



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102262322 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201010187783. 0

CN 1527113 A, 2004. 09. 08,

(22) 申请日 2010. 05. 24

审查员 李轲

(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

(72) 发明人 霍思涛 刘保玲

(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 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1339(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1527113 A, 2004. 09. 08,

CN 101546071 A, 2009. 09. 30,

CN 1538230 A, 2004. 10. 20,

JP 特开 2001-330843 A, 2001. 11. 30,

US 2009/0284707 A1, 2009. 11. 19,

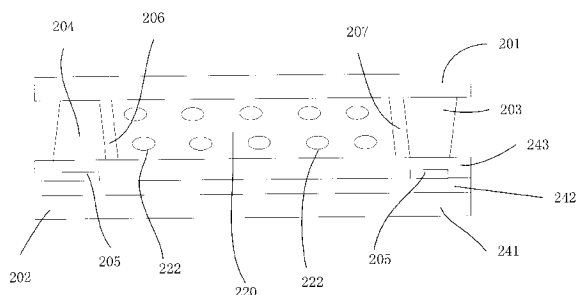
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示装置与液晶显示装置基板

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置与液晶显示装置基板,该液晶显示装置包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板和填充于第一基板和第二基板之间的包括多个液晶分子的液晶层及多个设置于第一和第二基板之间的间隔体,相邻间隔体的相对表面分别设置有第一电极和第二电极以形成横向电场以驱动所述液晶分子偏转。与现有技术相比,本发明的液晶显示装置具有较宽的视角和较高的透过率。



1. 一种液晶显示装置,其包括,第一基板、与第一基板相对设置的第二基板和填充于第一基板和第二基板之间的包括多个液晶分子的液晶层,其特征在于:所述液晶显示装置进一步包括多个设置于第一和第二基板之间的间隔体,相邻间隔体的相对表面分别设置有第一电极和第二电极以形成横向电场以驱动所述液晶分子偏转;

所述多个设置于第一和第二基板之间的间隔体分别抵靠在第一基板上、或抵靠在第二基板上;

在每一单位像素内,沿数据线方向延伸的间隔体下端留有空隙,液晶分子可通过所述空隙在各个单位像素之间流通。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述多个间隔体将所述液晶显示装置划分为多个像素单元,每个像素单元包括相邻两个间隔体相对表面上分别设置的第一电极和第二电极。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述多个像素单元成矩阵排列,同一列像素单元的相邻两间隔体为沿列向延伸的条状间隔体。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于,同一列相邻两个像素单元的相邻两间隔体之间形成有空隙。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置包括多个像素单元,每一像素单元包括多个间隔体。

6. 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,第二电极为公共电极。

7. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述像素单元的相邻两个间隔体的其中一个形成在第一基板上,另一个形成在第二基板上。

8. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述像素单元的相邻两个间隔体均形成在第一基板上。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,正对所述间隔体设置有黑矩阵。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述间隔体呈梯形。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述梯形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。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述夹角大于或等于 60 度而小于或等于 80 度。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,构成所述间隔体的材料为有机膜材料或氮化硅材料。

14. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一基板与第二基板相对液晶层的另一侧设有透明屏蔽层。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示装置,其特征在于,构成所述透明屏蔽层的材料为氧化铟锡。

16. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极与第二电极所在的平面相互平行。

17. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,构成所述第一电极与第二电极的材料为透明的氧化铟锡。

18. 如权利要求 1、10、11 或 12 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,构成所述第一电极与第二电极的材料为不透明金属。

19. 一种液晶显示装置基板,其包括一基板,其特征在于:所述液晶显示装置基板进一步包括设置在所述基板的多个间隔体,相邻两个间隔体相对表面分别设置有第一电极和第二电极,以在第一电极和第二电极之间形成横向电场;

所述多个设置于第一和第二基板之间的间隔体分别抵靠在第一基板上、或抵靠在第二基板上;

在每一单位像素内,沿数据线方向延伸的间隔体下端留有空隙,液晶分子可通过所述空隙在各个单位像素之间流通。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,所述多个间隔体将所述液晶显示装置基板划分为多个像素单元,每个像素单元包括相邻两个间隔体相对表面的第一电极和第二电极。

21. 如权利要求 20 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,所述多个像素单元成矩阵排列,同一列像素单元的相邻两间隔体为沿列向延伸的条状间隔体。

22. 如权利要求 21 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,同一列相邻两个像素单元的相邻两间隔体之间形成有空隙。

23. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,所述液晶显示装置基板包括多个像素单元,每一像素单元包括多个间隔体。

24. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,所述第一电极为像素电极,第二电极为公共电极。

25. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,正对所述间隔体设置有黑矩阵。

26. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,所述间隔体呈梯形。

27. 如权利要求 26 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,所述梯形的腰与所述基板形成一个夹角,所述夹角大于或等于 45 度而小于 90 度。

28. 如权利要求 27 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,所述夹角大于或等于 60 度而小于或等于 80 度。

29. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,构成所述间隔体的材料为有机膜或氮化硅材料。

30. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,所述液晶显示装置基板相对间隔体的另一侧设有透明屏蔽层。

31. 如权利要求 30 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,构成所述透明屏蔽层的材料为氧化铟锡。

32. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,构成所述第一电极与第二电极的材料为透明的氧化铟锡。

33. 如权利要求 19 或 26 或 27 或 28 所述的液晶显示装置基板,其特征在于,构成所述第一电极与第二电极的材料为不透明金属。

液晶显示装置与液晶显示装置基板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术,特别涉及一种面内偏转型的液晶显示装置。

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] 典型的第一类型 LCD 为扭转列向型液晶显示器(简称 TN-LCD),具有两电极分别设置于两极板上。TN-LCD 的液晶分子一般配置为以 90 度偏转,具有高透光率、低功率耗损、工艺容易等特点。然而,由于靠近两极板表面处的液晶指向相互垂直,使得其显示窄的视角。

[0004] 典型的第二类型 LCD 为横向电场偏转型液晶显示器(简称 IPS-LCD)与边缘场偏转型液晶显示器(简称 FFS-LCD),它们的两电极形成于同一基板上,以及液晶指向沿与基板平行的平面偏转。由于在电压关的状态时,液晶指向系水平排列或平行于基板,因而其视角特性得以改善。并且由于两电极之间区域的电场平行于显示器的基板,也就是使液晶指向于平行基板的平面偏转使其获得高透光率。然而,于两电极表面上方区域的电场具有很强的垂直电极表面的分量。此强的垂直电极表面的分量会使液晶分子在垂直于基板的方向上倾斜而非使其于平行基板的平面扭转,进而导致于电极表面上方形成低穿透率的区域。

[0005] 因而,业界亟需一种新的液晶显示器型式,其视角足以与 IPS-LCD、FFS-LCD 相比,且具高穿透率。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种具宽视角与高穿透率的液晶显示器与液晶显示基板。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供了一种液晶显示装置,包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板和填充于第一基板和第二基板之间的包括多个液晶分子的液晶层及多个设置于第一和第二基板之间的间隔体,相邻间隔体的相对表面分别设置有第一电极和第二电极以形成横向电场以驱动所述液晶分子偏转。

[0008] 可选的,所述多个间隔体将所述液晶显示装置划分为多个像素单元,每个像素单元包括相邻两个间隔体相对表面的第一电极和第二电极。

[0009] 可选的,所述多个像素单元成矩阵排列,同一列像素单元的相邻两间隔体为沿列向延伸的条状间隔体。

[0010] 可选的,所述液晶显示装置包括多个像素单元,每一像素单元包括多个间隔体。

[0011] 可选的,所述第一电极为像素电极,第二电极为公共电极。

[0012] 可选的,所述像素单元的两个间隔体的其中一个形成在第一基板上,另一个形成在第二基板上。

[0013] 可选的,所述像素单元的两个间隔体均形成在第一基板上。

[0014] 可选的,正对所述间隔体设置有黑矩阵。

- [0015] 可选的,所述间隔体呈梯形。
- [0016] 可选的,所述间隔体为有机膜或氮化硅材料。
- [0017] 可选的,所述第一基板与第二基板外侧设有透明屏蔽层。
- [0018] 可选的,所述透明屏蔽层的材料为氧化铟锡。
- [0019] 可选的,所述第一电极与第二电极相互平行。
- [0020] 可选的,所述第一电极与第二电极的材料为透明的氧化铟锡。
- [0021] 可选的,所述第一电极与第二电极的材料为不透明金属。
- [0022] 为解决上述问题,本发明还提供了一种液晶显示装置基板,所述液晶显示装置基板包括一基板和设置在基板上的多个间隔体,相邻两个间隔体相对表面分别设置有第一电极和第二电极,以在第一电极和第二电极之间形成横向电场。
- [0023] 可选的,所述多个间隔体将所述基板划分为多个像素单元,每个像素单元包括相邻两个间隔体相对表面的第一电极和第二电极。
- [0024] 可选的,所述多个像素单元成矩阵排列,同一列像素单元的相邻两间隔体为沿列向延伸的条状间隔体。
- [0025] 可选的,所述液晶显示装置基板包括多个像素单元,每一像素单元包括多个间隔体。
- [0026] 可选的,所述第一电极为像素电极,第二电极为公共电极。
- [0027] 可选的,正对所述间隔体设置有黑矩阵。
- [0028] 可选的,所述间隔体呈梯形。
- [0029] 可选的,所述间隔体为有机膜或氮化硅材料。
- [0030] 可选的,所述液晶显示装置基板外侧设有透明屏蔽层。
- [0031] 可选的,所述透明屏蔽层的材料为氧化铟锡。
- [0032] 可选的,所述第一电极与第二电极相互平行。
- [0033] 可选的,所述第一电极与第二电极的材料为透明的氧化铟锡。
- [0034] 可选的,所述第一电极与第二电极的材料为不透明金属。
- [0035] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:通过将两电极设置在液晶显示装置内一对间隔体的相对侧壁上,从而形成优良的水平电场。与现有技术相比,所述水平电场的大部分边缘区域仍能保持很好的水平方向,从而使液晶显示装置获得较高的透过率。不仅如此,由于两电极设置在间隔体的侧壁而不是基板上,避免了电极对穿行于上下基板的光线的阻碍。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图 1 为根据本发明第一实施例的液晶显示装置的剖面结构示意图;

[0038] 图 2 为图 1 所示液晶显示装置沿 A-A 线的剖面结构示意图;

[0039] 图 3 是根据本发明第二实施例的液晶显示装置的剖面结构示意图;

- [0040] 图 4 为图 3 所示液晶显示装置沿 C-C 线的剖面结构示意图；
- [0041] 图 5 为现有的 FFS-LCD 通过 DIMOS 软件获得透过率曲线图；
- [0042] 图 6 为本发明第一实施例的液晶显示装置通过 DIMOS 软件获得透过率曲线图；
- [0043] 图 7 为本发明第二实施例的液晶显示装置通过 DIMOS 软件获得透过率曲线图；
- [0044] 图 8 为本发明另一实施例的液晶显示装置通过 DIMOS 软件获得透过率曲线图；
- [0045] 图 9 为本发明又一实施例的展示了多个液晶单元之间位置关系的液晶显示装置。

具体实施方式

[0046] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0047] 在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0048] 对于现有的横向电场偏转型液晶显示器与边缘场偏转型液晶显示器，它们的两电极形成于同一基板上，于两电极表面上方区域的电场具有很强的垂直电极表面的分量，此强的垂直电极表面的分量会使液晶分子在垂直于基板的方向上倾斜而非使其于平行基板的平面扭转，进而导致于电极表面上方形成低穿透率的区域。

[0049] 本发明的技术方案将两电极设置在每一单位像素内一对间隔体的相对侧壁上，从而在单位像素内形成优良的水平电场。与现有技术相比，所述水平电场的大部分边缘区域仍能保持很好的水平方向，从而使液晶显示装置获得较高的透过率。不仅如此，由于两电极设置在间隔体的侧壁而不是基板上，避免了电极对穿行于上下基板的光线的阻碍。

[0050] 图 1 为根据本发明第一实施例的液晶显示装置的剖面结构示意图。图 2 为图 1 所示液晶显示装置沿 A-A 线的剖面结构示意图。

[0051] 请参照图 2 所示，液晶显示装置由第一基板 202 与第二基板 201 组装而成。在本实施例中，第一基板 202 为其上形成有薄膜晶体管（TFT，未图示）以驱动显示装置的 TFT 基板，第二基板 201 为其上形成有彩色滤光片（未图示）以显示色彩的滤光片基板。

[0052] 第一基板 202 上形成有间隔体 204，第二基板 201 上形成有间隔体 203。第一基板 202 与第二基板 201 相互组装后，第一基板 202 的间隔体 204 会抵靠在第二基板 201 上，第二基板 201 的间隔体 203 会抵靠第一基板 202 上。间隔体 203 与间隔体 204 的设置，可以维持两个对立的基板之间的均匀间隔尺寸。

[0053] 第一基板 202 的间隔体 204 呈底部宽顶部窄的等腰梯形，第二基板 201 的间隔体 203 也呈底部宽顶部窄的等腰梯形，只是这两个间隔体 204、203 在竖直方向上放置的方向不同。在第一基板 202 与第二基板 201 组装完成后，第一基板 202 的间隔体 204 与第二基板 201 的间隔体 203 会在两者间限定一个呈平行四边形的区域。这个区域随后会填充入液晶分子 222，形成用于透光或阻止光透过的液晶层 220。在常规状态（即无电场作用）下，液晶分子 222 的指向与屏幕（即第二基板 201）平行。第一基板 202 的间隔体 204、第二基板 201 的间隔体 203、两者间的液晶层与第一基板 202、第二基板 201 会构成一个单位像素。

[0054] 间隔体 204、203 可以为有机膜、氮化硅或类似的绝缘材料。在间隔体 204、203 的形成过程中，间隔体 204、203 的侧壁与第一基板 202、第二基板 201 之间形成一个夹角，这

个夹角优选为大于或等于 45 度而小于 90 度,当所述夹角进一步优选为大于或等于 60 度而小于或等于 80 度,可以使得第一电极和第二电极之间形成的横向电场较平直,较少垂直分量,同时可以降低制作的难度。

[0055] 第一电极 206 与第二电极 207 通过 PVD (Physical Vapor Deposition, 物理气相沉积) 的方式沉积在单位像素内一对间隔体 204 的相对的内壁上,以在薄膜晶体管 (TFT) 控制下产生水平电场。水平电场沿着平行于第一基板 202、第二基板 201 的方向驱动液晶层的液晶分子,所以不管在何种状态下液晶分子的指向始终都与屏幕 (即第二基板 201) 平行,只是在加电 / 常规状态下液晶分子的偏转方向有所不同。因为避免了液晶分子在竖直方向 (即,与第一基板 202、第二基板 201 垂直的方向) 上的偏转,所以液晶显示装置可以达到较大的视角。由于单位像素内的两间隔体 203、204 内壁平行,因而第一电极 206 与第二电极 207 位于相互平行的平面内。在本实施例中,第一电极 206 为像素电极,第二电极 207 为公共电极,像素电极与公共电极的材料为透明的氧化铟锡 (ITO)。

[0056] 需要说明的是,在其它实施例中,第一电极 206 与第二电极 207 的材料也可不为透明的铝或铝合金。由于第一电极 206 与第二电极 207 设置在间隔体 204 的侧壁而不是第一基板 202 或第二基板 201 上,穿行于第一基板 202 与第二基板 201 的光线已然无须穿透第一电极 206 与第二电极 207,因而即便为不透明材料第一电极 206 与第二电极 207 也不会阻碍光线。

[0057] 不仅如此,由于第一电极 206 与第二电极 207 倾斜设置,因而不透明的第一电极 206、第二电极 207 可阻挡电极正下方的光线透过;而电极正下方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。

[0058] 正对所述间隔体 204、203 设置有黑矩阵 205 (图 2 中显示黑矩阵 205 位于间隔体 204、203 正下方)。黑矩阵 205 由包括碳颗粒的黑树脂构成,由于碳颗粒具有吸光特性,所以黑矩阵可以防止光泄露。

[0059] 第一基板 202 包括玻璃基板 241、形成在玻璃基板 241 上的阵列层 242、形成在阵列层 242 上黑矩阵 205 及覆盖在黑矩阵 205、阵列层 242 上的钝化层 243。阵列层 242 上形成有栅线、数据线及与栅线和数据线电性相连的用作开关器件的薄膜晶体管 (未图示)。黑矩阵 205 覆盖在栅线、数据线与薄膜晶体管上。

[0060] 第二基板 201 形成有与第二电极 207 连通的公共线 (未图示)。

[0061] 请参照图 1 所示,由金属层形成的栅线 1 和数据线 3 沿着水平方向和垂直方向设置在液晶显示装置的第一基板 202 上,从而限定单位像素。N 条栅线和 m 条数据线彼此交叉,以在液晶显示装置上实现 $N \times m$ 个像素。但为了说明简便,仅示出了一个像素。

[0062] 在栅线 1 和数据线 3 的交叉点处形成开关器件,如包括栅极、源极 / 漏极的薄膜晶体管 (TFT) 250。栅极、源极 / 漏极分别与栅线 1 和数据线 3 相连。借助通过栅线 1 输入的信号由栅极导通开关器件,而源极 / 漏极通过数据线 3 将输入的信号传送到单位像素。

[0063] 在数据线 3 上方的间隔体 203、204 间隔设置,第一电极 206、第二电极 207 涂布在间隔体 204、203 相对的内壁上,以形成与第一基板 202、第一基板 201 平行的水平电场,以保持间隔体 203、204 之间的液晶分子 222 不管在何种状态下始终都与屏幕 (即第二基板 201) 平行。

[0064] 液晶显示装置还形成有维持第一电极 206 电压的储存电容 230。

[0065] 需要说明的是,在每一单位像素内,沿数据线 3 方向延伸的间隔体 203、204 并不会贯穿整个单位像素,如图 1 中所示,而是在间隔体 203、204 下端(此处所说的“下”端为图 1 中方向)留有空隙,液晶分子 222 可通过该空隙在各个单位像素之间流通,从而保证液晶分子的均匀性。

[0066] 图 3 为根据本发明第二实施例的液晶显示装置的剖面结构示意图。图 4 为图 3 所示液晶显示装置沿 C-C 线的剖面结构示意图。

[0067] 请参照图 4 所示,液晶显示装置由第一基板 402 与第二基板 401 组装而成。在本实施例中,第一基板 402 为其上形成有薄膜晶体管(TFT,未图示)以驱动显示装置的 TFT 基板,第二基板 401 为其上形成有彩色滤光片(未图示)以显示色彩的滤光片基板。

[0068] 与第一实施例不同,一对间隔体 404 均形成在第一基板 402 上,以便所有间隔体 404 都可在同一道工序中形成,简化制作工艺。同样的,第一基板 402 与第二基板 401 相互组装后,第一基板 402 的间隔体 404 会抵靠在第二基板 401 上,可以维持两个对立的基板之间的均匀间隔尺寸。

[0069] 间隔体 404 结构相同,均呈底部宽顶部窄的等腰梯形,并且这两个间隔体 404 在竖直方向上间隔放置。在第一基板 402 与第二基板 401 组装完成后,一对间隔体 404 之间形成一个呈等腰梯形的区域。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 420,所述填充进来的液晶分子的指向在常规状态下(即不受电场作用时)平行于第二基板 401。一对间隔体 404、液晶层 420 与第一基板 402、第二基板 401 会构成一个单位像素。

[0070] 间隔体 404 可以为有机膜、氮化硅或类似的绝缘材料。在间隔体 404 的形成过程中,间隔体 404 的侧壁与第一基板 402 之间形成一个夹角,这个夹角优选为大于或等于 45 度而小于 90 度,当所述夹角进一步优选为大于或等于 60 度而小于或等于 80 度,可以使得第一电极和第二电极之间形成的横向电场较平直,较少垂直分量,同时可以降低制作的难度。

[0071] 第一电极 406 与第二电极 407 通过 PVD(Physical Vapor Deposition,物理气相沉积)的方式沉积在单位像素内一对间隔体 404 的相对的内壁上,以在薄膜晶体管(TFT)控制下产生水平电场。水平电场沿着平行于第一基板 402、第二基板 401 的方向驱动液晶层的液晶分子,所以不管在何种状态下液晶分子的指向始终都与屏幕(即第二基板 401)平行,只是在加电/常规状态下液晶分子的偏转方向有所不同。因为避免了液晶分子在竖直方向(即,与第一基板 402、第二基板 401 垂直的方向)上的偏转,所以液晶显示装置可以达到较大的视角。在本实施例中,第一电极 406 为像素电极,第二电极 407 为公共电极,像素电极与公共电极的材料为透明的氧化铟锡(ITO)。与第一实施例不同,第一电极 406 与第二电极 407 所在的平面并不相互平行。

[0072] 在本实施例中,第一电极 406 与第二电极 407 的材料为透明的氧化铟锡(ITO)。需要说明的是,在其它实施例中,第一电极 406 与第二电极 407 的材料也可在不透明的铝或铝合金。由于第一电极 406 与第二电极 407 设置在间隔体 404 的侧壁而不是第一基板 402 或第二基板 401 上,穿行于第一基板 402 与第二基板 401 的光线已然无须穿透第一电极 406 与第二电极 407,因而即便为不透明材料第一电极 406 与第二电极 407 也不会阻碍光线。

[0073] 不仅如此,由于第一电极 406 与第二电极 407 倾斜设置,因而不透明的第一电极 406、第二电极 407 可阻挡电极正下方的光线透过;而电极正下方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。

[0074] 正对所述间隔体 404 设置有黑矩阵 405(图 4 中显示黑矩阵 405 形成在间隔体 404 的正下方)。黑矩阵 405 由包括碳颗粒的黑树脂构成,由于碳颗粒具有吸光特性,所以黑矩阵可以防止光泄露。

[0075] 第一基板 402 包括玻璃基板、形成在玻璃基板上的阵列层、形成在阵列层上黑矩阵 405 及覆盖在黑矩阵 405、阵列层上的钝化层。阵列层上形成有栅线、数据线及与栅线和数据线电性相连的用作开关器件的薄膜晶体管(未图示)。黑矩阵 405 覆盖在栅线、数据线与薄膜晶体管上。

[0076] 与第一实施例不同,与第二电极 407 连通以提供电源的公共线(未图示)形成在第一基板 402 上。

[0077] 请参照图 3 所示,由金属层形成的栅线 41 和数据线 43 沿着水平方向和垂直方向设置在液晶显示装置的第一基板 402 上,从而限定单位像素。 N 条栅线和 m 条数据线彼此交叉,以在液晶显示装置上实现 $N \times m$ 个像素。但为了说明简便,仅示出了一个像素。

[0078] 在栅线 41 和数据线 43 的交叉点处形成开关器件,如包括栅极、源极与漏极的薄膜晶体管(TFT)450。栅极、源极与漏极分别与栅线 41 和数据线 43 相连。借助通过栅线 41 输入的信号由栅极导通开关器件,而源极与漏极通过数据线 43 将输入的信号传送到单位像素。

[0079] 在数据线 43 上方的一对间隔体 404 间隔设置,第一电极 406、第二电极 407 涂布在间隔体 404 相对的内壁上,以形成与第一基板 402、第二基板 401 平行的水平电场,以保持一对间隔体 404 之间的液晶分子不管在何种状态下始终都与屏幕(即第二基板 401)平行。

[0080] 液晶显示装置还形成有维持第一电极 406 电压的储存电容 430。

[0081] 需要说明的是,在每一单位像素内,沿数据线 43 方向延伸的间隔体 404 并不会贯穿整个单位像素,如图 3 中所示,而是在间隔体 404 下端(此处所说的“下”端为图 3 中方向)留有空隙,液晶分子 422 可通过该空隙在各个单位像素之间流通,从而保证液晶分子的均匀性。

[0082] 作为对本发明的一个改进,每一像素单元可以包含多个间隔体。比如可以在第二实施例的一对间隔体 404 之间另设有一个间隔体,该间隔体的两侧壁分别设有电极(可以是第一电极或第二电极),从而与原有的一对间隔体 404 共同将单个像素单元分做两个区域,每个区域分别有各自的横向电场。可以想见的是,由于每个区域内的电极之间距离变小(相对于第一电极 406 与第二电极 407 之间的距离而言),因而用于供应电极的驱动电压可适当减小。

[0083] 图 5 为现有的边缘场偏转型液晶显示器(即 FFS-LCD)通过 DIMOS 软件获得透过率曲线图。请参照图 5,边缘场偏转型液晶显示器 50 包含多个单位像素 56,每个单位像素 56 包括设在同侧基板上的两个电极 51 以形成电场,液晶分子 57 在电场作用下发生偏转。由于电极 51 表面上方区域的电场具有很强的垂直电极 51 表面的分量,该垂直分量会使液晶分子 57 发生垂直方向的倾斜而非水平方向的扭转,进而导致于电极 51 表面上方形成低

穿透率的区域。其中,两电极 51 的材料均为透明的氧化铟锡 (ITO),两电极 51 的电压分别为 5V 与 0V,两电极 51 中心之间的距离为 30 微米;两基板之间的距离为 4 微米。透过率曲线 55 反映的是其下方的边缘场偏转型液晶显示器 50 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 可以看出电极 51 表面上方区域 Q 的对光线的透过率远小于其它区域。综合各区域的透过率,得出整个边缘场偏转型液晶显示器 50 的透过率为 25.08%。

[0084] 图 6 为本发明第一实施例的液晶显示装置通过 DIMOS 软件获得透过率曲线图。其中,两电极的材料均为透明的氧化铟锡 (ITO),两电极的电压分别为 5V 与 0V,两电极之间的距离为 30 微米;间隔体的腰(即侧壁)与基板的夹角为 45 度;两基板之间的距离为 4 微米。请参考图 6,并与图 5 相比较,可发现,每个单位像素中发生液晶分子 222 沿垂直于基板方向扭转的区域已大大减小,相应的,透过率曲线 65 中透过率明显较低的区域已变得很小。整个液晶显示装置的透过率为 31.65%。由此可知,本发明的第一实施例确实可优化电极附近的水平电场,提高液晶显示装置的透过率。

[0085] 图 7 为本发明第二实施例的液晶显示装置通过 DIMOS 软件获得透过率曲线图。其中,两电极的材料均为透明的氧化铟锡 (ITO),两电极的电压分别为 5V 与 0V,两电极中心之间的距离为 30 微米;间隔体的腰(即侧壁)与基板的夹角为 45 度;两基板之间的距离为 4 微米。请参考图 7,并与图 5 相比较,可发现,透过率曲线 65 中透过率明显较低的区域已变得很小。相应的,整个液晶显示装置的透过率为 35.66%。由此可知,本发明的第二实施例确实可优化电极附近的水平电场,提高液晶显示装置的透过率。

[0086] 图 8 为本发明液晶显示装置的另一实施例。其中,两电极的材料均为透明的氧化铟锡 (ITO),两电极的电压分别为 5V 与 0V,两电极之间的距离为 30 微米;间隔体的腰(即侧壁)与基板的夹角为 45 度;两基板之间的距离为 4 微米。作为对第一实施例的改进,第一、二基板 202、201 外侧设有透明屏蔽层 280,以排除外界电场、磁场或电磁波的干扰。液晶显示装置上方为通过 DIMOS 软件获得透过率曲线图 85。请参考图 8,并与图 5 相比较,可发现,透过率曲线 65 中透过率明显较低的区域已变得很小。相应的,整个液晶显示装置的透过率为 33.19%。

[0087] 图 9 为本发明又一实施例的展示了多个液晶单元之间位置关系的液晶显示装置。请参照图 9,四条纵向延伸的数据线 94 与四条横向延伸的栅线 95 将整个区域分为九个矩形,每个矩形代表一个像素单元。以位于中心位置的像素单元 90 为例,其两侧的间隔体 911、912 相对表面分别设置有第一电极 921 和第二电极 922 以形成横向电场以驱动液晶分子偏转;间隔体 911 的另一表面形成电极 961,该电极 961 作为相邻的像素单元 96 的第一电极或第二电极,间隔体 912 的另一表面形成电极 971,该电极 971 作为相邻的像素单元 97 的第一电极或第二电极。

[0088] 沿数据线 94 方向延伸的间隔体 911、912 并不会贯穿整个单位像素,因而,位于同一列并相邻的像素单元 90、99 的间隔体之间会存在空隙 905,液晶分子可通过该空隙 905 在各个单位像素之间流通,从而保证液晶分子的均匀性。

[0089] 综上,本发明提供了一种液晶显示装置,通过将两电极设置在每一单位像素内一对间隔体的相对侧壁上,从而在单位像素内形成优良的水平电场。与现有技术相比,所述水平电场的大部分边缘区域仍能保持很好的水平方向,从而使液晶显示装置获得较高的透过

率。不仅如此,由于两电极设置在间隔体的侧壁而不是基板上,避免了电极对穿行于上下基板的光线的阻碍。

[0090] 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。

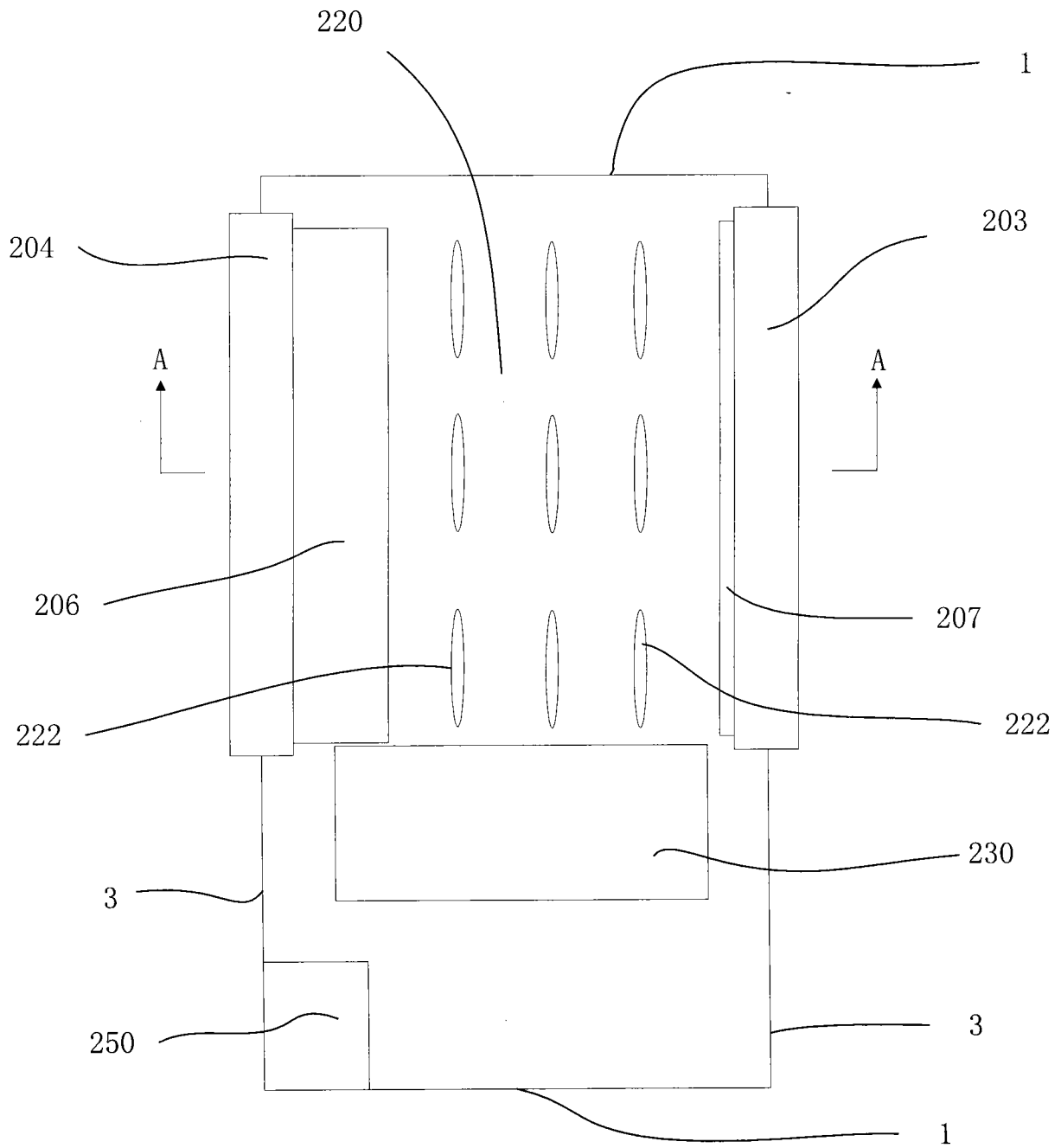


图 1

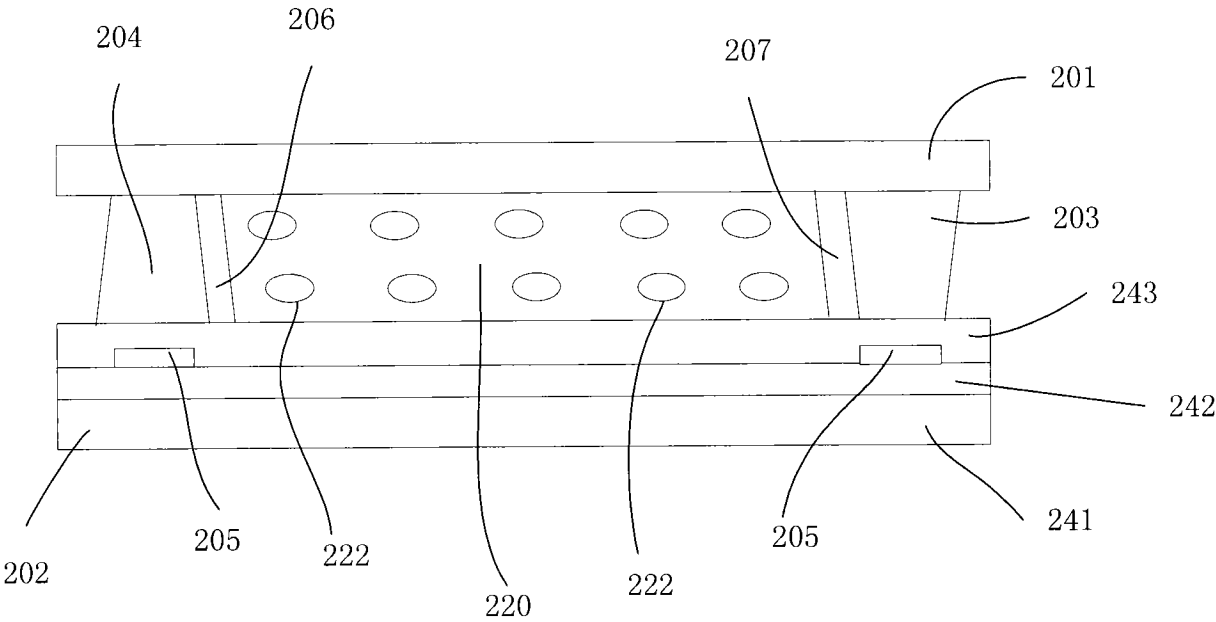


图 2

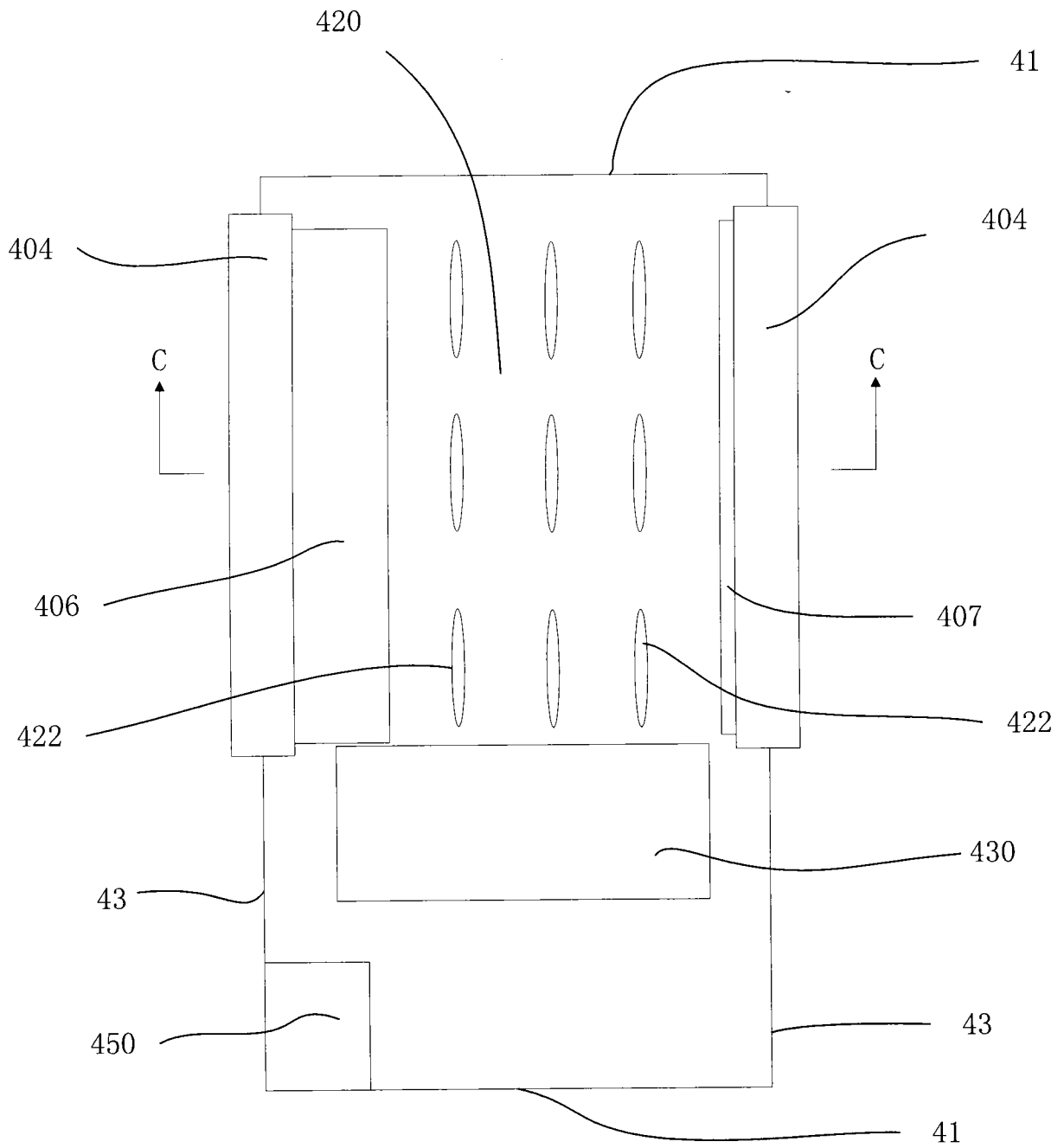


图 3

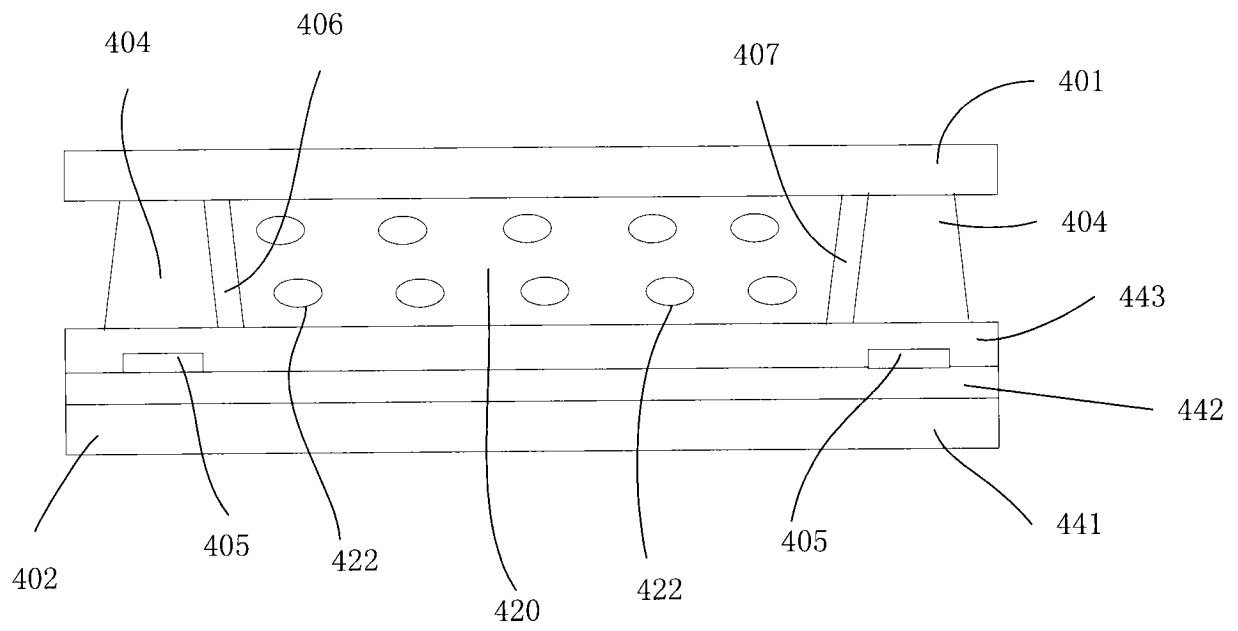


图 4

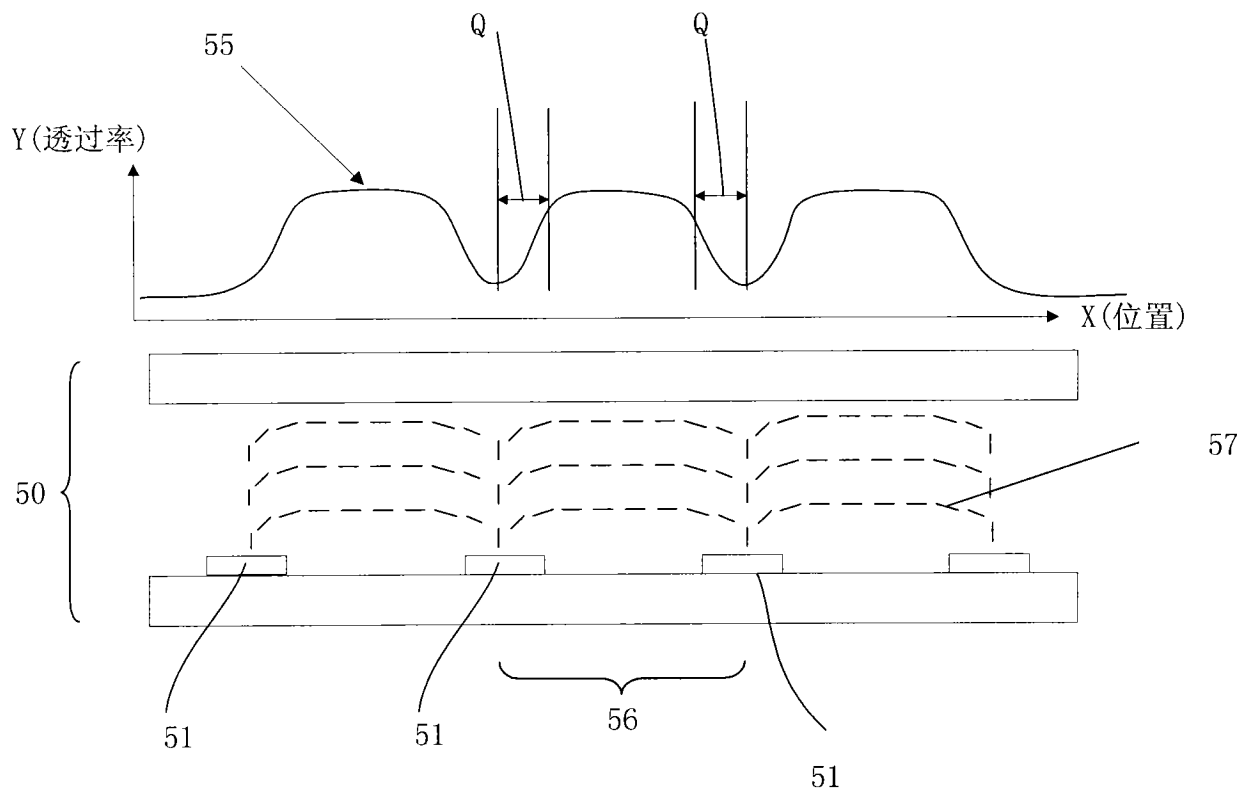


图 5

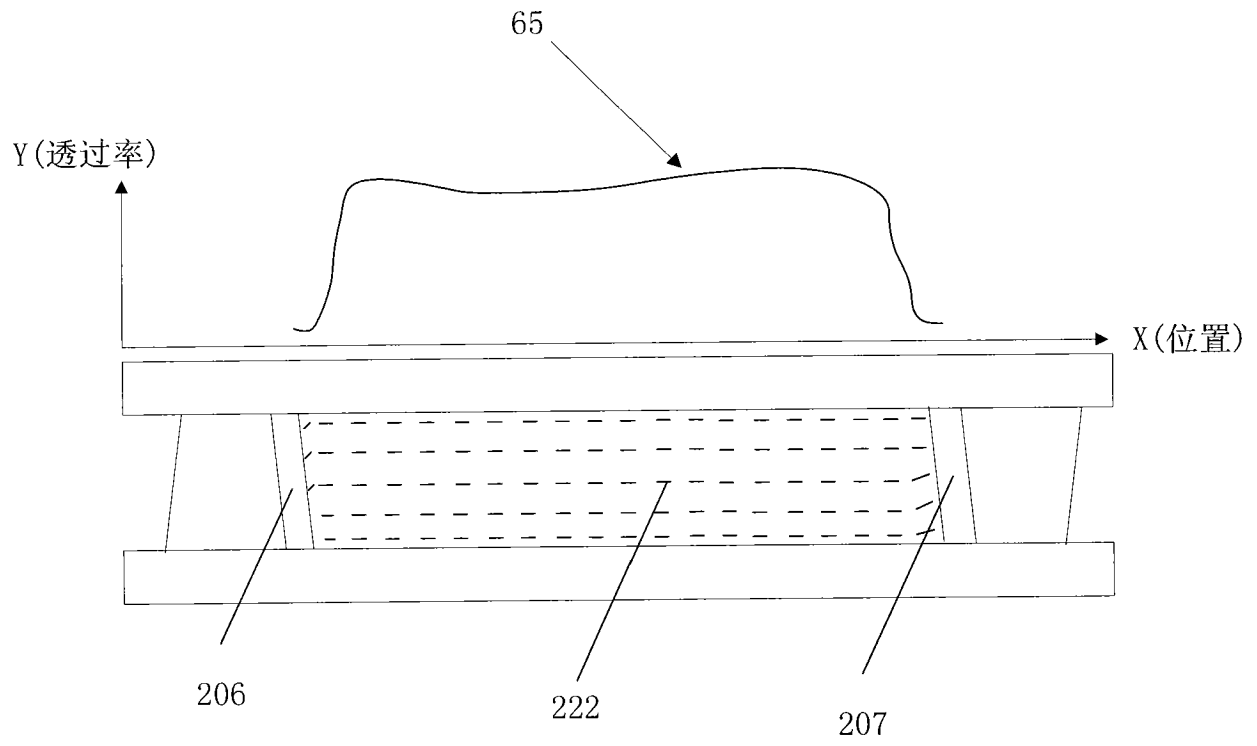


图 6

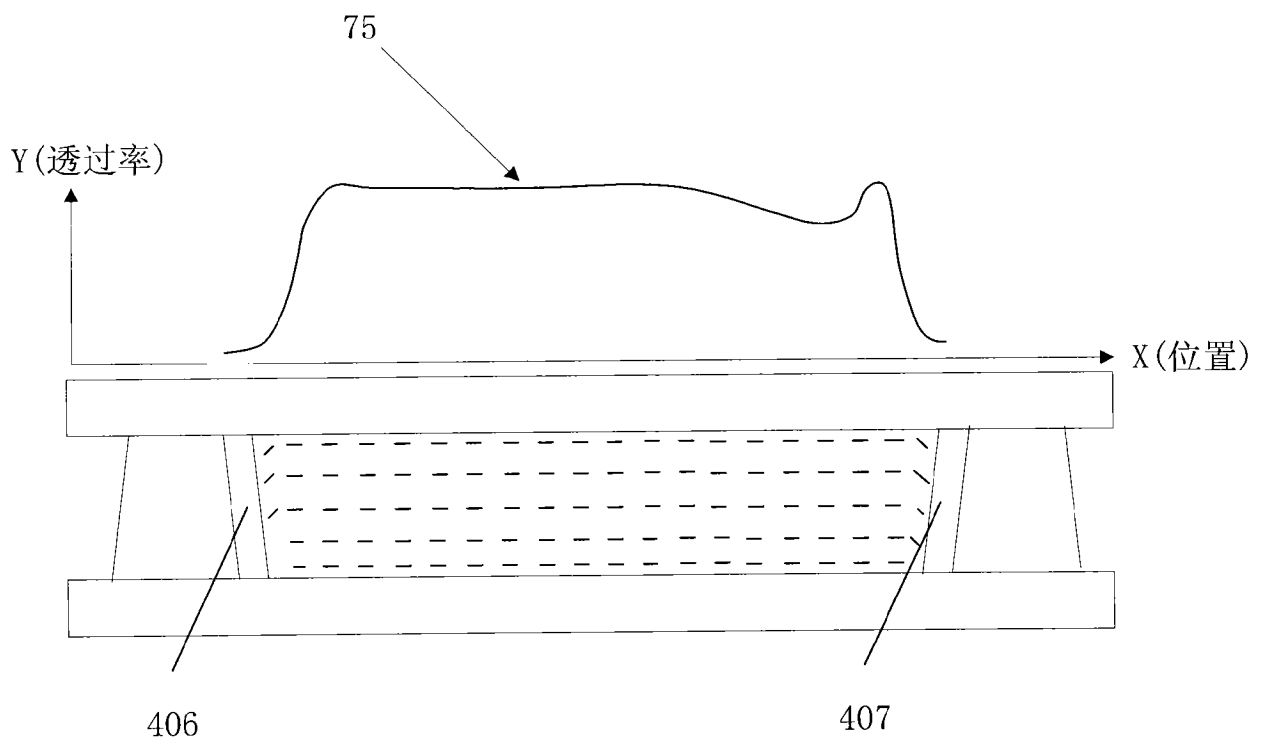


图 7

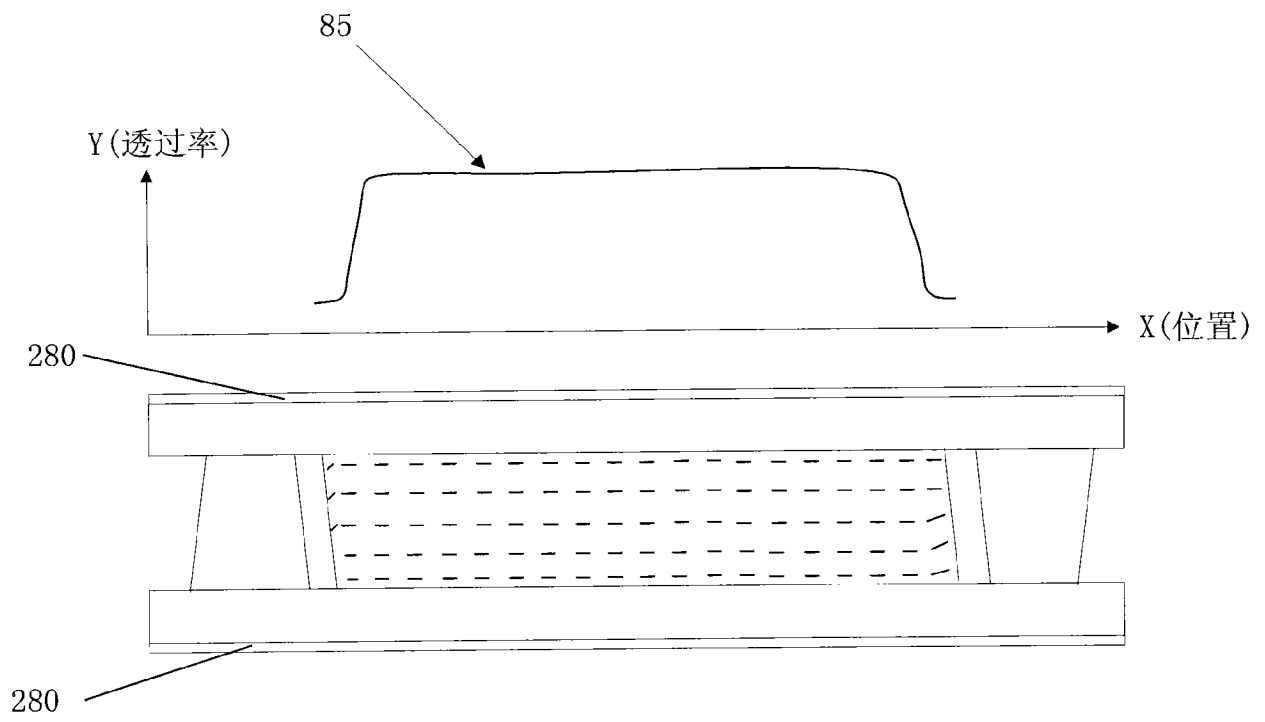


图 8

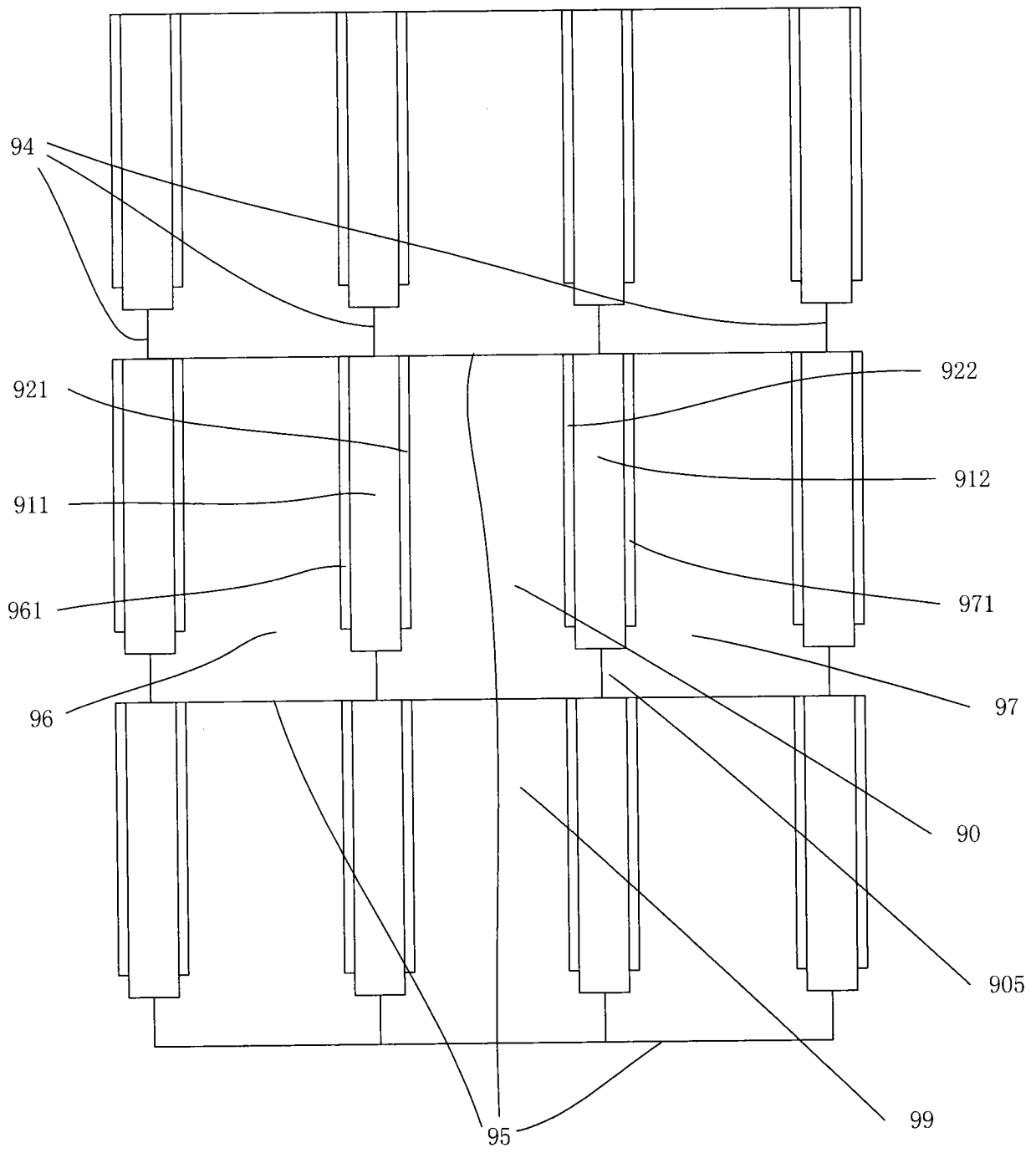


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置与液晶显示装置基板		
公开(公告)号	CN102262322B	公开(公告)日	2015-08-26
申请号	CN201010187783.0	申请日	2010-05-24
[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 刘保玲		
发明人	霍思涛 刘保玲		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1339		
审查员(译)	李轲		
其他公开文献	CN102262322A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置与液晶显示装置基板，该液晶显示装置包括第一基板、与第一基板相对设置的第二基板和填充于第一基板和第二基板之间的包括多个液晶分子的液晶层及多个设置于第一和第二基板之间的间隔体，相邻间隔体的相对表面分别设置有第一电极和第二电极以形成横向电场以驱动所述液晶分子偏转。与现有技术相比，本发明的液晶显示装置具有较宽的视角和较高的透过率。

