

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710165606.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年12月23日

[11] 授权公告号 CN 100573291C

[22] 申请日 2007.10.23

[21] 申请号 200710165606.0

[30] 优先权

[32] 2007.4.25 [33] US [31] 11/739,901

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹

[72] 发明人 李锡烈

[56] 参考文献

US20040008313A1 2004.1.15

US5576858A 1996.11.19

US6081315A 2000.6.27

US20030107687A1 2003.6.12

US20030112398A1 2003.6.19

CN1711495A 2005.12.21

CN1881049A 2006.12.20

审查员 钟宇

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 梁挥 祁建国

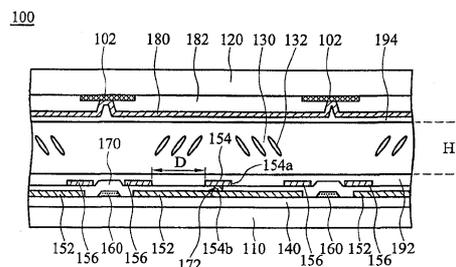
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

[54] 发明名称

液晶显示器装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开一种液晶显示器装置及其制造方法，在一实施例中，液晶显示器装置包括第一基板以及与其分开设的第二基板，液晶层设置于第一和第二基板之间，多个像素设置于第一基板上。每一个像素包括第一像素电极设置于第一基板上，第二像素电极设置于介电层上，其中介电层设置于第一像素电极上，且具有带有开口的图案化结构以暴露出第一电极的一部分，使得第二像素电极经由开口连接至第一像素电极，辅助共享电极设置于介电层上，并间隔地包围第二像素电极。



1. 一种液晶显示器装置，其特征在于，包括：
 - 一第一基板与一第二基板分开设置，以在其间定义一液晶盒间隙；
 - 一液晶层，设置于该液晶盒间隙内，介于该第一基板与该第二基板之间；
 - 多个扫描线，以一第一方向排列于该第一基板上；以及
 - 多个数据线，以垂直于该第一方向的一第二方向与这些扫描线相交，排列于该第一基板上，借此定义多个像素，每一个像素包括：
 - 一第一介电层，设置于该第一基板上；
 - 一第一像素电极，设置于该第一介电层上；
 - 一第二介电层，至少设置于该第一像素电极上，具有一开口暴露出部分的该第一像素电极；
 - 一第二像素电极，设置于该第二介电层的一区域上，其中该开口的设置使得该第二像素电极经由该开口与该第一像素电极连接；以及
 - 一辅助共享电极，设置于该第二介电层上，且间隔地包围该第二像素电极；
 - 一共享电极，设置在第二基板上，其中，通过在操作时施加相应的电位于该第一像素电极、该第二像素电极、该辅助共享电极以及该共享电极，在该第一像素电极、该第二像素电极和该辅助共享电极及该共享电极之间会建立电压差，使得液晶层内产生倾斜电场，以使液晶分子朝预定方向排列，
 - 其中，该辅助共享电极与共享电极具有相同的电位。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置，其特征在于，该第一像素电极包括铟锌氧化物、非结晶铟锡氧化物、复晶非结晶铟锡氧化物或前述的组合。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置，其特征在于，该第二像素电极的形状包括圆形、矩形或多边形。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置，其特征在于，该第二像素电极以及该辅助共享电极之间定义一距离，该距离大于该液晶盒间隙。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置，其特征在于，该第二像素电极以及该辅助共享电极包括透明或不透明的导电材料。
6. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置，其特征在于，每一个像素中的该第二介电层的一图案化结构含有该开口。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示器装置,其特征在于,该图案化结构的形状包括圆形、矩形、多边形、星形或十字形。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置,其特征在于,该第二介电层包括氮化硅、氧化硅、氮氧化硅或绝缘有机材料。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器装置,其特征在于,该第二介电层的厚度介于0.1至10 μ m之间。

10. 根据权利要求1所述的液晶显示器装置,其特征在于,该共享电极与该辅助共享电极具有一相同的第一电位,且该第一像素电极与该第二像素电极具有一相同的第二电位,其大抵上与该第一电位不同。

11. 一种液晶显示器装置的制造方法,其特征在于,包括:

提供一第一基板;

形成多个栅极电极在该第一基板上,每一对相邻的栅极电极之间定义一像素区,该像素区邻接至一切换区,在该切换区中形成一对应的栅极电极;

形成一介电层在该第一基板与这些栅极电极上;

在每一个切换区形成一半导体层在该介电层上;

形成一接触层在该半导体层上,该接触层具有一第一部份以及与该第一部份分开的一第二部分;

在每一个像素区形成一第一像素电极在该介电层上;

在每一个切换区形成一金属层在该半导体层与该接触层上,该金属层具有一第一部份连接至一数据线,以及与该第一部份分开的一第二部分,连接至在一对应的像素区内的该第一像素电极;

在每一个切换区的该金属层上以及在每一个像素区的该第一像素电极上形成一钝态保护层,该钝态保护层具有至少一开口在该像素区内,且暴露出该第一像素电极的一部份;

形成一第二像素电极和一辅助共享电极在每一个像素区的该钝态保护层上,该第二像素电极连接至一对应的第一像素电极,且间隔地被该辅助共享电极包围;

提供一第二基板,与该第一基板分开设置;

形成一共享电极在该第二基板上; 以及

形成一液晶层在该第一基板与该第二基板之间。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器装置的制造方法, 其特征在于, 该第一像素电极包括铟锌氧化物、非结晶铟锡氧化物、复晶非结晶铟锡氧化物或前述的组合。

13. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器装置的制造方法, 其特征在于, 该钝态保护层在每一个像素区内具有至少一开口, 且暴露出该第一像素电极的一部份, 使得该第二像素电极经由该至少一开口连接至该第一像素电极。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器装置的制造方法, 其特征在于, 该钝态保护层在每一个像素内具有一带有该开口的图案化结构。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示器装置的制造方法, 其特征在于, 该图案化结构的形状包括圆形、矩形、多边形、星形或十字形。

16. 根据权利要求 14 所述的液晶显示器装置的制造方法, 其特征在于, 在每一个像素区的该钝态保护层的该图案化结构以一蚀刻工艺形成。

17. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器装置的制造方法, 其特征在于, 该钝态保护层包括 SiN_x 、 SiO_x 、 SiON 或绝缘有机材料, 且其厚度介于 0.1 至 $10\mu\text{m}$ 之间。

18. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器装置的制造方法, 其特征在于, 每一个该第二像素电极与该辅助共享电极包括透明或不透明导电材料。

液晶显示器装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及液晶显示器，尤其涉及利用图案化结构改善液晶显示器装置显示的视角、透光率、对比和应答时间以及其制造方法。

背景技术

液晶显示器通常作为显示器装置，因为其可利用很小的电力显示良好的影像质量，液晶显示器装置包括液晶盒和像素元件组成的液晶显示面板，每一个像素元件与其对应的液晶盒连结，具有液晶电容及储存电容，薄膜晶体管则与液晶电容及储存电容电性耦合。像素元件大抵上以阵列的方式排列，具有数个像素列与数个像素行，通常扫描信号连续地施加在数个像素列上，以相继地启动一系列一系列的像素元件，当扫描信号施加在像素列而启动像素列的像素元件的相对应的薄膜晶体管时，像素列的源极信号(影像信号)也同时施加在数个像素行上，使得与像素列相对应的液晶电容及储存电容充电，进而使得与像素列关连的对应的液晶盒朝一方向排列，以控制该处的透光率。通过对所有的像素列重复此程序，可施加影像信号对应的源极信号在所有的像素元件上，进而显示影像信号。

液晶分子因为其长、薄的形状而具有一定的排列方向，在液晶显示面板的液晶盒中，液晶分子的排列方向对于光线的穿透扮演重要的角色，例如在扭转向列型液晶显示器中，当液晶分子处于倾斜方向时，来自入射方向的光容易受到各种不同的反射率。由于液晶显示器的功能是基于双折射效果，透光率会随着不同视角而改变，因为透光率的不同，液晶显示器的最佳视野会受限于狭窄的视角范围，对于液晶显示器而言，受限的视角是最主要缺点之一，并且是限制液晶显示器应用的最主要因素。

目前有各种增加液晶显示器视角的方法，例如平面切换(in-plane switching，简称 IPS)以及多象限垂直配向(multi-domain vertical alignment)。IPS型液晶显示器使用梳子状交叉指型电极(comb-like

inter-digitized electrode)施加电场在基板的平面,使得液晶分子沿着基板排列,并在用于广视角监视器或其它应用时提供宽广的视角。然而,虽然 IPS 型液晶显示器可提供广视角,但其需要高电压且会有低的开口率,此外,因为平面电场结构,IPS 型液晶显示器会有严重的影像残留。

垂直配向型液晶显示器使用负介电各向异性的液晶材料及垂直配向膜,当无电压施加时,液晶分子会朝垂直方向排列,此时无光线穿透液晶分子而呈现暗态;当施加预定电压时,液晶分子会朝水平方向排列,此时光线穿透液晶分子而呈现亮态。垂直配向型液晶显示器可提供高对比及快速的应答速度,此外,多象限排列可通过导入突出结构而达到,其迫使液晶分子在不同方向倾斜,进而提供亮态及暗态较佳的视角。如图 9 所示,传统的垂直配向型液晶显示器 900 具有突出结构 912 的层 910 设置于彩色滤光片基板 920 上,以划分液晶区域,因此在制造过程中需要额外的微影步骤,并增加制造成本。此外,突出结构 912 会因为其在暗态时的漏光,降低显示的对比。

因此,目前业界急需一种技术以克服上述的缺点与不足。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种液晶显示器装置及其制造方法,以克服现有技术制造过程中需要额外的微影步骤,成本高的缺陷。

为实现上述目的,在一实施例中,本发明提供一种液晶显示器装置,具有第一基板以及分开设置的第二基板,以在其间定义液晶盒间隙,液晶层设置在第一基板与第二基板之间的液晶盒间隙内,多条扫描线在第一基板上以第一方向排列,多条数据线以第二方向与这些扫描线相交排列,其垂直于第一方向,借此可定义多个像素。此外,液晶显示器装置还具有共享电极设置于第二基板上。

每一个像素包含第一介电层设置于第一基板上,第一像素电极设置于第一介电层上,第二介电层至少设置于第一像素电极上,且具有开口暴露出第一像素电极的一部份,第二像素电极设置于第二介电层的一区域上,经由开口与第一像素电极连接,辅助共享电极设置于第二介电层上,且间隔地包围第二像素电极。

在一实施例中,第一像素电极由铟锌氧化物(IZO)、非结晶铟锡氧化物

(ITO)、复晶 ITO 或前述的组合形成,第一像素电极的厚度介于约 0.04 至 $3\mu\text{m}$ 之间。第二像素电极的几何形状包括圆形、矩形或多边形,在一实施例中,第二像素电极和辅助共享电极之间的距离大于液晶盒间隙,第二像素电极和辅助共享电极由透明或不透明导电材料形成。

在一实施例中,每一个像素中的第二介电层具有图案化结构,该图案化结构的几何形状包含圆形、矩形、多边形、星形或十字形,第二介电层由 SiN_x 形成,其厚度介于约 0.1 至 $10\mu\text{m}$ 之间。

在一实施例中,液晶层包括负介电各向异性(negative dielectric anisotropy)液晶,液晶的选择使得液晶折射率 δn 以及液晶盒间隙介于约 0.15 至 $0.6\mu\text{m}$ 之间,液晶在缺乏电场的情况下以垂直于第一基板和第二基板的方向排列。

当电压施加在一个第一像素电极和共享电极时,在其之间会建立对应的电压差,并且在液晶层内产生倾斜的电场,所产生的倾斜电场会驱动液晶层的液晶朝预定的方向排列。共享电极和辅助共享电极具有相同的第一电位,且第一像素电极和第二像素电极具有相同的第二电位,其大抵上与第一电位不同。

为实现上述目的,本发明又提供一种液晶显示器装置,在一实施例中,该液晶显示器装置包含第一基板以及与其分开设置的第二基板,液晶层设置于第一基板与第二基板之间,多个像素设置于第一基板上。每一个像素具有第一像素电极设置于第一基板上,第二像素电极设置于介电层上,辅助共享电极设置于介电层上,且间隔地包围第二像素电极。介电层设置于第一像素电极上,具有带有开口的图案化结构以暴露出第一像素电极的一部份,使得第二像素电极经由一个开口与第一像素电极连接。在一实施例中,图案化结构的几何形状包括圆形、矩形、多边形、星形或十字形,此外,液晶显示器装置还包含共享电极设置于第二基板与液晶层之间。

液晶层包括多个液晶,其在缺乏电场的情况下垂直于第一基板与第二基板排列。

在操作时,共享电极和辅助共享电极具有相同的第一电位,并且第一像素电极和第二像素电极具有相同的第二电位,其大抵上与第一电位不同。

而且,为实现上述目的,本发明提供一种液晶显示器装置的制造方法,在一实施例中,该方法包含以下步骤:(a)提供第一基底,(b)形成多个栅极电极

在第一基板上,每一对相邻的栅极电极间定义一像素区,该像素区邻接切换区,在切换区中形成对应的栅极电极,(c)形成介电层在第一基板和该些栅极电极上,(d)形成半导体层在每一个切换区的介电层上,(e)形成接触层在半导体层上,接触层具有第一部份以及与第一部份分开的第二部分,(f)形成第一像素电极在每一个像素区的介电层上,(g)形成金属层在每一个切换区的半导体层和接触层上,金属层具有第一部份连接至数据线,以及第二部分与第一部份分开,并连接至对应的像素区内的第一像素电极,(h)形成钝态保护层在每一个切换区的金属层上,以及在每一个像素区的第一像素电极上,钝态保护层在像素区内具有至少一个开口,以暴露出第一像素电极的一部份,以及(i)形成第二像素电极和第三像素电极在每一个像素区的钝态保护层上,第二像素电极连接至对应的第一像素电极,且间隔地被第三像素电极包围。

该方法还设置第二基板与第一基板分开,形成液晶层在第一基板与第二基板之间,以及形成共享电极在第二基板与液晶层之间。

在一实施例中,半导体层包含非晶硅或多晶硅,接触层包括掺杂的非晶硅或掺杂的多晶硅,其中掺杂的非晶硅包括 n 型重掺杂非晶硅(n^+ doped a-Si)或 p 型重掺杂非晶硅(p^+ doped a-Si),且掺杂的多晶硅包括 n 型重掺杂多晶硅(n^+ doped p-Si)或 p 型重掺杂多晶硅(p^+ doped p-Si)。

第一像素电极包括铟锌氧化物(IZO)、非结晶铟锡氧化物(ITO)、复晶 ITO 或前述的组合,第一像素电极的厚度介于约 0.04 至 $3\mu\text{m}$ 之间,每一个第二和第三像素电极包含透明或不透明导电材料。

在一实施例中,钝态保护层在每一个像素区内具有至少一开口,以暴露出第一像素电极的一部份,使得第二像素电极经由该至少一开口连接至第一像素电极。在每一个像素区内的钝态保护层具有图案化结构,该图案化结构的几何形状包括圆形、矩形、多边形、星形或十字形。在一实施例中,每一个像素区内的钝态保护层的图案化结构以蚀刻工艺形成,钝态保护层包括氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)、氮氧化硅(SiON)或绝缘有机材料,且其厚度介于约 0.1 至 $10\mu\text{m}$ 之间。

而且,本发明还提供一种液晶显示器装置的制造方法,在一实施例中,该方法包含提供第一基底以及与第一基底分开的第二基底,形成多个切换元件在第一基底上,每一对相邻的切换元件之间定义一像素区,在每一个像素区形成

第一像素电极在第一基板上，第一像素电极连接至对应的切换元件，在每一个像素区形成钝态保护层在那些切换元件以及第一像素电极上，以保护切换元件和第一像素电极，在每一个像素区形成第二像素电极和第三像素电极在钝态保护层上，其中第二像素电极连接至第一像素电极，且间隔地被第三像素电极包围，以及形成液晶层在第一基板和第二基板之间。

在一实施例中，钝态保护层在每一个像素区内具有图案化结构，图案化结构的几何形状包括圆形、矩形、多边形、星形或十字形，钝态保护层在每一个像素区内具有至少一开口形成，暴露出其内第一像素电极的一部份。在一实施例中，第二像素电极经由该至少一开口连接至第一像素电极。

在一实施例中，切换元件包括薄膜晶体管，其具有栅极电极在基板上形成，源极电极连接至数据线，以及漏极电极连接至第一像素电极。

第一像素电极包括铟锌氧化物(IZO)、非结晶铟锡氧化物(ITO)、复晶 ITO 或前述的组合，第二和第三像素电极包括导电材料。

本发明的液晶显示器装置的第一像素电极和第二像素电极以钝态保护层的图案化结构间隔开来，并且辅助共享电极在与第二像素电极相同的层上形成。钝态保护层的图案化结构具有开口，使得第二像素电极经由开口电性连接至第一像素电极。对于这样的液晶显示器装置而言，辅助共享电极与共享电极具有相同的第一电位，而第一像素电极与第二像素电极则具有相同的第二电位，其大抵上与第一电位不同。此外，液晶显示器装置的显示具有广视角、高透光率、低成本、高对比以及快速的应答时间。

以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

附图说明

图 1 为依据本发明一实施例的液晶显示器装置的剖面图；

图 2a 为依据本发明一实施例的液晶显示器装置的平面图；

图 2b 为沿着图 2a 的线 A-A' 的剖面图；

图 3a 为依据本发明另一实施例的液晶显示器装置的平面图；

图 3b 为沿着图 3a 的线 A-A' 的剖面图；

图 4a 为依据本发明又另一实施例的液晶显示器装置的平面图；

图 4b 为沿着图 4a 的线 A-A' 的剖面图；

图 5a 为依据本发明一实施例的液晶显示器装置的平面图；

图 5b 为沿着图 5a 的线 A-A' 的剖面图；

图 6 为依据本发明一实施例的液晶显示器装置的透光率曲线及剖面图，其显示在液晶层内产生的倾斜电场；

图 7 为依据本发明另一实施例的液晶显示器装置的透光率曲线及剖面图，其显示在液晶层内产生的倾斜电场；

图 8a 至图 8f 为依据本发明一实施例的液晶显示器装置的制造过程的剖面图；

图 9 为传统的液晶显示器装置的剖面图。

其中，附图标记：

100、200、300、400、500、600、700、800：液晶显示器装置

110、810：第一基板 102：黑色矩阵层

120：第二基板 130、630：液晶层；

132：液晶分子

140、240、830：栅极绝缘膜(第一介电层)

152、252、352、452、552、652、850：第一像素电极

154、254、354、654、892：第二像素电极

154a：第二像素电极的凸缘部分

154b：第二像素电极的连接部分

156、256、656、896：辅助共享电极

160、230：数据线

170、270、870：钝态保护层(第二介电层)

172、275、882：开口 180、680：共享电极

182：彩色滤光片 192：第一垂直配向层

194：第二垂直配向层 201、814：像素区

202：次像素区 210：基板

220：扫描线

272、372、472、572、672、772：钝态保护层的图案化结构

274、674：钝态保护层的边缘部分

- 280: 薄膜晶体管
 622、624、722、724: 透光率最小值位置
 625: 像素的中央区域 635: 等电位线
 690、790: 透光率曲线
 692、694、792、794: 透光率最小值
 812: 切换区 820: 栅极电极
 840: 半导体层 842: 第一接触部份;
 844: 第二接触部份 845: 接触层
 860: 金属层 862: 金属层的第一部份
 864: 金属层的第二部份 894、896、898: 辅助共享电极
 900: 传统的垂直配向型液晶显示器装置
 910: 具有突出结构的层 912: 突出结构
 920: 彩色滤光片基板。

具体实施方式

以下所述的实施例仅用以说明本发明，本领域技术人员当可了解，还可以有许多其它的修饰与变化，有关本发明的各种实施例在此并没有一一列出。参阅相关图示，其中相似的标号代表相似的元件，以下所述以及申请专利范围中，关于“内”的表示包含“内”以及“上”，除非在上下文中有特别提及其它的含意。

以下实施例配合图 1 至图 8 说明，在此所述的实施方式有关于液晶显示器装置，其使用钝态保护层的图案化结构去改善显示的视角、透光率、对比以及应答时间。

图 1 为本发明一实施例的液晶显示器装置 100，在此实施例中，液晶显示器装置 100 包含第一基板 110、栅极绝缘膜(第一介电层)140、钝态保护层(第二介电层)170、第一垂直配向层 192、多个第一像素电极 152、多个第二像素电极 154、多个辅助共享电极 156、多条扫描线以及多条数据线 160。

栅极绝缘膜 140 可由介电材料在第一基板 110 上形成，多条扫描线(未图标)以及多条数据线 160 被栅极绝缘膜 140 隔绝，多条扫描线以第一方向排列，且多条数据线 160 在第一基板 110 上以第二方向与该些数据线交错排列，借此

定义多个像素。在一实施例中，这些像素排列成矩阵，当第二方向对应至像素矩阵的行方向时，第一方向对应至像素矩阵的列方向。

每一个像素包含第一像素电极 152、第二像素电极 154 以及辅助共享电极 156，第一像素电极 152 在栅极绝缘膜 140 上形成，并且与其邻近的数据线 160 及扫描线间隔地分开。钝态保护层 170 覆盖这些第一像素电极 152、数据线 160 以及与栅极绝缘膜 140 剩余的部分，钝态保护层 170 在每个像素区具有形成开口 172 的图案化结构，开口 172 暴露出第一像素电极 152 的中央部分，图案化结构的几何形状可为圆形、矩形、多边形、星形或十字形。在每个像素中，第二像素电极 154 在钝态保护层 170 上开口所在的区域形成，如图 1 所示，第二像素电极 154 在钝态保护层 170 上形成凸缘部分 154a，以及穿过开口 172 从凸缘部分 154a 延伸至第一像素电极 152 的连接部分 154b，第二像素电极 154 的凸缘部分 154a 的几何形状可为圆形、矩形或多边形。此外，辅助共享电极 156 在钝态保护层 170 上形成，且在每个像素区中间隔地包围第二像素电极 154，辅助共享电极 156 和第二像素电极 154 之间定义一距离 D。

第一垂直配向层 192 在第二像素电极 154、辅助共享电极 156 以及钝态保护层 170 剩余的部分上形成。

在一实施例中，第一像素电极 152 可由铟锌氧化物 (IZO)、非结晶铟锡氧化物 (ITO)、复晶 ITO 或前述的组合形成，且其厚度介于约 0.04 至 $3\mu\text{m}$ 之间。第二像素电极 154 和辅助共享电极 156 可由透明或不透明导电材料形成，栅极绝缘膜 140 可由绝缘材料例如氮化硅 (SiN_x)、氧化硅 (SiO_x)、氮氧化硅 (SiON) 或其它类似的材料形成，钝态保护层 170 可由 SiN_x 、 SiO_x 、 SiON 或有机绝缘材料例如聚亚酰胺 (polyimide) 形成，且其厚度介于约 0.1 至 $10\mu\text{m}$ 之间。

此外，液晶显示器装置 100 还包含第二基板 120、液晶层 130、共享电极 180、彩色滤光片 182 以及第二垂直配向层 194。

如图 1 所示，第二基板 120 面对第一基板 110 设置，彩色滤光片 182 在第二基板 120 上形成，共享电极 180 在彩色滤光片 182 上形成，然后第二垂直配向层 192 在共享电极 180 上形成。液晶层 130 在第一垂直配向层 192 和第二垂直配向层 194 之间形成，液晶层 130 的厚度 H 相当于第一垂直配向层 192 和第二垂直配向层 194 之间的液晶盒间隙。

液晶层 130 中填充液晶分子 132，在一实施例中，液晶包含具有负介电各

向异性的液晶材料，例如扭转向列型(TN)液晶，液晶的选择使得液晶的折射率 δn 以及液晶盒间隙H介于约0.15至0.6 μm 之间。液晶层130中的液晶在缺乏电场的情况下，以垂直于第一基板110和第二基板120的方向排列，其相当于在液晶显示器装置100中的暗态。

第一垂直配向层192和第二垂直配向层194的配置使得当无电压施加于一个或一个以上的第一(或第二)像素电极152(或154)、辅助共享电极156以及共享电极180时，液晶分子的排列会让第二垂直配向层194无光线穿透；并且当施加电压时，液晶分子的排列会让进入第一垂直配向层192的光线穿透第二垂直配向层194。在一实施例中，每个第一和第二垂直配向层可具有约80度的预倾角。

此外，第二基板120可包含黑色矩阵层102，以防止第一基板110像素区以外的区域产生漏光。在第二基板120和第一基板110的外表面上还可以分别设置上偏光片(analyzer)和下偏光片(polarizer)，下偏光片的偏光轴以及上偏光片的吸收轴最佳为互相垂直。

本发明在共享电极上不需要形成含有突出结构的层。

对于液晶显示器装置100而言，当电压施加于一个第一(或第二)像素电极152(或154)、辅助共享电极156以及共享电极180时，在第一(或第二)像素电极152(或154)和(辅助)共享电极156之间会建立电压差，使得液晶层内产生倾斜电场，在共享电极上没有突出结构存在的条件下，所产生的倾斜电场仍会驱动液晶层内的液晶朝预定的方向排列。在此实施例中，共享电极和辅助共享电极具有相同的第一电位，且第一像素电极和第二像素电极具有相同的第二电位，其大抵上与第一电位不同。

图2a和图2b为本发明的一实施例的液晶显示器装置200，其中图2a为液晶显示器装置200的一个像素的平面图，图2b为沿着图2a的线A-A'的剖面图。

液晶显示器装置200包含基板210，栅极绝缘膜240设置于基板210上，以及多条扫描(栅极)线220和数据线230互相交错设置且以栅极绝缘膜240隔离，由其交错定义出多个像素区201。在图2a的实施例中，像素区201包含两个次像素区202。液晶显示器装置200更包含多个第一像素电极252，每一个像素电极252在对应的次像素区202内形成于栅极绝缘膜240上。

钝态保护层 270 在这些第一像素电极 252、扫描线 220、数据线 230 以及与栅极绝缘膜 240 剩余的部分上形成,如图 2b 所示,钝态保护层 270 在每个次像素区 202 被图案化,形成带有开口 275 的图案化结构 272,以及包围图案化结构 272 的边缘部分 274。开口 275 使得第一像素电极 252 的一部分暴露出来,图案化结构 272 以及周围的边缘部分 274 彼此相间隔地分开来。

在此实施例中,图案化结构 272 为正方形,设置于每一个次像素区 202 的中央区,钝态保护层的图案化结构 272 用以引发倾斜电场,进而使得液晶层内的等电位线倾斜。此倾斜的等电位线可使得液晶层内的液晶移动至预定的方向,进而降低液晶的传输时间,使得液晶达到快速的应答时间。

此外,液晶显示器装置 200 还包含第二像素电极 254,其在每个次像素区 202 的钝态保护层 270 的图案化结构 272 上形成,以及辅助共享电极 256 在每个次像素区 202 的钝态保护层 270 的周围的边缘部分 274 上形成。第二像素电极 254 经由开口 275 电性连接至第一像素电极 252,辅助共享电极 256 与第二像素电极 254 间隔地分开,且包围第二像素电极 254。

薄膜晶体管 280 作为切换元件,其在栅极线 220 与源极线 230 的交会点上形成,薄膜晶体管 280 可包含从栅极线 220 延伸的栅极电极,栅极绝缘膜 240 设置于栅极电极上,信道层(未图标)设置于栅极电极上方的栅极绝缘膜 240 上,源极电极从源极线 230 延伸且以选择的部分与通道层的一边重迭,漏极电极以选择的部分与通道层的另一边重迭,且连接至第一像素电极 252 和第二像素电极 254。薄膜晶体管 280 可对施加于栅极线 220 的信号反应,传送施加于数据线 230 的信号到第一(第二)像素电极 252(254)。

图 3 至图 5 为本发明各种实施例的液晶显示器装置 300、400 及 500,每一个实施例的液晶显示器装置包含特定形状的钝态保护层的图案化结构,例如,在图 3a、图 3b 的实施例中,液晶显示器装置 300 的钝态保护层的图案化结构 372 为像十字形的形状,设置于第一像素电极 352 上。第二像素电极 354 在钝态保护层的图案化结构 372 上形成,且连接至第一像素电极 352。针对这样的配置,其钝态保护层的图案化结构 372 可使得沿着列(X)以及行(Y)的方向产生倾斜的等电位线,此倾斜的等电位线可使得液晶沿着 X 和 Y 方向移动至预定的方向。

在图 4a、图 4b 的实施例中,液晶显示器装置 400 的钝态保护层的图案化

结构 472 为像字母 X 的形状，设置于第一像素电极 452 上，这样的钝态保护层的图案化结构 472 可沿着次像素区的两个对角线方向引发倾斜的等电位线。

图 5a、图 5b 为像星形的钝态保护层的图案化结构 572 设置于第一像素电极 552 上，其可以沿着 X 和 Y 方向以及对角线方向引发倾斜的等电位线。

本领域技术人员当可了解，本发明也可以使用其它形状的钝态保护层的图案化结构。

图 6 为本发明一实施例的液晶显示器装置 600 的剖面图以及透光率曲线 690，其显示在液晶层 630 内的倾斜等电位线 635。液晶显示器装置 600 具有第一像素电极 652 和第二像素电极 654，两者以钝态保护层的图案化结构 672 分隔开来，辅助共享电极 656 在与第二像素电极 654 相同的层上形成。钝态保护层的图案化结构 672 具有开口，使得第二像素电极 654 经由开口电性连接至第一像素电极 652。此外，钝态保护层的图案化结构 672 的特征为具有特定的几何形状及尺寸 R1。液晶显示器装置 600 在共享电极(或彩色滤光片)680 上没有含突出物的层，对于这样的液晶显示器装置 600 而言，在操作时，辅助共享电极 656 以及共享电极 680 可具有相同的第一电位，而第一像素电极 652 以及第二像素电极可具有相同的第二电位，且第二电位大抵上与第一电位不同。当共享电极 680 与第一像素电极 652 之间的电压差引发像素的剩余区域(周围区域)674 产生倾斜电场时，第一像素电极 652 和第二像素电极 654 之间的钝态保护层的图案化结构 672 也在像素的中央区域 625，即钝态保护层图案化结构 672 所在的区域引发倾斜的电场。因此，液晶可因为液晶层 630 内引发的倾斜电场而朝向预定的方向排列，所引发的倾斜电场如图 6 中的倾斜等电位线 635 所示，液晶显示器装置 600 的相对应的透光率曲线 690 如图 6 所示。在此实施例中，当像素剩余的区域具有透光率时，在像素的中央区域 625 无透光率存在。此外，透光率曲线 690 在位置 622 和 624 处分别具有最小值 692 和 694；另外，图 6 中的透光率曲线 690 相当于液晶显示器装置 600 在暗态显示时的透光率，在此无电压施加，因此没有光线穿透液晶显示器装置 600。

图 7 为本发明另一实施例的液晶显示器装置 700 的剖面图及透光率曲线 790，其显示在液晶层内具有倾斜的等电位线。液晶显示器装置 700 除了其钝态保护层的图案化结构 772 的尺寸 R2 大于液晶显示器装置 600 的钝态保护层的图案化结构 672 的尺寸 R1 的外，其它的配置与图 6 中的液晶显示器装置 600

相同，因此，在位置 722(724) 的透光率 792(794) 相较于图 6 中液晶显示器装置 600 的透光率最小值 692(694) 明显地增加。

图 8a 至图 8f 为本发明的液晶显示器装置的制造方法的一实施例，该方法包含以下步骤，首先，提供第一基板 810，第一基板可由玻璃或其它类似的材料形成；然后，多个栅极电极 820 电性耦合至栅极线，其与另一个栅极线相间隔地形成于第一基板 810 上。每一对相邻的栅极电极 820 之间定义像素区 814，像素区 814 邻接切换区 812，在切换区内形成相对应的栅极电极 820，栅极电极 820 可由金属例如 Al、Mo、Cr、Ta 或合金制成。

在第一基板 810 以及这些栅极电极 820 上形成介电层(栅极绝缘膜)830，栅极绝缘膜 830 可由 SiN_x 、 SiO_x 或 SiON 形成。在一实施例中，栅极绝缘膜 830 使用等离子增强型化学气相沉积法(PECVD)在第一基板 810 和这些栅极电极 820 上沉积 SiN_x 或 SiO_x 而形成。

然后，在每一个切换区 812 的栅极绝缘膜 830 上形成半导体层 840，接着，在半导体层 840 上形成接触层 845，并且将其图案化形成第一接触部份 842，以及与第一接触部分 842 分开的第二接触部分 844。半导体层 840 包括非晶硅、多晶硅或其它类似的材料，接触层 845 可为掺杂的非晶硅，例如 n 型重掺杂非晶硅(n^+ doped a-Si)或 p 型重掺杂非晶硅(p^+ doped a-Si)。在一实施例中，半导体层 840 和接触层 845 可使用 PECVD 依序地沉积非晶硅(a-Si)和掺杂的非晶硅(n^+ doped a-Si 或 p^+ doped a-Si)，然后将其图案化而形成。

另外，也可以依序地沉积由 SiN_x 或 SiO_x 形成的栅极绝缘膜 830、非晶硅层 840 以及掺杂的非晶硅层 845，并且可以将非晶硅层 840 和掺杂的非晶硅层 845 图案化，形成半导体层 840 和接触层 845。

接着，在栅极绝缘膜 830 上使用溅镀法(sputtering)沉积导电层例如铟锌氧化物(IZO)、非结晶铟锡氧化物(ITO)、复晶 ITO 或前述的组合，并且将其图案化形成像素电极 850 在每一个像素区 814 内。第一像素电极 850 的厚度介于约 0.04 至 $3\mu\text{m}$ 之间，如图 8c 所示，第一像素电极 850 与半导体层 840 相隔一段距离。

之后，在每一个切换区 812 的半导体层 840 和接触层 845 上形成金属层 860，将金属层 860 图案化形成第一部份 862 连接至数据线，以及第二部分 864 与第一部份 862 分开来，并连接至相对应的像素区 814 内的第一像素电极 850。

然后,使用介电材料例如 SiN_x 或 SiO_x 在每一个切换区 812 的金属层 860 上以及在每一个像素区 814 的第一像素电极 850 上形成钝态保护层(膜)870。在每一个像素区 814 的钝态保护层 870 具有带有至少一开口 882 在像素区 814 内的图案化结构,使得第一像素电极 850 的一部份暴露出来,图案化结构的几何形状可为圆形、矩形、多边形、星形、十字形或其它类似的形状,如图 2 至图 5 所示。在一实施例中,在每一个像素区 814 的钝态保护层 870 的图案化结构可利用蚀刻工艺形成,且其厚度介于约 0.1 至 $10\mu\text{m}$ 之间。

接下来的步骤为在每一个像素区 814 的钝态保护层 870 上形成第二像素电极 892 和辅助共享电极 896 (包括外围的 894、898),第二像素电极经由至少一开口 822 连接至对应的第一像素电极 850,并且间隔地被辅助共享电极 896 包围,第二像素电极 892 和辅助共享电极 896 可由透明或不透明的导电材料形成。

此外,该方法更包括以下步骤,提供第二基板面对第一基板,在第一基板与第二基板之间形成液晶层,以及形成共享电极在第二基板与液晶层之间,且无突出物结构面对液晶层。液晶层中注射的液晶具有负介电各向异性。

除此之外,本发明的液晶显示器装置的第一像素电极和第二像素电极以钝态保护层的图案化结构间隔开来,并且辅助共享电极在与第二像素电极相同的层上形成。钝态保护层的图案化结构具有开口,使得第二像素电极经由开口电性连接至第一像素电极。对于这样的液晶显示器装置而言,辅助共享电极与共享电极具有相同的第一电位,而第一像素电极与第二像素电极则具有相同的第二电位,其大抵上与第一电位不同。此外,液晶显示器装置的显示具有广视角、高透光率、高对比以及快速的应答时间。

当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

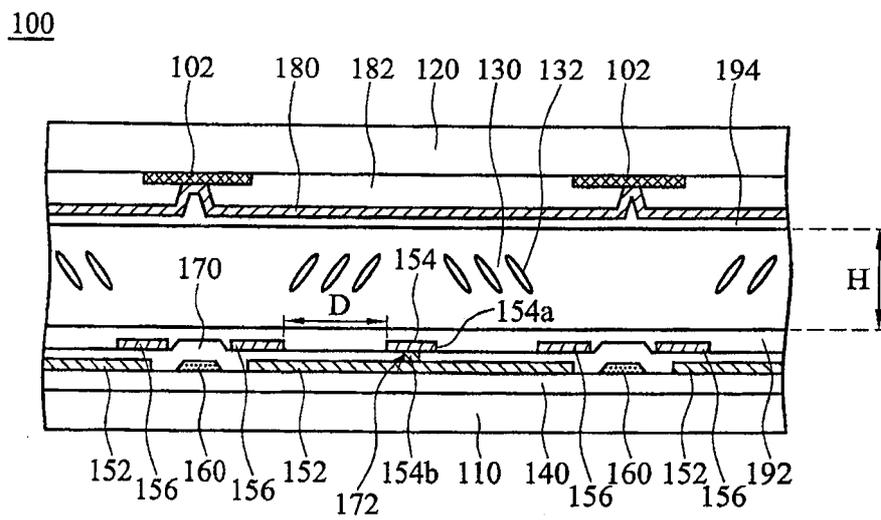


图 1

200

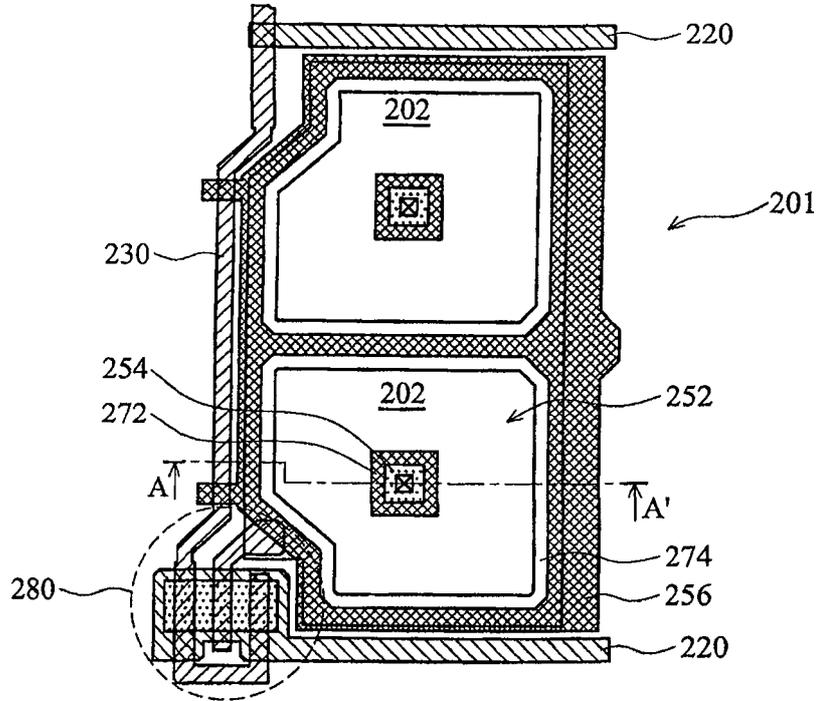


图 2a

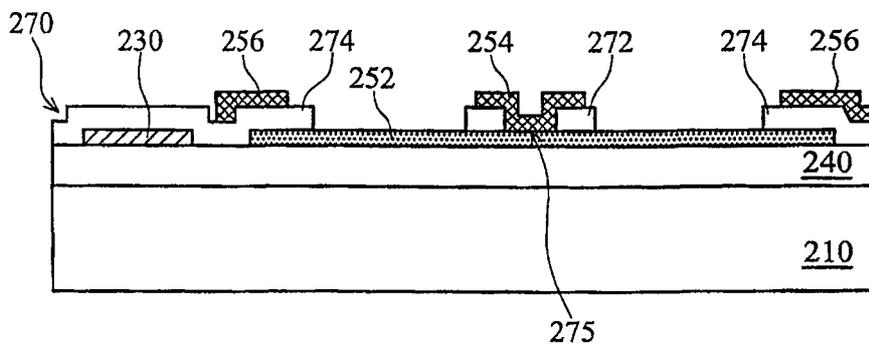


图 2b

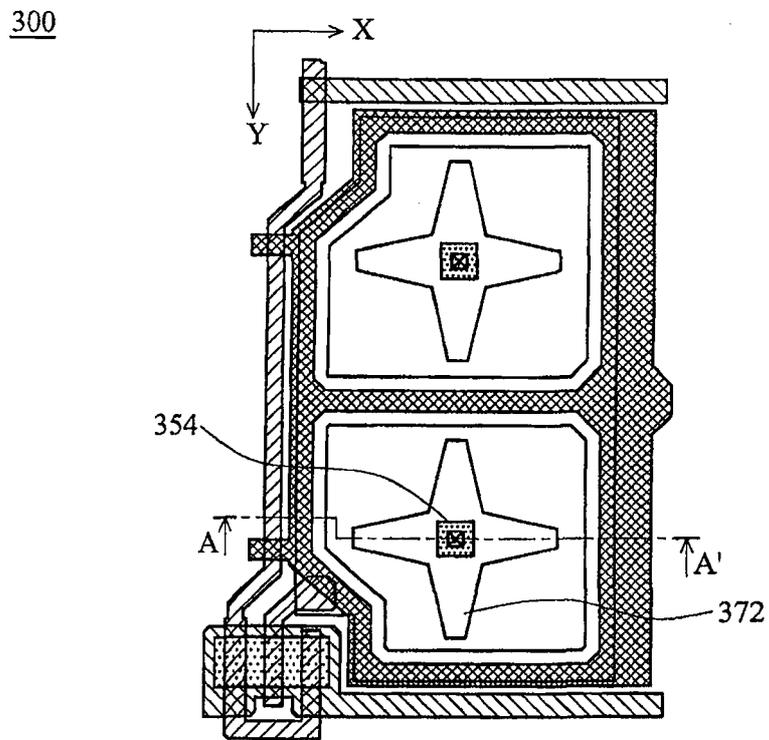


图 3a

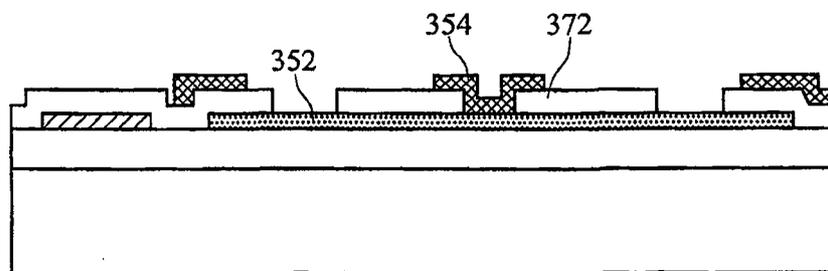


图 3b

400

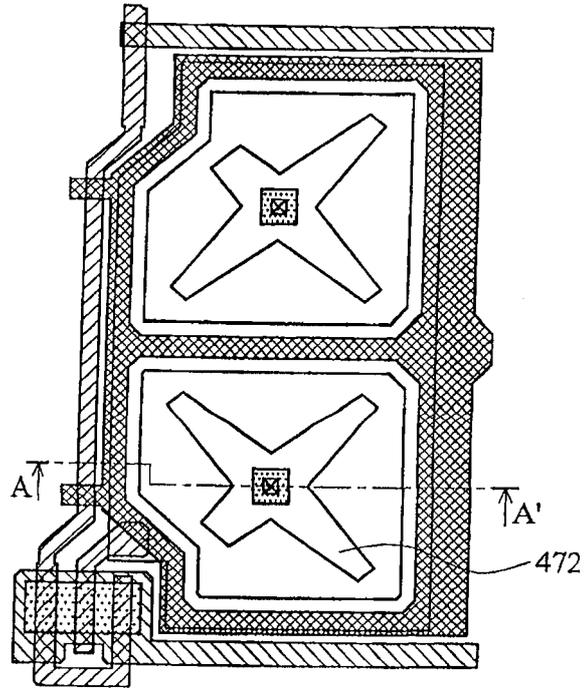


图 4a

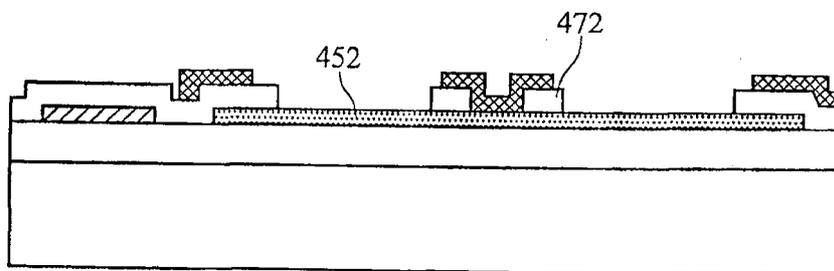


图 4b

500

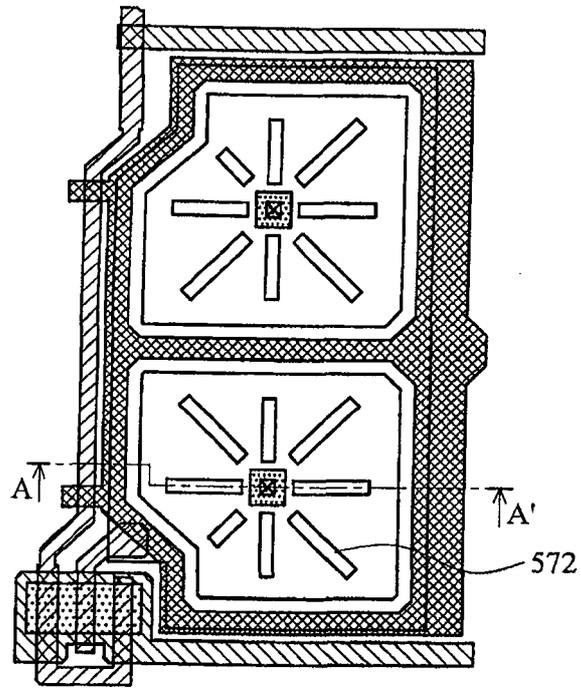


图 5a

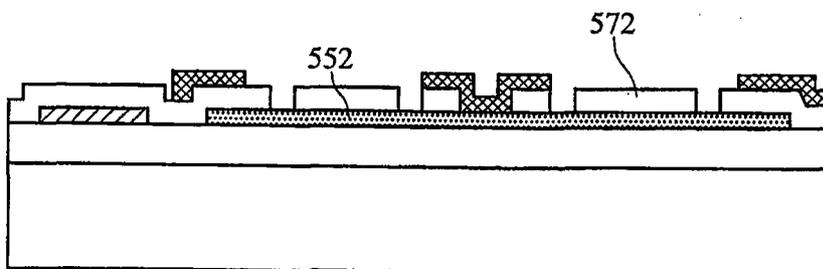


图 5b

600

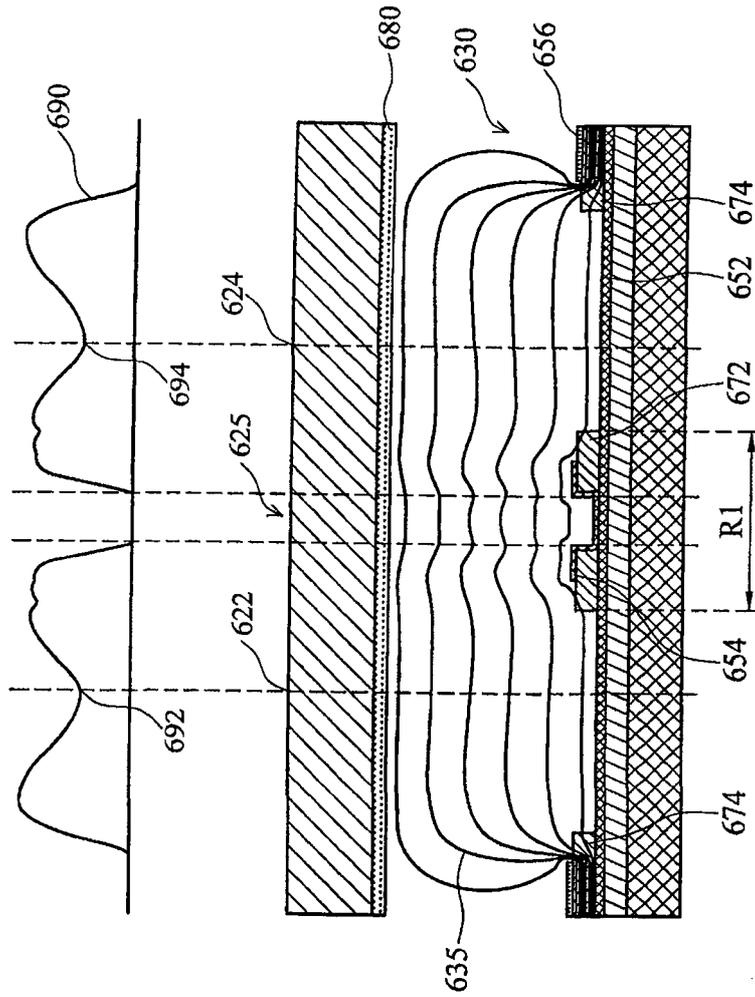
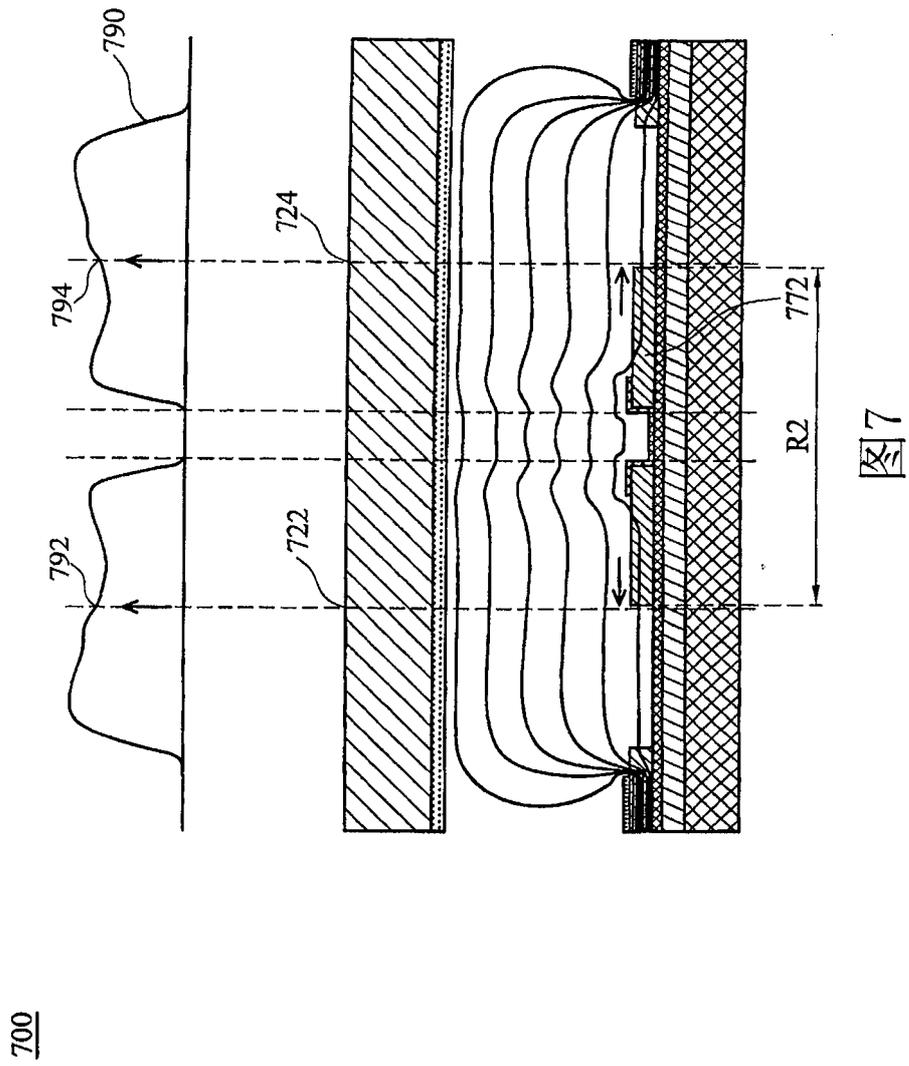


图6



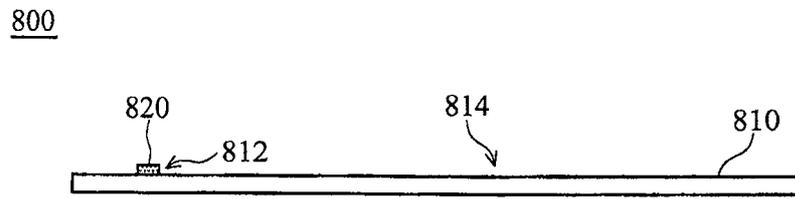


图 8a



图 8b



图 8c



图 8d

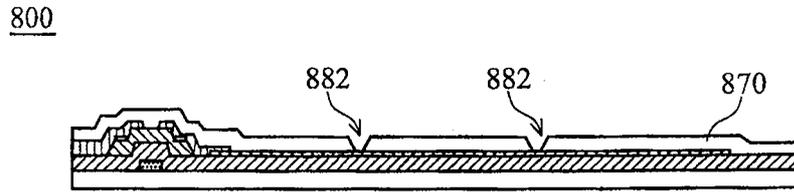


图 8e

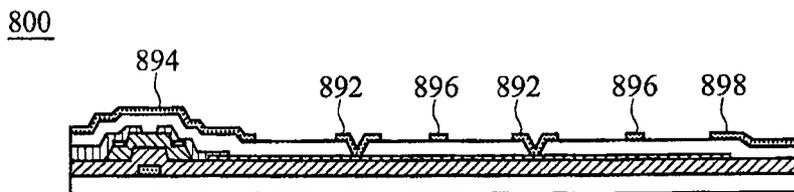


图 8f

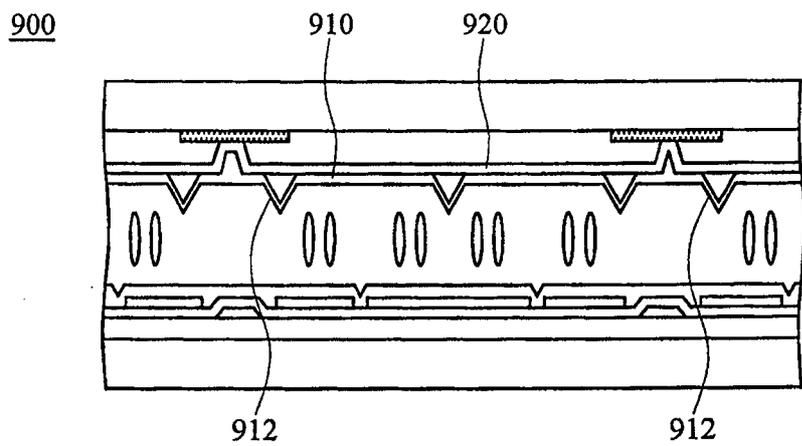


图 9

专利名称(译)	液晶显示器装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN100573291C	公开(公告)日	2009-12-23
申请号	CN200710165606.0	申请日	2007-10-23
[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	李锡烈		
发明人	李锡烈		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1333 H01L27/12		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F2001/134381 G02F1/1393		
审查员(译)	钟宇		
优先权	11/739901 2007-04-25 US		
其他公开文献	CN101144952A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种液晶显示器装置及其制造方法，在一实施例中，液晶显示器装置包括第一基板以及与其分开设置的第二基板，液晶层设置于第一和第二基板之间，多个像素设置于第一基板上。每一个像素包括第一像素电极设置于第一基板上，第二像素电极设置于介电层上，其中介电层设置于第一像素电极上，且具有带有开口的图案化结构以暴露出第一电极的一部分，使得第二像素电极经由开口连接至第一像素电极，辅助共享电极设置于介电层上，并间隔地包围第二像素电极。

