



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102243401 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 16

(21) 申请号 201110192250. 6

(22) 申请日 2011. 07. 11

(71) 申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省昆山市龙腾路 1 号

(72) 发明人 李永谦 戴文君 廖家德 钟德镇

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李鹏松 谭祐祥

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

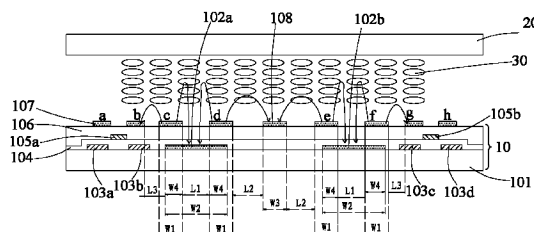
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置,其包括相对设置的第一基板和第二基板、以及夹于第一基板和第二基板之间的液晶层,第一基板包括透明基底以及形成于透明基底上的多条扫描线和多条数据线,多条扫描线和多条数据线交叉限定多个像素区域,每个像素区域包括至少两个电极组以及设置在相邻两个电极组之间的第三透明电极,每个电极组包括第一透明电极和第二透明电极,并且,第一透明电极与第二透明电极交替地位于不同层上,当液晶显示装置工作时,在电极组内的第一透明电极和第二透明电极之间形成边缘电场,并且,在电极组的第一透明电极与第三透明电极之间形成水平电场,从而,提高了整个液晶显示装置的穿透率。



1. 液晶显示装置,其包括相对设置的第一基板和第二基板、以及夹于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层,所述第一基板包括透明基底以及形成于所述透明基底上的多条扫描线和多条数据线,多条扫描线和多条数据线交叉限定多个像素区域,其特征在于,每个像素区域包括:

至少两个电极组,每个电极组包括第一透明电极和第二透明电极,所述第一透明电极与所述第二透明电极交替地位于不同层上;以及

第三透明电极,其设置在相邻两个电极组之间,

其中,当所述液晶显示装置工作时,在所述电极组内的所述第一透明电极和所述第二透明电极之间形成边缘电场,并且,在所述电极组的所述第一透明电极与所述第三透明电极之间形成水平电场。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中,每个像素区域还包括第四透明电极,所述第四透明电极邻近所述数据线设置,当所述液晶显示装置工作时,在所述电极组的所述第一透明电极与所述第四透明电极之间形成水平电场。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中,每个电极组包括间隔设置的一对第一透明电极,所述一对第一透明电极之间具有间隙。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其中,所述第二透明电极居中地位于所述一对第一透明电极之间的间隙位置处,并且,所述第二透明电极的宽度大于所述一对第一透明电极之间的所述间隙的宽度。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其中,所述第二透明电极的宽度大于所述第一透明电极的宽度。

6. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述第三透明电极与所述第一透明电极位于同一层上。

7. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述第三透明电极与所述第二透明电极位于同一层上。

8. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述第三透明电极居中地位于相邻两个电极组之间。

9. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述第四透明电极与所述数据线基本平行设置。

10. 如权利要求2至9中任一项所述的液晶显示装置,其中,所述第一透明电极为像素电极,所述第二透明电极、所述第三透明电极和所述第四透明电极均为公共电极。

11. 如权利要求10所述的液晶显示装置,其中,所述第一基板还包括形成于所述透明基底上的多条公共电极线,所述第二透明电极、所述第三透明电极和所述第四透明电极均与所述公共电极线电性连接。

12. 如权利要求11所述的液晶显示装置,其中,所述第四透明电极与所述第一透明电极位于同一层上。

13. 如权利要求12所述的液晶显示装置,其中,所述第一基板还包括与所述公共电极线电性连接的公共电极线延伸部,所述公共电极线延伸部邻近所述数据线设置。

14. 如权利要求13所述的液晶显示装置,其中,在垂直于所述透明基底的方向上,所述公共电极线延伸部的位置对应于所述第四透明电极的位置。

15. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,其中,所述第三透明电极具有与所述第一透明电极相同的宽度。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置,其中,所述第三透明电极与所述电极组中的所述第一透明电极之间的间隙的宽度大于所述电极组内的所述一对第一透明电极之间的间隙的宽度。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其中,所述第四透明电极与所述电极组中的所述第一透明电极之间的间隙的宽度等于所述电极组内的所述一对第一透明电极之间的间隙的宽度。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别涉及一种提高穿透率的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 传统的扭转向列型液晶显示器(Twisted Nematic Liquid Crystal Display, TN LCD)的电极分别形成在两个基板上,其液晶分子是在与基板正交的平面内旋转,具有高穿透率、低功率损耗、工艺容易等优点。然而,由于靠近其两基板表面处的液晶指向相互垂直,使得其显示视角较窄。为了实现广视角显示,出现了采用边缘电场的边缘场切换(Fringe Field Switching, FFS)型液晶显示器以及采用水平电场的面内切换(In Plane Switching, IPS)型液晶显示器,FFS型液晶显示器与IPS型液晶显示器的电极均形成于同一基板上,其液晶分子是在与基板平行的平面内旋转,因而其视角特性得以改善,但其所需驱动电压一般较高,且其穿透率也有待提高。

[0003] 图1为现有的一种液晶显示装置的局部平面图,其揭示一种具有特殊电极设置的液晶显示装置,其中,为了图示的清楚起见,省略了其中的第二基板;图2是沿图1中A-A线的局部剖面图,结合图1和图2所示,该液晶显示装置包括第一基板10、第二基板20以及夹于第一基板10与第二基板20之间的液晶层30。第一基板10包括透明基底101以及形成于透明基底101上的多条扫描线1、多条数据线2、多条公共电极线3和薄膜晶体管4,多条扫描线1和多条数据线2交叉限定多个像素区域。如图2所示,由直接形成在透明基底101上的透明导电材料层,例如ITO(Indium Tin Oxide)层形成公共电极102a和像素电极102b,由同样直接形成在透明基底101上的第一金属层形成公共电极线3,图2中的103a、103b、103c、103d均由公共电极线3的延伸部形成且均电性连接,公共电极102a与公共电极线3的延伸部有部分区域直接接触从而使其电性连接,栅极绝缘层104位于直接形成在透明基底上的ITO层和第一金属层的上方,数据线105a和105b形成在栅极绝缘层104上方,由第二金属层形成。数据线上由钝化层106覆盖,位于钝化层106上方由ITO层107形成多个均呈条形的电极a、b、c、d、e、f、g、h,其中,a、b、e、f、g、h均为公共电极且均与公共电极线3电性连接,c、d为像素电极,并与像素电极102b电性连接,如图1所示,薄膜晶体管4的漏极通过过孔C1与像素电极c、d电性连接,同时像素电极c、d通过过孔C2与像素电极102b电性连接。每根数据线的相对两侧均具有与数据线大致平行的公共电极,以屏蔽液晶显示装置工作时数据线信号对像素电极的影响,如图1和图2所示,数据线105a的两侧具有公共电极a和公共电极b,数据线105b的两侧具有公共电极g和h,在垂直于透明基底101的方向上,公共电极a、b、g、h分别与公共电极线的延伸部103a、103b、103c、103d位置相对应,之间具有间隙的像素电极c、d与位于其下方的公共电极102a位置相对应组成一个电极组,之间具有间隙的公共电极e、f与位于其下方的像素电极102b位置相对应组成另外一个电极组,图1所示的像素区域中仅包含这两个电极组。

[0004] 当液晶显示装置工作时,液晶分子受到像素电极与公共电极之间形成的水平电场和边缘电场的作用,从而对背光的透过量进行控制而实现不同灰阶的显示。图2仅示出当

像素电极的电压大于公共电极的电压的情况,其电场线方向大致如图 2 中箭头方向所示,位于公共电极 b 和像素电极 c 之间的液晶分子受到由像素电极 c 到公共电极 b 的水平电场的作用,位于像素电极 c 和像素电极 d 之间的液晶分子受到由像素电极 c 到公共电极 102a 和由像素电极 d 到公共电极 102a 的边缘电场的作用,位于像素电极 d 和公共电极 e 之间的液晶分子受到由像素电极 d 到公共电极 e 的水平电场的作用,位于公共电极 e 和公共电极 f 之间的液晶分子受到由像素电极 102b 到公共电极 e 和由像素电极 102b 到公共电极 f 的边缘电场的作用,而公共电极 f 和公共电极 g 之间由于电位相等,因而没有水平电场产生,位于公共电极 f 和公共电极 g 之间(如图 2 中虚线圆圈区域所示)的液晶分子则不会受到电场的作用,因而无论液晶显示装置显示亮态或暗态时,该区域均为暗态,即图 1 中虚线框区域 L 始终显示暗态,因此,这种液晶显示装置的电极结构会影响到像素区域的穿透率的提高。

[0005] 因此,有必要提供改进的技术方案以克服现有技术中存在的以上技术问题。

发明内容

[0006] 本发明要解决的主要技术问题是提供一种液晶显示装置,其能够提高穿透率。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的一方面提供了一种液晶显示装置,其包括相对设置的第一基板和第二基板、以及夹于所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层,所述第一基板包括透明基底以及形成于所述透明基底上的多条扫描线和多条数据线,多条扫描线和多条数据线交叉限定多个像素区域,每个像素区域包括至少两个电极组以及设置在相邻两个电极组之间的第三透明电极,每个电极组包括第一透明电极和第二透明电极,所述第一透明电极与所述第二透明电极交替地位于不同层上,当所述液晶显示装置工作时,在所述电极组内的所述第一透明电极和所述第二透明电极之间形成边缘电场,并且,在所述电极组的所述第一透明电极与所述第三透明电极之间形成水平电场。

[0008] 本发明的液晶显示装置相对于现有的 FFS 型液晶显示装置与 IPS 型液晶显示装置来说,其集 FFS 与 IPS 显示模式两者优点于一身,可以实现在与基板平行的平面内驱动液晶分子旋转,同时,提高了整个液晶显示装置的穿透率,并且所需的驱动电压较低。

[0009] 通过以下参考附图的详细说明,本发明的其它方面和特征变得明显。但是应当知道,该附图仅仅为解释的目的设计,而不是作为本发明的范围的限定,这是因为其应当参考附加的权利要求。还应当知道,除非另外指出,不必要依比例绘制附图,它们仅仅力图概念地说明此处描述的结构和流程。

附图说明

[0010] 下面将结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细的说明。

[0011] 图 1 是现有的一种液晶显示装置的局部平面图;

图 2 是沿图 1 中 A-A 线的局部剖面图;

图 3 是本发明第一实施方式的液晶显示装置的局部平面图;

图 4 是沿图 3 中 B-B 线的局部剖面图;

图 5 是本发明第一实施方式的液晶显示装置的穿透率模拟图;以及

图 6 是本发明第二实施方式的液晶显示装置的局部剖面图。

具体实施方式

[0012] 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。

[0013] 需要说明的是,为了图示的清楚起见,本发明的附图仅显示了与本发明的创作点密切相关的结构特征,而对于其他的结构特征则进行了省略。

[0014] 第一实施方式

图 3 是本发明第一实施方式的液晶显示装置的局部平面图,为了图示的清楚起见,省略了其中的第二基板;图 4 是沿图 3 中 B-B 线的局部剖面图。结合参照图 3 和图 4 所示,本发明的液晶显示装置包括相对设置的第一基板 10 和第二基板 20、以及夹于第一基板 10 与第二基板 20 之间的液晶层 30,其中,第一基板 10 包括透明基底 101 以及形成于透明基底 101 上的多条扫描线 1、多条数据线 2、多条公共电极线 3 和薄膜晶体管 4,多条扫描线 1 和 多条数据线 2 交叉限定多个像素区域。

[0015] 如图 3 和图 4 所示,每个像素区域包括至少两个电极组 111、112、以及设置在相邻两个电极组 111、112 之间的第三透明电极 108。在本实施方式中,将以每个像素区域包括两个电极组 111、112 为例来进行说明,然而,本发明并不限于此,每个像素区域也可以包括三个或更多个电极组,每个像素区域所包括的电极组的数量多少可以根据实际液晶显示装置的尺寸而定,只要是在每相邻两个电极组之间设置第三透明电极的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0016] 每个电极组 111 ;112 包括第一透明电极 c、d ;e、f 和第二透明电极 102a ;102b,并且,第一透明电极 c、d ;e、f 与第二透明电极 102a ;102b 交替地位于不同层上。

[0017] 当液晶显示装置工作时,在电极组 111 ;112 内的第一透明电极 c、d ;e、f 和第二透明电极 102a ;102b 之间形成边缘电场,并且,在电极组 111 ;112 的第一透明电极 d ;e 与第三透明电极 108 之间形成水平电场。

[0018] 本发明的液晶显示装置相对于现有的 FFS 型液晶显示装置与 IPS 型液晶显示装置来说,其集 FFS 与 IPS 显示模式两者优点于一身,可以实现在与基板平行的平面内驱动液晶分子旋转,同时,提高了整个液晶显示装置的穿透率,并且所需的驱动电压较低。

[0019] 每个电极组 111 ;112 包括间隔设置的一对第一透明电极 c、d ;e、f,所述一对第一透明电极 c、d ;e、f 之间具有间隙。优选地,第二透明电极 102a ;102b 居中地位于所述一对第一透明电极 c、d ;e、f 之间的间隙位置处,之间具有间隙的第一透明电极 c、d 与位于其下方的第二透明电极 102a 位置相对应组成电极组 111,之间具有间隙的第一透明电极 e、f 与位于其下方的第二透明电极 102b 位置相对应组成另外一个电极组 112,如图 3 和图 4 所示,在本实施方式中,单个像素区域仅包含该两个电极组,并且,第二透明电极 102a ;102b 的宽度 W2 大于所述一对第一透明电极 c、d ;e、f 之间的间隙的宽度 L1,并且,第二透明电极 102a、102b 的宽度 W2 大于第一透明电极 c、d、e、f 的宽度 W1。

[0020] 每个像素区域还包括第四透明电极 b、g,第四透明电极 b、g 邻近数据线 2 设置。优选地,第四透明电极 b、g 与数据线 2 基本平行设置。当液晶显示装置工作时,在电极组 111 ;112 的第一透明电极 c ;f 与第四透明电极 b ;g 之间形成水平电场。

[0021] 在本实施方式中,第三透明电极 108 与电极组 111、112 中的第一透明电极 c、d、e、f 位于同一层上。优选地,第三透明电极 108 居中地位于相邻两个电极组 111、112 之间。优

选地,第三透明电极 108 的宽度 W_3 与第一透明电极的宽度 W_1 相同。第三透明电极 108 与电极组 111 ;112 中的第一透明电极 d ;e 之间的间隙的宽度 L_2 大于电极组 111 ;112 内的所述一对第一透明电极 c、d ;e、f 之间的间隙的宽度 L_1 。

[0022] 在本实施方式中,第四透明电极 b ;g 与电极组 111 ;112 中的第一透明电极 c、d ;e、f 位于同一层上。第四透明电极 b ;g 与电极组 111 ;112 中的第一透明电极 c ;f 之间的间隙的宽度 L_3 等于电极组 111 ;112 内的所述一对第一透明电极 c、d ;e、f 之间的间隙的宽度 L_1 。

[0023] 优选地,第一基板 10 还包括与公共电极线 3 电性连接的公共电极线延伸部 103b、103c,公共电极线延伸部 103b、103c 邻近数据线 2 设置,并且,在垂直于透明基底 101 的方向上,公共电极线延伸部 103b、103c 的位置分别对应于第四透明电极 b、g 的位置。

[0024] 在本实施方式中,第一透明电极为像素电极,第二透明电极、第三透明电极和第四透明电极均为公共电极,其中,第二透明电极、第三透明电极和第四透明电极均与公共电极线电性连接。

[0025] 如图 4 所示,由直接形成在透明基底 101 上面的第一透明导电材料层(例如第一 IT0 层)形成第二透明电极 102a、102b,第二透明电极 102a、102b 均为公共电极,由同样直接形成在透明基底 101 上的第一金属层形成公共电极线 3 及其延伸部 103a、103b、103c、103d,栅极绝缘层 104 位于直接形成在透明基底 101 上的第一 IT0 层和第一金属层的上方,数据线 105a 和 105b 形成在栅极绝缘层 104 上方,由第二金属层形成。数据线上由钝化层 106 覆盖,位于钝化层 106 上方由第二透明导电材料层(例如第二 IT0 层) 107 形成多个均呈条形的第一透明电极 c、d、e、f、第三透明电极 108、第四透明电极 a、b、g、h,其中,第一透明电极 c、d、e、f 为像素电极,第三透明电极 108 和第四透明电极 a、b、g、h 均为公共电极且均与公共电极线 3 电性连接。

[0026] 每根数据线的两侧均具有与其大致平行的公共电极,以屏蔽液晶显示装置工作时数据线信号对像素电极的影响,如图 3 和图 4 所示,数据线 105a 的两侧具有公共电极 a 和公共电极 b,数据线 105b 的两侧具有公共电极 g 和公共电极 h。在垂直于透明基底 101 的方向上,公共电极 a、b、g、h 分别与公共电极线的延伸部 103a、103b、103c、103d 位置相对应,之间具有间隙的像素电极 c、d 与位于其下方的公共电极 102a 位置相对应,同样,之间具有间隙的像素电极 e、f 与位于其下方的公共电极 102b 位置相对应。与公共电极 a、b 位置分别对应的公共电极线的延伸部 103a、103b 位于数据线 105a 的两侧,由于公共电极线的延伸部 103a、103b 采用金属层形成,可以起到防止数据线 105a 两侧的像素区域出现漏光的现象,同时也可以进一步屏蔽数据线信号对像素电极的影响。同样,与公共电极 g、h 位置分别对应的公共电极线的延伸部 103c、103d 位于数据线 105b 的两侧,由于公共电极线的延伸部 103c、103d 也采用金属层形成,同样可以起到防止数据线 105b 两侧的像素区域出现漏光的现象,同时也可以进一步屏蔽数据线信号对像素电极的影响。

[0027] 在一种具体实施方式中,如图 4 所示,像素电极 c、d、e、f 具有相同的宽度 W_1 , W_1 为 3.5 微米,位于像素电极 c、d 垂直下方并与其间隙位置相对应的公共电极 102a 和位于像素电极 e、f 垂直下方并与其间隙位置相对应的公共电极 102b 具有相同的宽度 W_2 , W_2 为 9 微米,公共电极 108 的宽度 W_3 为 3.5 微米,像素电极 c、d 分别和公共电极 102a 在垂直方向上重叠部分的宽度、以及像素电极 e、f 和公共电极 102b 在垂直方向上重叠部分的宽度

均为 W4, W4 为 2.25 微米。像素电极 c 和 d 之间的间隙宽度等于像素电极 e 和 f 之间的间隙宽度, 其间隙宽度均为 L1, L1 为 4.5 微米; 像素电极 d 和公共电极 108 之间的间隙宽度等于像素电极 e 和公共电极 108 之间的间隙宽度, 其间隙宽度均为 L2, L2 的长度为 5.5 微米; 公共电极 b 和像素电极 c 之间的间隙宽度等于公共电极 g 和像素电极 f 之间的间隙宽度, 其间隙宽度均为 L3, L3 的长度为 4.5 微米。但本具体实施方式的各电极及其间隙的宽度并不仅限于此, 比如 W1 的范围可以是 3-5 微米, W2 的范围可以是 7-11 微米, W3 的范围可以是 3-5 微米, W4 的范围可以是 2-3 微米, L1 的范围可以是 4-6.5 微米, L2 的范围可以是 4-9 微米, L3 的范围可以是 4-9 微米, 其均可以根据不同的像素区域的大小进行调整, 采用本实施方式的各电极及其间隙的宽度时模拟结果显示其穿透率最高。

[0028] 当液晶显示装置工作时, 液晶分子受到像素电极与公共电极之间形成的水平电场和边缘电场的共同作用, 从而对背光的透过量进行控制而实现不同的灰阶显示。图 4 仅示出当像素电极的电压大于公共电极的电压的情况, 其电场线方向大致如图 4 中箭头方向所示, 位于公共电极 b 和像素电极 c 之间的液晶分子受到由像素电极 c 到公共电极 b 的水平电场的作用, 位于像素电极 c 和像素电极 d 之间的液晶分子受到由像素电极 c 到公共电极 102a 和由像素电极 d 到公共电极 102a 的边缘电场的作用, 位于像素电极 d 和公共电极 108 之间的液晶分子受到由像素电极 d 到公共电极 108 的水平电场的作用, 位于公共电极 108 与像素电极 e 之间的液晶分子受到由像素电极 e 到公共电极 108 的水平电场的作用, 位于像素电极 e 和像素电极 f 之间的液晶分子受到由像素电极 e 到公共电极 102b 和由像素电极 f 到公共电极 102b 的边缘电场的作用, 位于像素电极 f 和公共电极 g 之间的液晶分子受到由像素电极 f 到公共电极 g 的水平电场的作用, 从而, 在整个像素区域中的液晶分子均能受到电场的作用, 弥补了现有技术中部分像素区域中 (即位于电极 f 和电极 g 之间) 的液晶分子不会受到电场的作用的缺陷, 因此, 本发明的液晶显示装置可以提高整个像素区域的穿透率。本实施方式中单个像素区域中具有两个电极组, 但并不仅限于此, 单个像素区域中还可以具有多个电极组的情况, 将第三透明电极设置在相邻两个电极组之间, 可以提高整个像素区域的穿透率, 单个像素区域中具有多个电极组时其原理与本实施方式大致相同, 因此不再赘述。

[0029] 在本实施方式中, 公共电极 102a、102b 与公共电极线 3 的延伸部直接接触从而实现公共电极 102a、102b 与公共电极线 3 电性连接, 而其他公共电极 a、b、g、h 以及公共电极 108 则需要通过过孔实现与公共电极线 3 的电性连接, 其虽然位于不同层但可以实现通过挖过孔而实现电性连接是本领域的公知常识, 故, 在此不再赘述。

[0030] 本实施方式的第一基板 10 可以采用如下六道光罩制程来制造。以下将对本实施方式的第一基板 10 的制造过程进行详细描述。

[0031] 采用第一道光罩制程, 形成第一透明导电材料层, 并对其进行图案化。

[0032] 具体地, 在透明基底 101 上依次形成第一透明导电材料层和第一光阻层, 以第一道光罩图案对第一光阻层进行曝光显影, 从而形成第一光阻层图案, 再以第一光阻层图案为遮罩对第一透明导电材料层进行刻蚀以实现图案化, 从而由经过图案化的第一透明导电材料层形成条形的公共电极 102a、102b, 随后, 移除第一光阻层。

[0033] 采用第二道光罩制程, 形成第一金属层, 并对其进行图案化。

[0034] 具体地, 在具有图案化的第一透明导电材料层的透明基底 101 上依次形成第一金

属层和第二光阻层,以第二道光罩图案对第二光阻层进行曝光显影,从而形成第二光阻层图案,再以第二光阻层图案为遮罩对第一金属层进行刻蚀以实现图案化,从而形成扫描线1、公共电极线3及其延伸部103a、103b、103c、103d、薄膜晶体管4的栅极,随后,移除第二光阻层。

[0035] 采用第三道光罩制程,依次形成栅极绝缘层104、非晶硅层和掺杂非晶硅层,并对掺杂非晶硅层和非晶硅层进行图案化。

[0036] 具体地,在形成第三道光罩图案后的透明基底101上依次形成栅极绝缘层104、非晶硅层、掺杂非晶硅层以及第三光阻层,以第三道光罩图案对第三光阻层进行曝光显影,从而形成第三光阻层图案,再以第三光阻层图案为遮罩对掺杂非晶硅层和非晶硅层进行刻蚀以实现图案化,从而形成薄膜晶体管4的半导体层,随后,移除第三光阻层。

[0037] 采用第四道光罩制程,形成第二金属层,并对其进行图案化。

[0038] 具体地,在形成第三道光罩图案后的透明基底101上依次形成第二金属层和第四光阻层,以第四道光罩图案对第四光阻层进行曝光显影,从而形成第四光阻层图案,再以第四光阻层图案为遮罩对第二金属层进行刻蚀以实现图案化,从而由经过图案化的第二金属层形成数据线2(图4中形成数据线105a和105b)、薄膜晶体管4的源极和漏极,随后,移除第四光阻层。

[0039] 采用第五道光罩制程,形成钝化层106,并对其进行图案化。

[0040] 具体地,在形成第四道光罩图案后的透明基底101上依次形成钝化层50和第五光阻层,以第五道光罩图案对第五光阻层进行曝光显影,从而形成第五光阻层图案,再以第五光阻层图案为遮罩对钝化层50和钝化层50下方的栅极绝缘层104进行刻蚀以实现图案化,从而分别形成使之后形成的公共电极a、b、g、h、108与公共电极线能够电性连接的过孔,并形成使之后形成的像素电极c、d、e、f与薄膜晶体管4的漏极能够电性连接的过孔,随后,移除第五光阻层。

[0041] 采用第六道光罩制程,形成第二透明导电材料层,并对其进行图案化。

[0042] 具体地,在形成第五道光罩图案后的透明基底101上依次形成第二透明导电材料层和第六光阻层,以第六道光罩图案对第六光阻层进行曝光显影,从而形成第六光阻层图案,再以第六光阻层图案为遮罩对第二透明导电材料层进行刻蚀以实现图案化,从而形成包括多个彼此电性连接的条形公共电极a、b、g、h、108和多个彼此电性连接的条形像素电极c、d、e、f,随后,移除第六光阻层。

[0043] 经过以上步骤,形成了本发明实施方式的第一基板10。

[0044] 在以上的第一基板10的六道光罩制程中,第一道光罩制程和第二道光罩制程也可以互换进行,即可以先形成第一金属层图案,而后再形成第一透明导电材料层图案。其制作方法与上述类似,故,在此不再赘述。

[0045] 图5是本发明第一实施方式的液晶显示装置的穿透率模拟图,从图5中可以明显看出,位于图4中所示的像素电极f和公共电极g之间的液晶分子受到由像素电极f到公共电极g的水平电场的作用,该位置的穿透率也较高,从而弥补现有技术中位于电极f和电极g之间的液晶分子由于不会受到电场的作用穿透率几乎为零的缺陷,从而提高整个像素区域的穿透率。

[0046] 第二实施方式

本发明第二实施方式的液晶显示装置与第一实施方式的相同之处在此不再赘述,其不同之处在于,在本发明第二实施方式的液晶显示装置中,第三透明电极 108 与第二透明电极 102a、102b 位于同一层上,即公共电极 108 由第一透明导电材料层形成,其和公共电极 102a、102b 同一层形成。

[0047] 当液晶显示装置工作时,第二实施方式的液晶显示装置同样可以在液晶分子中形成类似于第一实施方式的水平电场和边缘电场,如图 6 所示,同样,在像素电极 f 和公共电极 g 之间的液晶分子受到由像素电极 f 到公共电极 g 的水平电场的作用,该位置的穿透率也较高,从而弥补现有技术中位于电极 f 和电极 g 之间的液晶分子由于不会受到电场的作用穿透率几乎为零的缺陷,从而提高整个像素区域的穿透率。

[0048] 以上对本发明所提供的液晶显示装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施方式的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制,本发明的保护范围应当以本发明权利要求所限定的范围为准。

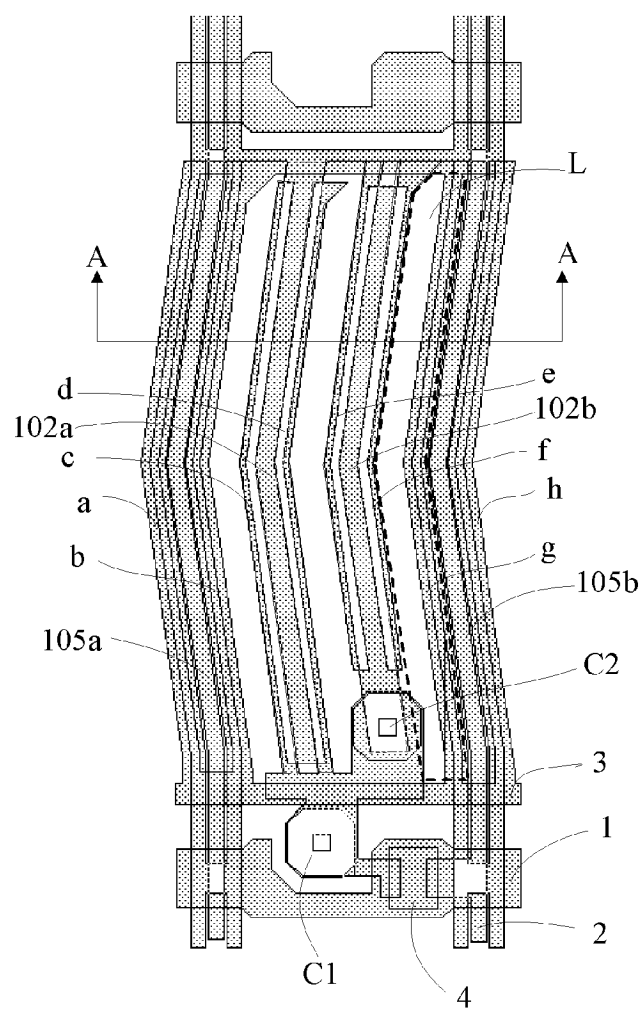


图 1

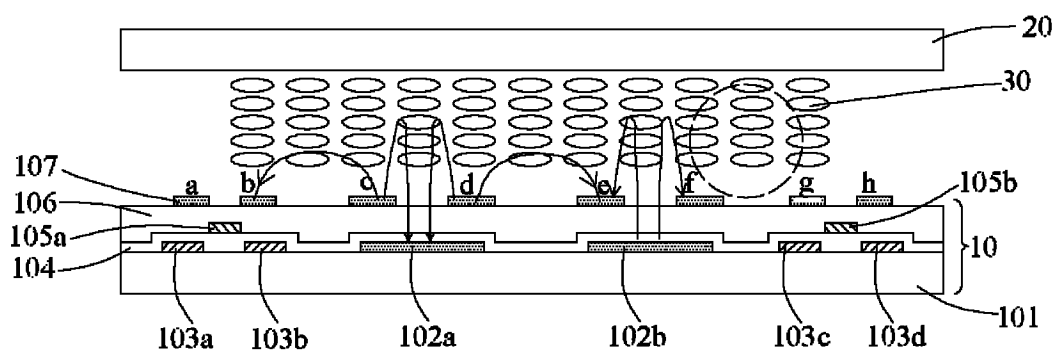


图 2

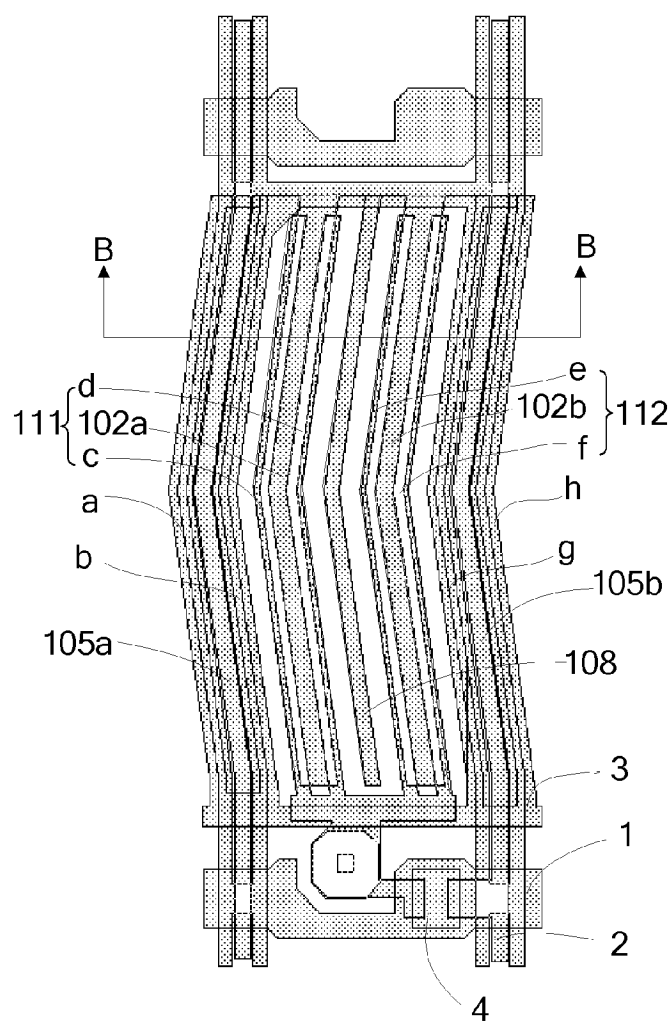


图 3

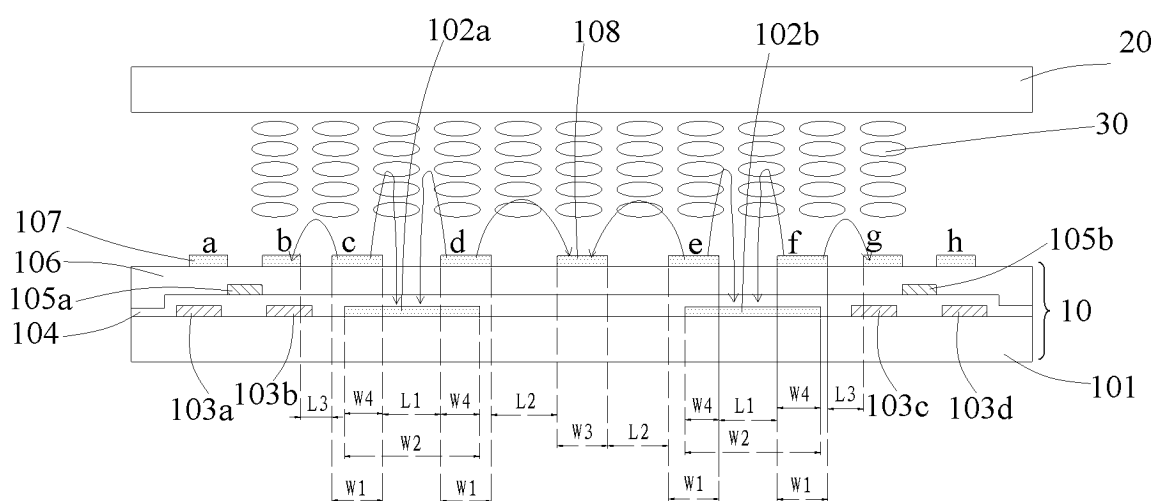


图 4

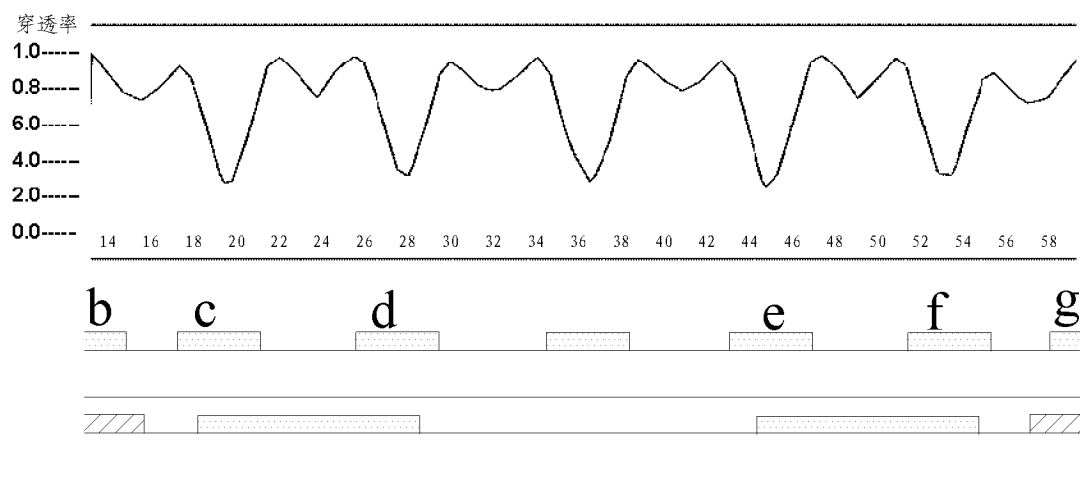


图 5

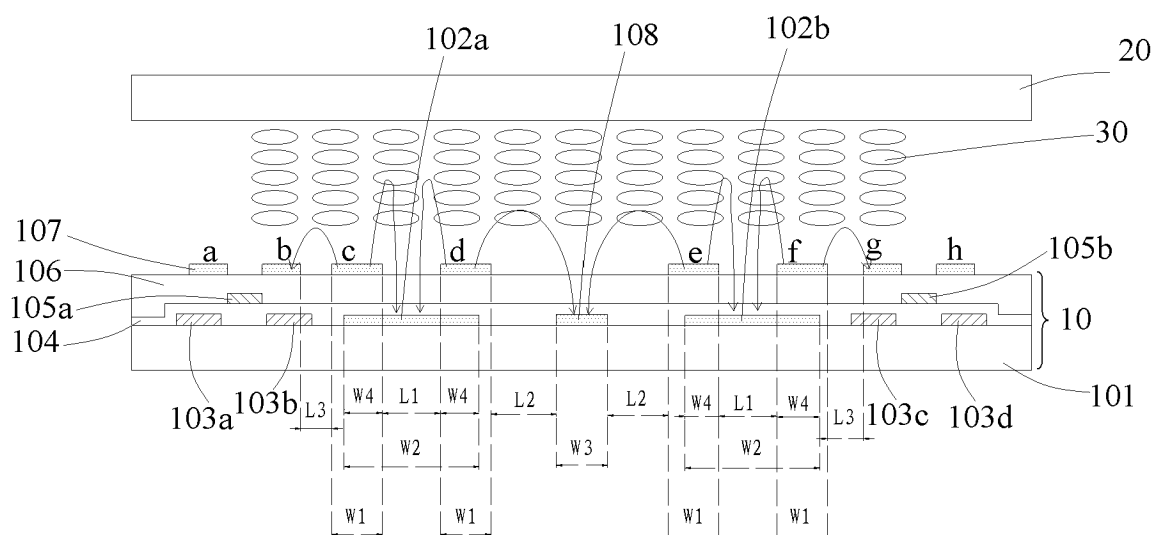


图 6

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102243401A	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	CN201110192250.6	申请日	2011-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	李永谦 戴文君 廖家德 钟德镇		
发明人	李永谦 戴文君 廖家德 钟德镇		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/134372 G02F1/1343 G02F1/134363		
代理人(译)	李鹏松		
其他公开文献	CN102243401B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，其包括相对设置的第一基板和第二基板、以及夹于第一基板和第二基板之间的液晶层，第一基板包括透明基底以及形成于透明基底上的多条扫描线和多条数据线，多条扫描线和多条数据线交叉限定多个像素区域，每个像素区域包括至少两个电极组以及设置在相邻两个电极组之间的第三透明电极，每个电极组包括第一透明电极和第二透明电极，并且，第一透明电极与第二透明电极交替地位于不同层上，当液晶显示装置工作时，在电极组内的第一透明电极和第二透明电极之间形成边缘电场，并且，在电极组的第一透明电极与第三透明电极之间形成水平电场，从而，提高了整个液晶显示装置的穿透率。

