻两个脊形电极结构 710 之间的第一绝缘层 712 和第二绝缘层 714 (或者栅极绝缘层 732 和钝化层 750) 进行蚀刻,以除去每相邻两个脊形电极结构 710 之间的部分第一绝缘层 712 和部分第二绝缘层 714,从而以进一步增强脊形电极结构 710 电极之间的电场强度。

[0066] 在另一变形实施例中,第二导电层 713 经由第二绝缘层 714 上的连接孔 716 与第三导电层 715 连接,第一导电层 711 与第三导电层 715 在像素区域外部进行电连接。

[0067] 请参见图 13,其为本发明第七实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。液晶显示装置 800 包括基板 840 以及设置在基板 840 上的 TFT 830 和多个脊形电极结构 810。多个脊形电极结构 810 中的一部分的脊形电极结构 810 是用来作为像素电极(未标示)的,而另一部分的脊形电极结构 810 是用来作为公共电极(未标示)的。

[0068] TFT 830 包括依次层叠设置的栅极 831、栅极绝缘层 832 以及源极 834a 与漏极 834b。钝化层 850 设置在 TFT 830 上,钝化层 850 对应漏极 834b 处设置有连接孔 851 用于连接漏极 834b 与像素电极。多个脊形电极结构 810 间隔设置,每个脊形电极结构 810 包括依次层叠设置的第一导电层 811、第一绝缘层 812、第二导电层 813 以及第二绝缘层 814。第一导电层 811 与第二导电层 813 通过第一绝缘层 812 上的连接孔 815 连接,共同形成脊形电极结构 810 中的电极。

[0069] 其中,第一导电层 811 与栅极 831 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第一绝缘层 812 与栅极绝缘层 832 可以为相同材料制成且设置在同一层中,第二导电层 813 与源极 834a 和漏极 834b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第二绝缘层 814 与钝化层 850 可以为相同材料制成且设置在同一层中。连接孔 815 在对第一绝缘层 812 (或者栅极绝缘层 832)进行一道光罩制程之后形成。

[0070] 此外,请参见图 14,在第七实施例的一变更实施例中,还可进一步通过与形成连接孔 851 的同一道光罩制程中对每相邻两个脊形电极结构 810 之间的第一绝缘层 812 和第二绝缘层 814 (或者栅极绝缘层 832 和钝化层 850) 进行蚀刻,以除去每相邻两个脊形电极结构 810 之间的部分第一绝缘层 812 和部分第二绝缘层 814,从而以进一步增强脊形电极结构 810 电极之间的电场强度。

[0071] 请参见图 15,其为本发明第八实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。液晶显示装置 900 包括基板 940 以及设置在基板 940 上的 TFT 930 和多个脊形电极结构 910。多个脊形电极结构 910 中的一部分的脊形电极结构 910 是用来作为像素电极(未标示)的,而另一部分的脊形电极结构 910 是用来作为公共电极(未标示)的。

[0072] TFT 930 包括依次层叠设置的栅极 931、栅极绝缘层 932 以及源极 934a 与漏极 934b。多个脊形电极结构 910 间隔设置,每个脊形电极结构 910 包括依次层叠设置的第一导电层 911、绝缘层 912 以及第二导电层 913。第一导电层 911 与第二导电层 913 通过绝缘

层 912 上的连接孔 914 连接,共同形成脊形电极结构 910 中的电极。

[0073] 其中,第一导电层 911 与栅极 931 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第二导电层 913 与源极 934a 和漏极 934b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成。连接孔 914 是在对栅极绝缘层 932 进行一道光罩制程之后形成。绝缘层 912 是通过以第二导电层 913 作为光罩对栅极绝缘层 932 进行蚀刻而形成的,因此,绝缘层 912 与栅极绝缘层 932 为相同材料制成且设置在同一层中。

[0074] 此外,在一变形实施例中,连接孔 914 与绝缘层 912 可在对栅极绝缘层 932 进行同一道光罩制程之后形成。

[0075] 进一步地,请参照图 16,脊形电极结构 910 还进一步包括第三导电层 915,第三导电层 915 可为透明导电层,如 ITO 层,第三导电层 915 经由一道光罩制程形成。第三导电层 915 可与传统的液晶显示装置的 ITO 层在同一道光罩制程中形成。第三导电层 915 覆盖第二导电层 913 的表面以及第一导电层 911、绝缘层 912 以及第二导电层 913 的侧面,以保护第一导电层 911 与第二导电层 913。

[0076] 请参见图 17,其为本发明第九实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。液晶显示装置 1000 包括基板 1040 以及设置在基板 1040 上的 TFT 1030 和多个脊形电极结构 1010。多个脊形电极结构 1010 包括像素电极(未标示)与公共电极(未标示)。

[0077] TFT 1030 包括依次层叠设置的栅极 1031、栅极绝缘层 1032 以及源极 1034a 与漏极 1034b。钝化层 1050 设置在 TFT 1030 上,钝化层 1050 对应漏极 1034b 处设置有连接孔 1051 用于连接漏极 1034b 与像素电极。多个脊形电极结构 1010 间隔设置,每个脊形电极结构 1010 包括依次层叠设置的第一导电层 1011、第一绝缘层 1012、第二导电层 1013、第二绝缘层 1014 以及第三导电层 1015。第一导电层 1011 与第二导电层 1013 通过第一绝缘层 1012 上的连接孔 1016 连接,共同形成脊形电极结构 1010 中的电极。第一导电层 1011 或第二导电层 1013 与第三导电层 1015 在像素区域外部进行电连接。

[0078] 其中,第一导电层 1011 与栅极 1031 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第一绝缘层 1012 与栅极绝缘层 1032 可以为相同材料制成且设置在同一层中,连接孔 1016 是通过在第一绝缘层 1012 (或者栅极绝缘层 1032)进行一道光罩制程之后形成,第二导电层 1013 与源极 1034a 和漏极 1034b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第二绝缘层 1014 与钝化层 1050 可以为相同材料制成且设置在同一层中。第三导电层 1015 可为透明导电层,如 ITO 层,第三导电层 1015 经由一道光罩制程形成。第三导电层 1015 可与传统的液晶显示装置的 ITO 层在同一道光罩制程中形成。

[0079] 此外,在一变形实施例中,如果第三导电层 1015 未与第一导电层 1011 或第二导电层 1013 电连接,则第一导电层 1011 和第二导电层 1013 还可作为液晶显示装置 1000 的存储电容的一电极。

[0080] 请参见图 18,在第九实施例的一变更实施例中,还可进一步通过与形成连接孔 1051 的同一道光罩制程中对每相邻两个脊形电极结构 1010 之间的第一绝缘层 1012 和第二绝缘层 1014 (或者栅极绝缘层 1032 和钝化层 1050)进行蚀刻,以除去每相邻两个脊形电极结构 1010 之间的部分第一绝缘层 1012 和部分第二绝缘层 1014,从而以进一步增强脊形电

极结构 1010 电极之间的电场强度。

[0081] 请参见图 19,其为本发明第十实施例中液晶显示装置的一个像素区域的部分剖面结构示意图。液晶显示装置 1100 包括基板 1140 以及设置在基板 1140 上的 TFT 1130 和多个脊形电极结构 1110。多个脊形电极结构 1110 中的一部分的脊形电极结构 1110 是用来作为像素电极(未标示)的,而另一部分的脊形电极结构 1110 是用来作为公共电极(未标示)的。

[0082] TFT 1130 包括依次层叠设置的栅极 1131、栅极绝缘层 1132 以及源极 1134a 与漏极 1134b。钝化层 1150 设置在 TFT 1130 上,钝化层 1150 对应漏极 1134b 处设置有连接孔 1151 用于连接漏极 1134b 与像素电极。多个脊形电极结构 1110 间隔设置,每个脊形电极结构 1110 包括依次层叠设置的第一导电层 1111、第一绝缘层 1112、第二导电层 1113、第二绝缘层 1114 以及第三导电层 1115。第一导电层 1111 与第二导电层 1113 通过第一绝缘层 1112 上的第一连接孔 1116 连接,共同形成脊形电极结构 1110 中的电极。第二导电层 1113 与第三导电层 1115 通过第二绝缘层 1114 上的第二连接孔 1117 连接。

[0083] 其中,第一导电层 1111 与栅极 1131 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第一绝缘层 1112 与栅极绝缘层 1132 可以为相同材料制成且设置在同一层中,第一连接孔 1116 是通过对第一绝缘层 1112 (或者栅极绝缘层 1132)进行一道光罩制程之后形成,第二导电层 1113 与源极 1134a 和漏极 1134b 可以为相同材料制成,且设置在同一层中并在同一道光罩制程中形成,第二绝缘层 1114 与钝化层 1150 可以为相同材料制成且设置在同一层中。第二连接孔 1117 与连接孔 1151 在同一道光罩制程中形成。第三导电层 1115 可为透明导电层,如 ITO 层,第三导电层 1115 经由一道光罩制程形成。第三导电层 1115 可与传统的液晶显示装置的 ITO 层在同一道光罩制程中形成。

[0084] 请参见图 20,在第十实施例的一变更实施例中,还可进一步通过与形成连接孔 1051 及第二连接孔 1117 的同一道光罩制程中对每相邻两个脊形电极结构 1110 之间的第一绝缘层 1112 和第二绝缘层 1114 (或者栅极绝缘层 1132 和钝化层 1150)进行蚀刻,以除去每相邻两个脊形电极结构 1110 之间的部分第一绝缘层 1112 和部分第二绝缘层 1114,从而以进一步增强脊形电极结构 1110 电极之间的电场强度。

[0085] 综上所述,本发明实施例中的脊形电极结构中的各层元件均对应传统液晶显示装置的材料层以及 ITO 层,可与 TFT 的对应层以及 ITO 层在同一道光罩制程中形成,因此不会特别增加新的光罩制程。且因为本发明实施例中的脊形电极结构的各层材料基本为无机材料,可以进行精细的蚀刻,因此上述脊形电极结构可用在高分辨率的液晶显示装置之中。

[0086] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

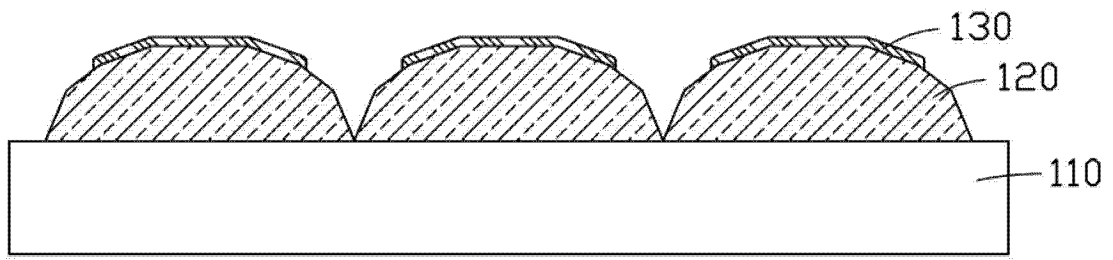


图 1

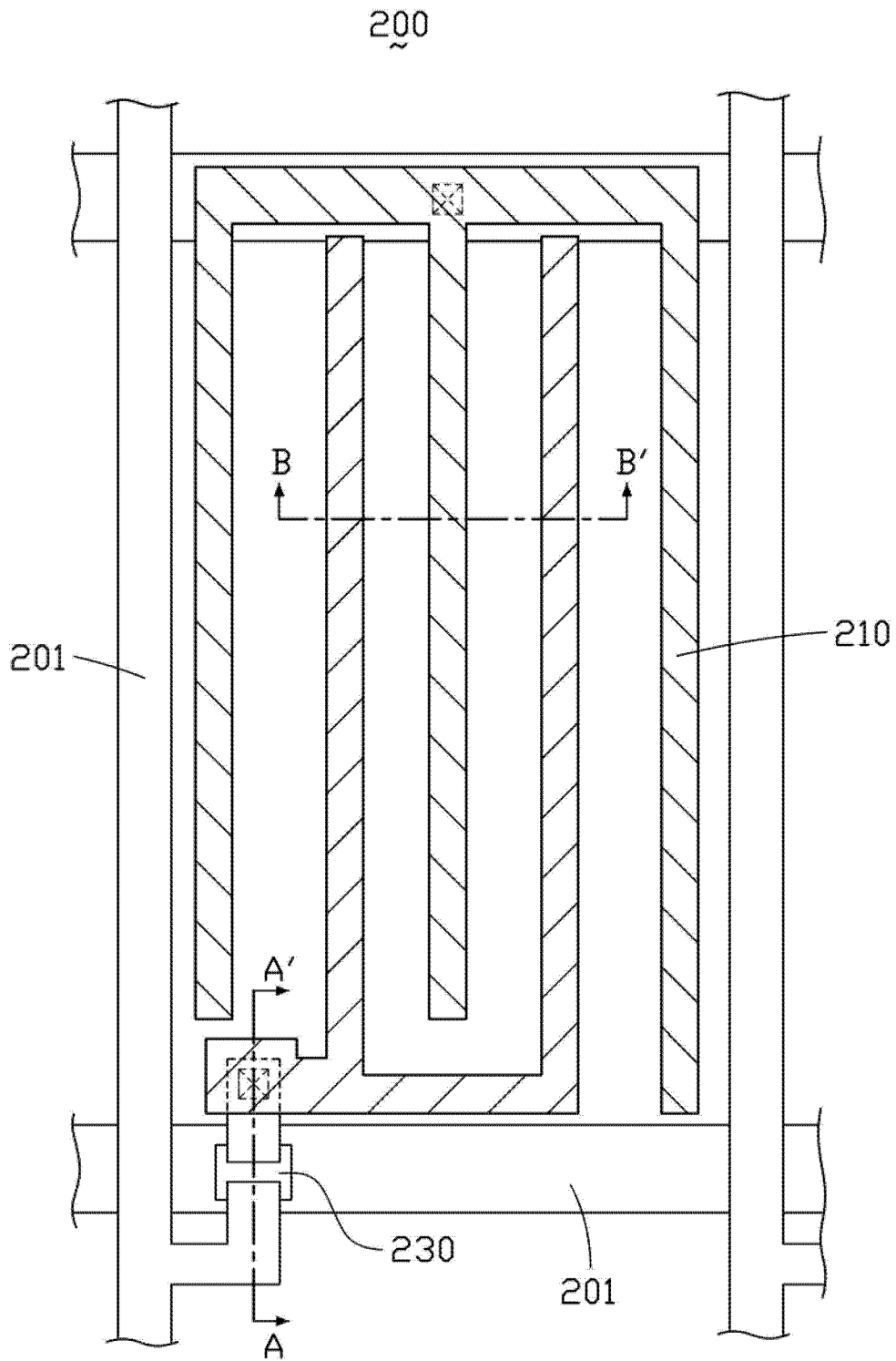


图 2

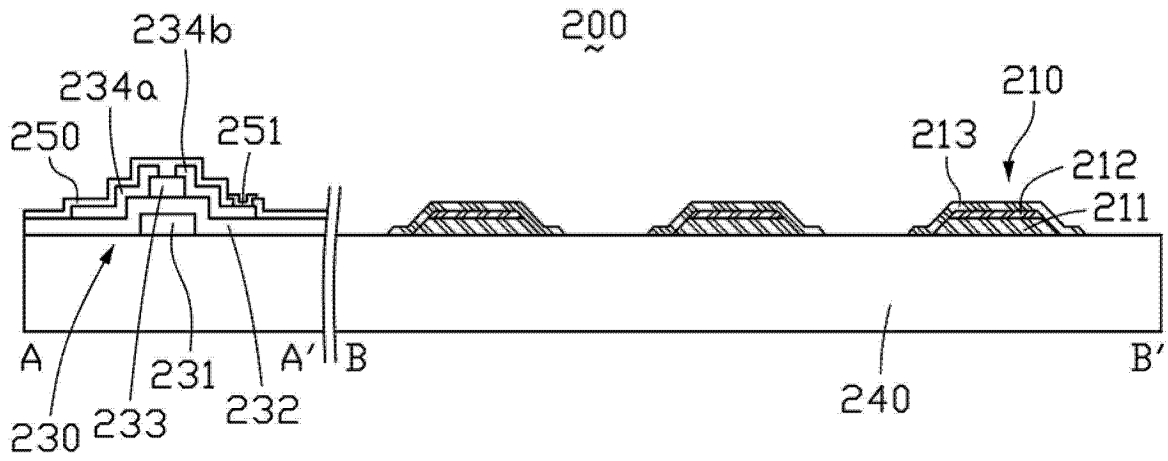


图 3

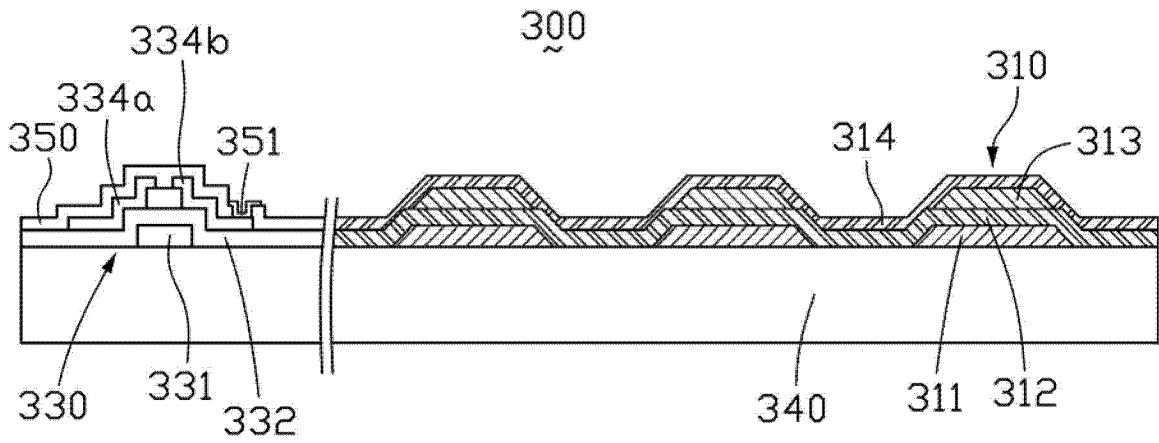


图 4

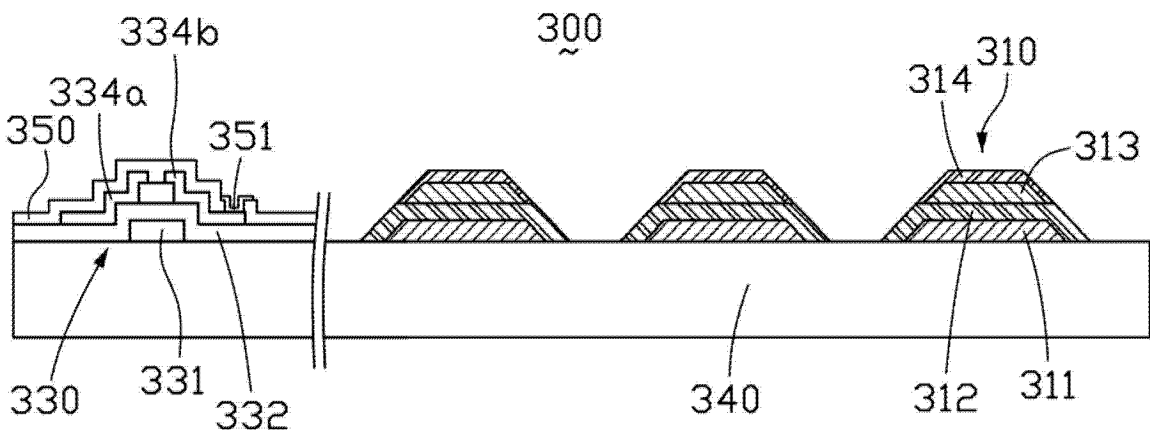


图 5

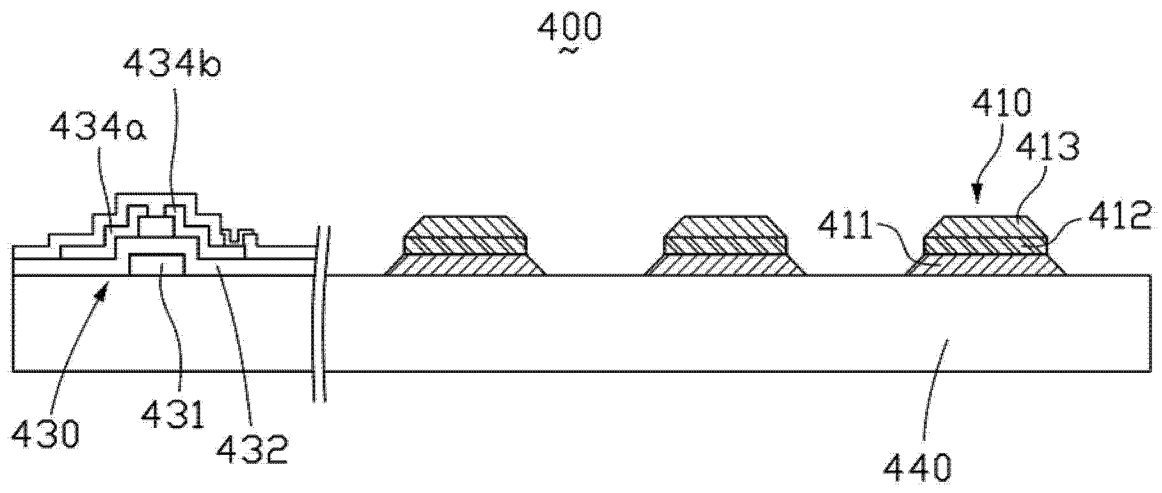


图 6

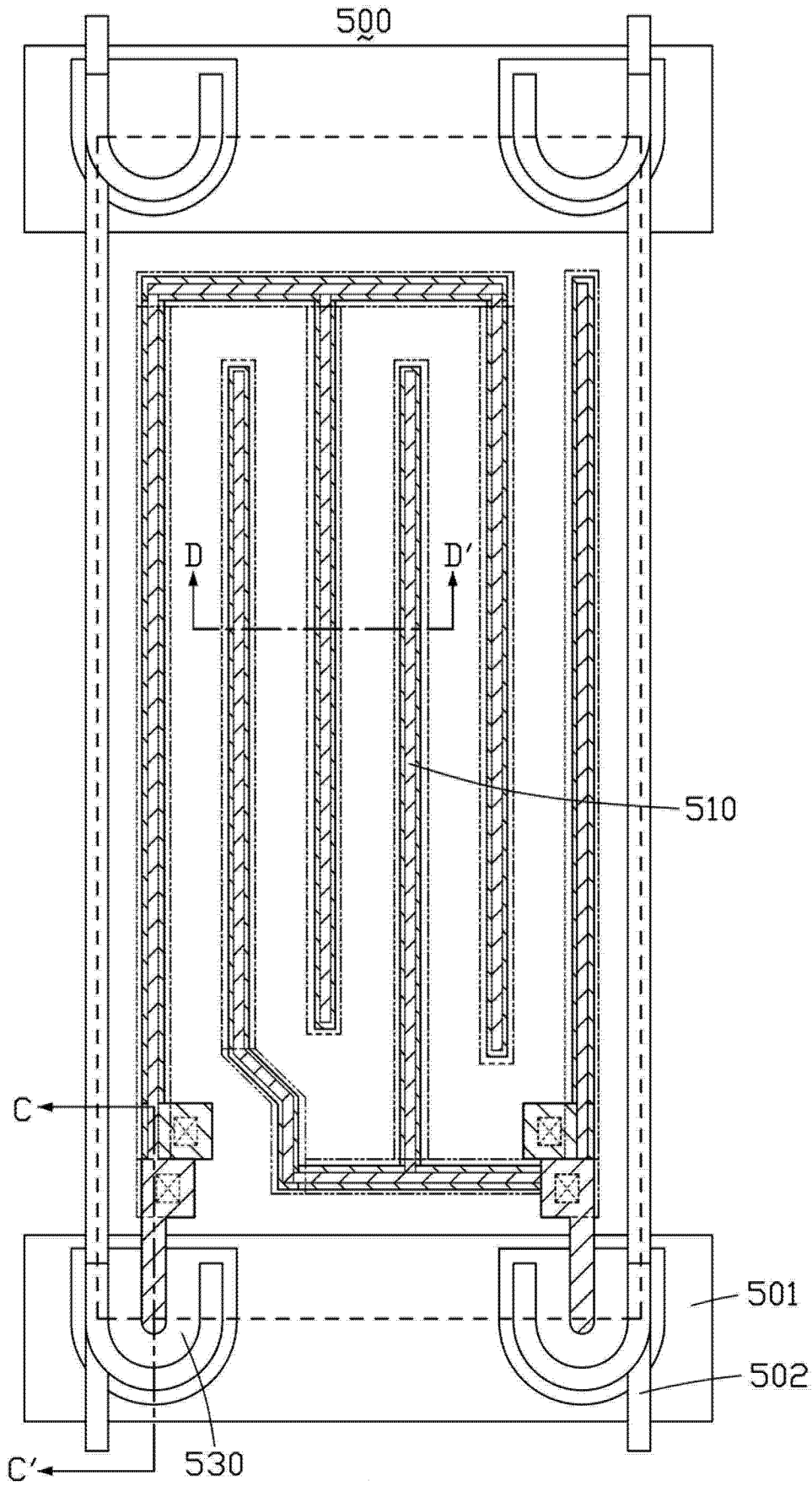


图 7

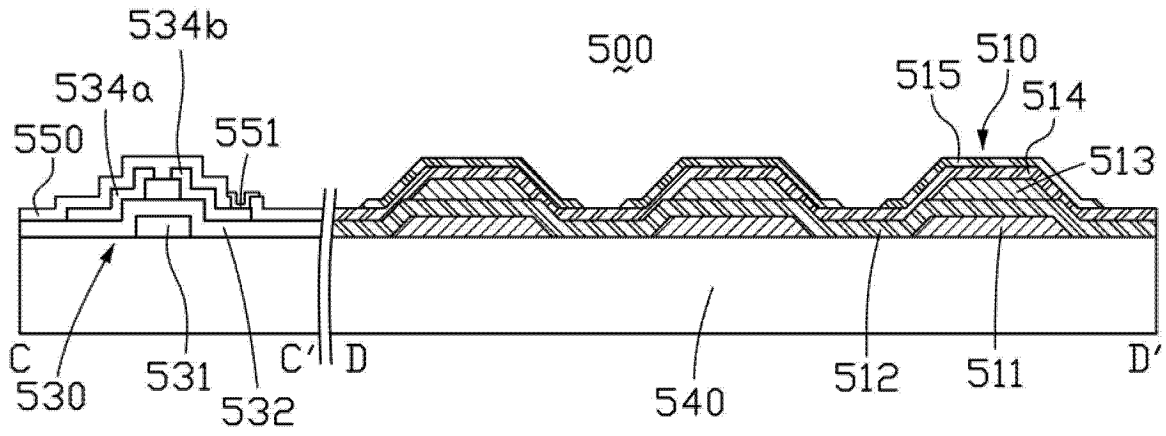


图 8

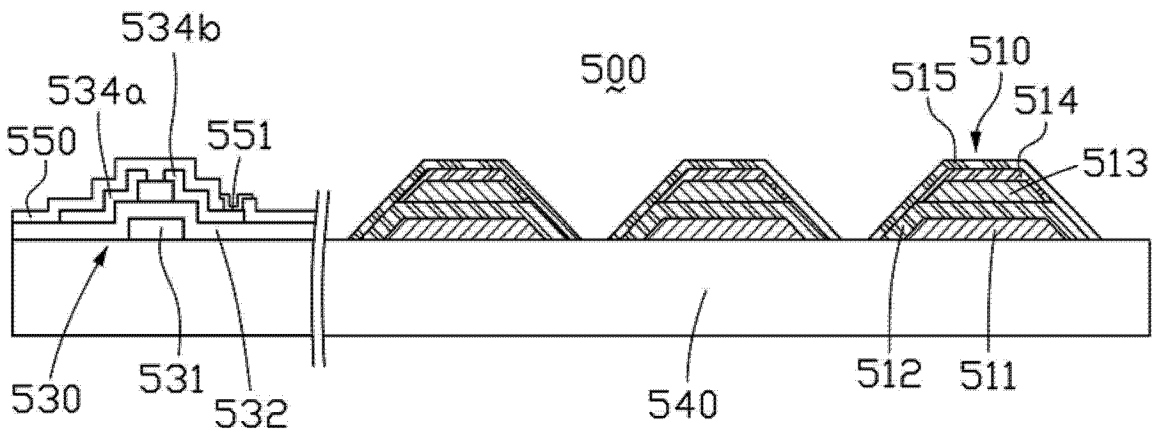


图 9

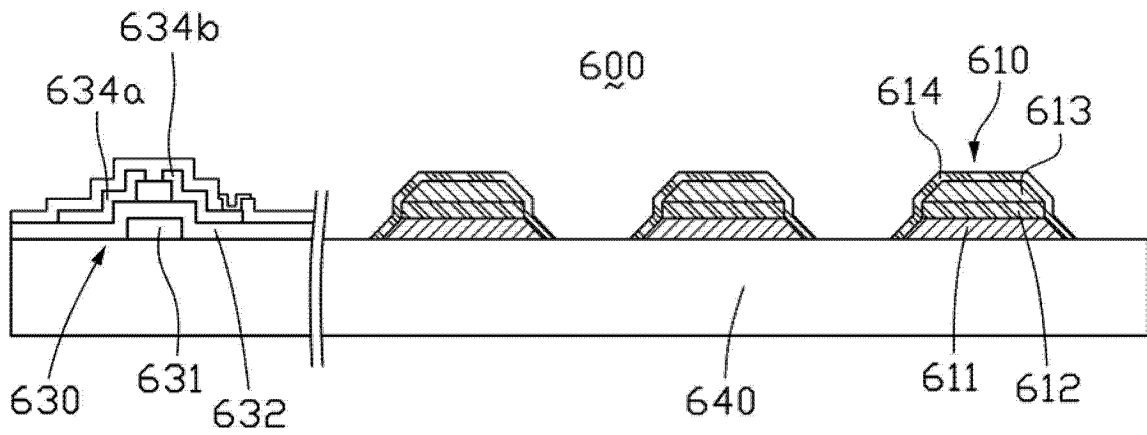


图 10

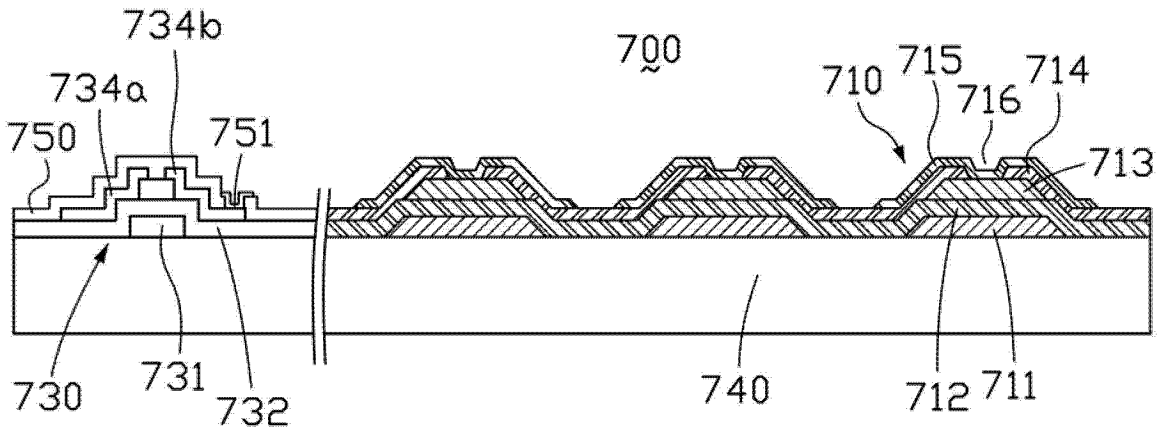


图 11

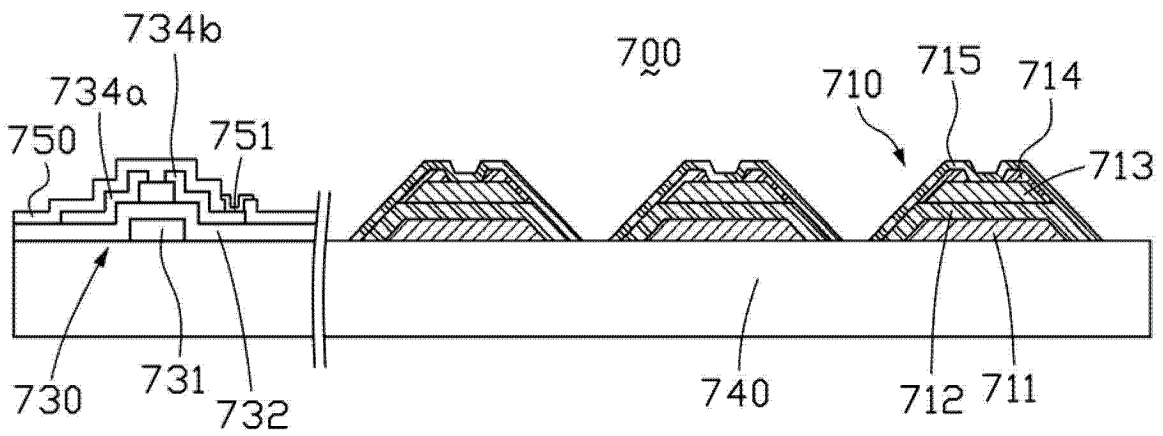


图 12

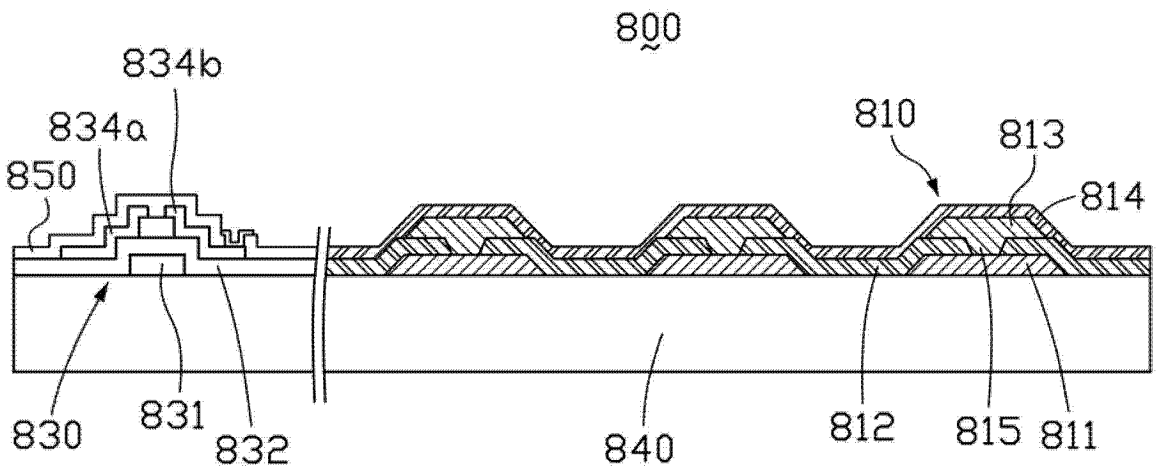


图 13

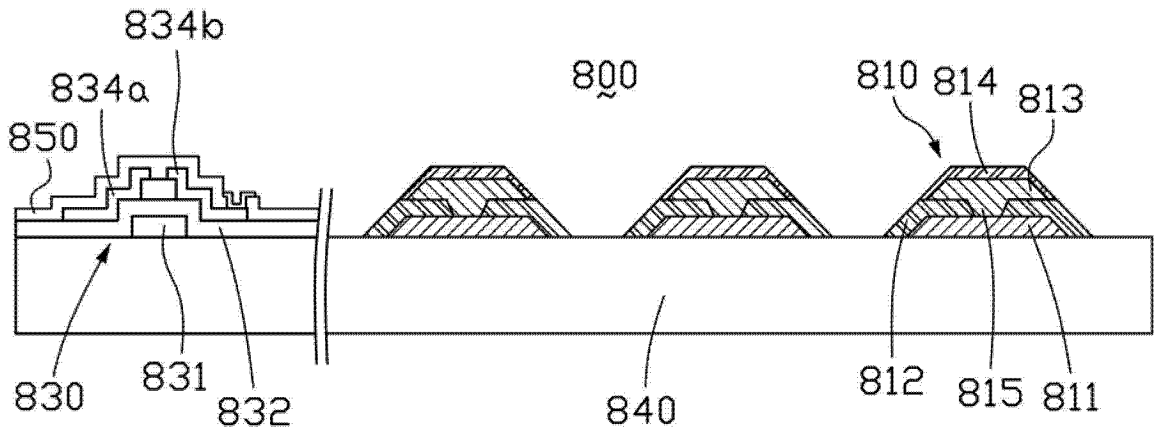


图 14

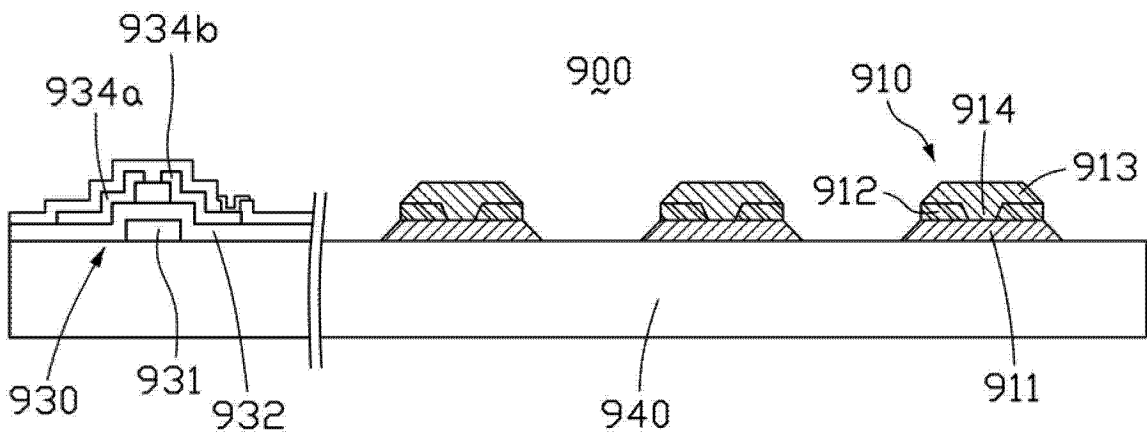


图 15

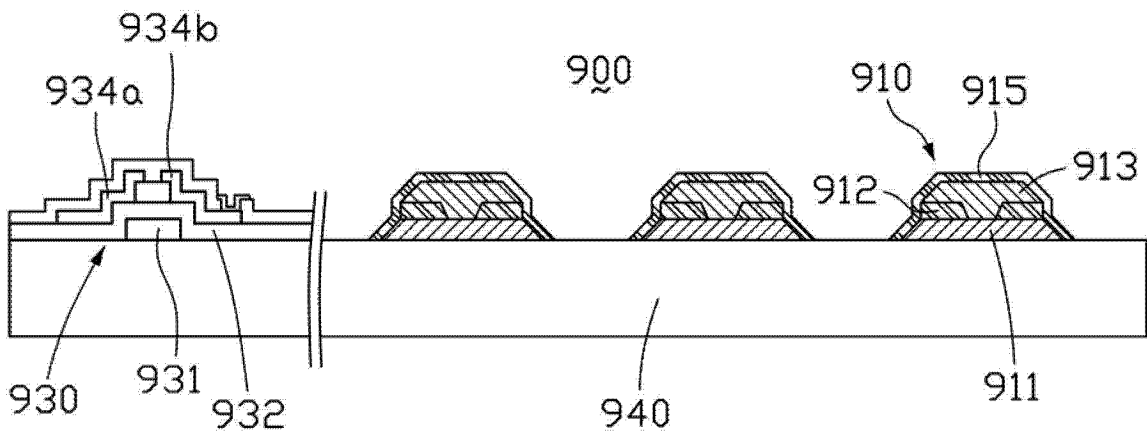


图 16

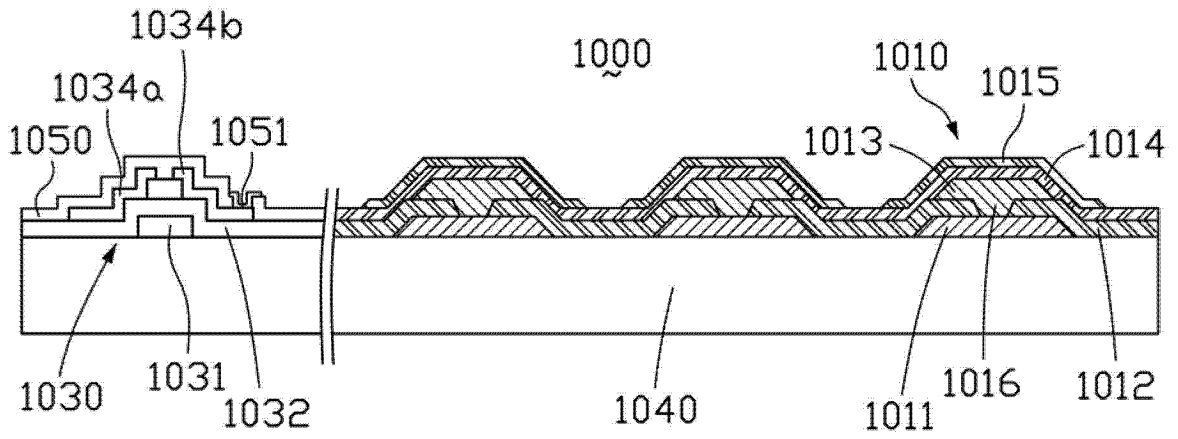


图 17

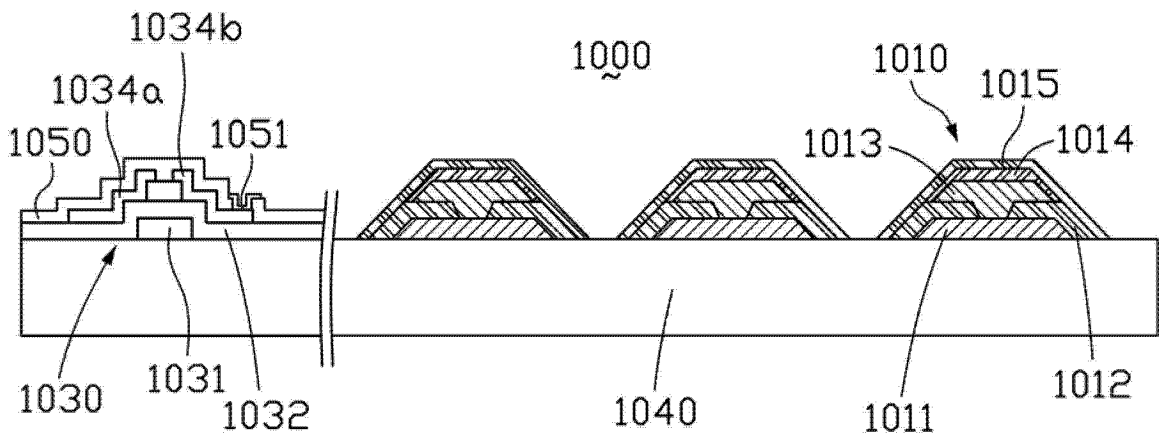


图 18

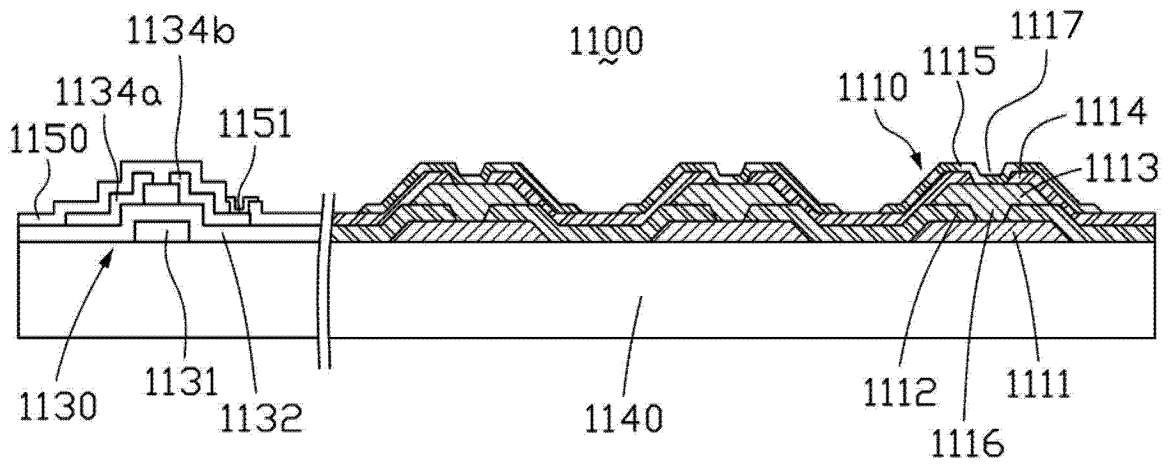


图 19

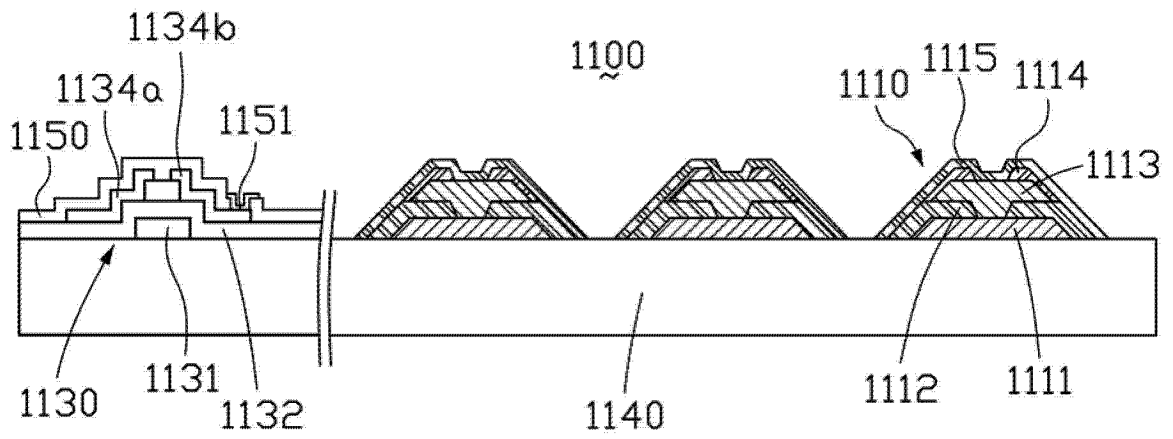


图 20

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103728789A	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	CN201210382763.8	申请日	2012-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	陈冠宇 郑伟成 丁天伦 徐文浩		
发明人	陈冠宇 郑伟成 丁天伦 徐文浩		
IPC分类号	G02F1/1343		
代理人(译)	杨波		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，包括薄膜晶体管、多个脊形电极结构以及设置于薄膜晶体管之上的钝化层，每一个脊形电极结构包括第一绝缘层、第二绝缘层以及电极，第一绝缘层与薄膜晶体管的栅极绝缘层为相同材料且位于同一层中，第二绝缘层与钝化层为相同材料且位于同一层中。该液晶显示装置可实现高分辨率且制程简单。

