



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102566147 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201010609238. 6

CN 1588189 A, 2005. 03. 02, 全文.

(22) 申请日 2010. 12. 27

US 2004/0196426 A1, 2004. 10. 07, 全文.

US 2005/0007536 A1, 2005. 01. 13, 全文.

(73) 专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

审查员 辛迪迪

(72) 发明人 霍思涛 凌志华 任娇燕

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 骆苏华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

H01L 21/77 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2000-227602 A, 2000. 08. 15, 全文.

US 2001/0006409 A1, 2001. 07. 05, 全文.

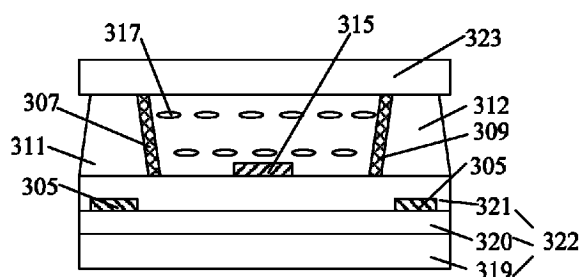
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其形成方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置,包括:第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、设置于所述第一基板和所述第二基板间的多个间隔体、填充于相邻两个所述间隔体、所述第一基板和所述第二基板形成的空腔内的液晶层,其特征在于,所述液晶显示装置包括多个像素单元,每个像素单元内包括:至少两个间隔体、位于相邻两间隔体间的所述第一基板和/或所述第二基板面向所述液晶层表面的第一电极、位于相邻两间隔体相对侧壁的第二电极。本发明的液晶显示装置采用透明电极取代了现有技术中的部分间隔体,开口率和透过率高。



1. 一种液晶显示装置,包括:
第一基板;
与所述第一基板相对设置的第二基板;
设置于所述第一基板和所述第二基板间的多个间隔体;
填充于所述多个间隔体、所述第一基板和所述第二基板形成的空腔内的液晶层;
其特征在于,所述液晶显示装置包括多个像素单元,每个像素单元内包括:
至少两个间隔体;
位于相邻两间隔体间的所述第一基板和 / 或所述第二基板面向所述液晶层的表面的第一电极;
位于相邻两间隔体相对侧壁的第二电极。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极为公共电极,所述第二电极为像素电极。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极为像素电极,所述第二电极为公共电极。
4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极位于相邻两间隔体间的第一基板和 / 或第二基板面向所述液晶层的表面的中线处。
5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极和 / 或第二电极的材料为透明的氧化铟锡。
6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二电极的材料为不透明的铝或铝合金。
7. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述间隔体呈堤型。
8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述堤型的腰与第一基板或第二基板形成一夹角,所述夹角大于或等于 45 度而小于 90 度。
9. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述间隔体的材料为有机膜材料或氮化硅材料。
10. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述间隔体两端抵靠在所述第一基板与所述第二基板的表面。
11. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一基板为阵列基板,包含有衬底、位于在衬底上的栅电极层和扫描线层、覆盖所述栅电极层、扫描线层和衬底的绝缘层、位于绝缘层上的数据线层、源电极层和漏电极层、以及覆盖所述数据线层、源电极层和漏电极层的钝化层。
12. 一种如权利要求 1 ~ 11 中的任一项所述的液晶显示装置的形成方法,包括:
提供第一基板和第二基板;
在第一基板表面形成多个间隔体;
在相邻两间隔体间的第一基板表面形成第一电极,并在所述间隔体的侧壁形成第二电极;
在相邻两间隔体间的第二基板表面形成第一电极;
安装所述第一基板和所述第二基板,并在所述多个间隔体、第一基板和第二基板形成

的空腔内填充液晶层。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置的形成方法,其特征在于,所述第一电极 of 公共电极,所述第二电极 of 像素电极。

14. 一种如权利要求 1 ~ 11 中的任一项所述的液晶显示装置的形成方法,包括:

提供第一基板和第二基板;

在第一基板表面形成多个间隔体;

在相邻两间隔体间的第一基板表面形成第一电极,并在所述间隔体的侧壁形成第二电极;

安装所述第一基板和所述第二基板,并在所述多个间隔体、第一基板和第二基板形成的空腔内填充液晶层。

15. 一种如权利要求 1 ~ 11 中的任一项所述的液晶显示装置的形成方法,包括:

提供第一基板和第二基板;

在第一基板表面形成多个间隔体;

在第二基板表面形成第一电极;

在所述间隔体的侧壁形成第二电极;

安装所述第一基板和所述第二基板,使所述第一电极位于相邻所述间隔体的中间位置,并在所述多个间隔体、第一基板和第二基板形成的空腔内填充液晶层。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置的形成方法,其特征在于,所述第一电极 of 公共电极,所述第二电极 of 像素电极。

液晶显示装置及其形成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术,特别涉及一种水平电场反转模式的液晶显示装置及其形成方法。

背景技术

[0002] 大体而言,基于液晶分子偏转方式的不同,液晶显示器(以下简称 LCD)可分为两大类:第一类为液晶分子沿与基板垂直的平面偏转,第二类为液晶分子沿与基板平行的平面偏转。

[0003] 如图 1 所示,现有技术的水平电场反转(Horizontal Field Switching,HFS)模式的液晶显示器为典型的第二类型液晶显示器。图 1 示出了该 HFS 模式液晶显示器的一个像素单元,图 2a 为图 1 沿 A-A1 方向的剖面图,图 2b 为图 1 沿 BB1 方向的剖面图。

[0004] 结合图 1、图 2a 和图 2b,可以得知,液晶显示面板主要包括第一基板 129、第二基板 126 和中间包含有多个液晶分子 119 的液晶分子层。在所述第一基板 126 内,形成有薄膜晶体管 101,通过刻蚀孔的方法将栅电极 121 和漏电极 124 分别与像素电极 107 和公共电极 115 相电连接,用以驱动显示装置。如图 2a 所示,为了减小供应电极的驱动电压,每个像素单元包括有两个像素电极 107 和两个公共电极 115,所述像素电极 107 和公共电极 115 分别设置于相邻两个间隔体 111 相对的表面上,形成电场,用以驱动液晶分子 119 运动。由于所述像素电极 111 和 115 之间形成的电场水平方向分量显著大于垂直方向分量,大部分液晶分子 119 都朝水平方向运动,具有广视角的特点。

[0005] 但是由于现有技术的液晶显示装置中,每个像素单元都包含有多个间隔体,所述多个间隔体会阻碍一部分光透过液晶显示装置,极大的影响了液晶显示器的开口率和透过率。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种具有宽视角、高开口率和高透过率的液晶显示装置及其形成方法。

[0007] 为达到上述目的,本发明提供了一种液晶显示装置,包括:第一基板;

[0008] 与所述第一基板相对设置的第二基板;

[0009] 设置于所述第一基板和所述第二基板间的多个间隔体;

[0010] 填充于所述多个间隔体、所述第一基板和所述第二基板形成的空腔内的液晶层;

[0011] 其特征在于,所述液晶显示装置包括多个像素单元,每个像素单元内包括:

[0012] 至少两个间隔体;

[0013] 位于相邻两间隔体间的所述第一基板和/或所述第二基板面向所述液晶层的表面的第一电极;

[0014] 位于相邻两间隔体相对侧壁的第二电极。

[0015] 可选地,所述第一电极为公共电极,所述第二电极为像素电极。

- [0016] 可选地,所述第一电极为像素电极,所述第二电极为公共电极。
- [0017] 可选地,所述第一电极位于像素单元内第一基板或第二基板面向所述液晶层的表面。
- [0018] 可选地,所述第一电极位于相邻两间隔体间的第一基板和 / 或第二基板面向所述液晶层的表面的中线处。
- [0019] 可选地,所述第一电极和 / 或第二电极的材料为透明的氧化铟锡。
- [0020] 可选地,所述第二电极的材料为不透明的铝或铝合金。
- [0021] 可选地,所述间隔体呈堤型。
- [0022] 可选地,所述堤型的腰与第一基板或第二基板形成一个夹角,所述夹角大于或等于 45 度而小于 90 度。
- [0023] 可选地,所述间隔体的材料为有机膜材料或氮化硅材料。
- [0024] 可选地,所述间隔体两端抵靠在所述第一基板与所述第二基板的表面。
- [0025] 可选地,所述第一基板为阵列基板,包含有衬底、位于在衬底上的栅电极层和扫描线层、覆盖所述栅电极层、扫描线层和衬底的绝缘层、位于绝缘层上的数据线层、源电极层和漏电极层、以及覆盖所述数据线层、源电极层和漏电极层的钝化层。
- [0026] 本发明公开了一种液晶显示装置的形成方法,包括:
- [0027] 提供第一基板和第二基板;
- [0028] 在第一基板表面形成多个间隔体;
- [0029] 在相邻两间隔体间的第一基板表面形成第一电极,并在所述间隔体的侧壁形成第二电极;
- [0030] 在相邻两间隔体间的第二基板表面形成第一电极;
- [0031] 安装所述第一基板和所述第二基板,并在所述多个间隔体、第一基板和第二基板形成的空腔内填充液晶层。
- [0032] 可选地,所述第一电极为公共电极,所述第二电极为像素电极。
- [0033] 本发明公开了一种液晶显示装置的形成方法,包括:
- [0034] 提供第一基板和第二基板;
- [0035] 在第一基板表面形成多个间隔体;
- [0036] 在相邻两间隔体间的第一基板表面形成第一电极,并在所述间隔体的侧壁形成第二电极;
- [0037] 安装所述第一基板和所述第二基板,并在所述多个间隔体、第一基板和第二基板形成的空腔内填充液晶层。
- [0038] 本发明公开了一种液晶显示装置的形成方法,包括:
- [0039] 提供第一基板和第二基板;
- [0040] 在第一基板表面形成多个间隔体;
- [0041] 在第二基板表面形成第一电极;
- [0042] 在所述间隔体的侧壁形成第二电极;
- [0043] 安装所述第一基板和所述第二基板,使所述第一电极位于相邻所述间隔体的中间位置,并在所述多个间隔体、第一基板和第二基板形成的空腔内填充液晶层。
- [0044] 可选地,所述第一电极为公共电极,所述第二电极为像素电极。

[0045] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:将现有技术的像素单元内设置于像素单元两侧的间隔体内表面上的电极保持不变,而把最中间的间隔体去掉,分别设置两个透明电极于相邻两间隔体间的第一基板和/或第二基板相对的表面。该技术方案采用透明的电极取代了现有技术的一部分间隔体,光线更容易透过,大幅度提高了液晶显示器的开口率,从而实现穿透率的提升。

附图说明

- [0046] 图 1 是现有技术液晶显示装置像素单元的剖面结构示意图;
- [0047] 图 2a 是图 1 所示的液晶显示装置沿 A-A1 线的剖面结构示意图;
- [0048] 图 2b 是图 1 所示的液晶显示装置沿 B-B1 线的剖面结构示意图;
- [0049] 图 3 是本发明第一实施例液晶显示装置像素单元的剖面结构示意图;
- [0050] 图 4 是图 3 所示的液晶显示装置沿 C-C1 线的剖面结构示意图;
- [0051] 图 5 是本发明第一实施例液晶显示装置形成方法的流程示意图;
- [0052] 图 6 是本发明第二实施例液晶显示装置像素单元的剖面结构示意图;
- [0053] 图 7 是图 6 所示的液晶显示装置沿 D-D1 线的剖面结构示意图;
- [0054] 图 8 是本发明第二实施例液晶显示装置一形成方法的流程示意图;
- [0055] 图 9 是本发明第二实施例液晶显示装置另一形成方法的流程示意图;
- [0056] 图 10 是现有技术的液晶显示装置透过率模拟曲线图;
- [0057] 图 11 是本发明第一实施例的液晶显示装置透过率模拟曲线图;
- [0058] 图 12 是本发明第二实施例的液晶显示装置透过率模拟曲线图。

具体实施方式

[0059] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0060] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0061] 正如背景技术部分所述,采用现有的水平电场反转(HFS)模式的液晶显示器,仍然存在开口率、透过率低的问题。发明人发现,现有的水平电场反转(HFS)模式显示器的设置多个间隔体存在问题。由于每个像素单元中都设置有多个间隔体,光线在通过液晶显示器的时候,部分会被间隔体吸收,从而极大的影响了液晶显示器的开口率和透过率。

[0062] 针对上述问题,本发明的发明人提供了一种液晶显示装置及形成方法。将现有技术像素单元中,设置于像素单元两侧的间隔体内侧壁上的电极保持不变,而把中间的间隔体去掉,分别设置两个透明电极于相邻两个间隔体间第一基板和/或第二基板相对的表面。该技术方案采用透明的电极取代了中间的间隔体,光线更容易透过,大幅度提高了液晶显示器的开口率,从而实现穿透率的提升。

[0063] 第一实施例

[0064] 请参考图 3 和图 4,图 3 是本发明第一实施例液晶显示装置像素单元的结构示意图,图 4 是图 3 所示的液晶显示装置沿 C-C1 线的剖面结构示意图。本发明第一实施例的液

晶显示装置,包括:

[0065] 第一基板 222;

[0066] 与所述第一基板 222 相对设置的第二基板 223;

[0067] 设置于所述第一基板 222 和所述第二基板 223 间的多个间隔体 211、212;

[0068] 填充于多个所述间隔体 211、212、所述第一基板 222 和所述第二基板 223 形成的空腔内的液晶层 217;

[0069] 本发明第一实施例的液晶显示装置中每个像素单元内包括:

[0070] 至少两个间隔体 211、212;

[0071] 位于相邻两间隔体 211、212 间的所述第一基板 222 和所述第二基板 223 面向所述液晶层 217 表面的第一电极 213、215;

[0072] 位于相邻两间隔体相对侧壁的第二电极 207、209。

[0073] 在第一实施例中,所述第一基板 222 为阵列基板,包含有衬底 219、位于在衬底 219 上的栅电极层(未图示)和扫描线层 203、覆盖所述栅电极层、扫描线层 203 和衬底 219 的绝缘层 220、位于绝缘层 220 上的数据线层 205、源电极层(未图示)和漏电极层(未图示)、以及覆盖所述数据线层 205、源电极层和漏电极层的钝化层 221。其中,所述扫描线层 203 和数据线层 205 分别沿水平方向和垂直方向设置,在液晶显示装置的第一基板 222 上,N 条扫描线和 M 条数据线彼此交叉,将液晶显示装置上分成了 $n \times m$ 个像素单元,为便于观察,图 3 和图 4 均为一个像素单元内的结构;

[0074] 所述栅电极层、源电极层和漏电极层,用于形成薄膜晶体管 201。所述薄膜晶体管 201 形成在扫描线层 203 中的扫描线和数据线层 205 中的数据线的交叉点处,所述薄膜晶体管 201 的栅电极层、源电极层与漏电极层分别与扫描线层 203 和数据线层 205 电连接。所述栅电极层可以借助扫描线层 203 输入的信号来导通开关元件。

[0075] 所述钝化层 221 主要是对数据线层 205、源电极层和漏电极层进行保护和隔离,防止串扰的产生。考虑到液晶显示面板的透过率,所述钝化层 221 采用可以透光的材料,例如氮化硅。

[0076] 所述第二基板 223 为其上形成有彩色滤光片以显示色彩的滤光片基板。

[0077] 所述多个间隔体 211、212 均呈堤型。每个像素单元中包含有至少两个间隔体 211、212。

[0078] 在第一实施例中,所述像素单元中优选为包括两个间隔体 211、212。

[0079] 所述间隔体 211、212 位于第一基板 222 上,且所述间隔体 211、212 呈堤型。

[0080] 为使像素单元的结构均匀,以及后续形成的电场均匀,间隔体 211、212 优选位于数据线层 203 的正上方,所述间隔体 211、212 优选为等腰堤型。

[0081] 所述间隔体 211、212 进一步优选为呈底部宽顶部窄的等腰堤型。所述间隔体 211、212 的侧壁与第一基板 222 之间形成一个夹角,为使后续过程中第一电极 213、215 和第二电极 207、209 之间形成的横向电场较平直,较少垂直分量,同时降低制作的难度,这个夹角优选为大于或等于 45 度而小于 90 度。所述间隔体 211、212 可以采用有机膜、氮化硅或类似的绝缘材料。位于钝化层 221 上多个间隔体 211、212,可以在后续维持两个对立的第一基板 222 和第二基板 223 之间的均匀间隔尺寸。

[0082] 需要说明的是,在每一个像素单元内,所述间隔体 211、212 并不会贯穿整个像素,

而是在间隔体 211、212 下端（此处所述的“下”端为图 4 中方向）留有空隙，液晶分子 217 可通过该空隙在各单位像素之间流通，以保证液晶分子 217 的均匀性。

[0083] 并且，在其他实施例中，像素单元中的间隔体 211 可以呈底部窄顶部宽的等腰堤型，而间隔体 212 成呈底部宽顶部窄的等腰堤型、或所述间隔体 211 可以底部宽顶部窄的等腰堤型，而间隔体 212 成呈底部窄顶部宽的等腰堤型、或两间隔体 211、212 均呈底部窄顶部宽的等腰堤型。

[0084] 所述第一电极 213、215，位于相邻两间隔体 211、212 间的所述第一基板 222 和所述第二基板 223 面向所述液晶层 217 的表面。

[0085] 所述第一电极 213、215 为公共电极，所述第一电极 213、215 的材料为透明的氧化铟锡 (indium tin oxides, ITO)。

[0086] 为使后续形成的电场均匀，整个液晶显示的透过率高，第一电极 213、215 形成的位置优选为像素单元中心，即相邻两间隔体 211、212 围成的第一基板 222 和第二基板 223 相对的两个表面的中线处，且所述第一电极 213 位于第一电极 215 的正上方。

[0087] 所述第一电极 213、215 为公共电极，所述第一电极 213、215 的材料为透明的氧化铟锡 (indium tin oxides, ITO)。

[0088] 所述第二电极 207、209 位于相邻两间隔体 211、212 相对的内侧壁表面。

[0089] 所述第二电极 207、209 的材料可以为不透明的铝或铝合金，也可以为透明的氧化铟锡 (indium tin oxides, ITO)。

[0090] 由于第二电极 207、209 是设置在间隔体 211、212 的内侧壁，而不是设置在第一基板 222 上，穿行于第一基板 222、第二基板 223 的光线无需穿透第二电极 207、209，因而第二电极 207、209 即便为不透明材料，也不会阻碍光线。

[0091] 不仅如此，由于第二电极 207、209 倾斜设置，因而不透明的第二电极 207、209 可阻挡电极在第二基板 223 上投影区域的光线透过，而该投影区域正是电场垂直分量较大的区域，也是引起光透过率降低的区域，所以通过设置不透明的电场将这部分区域遮挡，在某种程度上也可提高光透过率。

[0092] 但是考虑到后续制作工艺，在第一实施例中，所述第二电极 207、209 优选采用透明的氧化铟锡 (indium tin oxides, ITO)。

[0093] 在第一实施例中，每个像素单元中包含相邻两个间隔体 211、212 相对侧壁上的两个第二电极 207、209、相邻两个间隔体 211、212 间的第一基板 222 和第二基板 223 相对的两个表面的第一电极 213、215；

[0094] 安装所述第一基板 222 与第二基板 223，当安装完成之后，间隔体 211、212 会抵靠在所述第一基板 222 与所述第二基板 223 的表面，在两基板 222、223 之间限定一个底部窄顶部宽的等腰堤型区域。所述液晶层位于所述多个间隔体 211、212、第一基板 222 和第二基板 223 形成的空腔内。

[0095] 本发明第一实施例的液晶显示装置，在薄膜晶体管 (TFT) 201 开关导通的情况下，所述第一电极 213、215 和第二电极 207、209 之间形成电场，用于在后续驱动液晶分子运动。由于所述间隔体 211、212 与第一基板 222、第二基板 223 之间存在角度，而第二电极 207、209 形成在间隔体 211、212 相对的内侧壁，与第一基板 222、第二基板 223 之间也存在角度，所述电场为倾斜的电场。然而，由于间隔体 211、212 与第一基板 222、第二基板 223 之间的

夹角优选为大于或等于 45 度而小于 90 度,所以所述电场水平方向上的分量大于垂直方向上的分量。因此,在所述电场的作用下,大多数的液晶分子在所述电场水平分量的驱动下沿水平方向运动,只有一小部分的液晶分子在所述电场垂直分量的驱动下沿垂直方向偏转,所述液晶显示装置仍然可以达到较大的视角,开口率和透过率高。

[0096] 需要说明的是,在其他实施例中,所述第一基板可以为其上形成有彩色滤光片以显示色彩的滤光片基板,而所述第二基板为阵列基板,包含有衬底、位于在衬底上的栅电极层和扫描线层、覆盖所述栅电极层、扫描线层和衬底的阵列层、位于阵列层上的数据线层、源电极层和漏电极层、以及覆盖所述数据线层、源电极层和漏电极层的钝化层。

[0097] 请参考图 5,本发明第一实施例液晶显示装置的形成方法的具体步骤为:

[0098] 执行步骤 S301,提供第一基板和第二基板;

[0099] 执行步骤 S303,在所述第一基板表面形成多个间隔体;

[0100] 执行步骤 S305,在相邻两间隔体间的第一基板表面形成第一电极,并在所述间隔体的侧壁形成第二电极;

[0101] 执行步骤 S307,在相邻两间隔体间的第二基板表面形成第一电极;

[0102] 执行步骤 S309,安装所述第一基板和第二基板,并在所述多个间隔体、所述第一基板和所述第二基板形成的空腔内填充液晶层。

[0103] 请依旧参考图 3 和图 4,首先,执行步骤 S301,提供第一基板 222 和第二基板 223;

[0104] 在第一实施例中,所述第一基板 222 的形成步骤为:提供衬底 219、依次在所述衬底 219 表面形成栅电极层(未图示)和扫描线层 203、覆盖所述栅电极层、扫描线层 203 和衬底 219 的绝缘层 220、形成在绝缘层 220 上的数据线层 205、源电极层(未图示)和漏电极层(未图示)、以及覆盖所述数据线层 205、源电极层和漏电极层的钝化层 221;

[0105] 其中,所述衬底 219 为玻璃衬底,先采用沉积工艺,例如物理或化学气相沉积,在所述衬底 219 表面形成栅金属层(未图示),然后掩膜图形化所述栅金属层,形成扫描线层 203 和栅电极层。

[0106] 在所述扫描线层 203 与栅电极层形成之后,再采用沉积工艺形成绝缘层 220,例如物理或化学气相沉积工艺,所述绝缘层 220 可采用 G-SiNx、氮化硅、氧化硅等作材料;

[0107] 在所述绝缘层 220 形成之后,再采用沉积工艺形成数据线金属层(未图示),例如物理或化学气相沉积工艺,掩膜图形化以形成数据线层 205、源电极层和漏电极层;

[0108] 在所述数据线层 205、源电极层和漏电极层形成之后,再采用沉积工艺形成覆盖所述数据线层 205、源电极层和漏电极层的钝化层 221,例如物理或化学气相沉积工艺。为使栅电极层、源电极层和漏电极层与后续形成的第一电极 213、215 和第二电极 207、209 电连接,所述绝缘层 220 内还刻蚀有导电孔(未图示)。

[0109] 上述步骤执行完成后,所述第一基板 222 制作完成。

[0110] 所述第二基板 223 为其上形成有彩色滤光片以显示色彩的滤光片基板。

[0111] 接着,执行步骤 S303,在所述第一基板 222 表面形成多个间隔体 211、212。

[0112] 在所述钝化层 221 形成之后,再采用沉积工艺形成与数据线层 205 相对应间隔体层(未图示),例如物理或化学气相沉积工艺,然后刻蚀形成多个间隔体 211、212。为便于制造,在第一实施例中,所述相邻的两间隔体 211、212 均形成在第一基板 222 上。

[0113] 需要说明的是,在其他实施例中,所述相邻的两间隔体 211、212 可以均形成在第

一基板 223 上,也可以所述间隔体 211、212 中的一个形成在第一基板 222 上,而另一个形成在第二基板 223 上。

[0114] 接着,执行步骤 S305,在相邻两间隔体 211、212 间的第一基板 222 表面形成第一电极 215,并在所述间隔体 211、212 的侧壁形成第二电极 207、209。

[0115] 在所述多个间隔体 211、212 制作完成之后,再在相邻两个所述间隔体 211、212 间的第一基板 221 表面形成第一电极 215,并在间隔体 211、212 的侧壁上形成第二电极 207、209。所述第一电极 215 和第二电极 207、209 的形成工艺为沉积工艺,例如通过物理气相沉积 (Physical Vapor Deposition, PVD) 的方式在间隔体 211、212 相对的内侧壁以及相邻两个所述间隔体 211、212 间的第一基板 221 表面形成导电层,然后采用图形掩膜化的方法形成第一电极 215 和第二电极 207、209。

[0116] 在第一实施例中,由于第一电极 215 和第二电极 207、209 均采用透明的氧化铟锡 (indium tin oxides, ITO) 材料。因此,所述第二电极 207、209 和第一电极 215 的形成工艺优选为:采用沉积工艺在两相邻的间隔体 211、212 相对的内侧壁以及相邻两个所述间隔体 211、212 间的下基板 221 表面同时形成导电层,然后采用图形掩膜化的方法在同一步骤中形成第二电极 207、209 和第一电极 215。

[0117] 需要说明的是,在其他实施例中,由于第二电极 207、209 可以采用不透明的铝或铝合金。当第二电极 207、209 为不透明的铝或铝合金时,则需分别形成第二电极 207、209 和第一电极 215。形成所述第二电极 207、209 和第一电极 215 具体为:

[0118] 可以先在相邻两间隔体 211、212 相对的内侧壁表面采用沉积工艺形成第二导电层(未图示),然后图形掩膜化,刻蚀所述第二导电层形成第二电极 207、209;然后在相邻两间隔体 211、212 间的第一基板表面形成第一导电层(未图示),然后图形掩膜化,刻蚀所述第一导电层形成第一电极 215。

[0119] 也就可以先在相邻两间隔体 211、212 间的第一基板表面形成第一导电层(未图示),然后图形掩膜化,刻蚀所述第一导电层形成第一电极 215;然后在相邻两间隔体 211、212 相对的内侧壁表面采用沉积工艺形成第二导电层(未图示),然后图形掩膜化,刻蚀所述第二导电层形成第二电极 207、209。

[0120] 然后,执行步骤 S307,在相邻两间隔体 211、212 间的第二基板 223 表面形成第一电极 213。

[0121] 第一电极 213 的形成方法为:采用沉积工艺,例如物理气相沉积,在与下基板 222 相对的上基板 223 的表面沉积第一导电层(未图示),然后采用图形掩膜化的方法刻蚀形成第一电极 213。考虑到液晶显示装置的透过率,所述第一电极 213 采用的材料为透明的氧化铟锡 (indium tin oxides, ITO)。

[0122] 在本实施例中,为使第二电极 207、209 与第一电极 213 之间形成的电场与第二电极 207、209 与第一电极 215 之间形成的电场一致,使电场均匀,透过率高,因此,优选第一电极 213 形成在像素单元内相邻间隔体 211、212 间第二基板的中线处。

[0123] 最后,执行步骤 S309,安装所述第一基板 222 和第二基板 223,在相邻两个所述间隔体 211、212、所述第一基板 222 和所述第二基板 223 形成的空腔内填充液晶层 217。

[0124] 上述步骤完成之后,本发明第一实施例液晶显示装置制作完成。

[0125] 采用本发明第一实施例制作的液晶显示装置,由于第一电极 213、215 分别形成在

第一基板 222 和第二基板 223 相对的两个表面,而不用形成在间隔体 211、212 的侧壁上,每个像素单元中间的间隔体可以省略掉,提高了液晶显示装置的开口率和透过率。而且所述第一电极 213、215 均采用透明的氧化铟锡(indium tin oxides, ITO),也有助于提高液晶显示装置的透过率。

[0126] 第二实施例

[0127] 请参考图 6 和图 7,图 6 是本发明第二实施例液晶显示装置的剖面结构示意图,图 7 是图 6 所示的液晶显示装置沿 D-D1 线的剖面结构示意图。本发明第二实施例的液晶显示装置,包括:

[0128] 第一基板 322;

[0129] 与所述第一基板 322 相对设置的第二基板 323;

[0130] 设置于所述第一基板 322 和所述第二基板 323 间的多个间隔体 311、312;

[0131] 填充于多个所述间隔体 311、312、所述第一基板 322 和所述第二基板 323 形成的空腔内的液晶层 317;

[0132] 本发明液晶显示装置中每个像素单元包括:

[0133] 至少两个间隔体 311、312;

[0134] 位于相邻两间隔体 311、312 间的所述第一基板 322 或所述第二基板 323 面向所述液晶层 317 表面的第一电极 315;

[0135] 位于相邻两间隔体 311、312 相对侧壁的第二电极 307、309。

[0136] 与第一实施例不同,在每个像素单元内,所述第一电极 315 位于相邻两间隔体 311、312 间的所述第一基板 322 或所述第二基板 323 面向所述液晶层 317 表面。

[0137] 在第二实施例中,所述第一电极 315 优选形成在像素单元内相邻两间隔体 311、312 间的第一基板 322 或第二基板 323 面向所述液晶层 317 表面的中线处。

[0138] 优选的,当第一电极 315 位于第二基板 323 表面时,其为公共电极。

[0139] 其他的器件的位置关系及形状与第一实施例相同,请参考第一实施例,在此不再一一赘述。

[0140] 请参考图 8,在像素单元内,当所述第一电极 315 形成在相邻两间隔体 311、312 间的第一基板 322 面向所述液晶层 317 的表面,本发明第二实施例液晶显示装置的形成方法的具体步骤为:

[0141] 执行步骤 S601,提供第一基板和第二基板;

[0142] 执行步骤 S603,在所述第一基板表面形成多个间隔体;

[0143] 执行步骤 S605,在相邻两间隔体间的第一基板表面形成第一电极,并在所述间隔体的侧壁形成第二电极;

[0144] 执行步骤 S607,安装所述第一基板和第二基板,并在所述多个间隔体、第一基板和第二基板形成的空腔内填充液晶层。

[0145] 依旧参考图 6 和图 7,首先,执行步骤 S601,提供第一基板 322;

[0146] 所述第一基板 322 包含有衬底 319、形成在衬底 319 上的栅电极层(未图示)和扫描线层 303、覆盖所述栅电极层、扫描线层 303 和衬底 319 的绝缘层 320、形成在绝缘层 320 上的数据线层 305、源电极层(未图示)和漏电极层(未图示)、以及覆盖所述数据线层 305、源电极层和漏电极层的钝化层 321。

[0147] 接着,执行步骤 S603,形成在所述第一基板 322 表面的多个间隔体 311、312;

[0148] 上述步骤 S601 ~ S603 的具体步骤与第一实施例中的步骤 S301 ~ S303 相同,具体可参考第一实施例中的步骤 S301 ~ S303。

[0149] 接着,执行步骤 S605,在相邻两间隔体 311、312 间的第一基板 322 表面形成第一电极 315,并在所述间隔体 311、312 的侧壁形成第二电极 307、309。

[0150] 所述第一电极 315 可以为公共电极,也可以为像素电极。

[0151] 所述第二电极 307、309 可以为公共电极,也可以为像素电极。

[0152] 考虑到电场的均匀性和液晶显示装置的透过率,在第二实施例中,优选第一电极 315 形成在相邻两间隔体 311、312 间第一基板 323 面向所述液晶层 317 表面的中线处。

[0153] 在第二实施例中,由于所述第一电极 315 和第二电极 307、309 的材料均优选为透明的氧化铟锡 (ITO)。若第一电极 315 形成在与上基板 323 相对的下基板 322 的表面,那么在本实施例中优选为采用沉积工艺同时在两相邻的间隔体 311、312 相对的内侧壁和相邻两间隔体 311、312 间的下基板 322 表面沉积导电层(未图示),然后采用图形掩膜化的方法刻蚀形成第一电极 315 和第二电极 307、309;若第一电极 315 形成在与下基板 322 相对的上基板 323 的表面,那么在本实施例中则需要采用沉积工艺和图形掩膜化的方法分别形成第一电极 315 和第二电极 307、309。

[0154] 需要说明的是,在其他实施例中,若第二电极 307、309 采用不透明的铝或铝合金材料,那么也需要采用沉积工艺和图形掩膜化的方法分别形成第一电极 315 和第二电极 307、309。

[0155] 需要说明的是,在其他实施例中,所述间隔体 311、312 也可以均形成在与第一基板 322 相对的第二基板 323 的表面;所述间隔体 311、312 中的一个也可以形成在第一基板 322 表面,而另一个形成在与第一基板 322 相对的第二基板 323 的表面。

[0156] 然后,执行步骤 S607,安装所述第一基板 322 和第二基板 323,在所述多个间隔体 311、312、第一基板 322 和第二基板 323 形成的空腔内填充液晶层 317。

[0157] 在第一基板 322 与第二基板 323 安装完成之后,间隔体 311、312 会抵靠在第一基板 322 与第二基板 323 的表面,会在两基板之间限定一个底部窄顶部宽的等腰堤型区域。这个区域随后会填充入液晶分子,形成用于透光或阻止光透过的液晶层 317。所述液晶层 317 中的液晶分子在电场的驱动下发生偏转。

[0158] 请参考图 9,在像素单元内,当所述第一电极 315 形成在相邻两间隔体 311、312 间的第一基板 322 表面,本发明第二实施例液晶显示装置的形成方法的具体步骤为:

[0159] 执行步骤 S701,提供第一基板和第二基板;

[0160] 执行步骤 S703,在所述第一基板表面形成多个间隔体;

[0161] 执行步骤 S705,在第二基板表面形成第一电极;

[0162] 执行步骤 S707,在所述间隔体的侧壁形成第二电极;

[0163] 执行步骤 S709,安装所述第一基板和第二基板,并在所述多个间隔体、第一基板和第二基板形成的空腔内填充液晶层。

[0164] 上述步骤完成之后,本发明第二实施例液晶显示装置制作完成。采用本发明第二实施例制作的液晶显示装置,与第一实施例不同,仅在相邻两间隔体间的第一基板或第二基板表面形成第一电极 315,所述第二电极 307、309 与第一电极 315 之间形成电场,也可以

达到本发明的目的,提高了液晶显示装置的开口率和透过率。而且所述第一电极 315 采用透明的氧化铟锡 (indium tin oxides, ITO),也有助于提高液晶显示装置的透过率。

[0165] 图 10 是现有技术的液晶显示装置的透过率曲线图。请参照图 10,现有技术的液晶显示装置的每个像素单元内包含有第一间隔体 703、第二间隔体 704、第三间隔体 705、第一电极 707、第二电极 709、第三电极 711 和第四电极 713。第一电极 707、第二电极 709 为像素电极,第三电极 711 和第四电极 713 为公共电极。所述像素电极和公共电极之间形成电场。所述第一电极 707、第二电极 709、第三电极 711 和第四电极 713 的材料均为透明的氧化铟锡 (ITO)。所述第一电极 707、第二电极 709 与第三电极 711、第四电极 713 的电压分别为 5V 和 0V,上下基板之间的距离为 3.5 微米,第一间隔体 703 和第二间隔体 704 之间的中心距离为 51 微米,间隔体 703、704、705 的侧壁与上下基板之间的夹角为 45° 。透过率曲线 701 反映的是其下方的液晶显示装置各处的透过率大小,其中 X 轴表示与液晶显示装置某处对应的位置信息,Y 轴表示透过率大小。从透过率曲线 55 可以看出第三间隔体 705 上方区域 Q1 对光的透过率远小于其他区域。综合各区域的透过率,得出整个液晶显示装置的透过率为 14.6%。

[0166] 图 11 为本发明第一实施例的液晶显示装置透过率曲线图。其中像素电极和公共电极的材料均为透明的氧化铟锡 (ITO),像素电极和公共电极的电压分别为 5V 和 0V,上下基板之间的距离为 3.5 微米,两间隔体之间的中心距离为 51 微米,间隔体侧壁与上下基板之间夹角为 45° 。请参考图 11,并与图 10 相比较,可发现,虽然透过率曲线 801 还是存在透过率减小的区域 Q2,但是整个液晶显示装置的透过率已显著提高,达到 26.44%。由此可知,本发明的第一实施例确实可以提高液晶显示装置的透过率。

[0167] 图 12 为本发明第二实施例的液晶显示装置透过率曲线图。其中像素电极和公共电极的材料均为透明的氧化铟锡 (ITO),像素电极和公共电极的电压分别为 5V 和 0V,上下基板之间的距离为 3.5 微米,两间隔体之间的中心距离为 51 微米,间隔体侧壁与上下基板之间夹角为 45° 。请参考图 12,并与图 10 相比较,可见透过率曲线中虽然也存在透过率表笑的区域 Q3,但透过率也已显著提高,达到 26.22%。由此可知,本发明的第二实施例确实可提高液晶显示装置的透过率。另外,与图 11 相比较,图 11 中第一实施例的液晶显示装置的透过率略大于第二实施例的液晶显示装置的透过率,这是因为在第一实施例中虽然透明电极会吸收一小部分光,但是由于其电场强度更强,液晶分子的运动更加迅速,有助于提高液晶显示装置的透过率。因此,第一实施例的液晶显示装置的透过率略高于第二实施例液晶显示装置的透过率。本发明第一实施例的方案优于第二实施例的方案。

[0168] 综上所述,本发明提供了一种液晶显示装置及其形成方法,通过将现有技术像素单元中,设置于像素单元两侧的间隔体内表面上的透明电极保持不变,而把最中间的间隔体去掉,分别设置两个透明电极于上基板、下基板相对的表面,或设置一个透明电极在上基板、下基板中的任意一块基板面向所述液晶层的表面。该技术方案采用透明的电极取代了部分的间隔体,光线更容易透过,大幅度提高了液晶显示器的开口率,从而实现穿透率的提升。

[0169] 本发明虽然已较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明。对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离

本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

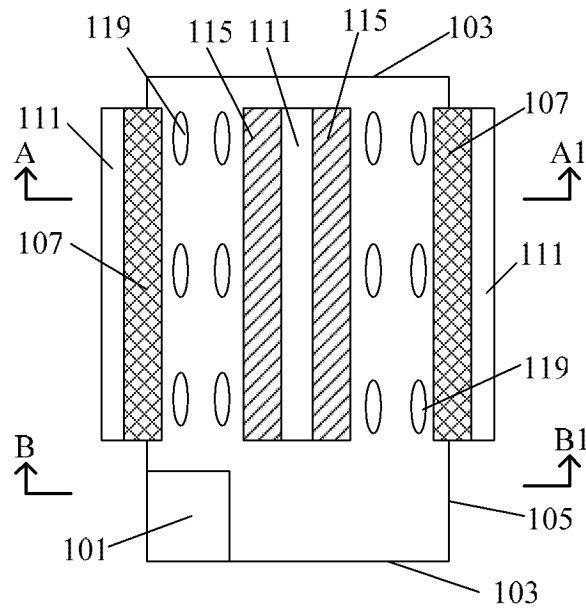


图 1

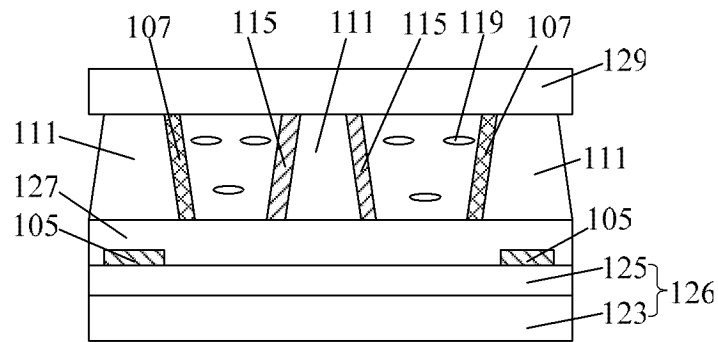


图 2a

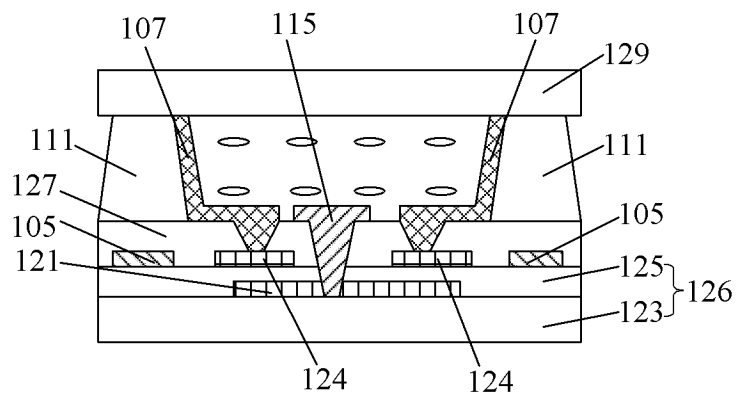


图 2b

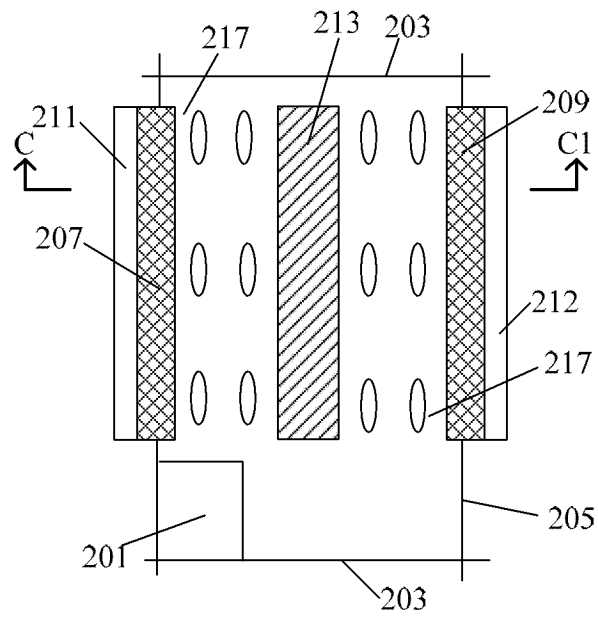


图 3

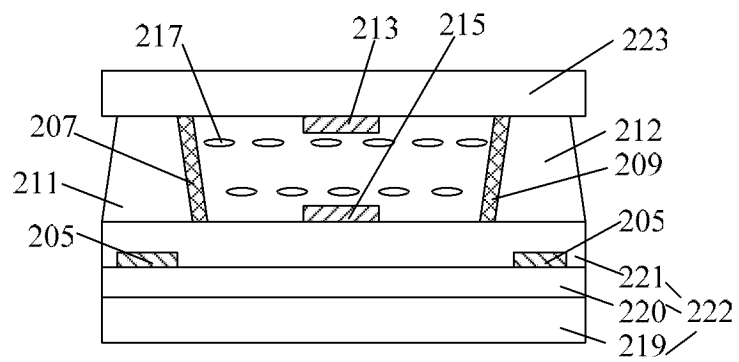


图 4

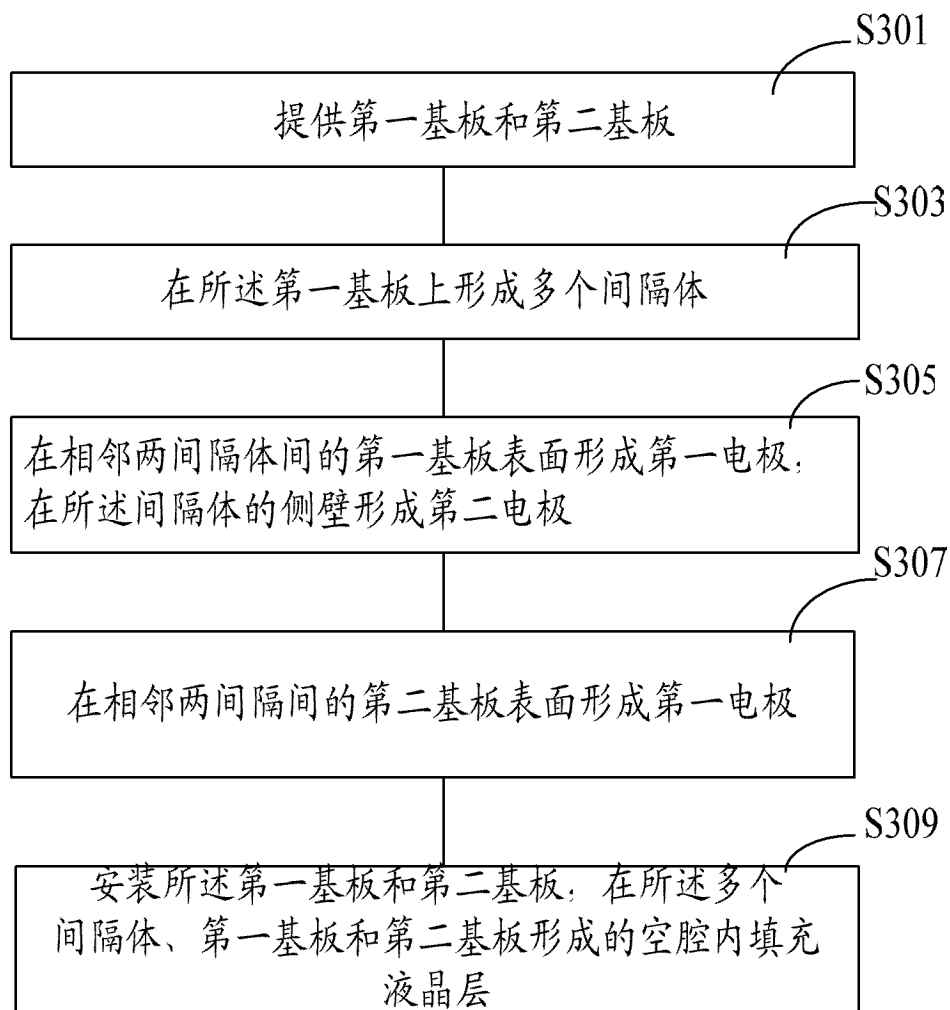


图 5

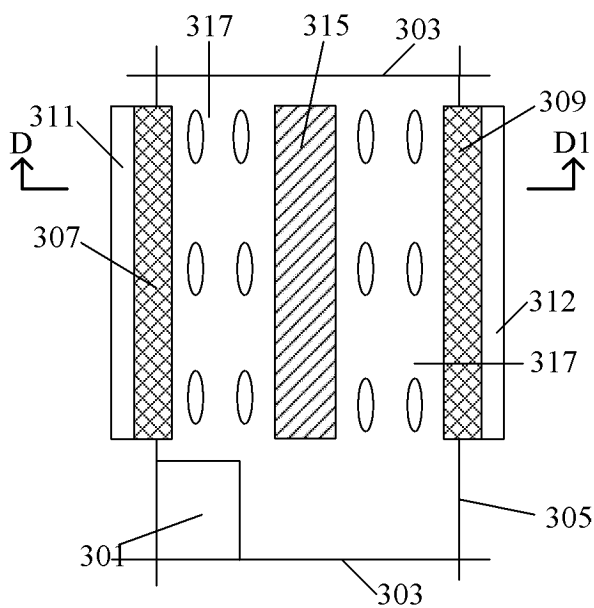


图 6

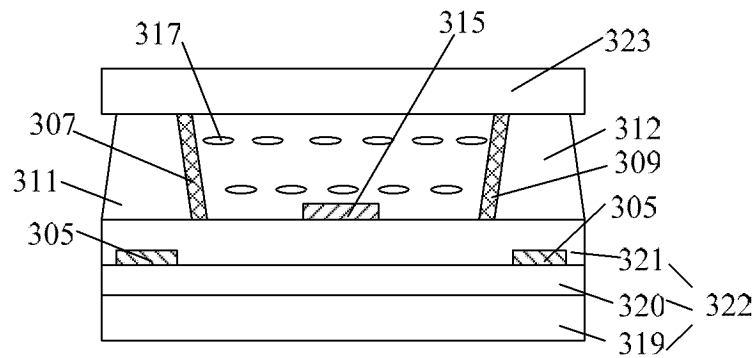


图 7

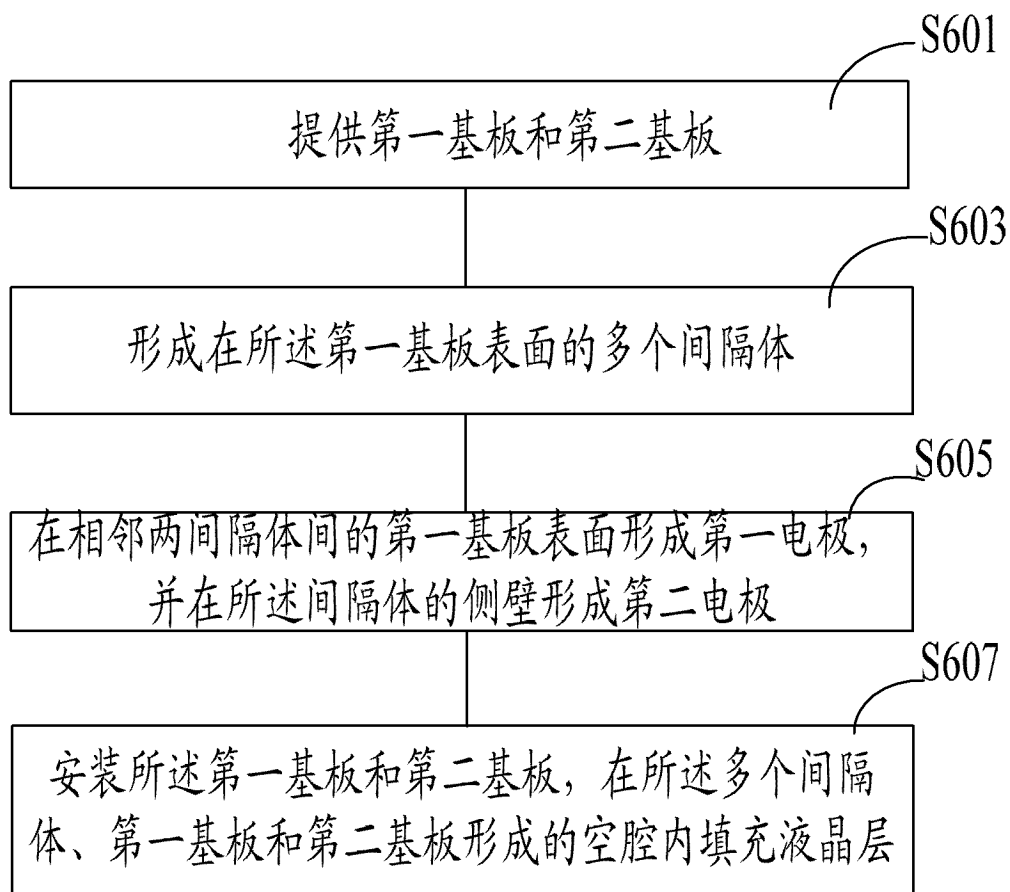


图 8

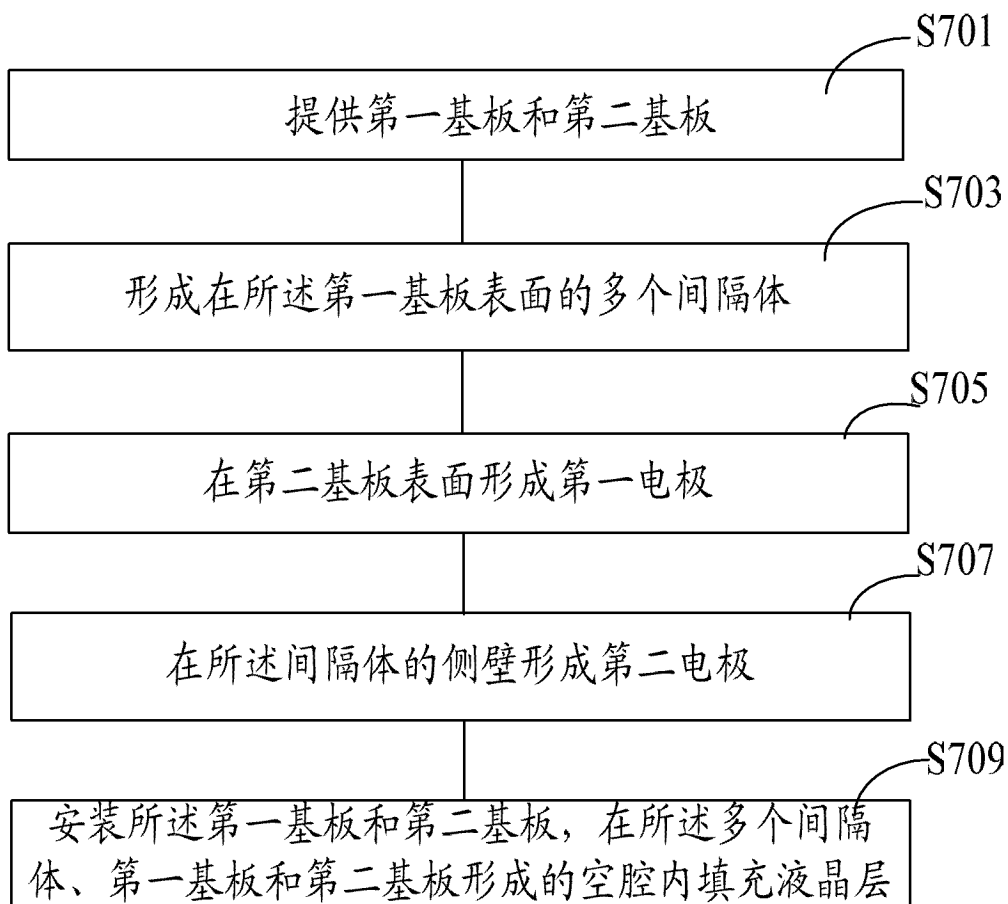


图 9

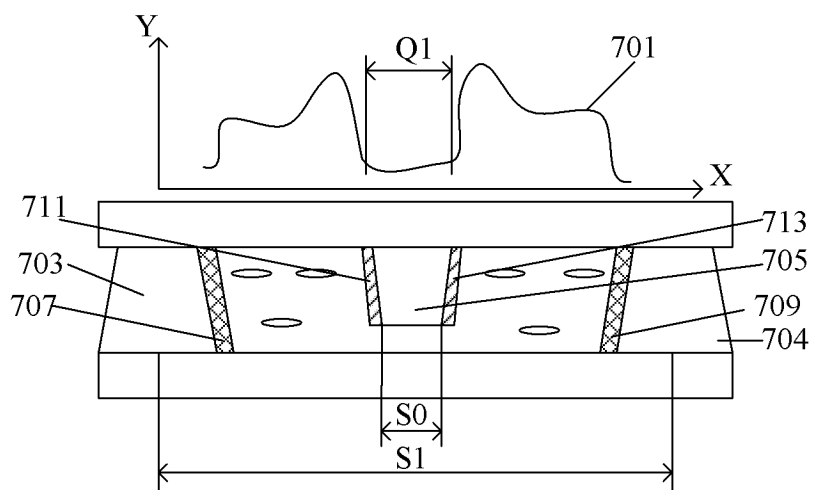


图 10

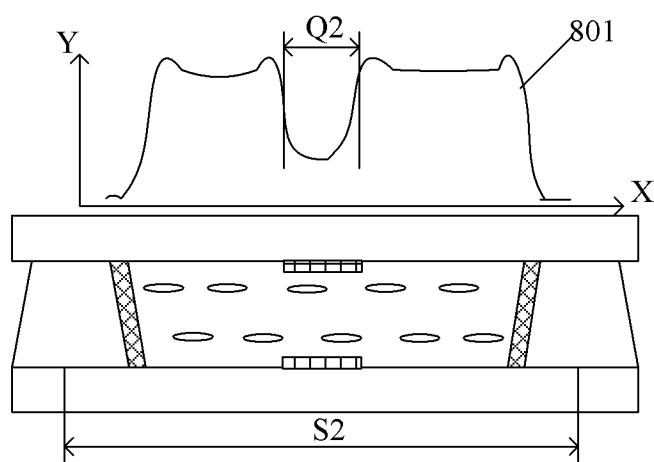


图 11

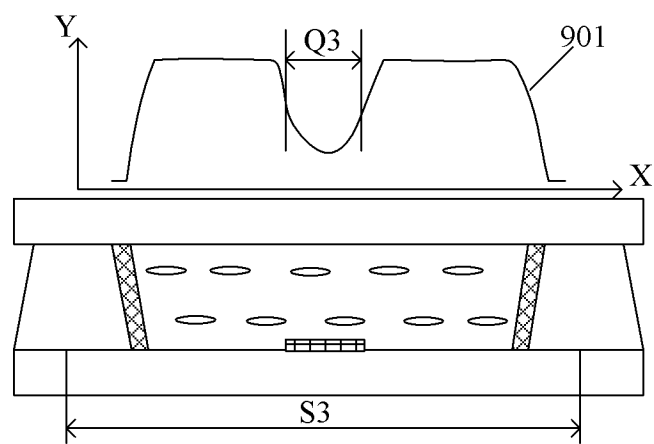


图 12

专利名称(译)	液晶显示装置及其形成方法		
公开(公告)号	CN102566147B	公开(公告)日	2014-11-05
申请号	CN201010609238.6	申请日	2010-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	霍思涛 凌志华 任娇燕		
发明人	霍思涛 凌志华 任娇燕		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/1362 H01L21/77		
其他公开文献	CN102566147A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，包括：第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、设置于所述第一基板和所述第二基板间的多个间隔体、填充于相邻两个所述间隔体、所述第一基板和所述第二基板形成的空腔内的液晶层，其特征在于，所述液晶显示装置包括多个像素单元，每个像素单元内包括：至少两个间隔体、位于相邻两间隔体间的所述第一基板和/或所述第二基板面向所述液晶层表面的第一电极、位于相邻两间隔体相对侧壁的第二电极。本发明的液晶显示装置采用透明电极取代了现有技术中的部分间隔体，开口率和透过率高。

