

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1333 (2006.01)
G02F 1/136 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610090545.1

[43] 公开日 2007 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1892328A

[22] 申请日 2006.6.27

[21] 申请号 200610090545.1

[30] 优先权

[32] 2005.6.27 [33] KR [31] 10-2005-0055725

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 柳洵城 赵兴烈

[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 徐金国 梁 挥

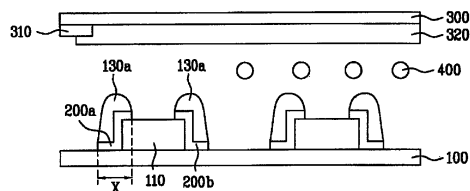
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

一种制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，包括下述步骤：在基板上形成第一绝缘层；在包含第一绝缘层的基板上形成用于公共电极和像素电极的电极层；在电极层上形成第二绝缘层；蚀刻第二绝缘层，从而使第二绝缘层保留在第一绝缘层的侧面上；和用保留的第二绝缘层作为掩模蚀刻电极层，从而形成彼此平行设置的公共电极和像素电极。因为公共电极和像素电极形成为 $0.1\mu\text{m}$ 到 $2\mu\text{m}$ 的宽度，所以开口率增大了，透射率也提高了。



1. 一种制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，包括下述步骤：

1) 在基板上形成预定形状的第一绝缘层；

2) 在包含所述第一绝缘层的所述基板上形成用于公共电极和像素电极的电极层；

3) 在所述电极层上形成第二绝缘层；

4) 蚀刻所述第二绝缘层，从而使所述第二绝缘层保留在所述第一绝缘层的侧面上；和

5) 用所述保留的第二绝缘层作为掩模蚀刻所述电极层，从而形成互相平行设置的公共电极和像素电极。

2. 根据权利要求1所述的制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，其特征在于，通过使用蚀刻气体的干蚀刻来执行所述步骤4)。

3. 根据权利要求1所述的制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，其特征在于，所述步骤3)中形成的所述第二绝缘层包括二氧化硅或硅的氮化物。

4. 根据权利要求1所述制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，其特征在于，进一步包括移除所述保留的第二绝缘层的步骤。

5. 根据权利要求1所述制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，其特征在于，进一步包括下述步骤：

A) 在所述基板上形成互相交叉的栅线和数据线；和

B) 在所述栅线和所述数据线的交叉区域中形成薄膜晶体管。

6. 根据权利要求5所述制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，其特征在于，进一步包括下述步骤：

C) 制备面对所述基板的相对的基板，所述相对的基板设置有遮光层和滤色片层；和

D) 在所述基板和所述相对的基板之间形成液晶层。

7. 根据权利要求6所述制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，其特征在于，所述步骤D)包括下述步骤：

在至少所述基板和所述对向基板之一上滴落所述液晶层；和

粘接所述基板和所述对向基板。

8. 一种共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，包括：
彼此相对并分别具有像素区域的第一基板和第二基板；
形成在所述第一和第二基板之间的液晶层；
在所述第一基板上构图的第一绝缘层；和
交替形成在所述第一绝缘层侧面上且互相平行排列的公共电极和像素电极。

9. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，进一步包括形成在所述公共电极和所述像素电极上的第二绝缘层。

10. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述公共电极和所述像素电极的宽度为 $0.1\mu\text{m}$ 到 $2\mu\text{m}$ 。

11. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述公共电极和所述像素电极由透明金属或不透明金属形成。

12. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述第一绝缘层由无机材料或有机材料形成。

13. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述第二绝缘层由无机材料形成。

14. 根据权利要求13所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述第二绝缘层由二氧化硅或硅的氮化物形成。

15. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述公共电极和所述像素电极与所述第一绝缘层的侧面接触并延伸到所述第一绝缘层的顶侧和所述第一基板的表面。

16. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，进一步包括：

形成在所述第一基板上互相交叉的栅线和数据线；和
形成在所述栅线和所述数据线交叉区域中的薄膜晶体管。

17. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，进一步包括形成在所述第二基板上的遮光层和滤色片层。

18. 根据权利要求8所述共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，进一步包括形成在所述第一基板和所述第二基板之间用来保持盒间隙的衬垫料。

共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法

本申请要求 2005 年 6 月 27 日提交的韩国专利申请第 P2005-55725 的优先权，其在这里结合作为参考，就像其在这里全部列出一样。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器件，尤其涉及一种共平面开关（IPS）模式液晶显示器件。

背景技术

在具有仅几厘米厚屏幕的超薄平板显示器件中，液晶显示器件主要用在诸如便携式电脑，监视器和飞机等各种领域中。

液晶显示器件包括下基板、上基板和形成在上下基板之间的液晶层。在液晶显示器件中，在有电压施加时，液晶的排列发生变化，光透射率随着排列的变化而调整，从而显示图像。

下面将参照附图详细介绍传统液晶显示器件。

图 1A 至图 1B 所示为传统液晶显示器件的透视图，尤其是扭曲向列（TN）模式液晶显示器件的透视图。图 1A 示出了其上没有施加电压的传统 TN 模式液晶显示器件的状态，图 1B 示出了其上施加有电压的传统 TN 模式液晶显示器件的状态。

首先，简要介绍传统 TN 模式液晶显示器件的结构，并详细描述其工作原理。

传统 TN 模式液晶显示器件包括第一基板 1，第二基板 3，及形成在基板 1 和 3 之间的液晶层 5。

第一基板 1 包括形成在其外侧上且具有沿预定方向定向的透射轴的第一偏振片 7，第二基板 3 包括形成在其外侧上且具有与第一偏振片 7 的透射轴垂直的透射轴的第二偏振片 9。

此外，尽管在附图中没有描述，但第一基板 1 还包括像素电极，而第二基

板3还包括公共电极，从而在像素电极与公共电极之间产生垂直方向的电场。

如图1A中所示，在无电压施加时，液晶层5在第一基板1和第二基板3之间扭曲90度。这里，在光10通过第二偏振片9进入时，光10穿过液晶层5。此时，和液晶层的分子扭曲90度一样，光10也扭曲90度并穿过第一偏振片7。从而，显示白色图像。

如图1B中所示，在有电压施加时，通过像素电极和公共电极之间的垂直方向电场的作用，液晶层5的分子在基板1和3之间垂直排列。这里，在光10通过第二偏振片9进入时，光10穿过液晶层5。此时，因为光的偏振方向没有旋转，光10不能穿过第一偏振片7。从而，显示黑色图像。

然而，TN模式液晶显示器件具有视角窄这一严重缺陷。

图2A至图2C所示为与传统TN模式液晶显示器件视角有关的问题的示意图。

图2A示出了无电压施加时的白色显示状态。图2B表示了满电压施加时的黑色显示状态，图2C示出了施加中等级别电压时的中等级别显示状态。

如图2A中所示，在无电压施加时，液晶层5的分子在相同的方向上扭曲很小的角，入射光（图中箭头表示）在所有方向上作为白色光显示。

如图2B中所示，在满电压施加时，由于电场的作用，液晶层5的分子在垂直方向上排列，入射光没有扭曲，从而显示黑色。

如图2C中所示，在中等级别电压施加时，液晶层5的分子在倾斜方向上排列，而显示的状态根据入射光的方向而不同。换句话说，从右下侧到左上侧方向上进入的光显示黑色，因为光的偏振方向没有改变，相反，从左下侧到右上侧的方向上进入的光显示为白色，因为光的偏振方向扭曲了。

这样，传统TN模式液晶显示器件具有这样的缺点，即显示状态根据光的入射角而不同且视角很窄。

因而，拓宽视角的研究工作正在全力进行中，且提出了各种各样的方法。例如，提出了使用水平方向电场的共平面开关（IPS）模式，使用垂直排列层的垂直排列（VA）模式，和电控双折射（BCB）模式，分割畴并使用液晶层分子排列的平均值的多畴方法，及使用相位补偿膜来根据视角变化改变相位差的相位补偿方法。

本发明涉及拓宽视角方法中一种IPS模式液晶显示器件，下面将详细描述

传统 IPS 模式液晶显示器件。

图 3A 至图 3D 示出了传统 IPS 模式液晶显示器件，其中图 3A 和图 3B 所示为无电压施加其上的传统 IPS 模式液晶显示器件的截面图和平面图，图 3C 和图 3D 所示为有电压施加其上的传统 IPS 模式液晶显示器件的截面图和平面图。

首先，简要介绍传统 IPS 模式液晶显示器件的结构，并详细描述其工作原理。

传统 IPS 模式液晶显示器件包括第一基板 1，第二基板 3，和形成在基板 1 和 3 之间的液晶层 5。

第一基板 1 包括形成在其外侧上且具有沿预定方向定向的透射轴的第一偏振片 7，第二基板 3 包括形成在其外侧上且具有与第一偏振片 7 的透射轴垂直的透射轴的第二偏振片 9。

此外，第一基板 1 包括互相平行的像素电极 2 和公共电极 4，从而在像素电极 2 和公共电极 4 之间产生水平方向的电场。

如图 3A 和图 3B 中所示，在无电压施加时，液晶层 5 大致平行于电极 2 和电极 4 的纵向方向排列。这里，在光 10 通过第一偏振片 7 进入时，光 10 透过液晶层 5。此时，因为光 10 的偏振方向没有旋转，所以光 10 不能穿过具有与第一偏振片 7 的透射轴垂直的透射轴的第二偏振片 9。从而，显示黑色图像。

如图 3C 和图 3D 中所示，在有电压施加时，液晶层 5 在第一基板 1 附近与第二基板 3 附近之间排列有所不同。换句话说，由于像素电极 2 和公共电极 4 之间的水平方向电场，液晶层 5 在第一基板 1 附近相对于电极 2 和电极 4 纵向方向的垂直方向上排列，并在第二基板 3 附近相对于电极 2 和电极 4 纵向方向的水平方向上排列，和无电压施加时一样，因为电场的作用很弱。

因而，在光 10 通过第一偏振片 7 进入时，光 10 穿过液晶层 5。此时，因为像液晶层 5 的分子一样，光 10 被扭曲并穿过，所以光 10 穿过与第一偏振片 7 相反的第二偏振片 9。从而，显示白色图像。

这样，因为在传统 IPS 模式液晶显示器件中，液晶层的分子垂直竖起却水平切换，所以，即使在施加中间级别电压时，视角也不会根据光的入射角改变。

然而，因为像素电极 2 和公共电极 4 形成在第一基板 1 上，所以传统 IPS

模式液晶显示器件具有较低的透射率。

低透射率的原因是因为开口率随着像素电极2和公共电极4的宽度增加而下降。目前，像素电极2和公共电极4的宽度大约是 $4\mu\text{m}$ ，这是光刻法能够形成的最小值。在进行光刻时，由于光刻的特性，减小像素电极2和公共电极4的宽度是很限的。

发明内容

因此，本发明涉及一种制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，其基本克服了由于现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

本发明的第一个目的是提供一种制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，其使用了新的工序，从而显著减小了像素电极和公共电极的宽度，增加了开口率。

本发明的第二个目的是提供一种共平面开关模式液晶显示器件，其显著减小了像素电极和公共电极的宽度，从而增加了开口率。

在下面的描述中列出了本发明的其它优点、目的和特征，其一部分根据下面的解释对于本领域普通技术人员来说是显而易见的，或通过实践本发明可以领会到。通过在所写说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些和其它的优点。

为了实现这些目的和其它优点，按照本发明的目的，作为具体和广义的描述，制造共平面开关模式液晶显示器件的方法包括如下步骤：1)在基板上形成具有预定形状的第一绝缘层，2)在包含第一绝缘层的基板上形成用于公共电极和像素电极的电极层，3)在电极层上形成第二绝缘层，4)蚀刻第二绝缘层，以使第二绝缘层留在第一绝缘层的侧面上，及5)使用保留的第二绝缘层作为掩模蚀刻电极层，从而形成彼此平行设置的公共电极和像素电极。

在研究为增加共平面开关模式液晶显示器件的开口率而显著减小像素电极和公共电极的宽度的方法时，发明人从一种现象得到启示发明了本专利，即当控制工序使电极层保留在构图的绝缘层的侧面上时，保留的电极层的宽度非常小。发明人将保留在绝缘层侧面上的电极层用于公共电极和像素电极。

在本发明的另一个方面，共平面开关模式液晶显示器件包括：互相面对并分别具有像素区域的第一基板和第二基板，形成在第一和第二基板之间的液晶

层,在第一基板上构图的第一绝缘层,及交替形成在第一绝缘层侧面上并互相平行排列的公共电极和像素电极。

应该理解,本发明上面的概述和下面的详细说明都是示例性和解释性的,意欲对所要求保护的本发明提供进一步解释。

附图说明

所包括的用于提供对本发明进一步解释并引入构成本申请一部分的附图说明了本发明的实施方式,并与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

图 1A 和图 1B 是分别示出其上施加有电压施加时的传统扭曲向列模式液晶显示器件和其上没有施加电压时的传统扭曲向列模式液晶显示器件的示意图;

图 2A 至图 2C 是示出常规扭曲向列模式液晶显示装置中视角形成较窄的问题的示意图,其中图 2A 示出了没有施加电压时的白色显示状态,图 2B 示出了施加满电压时的黑色显示状态,图 2C 示出了施加中等级别电压时的中等级别显示状态;

图 3A 至图 3D 是示出传统 IPS 模式液晶显示器件的示意图,其中图 3A 和图 3B 是示出其上没有施加电压时的传统 IPS 模式液晶显示器件的截面图和平面图,图 3C 和 3D 是示出其上施加有电压时的传统 IPS 模式液晶显示器件的截面图和平面图;

图 4A 到图 4E 是示出依据本发明优选实施方式的 IPS 模式液晶显示器件的制造工序的截面图;和

图 5 是示出依据本发明优选实施方式的 IPS 模式液晶显示器件的截面图。

具体实施方式

将参照附图 4A 和图 5 中所示的制造共平面开关液晶显示器件的方法的实施例,详细描述本发明的优选实施方式。

下面将介绍制造共平面开关模式液晶显示器件的方法。

图 4A 到图 4E 所示为依据本发明优选实施方式的 IPS 模式液晶显示器件的制造工序的截面图。图 4A 到图 4E 仅示出了在共平面开关模式液晶显示器件的单元像素区域内形成像素电极和公共电极的工序。可能通过本发明领域中

各种公知的方法及其修改例形成其他元件。

首先,如图4A中所示,将第一绝缘层110构图,从而在基板100上具有预定形状。

第一绝缘层110由诸如硅的氧化物(SiO_x)、硅的氮化物(SiN_x)等的无机材料,诸如苯并芴、聚乙烯醇等的有机材料,或无机材料和有机材料的双层形成。

随后,如图4B中所示,在包括第一绝缘层110的基板100的整个表面上形成用于公共电极和像素电极的电极层200。

诸如ITO等的透明金属,或诸如钼(Mo),钛(Ti)等的不透明金属可用作电极层200的材料。

随后,如图4C中所示,在电极层200上形成第二绝缘层130。

第二绝缘层130由适合在后述工序过程中使用蚀刻获得预定形状的适当材料形成,优选无机材料,更优选使用二氧化硅(SiO_2)或硅的氧化物(SiO_x)。

随后,如图4D中所示,蚀刻第二绝缘层130,从而在第一绝缘层110侧面上形成第二绝缘层130a。

最好通过使用蚀刻气体的干蚀刻来执行蚀刻。

在用诸如硅的氧化物(SiO_x)、硅的氮化物(SiN_x)等的无机材料作为第二绝缘层130时,如图4D中所示,在注入蚀刻气体时,第二绝缘层130a只保留在第一绝缘层110的侧面处。应当理解,产生该结果是因为在第一绝缘层110的侧面处的第二绝缘层130的厚度比在其他区域的厚。

随后,如图4E中所示,通过使用保留的第二绝缘层130a作为掩模蚀刻电极层200,从而形成互相平行的公共电极200a和像素电极200b。

公共电极200a和像素电极200b连接第一绝缘层110的侧面,并水平延伸到第一绝缘层110的上侧和基板100的表面。此外,公共电极200a和像素电极平行设置。

虽然在图中没有描述,但是在图4E的工序之后,可以清除保留的第二绝缘层130a。

这样,公共电极200a和像素电极200b的宽度(见图4E中所述的长度X)确定为在图4B的工序过程中形成的电极层200的厚度与延伸到第一绝缘层110上侧和基板100表面的长度的和。因为电极层200的厚度形成在 $0.03\mu\text{m}$

到 $0.1\mu\text{m}$ 的范围内，所以在考虑到延伸的长度时，公共电极 200a 和像素电极 200b 的宽度 X 形成在 $0.1\mu\text{m}$ 到 $2\mu\text{m}$ 的范围内，这样显著增加了开口率。

同时，如上所述，图 4A 到图 4E 仅示出了在单位像素区域内形成像素电极和公共电极的工序。在单位像素区域中形成互相交叉的栅线和数据线，在栅线和数据线的交叉区域中形成薄膜晶体管。

通过本发明领域中各种公知的方法形成栅线、数据线和薄膜晶体管。

此外，图 4A 到图 4E 仅示出了形成其中形成有像素电极和公共电极的基板的工序。通过在基板和面对该基板的相对基板之间设置液晶层并将基板和相对的基板粘接来形成共平面开关模式液晶显示器件。

此时，通过继续形成遮光层、红色滤色片层、蓝色滤色片层和绿色滤色片层制造相对的基板。

此外，基板之一进一步形成有助于保持液晶显示装置盒间隙的衬垫料。

至少一个基板进一步形成有定向膜，用于初始定向液晶。通过使用聚酰胺、聚酰亚胺、聚乙烯醇（PVA）、聚酰胺酸等化合物的摩擦定向，或通过使用光反应材料，如聚肉桂酸乙烯酯（PVCN）化合物、聚硅氧烷肉桂酸酯（PSCN）化合物、纤维素肉桂酸酯（CelCL）化合物等的光定向材料来形成定向膜。

同时，作为在基板之间形成液晶层的方法有真空注入方法和滴落方法。

真空注入方法是粘接基板并通过注入口注入液晶的方法，滴落方法是在任意一个基板上滴落液晶并粘接基板的方法。如果基板尺寸较大，因为通过真空注入方法注入液晶花费时间较长，且降低了生产率，所以滴落方法是合适的方法。

下面将介绍共平面开关（IPS）模式液晶显示器件。

图 5 所示为依据本发明优选实施方式的 IPS 模式液晶显示器件的截面图，但仅示出了 IPS 模式液晶显示器件单位像素区域中的像素电极和公共电极。

如图 5 中所示，依据本发明优选实施方式的 IPS 模式液晶显示器件包括互相面对的第一基板 100 和第二基板 300，及形成在基板 100 和基板 300 之间的液晶层 400。

在第一基板 100 上，将第一绝缘层 110 构图，在第一绝缘层 110 的侧面上交替形成公共电极 200a 和像素电极 200b。

公共电极 200a 和像素电极 200b 与第一绝缘层 110 和 110a 的侧面接触，

并水平延伸到第一绝缘层 110 的顶侧和基板 100 的表面。此外，公共电极 200a 和像素电极平行排列，从而产生水平方向的电场。

此外，在公共电极 200a 和像素电极 200b 上形成第二绝缘层 130a。

这里，诸如 ITO 等的透明金属，或诸如钼 (Mo)，钛 (Ti) 等的不透明金属可用作公共电极 200a 和像素电极 200b 的材料。此外，公共电极 200a 和像素电极 200b 的宽度从 $0.1\mu\text{m}$ 到 $2\mu\text{m}$ 。

第一绝缘层由无机材料或有机材料形成。

第二绝缘层优选由无机材料形成，更优选由二氧化硅 (SiO_2) 或硅的氮化物 (SiN_x) 形成。

在第二基板 300 上，形成用于阻止光泄漏的遮光层 310，并在遮光层 310 上形成 RGB (红色，绿色和蓝色) 滤色片层 320。

虽然在附图中没有描述，但在第一基板 100 上，栅线和数据线互相交叉，从而确定像素区域，且在栅线和数据线的交叉区域中形成薄膜晶体管。

通过密封材料密封基板 100 和基板 300，并在基板 100 和基板 200 之间形成衬垫料来保持液晶显示器件的盒间隙。衬垫料为球形衬垫料或柱形衬垫料。

此外，基板 100 和基板 300 中至少一个进一步形成有助于液晶初始定向的定向膜。

虽然没有详细地描述，但可通过本发明领域中公知的各种方法修改除了作为本发明核心的公共电极 200a 和像素电极 200b 之外的各种元件。

依据本发明，由于公共电极和像素电极可以形成在 $0.1\mu\text{m}$ 到 $2\mu\text{m}$ 范围内，所以显著增加了开口率，并提高了透射率。

很显然，本领域的熟练技术人员可以在不脱离本发明的精神或者范围的情况下可以对本发明进行各种修改和改进。因此，本发明旨在覆盖所有落入所附权利要求及其等效物范围内的对本发明进行的修改和改进。

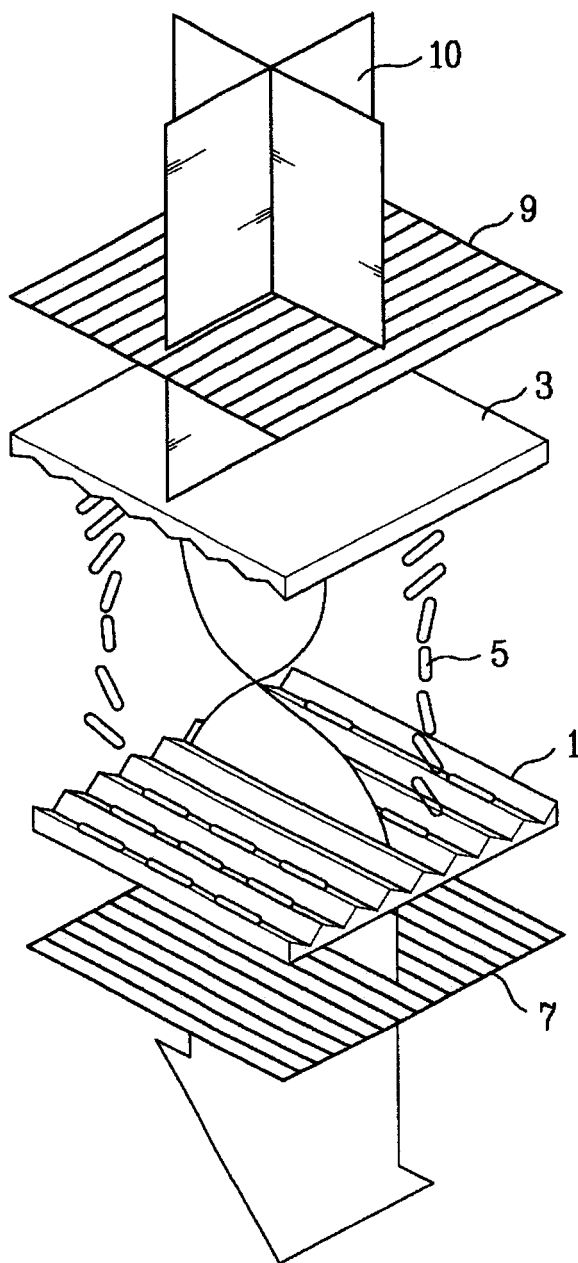


图 1A

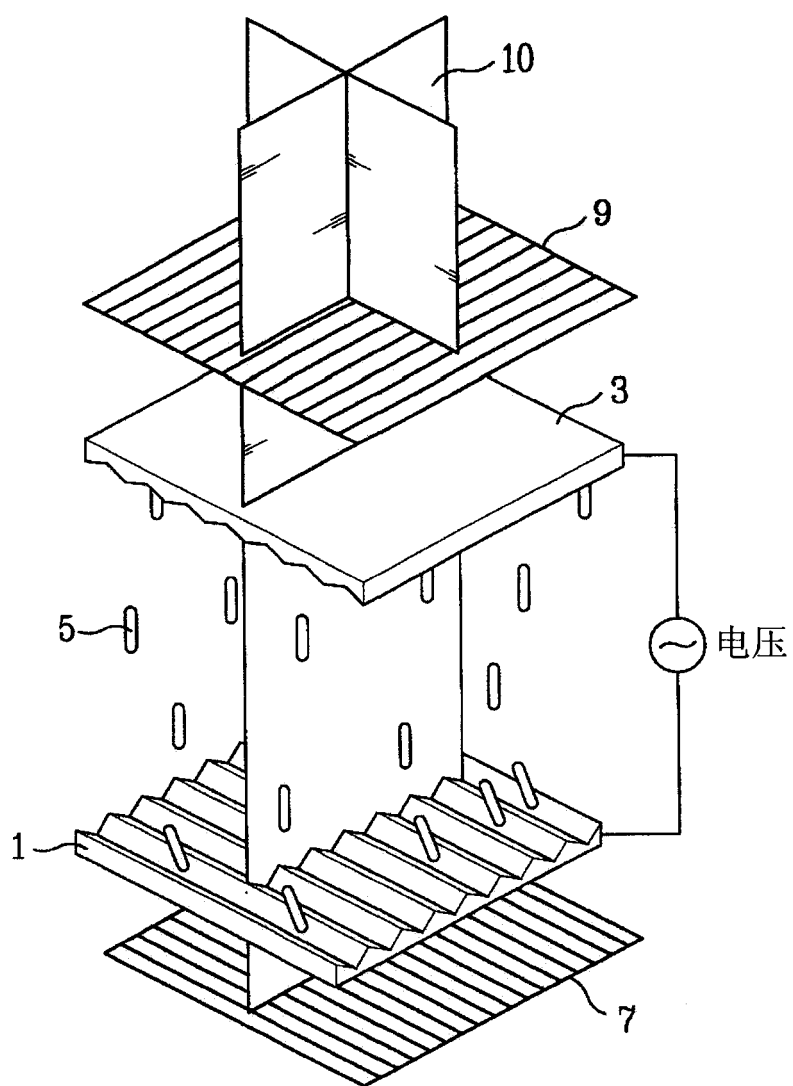
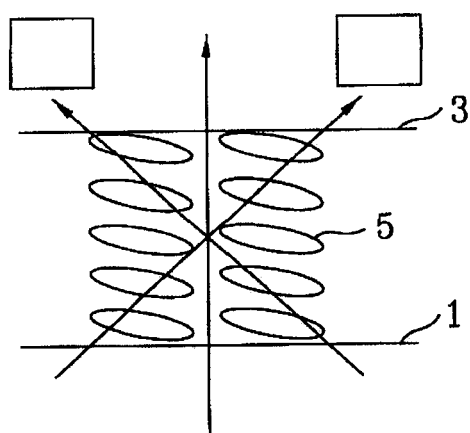
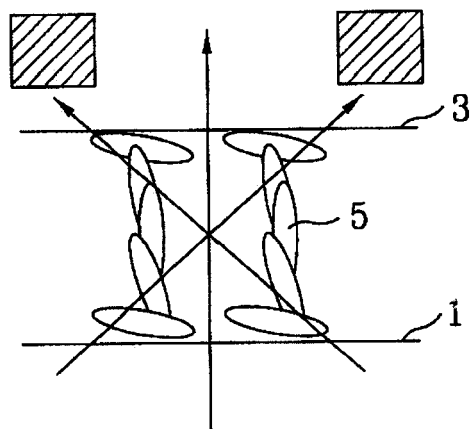
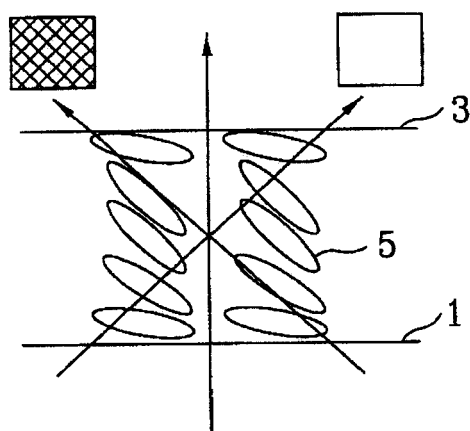


图 1B

**图 2A****图 2B****图 2C**

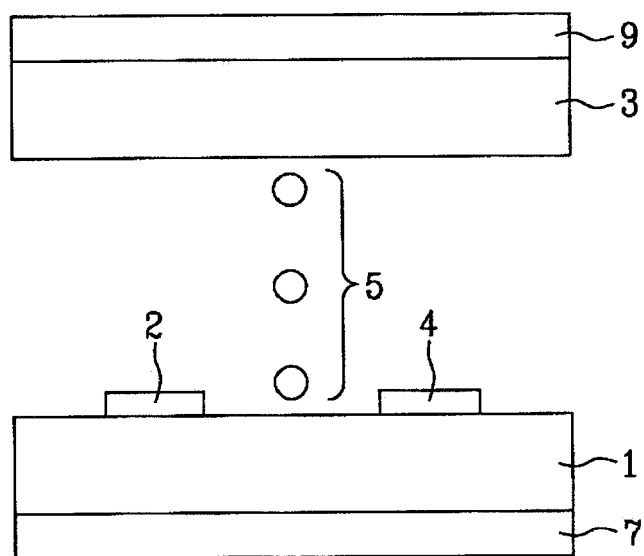


图 3A

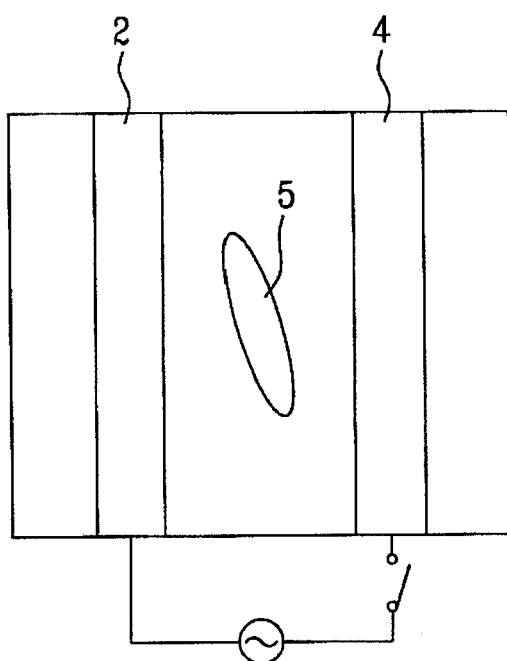


图 3B

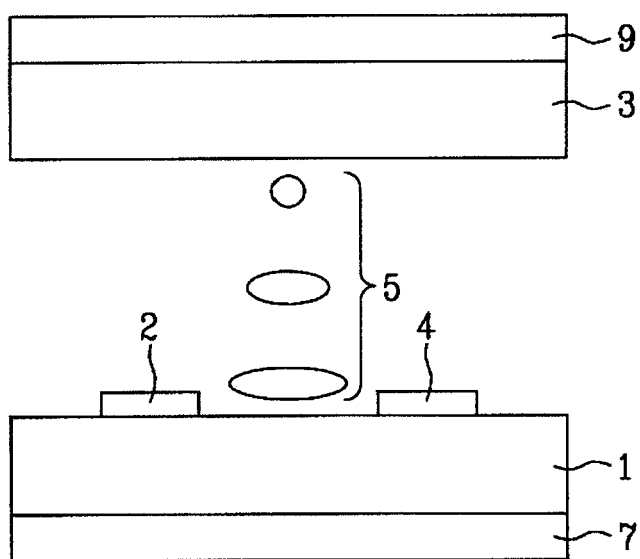


图 3C

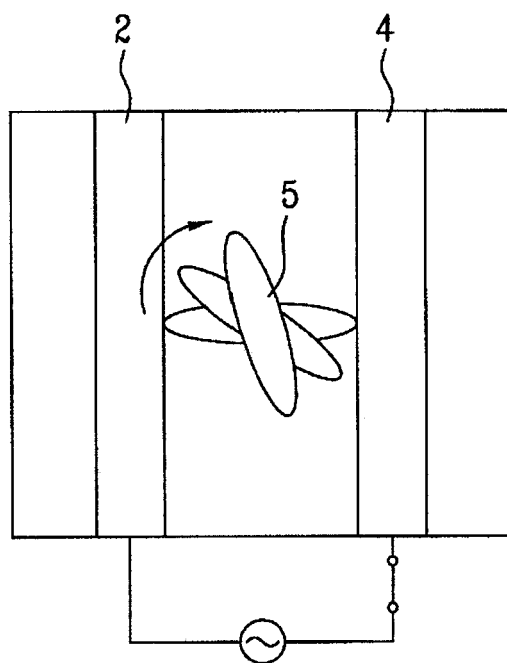


图 3D

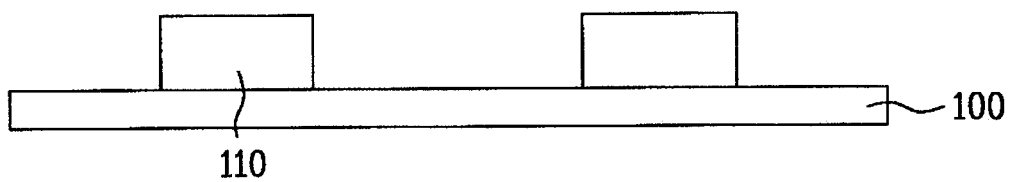


图 4A

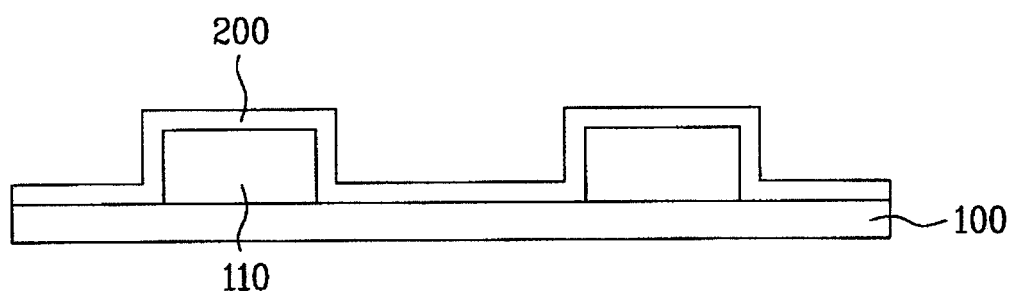


图 4B

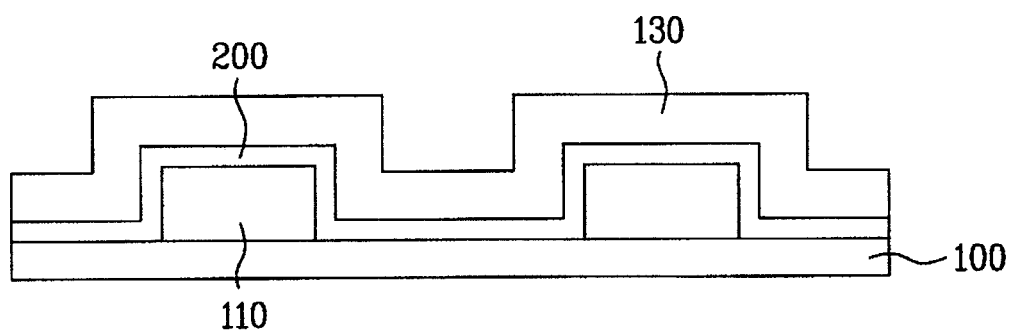


图 4C

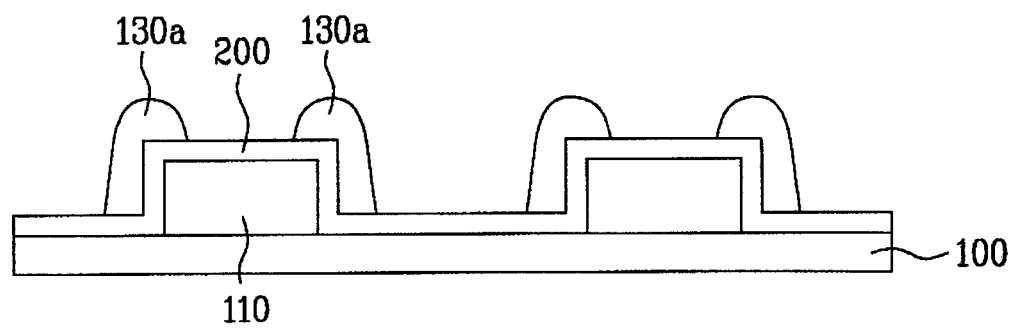


图 4D

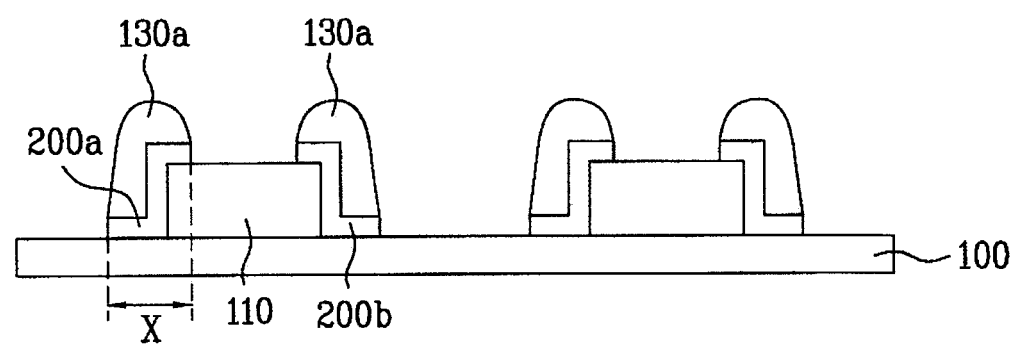


图 4E

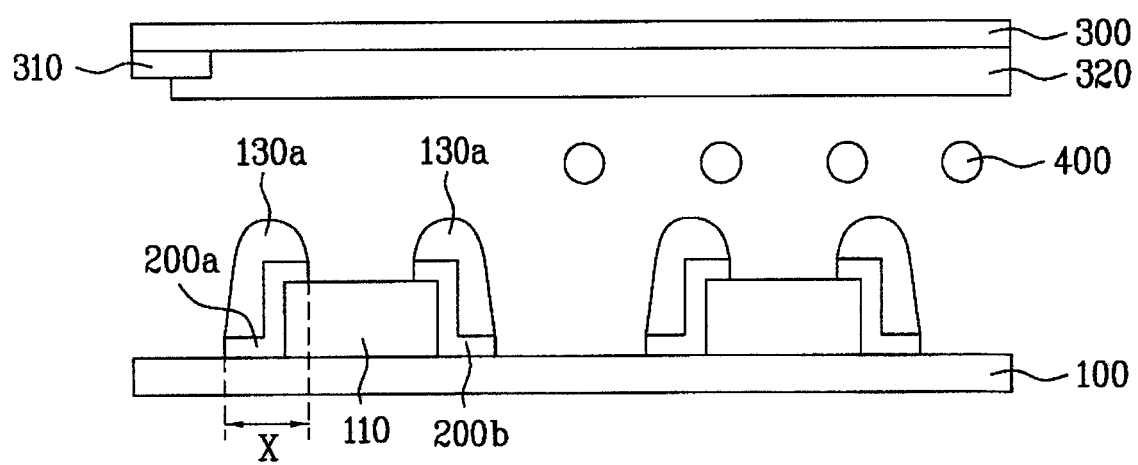


图 5

专利名称(译)	共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1892328A	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	CN200610090545.1	申请日	2006-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	柳洵城 赵兴烈		
发明人	柳洵城 赵兴烈		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/136		
CPC分类号	G02F2201/123 G02F2201/40 G02F1/134363		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020050055725 2005-06-27 KR		
其他公开文献	CN100474054C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种制造共平面开关模式液晶显示器件的方法，包括下述步骤：在基板上形成第一绝缘层；在包含第一绝缘层的基板上形成用于公共电极和像素电极的电极层；在电极层上形成第二绝缘层；蚀刻第二绝缘层，从而使第二绝缘层保留在第一绝缘层的侧面上；和用保留的第二绝缘层作为掩模蚀刻电极层，从而形成彼此平行设置的公共电极和像素电极。因为公共电极和像素电极形成为 $0.1\mu\text{m}$ 到 $2\mu\text{m}$ 的宽度，所以开口率增大了，透射率也提高了。

