



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101825820 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 200910126201. 5

审查员 杨蔚蔚

(22) 申请日 2009. 03. 03

(73) 专利权人 瀚宇彩晶股份有限公司

地址 中国台湾台北市

(72) 发明人 张祖强 陈柏仰 施博盛 吴昭慧

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 韩宏

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1831619 A, 2006. 09. 13, 全文.

US 2005/0174518 A1, 2005. 08. 11, 全文.

CN 1808256 A, 2006. 07. 26, 全文.

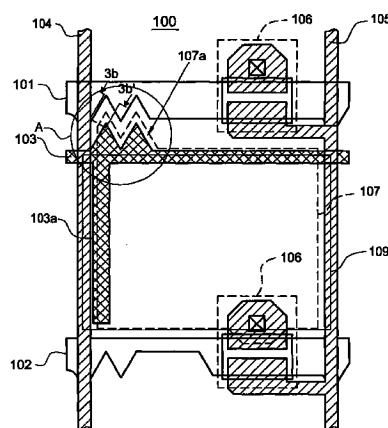
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

光学补偿双折射液晶显示器的像素结构及其形成方法

(57) 摘要

一种光学补偿双折射液晶显示器的像素结构, 包含栅极线、公共线、透明电极及横向电场产生区。所述横向电场产生区包含至少一部分的所述栅极线形成非直线区。所述公共线平行于所述栅极线。所述透明电极电接触于所述公共线, 并具有延伸区, 所述延伸区自所述公共线朝向所述栅极线的非直线区延伸而出并互补于所述栅极线的非直线区; 其中, 所述栅极线的非直线区与所述透明电极的延伸区之间形成平行所述透明电极的电场。本发明还提供一种光学补偿双折射液晶显示器的形成方法。



1. 一种光学补偿双折射液晶显示器的像素结构,包含:
第一基板;
与所述第一基板相对的第二基板;
第一导线与第二导线,设置于所述第一基板并相互平行;以及
电极,所述电极的至少一部分与所述第一导线重叠并直接接触于所述第一导线,并且
所述电极具有自所述第一导线朝向所述第二导线延伸而出的延伸区;
其中所述电极的所述延伸区与所述第二导线相对的一侧的至少一部分形成非直线区;
其中所述电极与所述第二导线的距离小于所述第一导线与第二导线的距离,
其中所述第一导线与所述第二导线位于所述非直线区的形状具有互补的关系。
2. 根据权利要求1所述的像素结构,其中所述第一导线为栅极线或为公共线,而所述第二导线对应于所述第一导线为公共线或栅极线。
3. 根据权利要求2所述的像素结构,其中所述电极覆盖在所述第一导线上或设置于所述第一导线下方。
4. 根据权利要求2所述的像素结构,其中所述第二导线与所述电极的延伸区的距离为1微米。
5. 根据权利要求2所述的像素结构,其中所述第一导线与所述电极的延伸区的距离为0微米至10微米之间。
6. 根据权利要求2所述的像素结构,还包含像素电极,其设置于所述第一基板以与所述电极形成储存电容。
7. 根据权利要求6所述的像素结构,还包含公共电极,其设置于所述第二基板并相对于所述像素电极。
8. 根据权利要求2所述的像素结构,还包含多个液晶分子,夹置于所述第一及第二基板之间,并且在所述非直线区形成横向电场用以使得部分液晶分子形成弯曲态的种子液晶分子。
9. 根据权利要求8所述的像素结构,其中所述横向电场为时变电场。

光学补偿双折射液晶显示器的像素结构及其形成方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器,特别涉及一种光学补偿双折射液晶显示器及其形成方法。

背景技术

[0002] 光学补偿双折射液晶显示器(optically compensated birefringence liquid crystal display)因为具有快速的响应速度以及广视角的优点而适用于高级液晶显示器。然而光学补偿双折射液晶显示器在操作时,所有液晶分子必须先由扩张态(splay state),如图 1a 所示,转换至弯曲态(bend state),如图 1b 所示,后才得以正常工作。从扩张态转换至弯曲态所需的时间称作启动时间(start up),其通常介于数十秒至数分钟不等,因此如何缩短启动时间成为光学补偿双折射液晶显示器应用上的一个重要课题。

[0003] 现有的用以缩短光学补偿双折射液晶显示器的启动时间的方法,是在启动初期在像素单元的边缘区域形成横向电场以使得所述边缘区域内的液晶分子先转换成弯曲态的种子液晶分子,接着在启动阶段再将垂直电场施加于所述像素单元中的所有液晶分子,使得其它呈现扩张态的液晶分子受到已转换为弯曲态的种子液晶分子的作用而能够快速地完成转换至弯曲态,由此完成整个启动过程。

[0004] 参照图 2a 所示,其显示一种现有光学补偿双折射液晶显示器的像素结构 900 的俯视图,包含第一栅极线 901;第二栅极线 902 平行所述第一栅极线 901;公共线 903 平行所述第一栅极线 901;第一数据线 904 垂直所述第一栅极线 901、所述第二栅极线 902 及所述公共线 903;第二数据线 905 平行所述第一数据线 904;以及薄膜晶体管 906 设置于所述第二栅极线 902 及所述第二数据线 905 的交叉处。所述第一栅极线 901、所述第二栅极线 902、所述第一数据线 904 及所述第二数据线 905 共同界定出像素区域,像素电极 907 沉积于所述像素区域上方。此像素结构 900 中,所述第一数据线 904 具有延伸部 904a 朝向所述第二数据线 905 的方向呈现锯齿状延伸,且所述第一栅极线 901 及所述公共线 903 与所述延伸部 904a 相邻的部分与所述延伸部 904a 形成互补。

[0005] 参照图 2b 所示,其为图 2a 的像素结构 900 中沿 2b-2b' 线的剖视图。在此像素结构 900 中,所述第一栅极线 901 及所述公共线 903 设置于基板 909 上,绝缘层 908 形成于所述基板 909 上并覆盖所述第一栅极线 901 及所述公共线 903,所述第一数据线 904 形成于所述绝缘层 908 上;其中,所述第一数据线 904 的延伸部 904a 与所述第一栅极线 901 及所述公共线 903 之间形成横向电场,由此在启动初期在所述延伸部 904a 的邻近区域形成弯曲态的种子液晶分子。然而,由于数据线的输出电压范围较小,所述第一数据线 904 的延伸部 904a 与所述第一栅极线 901 及所述公共线 903 之间所形成的电压差相对较小,无法形成强大的横向电场。此外,由于所述第一栅极线 901 与所述公共线 903 通过同一道光刻工序形成,两者之间的距离受到光学极限的限制而无法非常靠近,因此所述第一栅极线 901 与所述公共线 903 之间也无法形成强大的横向电场以促进种子液晶分子的形成。

发明内容

[0006] 本发明提供一种光学补偿双折射液晶显示器的像素结构及其驱动方法,其可产生较大的横向电场,并具有较大的开口率。

[0007] 本发明提供一种光学补偿双折射液晶显示器的像素结构,包含第一基板、第二基板、第一导线、第二导线及电极。所述第二基板与所述第一基板相对。所述第一导线与所述第二导线设置于所述第一基板并相互平行。所述电极的至少一部分与所述第一导线重叠并直接接触于所述第一导线,并且所述电极具有自所述第一导线朝向所述第二导线延伸而出的延伸区;其中所述电极的所述延伸区与所述第二导线相对一侧的至少一部分形成非直线区;其中所述电极与所述第二导线的距离小于所述第一导线与第二导线的距离,其中所述第一导线与所述第二导线位于所述非直线区的形状具有互补的关系。

[0008] 本发明还提供一种光学补偿双折射液晶显示器的形成方法,所述形成方法包含下列步骤:在基板上形成第一导线与第二导线,且所述第一导线与第二导线相互平行;及形成电极,所述电极与所述第一导线重叠并电接触于所述第一导线;其中所述电极具有自所述第一导线朝向所述第二导线延伸而出的延伸区,并且所述电极的延伸区与所述第二导线相对一侧的至少一部分形成非直线区。

[0009] 本发明还提供一种光学补偿双折射液晶显示器的像素结构,包含栅极线、公共线及透明电极。所述栅极线边缘的至少一部分形成非直线区。所述公共线平行于所述栅极线。所述透明电极电接触于所述公共线并具有自所述公共线朝向所述栅极线的非直线区延伸而出的延伸区,且所述延伸区的边缘互补于所述栅极线的非直线区;其中,所述栅极线的非直线区与所述透明电极的延伸区之间形成平行所述透明电极的电场。

[0010] 本发明的光学补偿双折射液晶显示器的像素结构及其驱动方法中,所述非直线区例如可为锯齿状、矩形、梯形、波浪状、圆弧状及阶梯状等规则或不规则的形状,但并不限于此。在一种实施例中,由于透明电极与栅极线并非通过同一道光刻工序形成,栅极线与透明电极之间的距离可小于栅极线与公共线的距离,以形成较大的电压差而增加横向电场强度。此外,由于公共线具有较大的电压范围,可与栅极线间形成较大的横向电场。因此,可有效缩短启动时间。

附图说明

[0011] 图 1a 为液晶分子处于扩张态的示意图;

[0012] 图 1b 为液晶分子处于弯曲态的示意图;

[0013] 图 2a 为现有光学补偿双折射液晶显示器的像素结构的俯视图。

[0014] 图 2b 为图 2a 的像素结构中沿 2b-2b' 线的剖视图;

[0015] 图 3a 为本发明实施例的光学补偿双折射液晶显示器的像素结构的俯视图;

[0016] 图 3b 为图 3a 的像素结构中沿 3b-3b' 线的剖视图;

[0017] 图 3c 为图 3a 的像素结构中沿 3b-3b' 线的剖视图的另一实施例;

[0018] 图 4 为本发明另一实施例的光学补偿双折射液晶显示器的像素结构的俯视图以及

[0019] 图 5 为本发明实施例的光学补偿双折射液晶显示器的像素结构的驱动信号时序图。

【0020】 【主要组件符号说明】

[0021]	100、100'	像素结构	101	第一栅极线
[0022]	102	第二栅极线	103	公共线
[0023]	103a	公共线延伸部	104	第一数据线
[0024]	105	第二数据线	106	开关元件
[0025]	107、107'	透明电极	107a、107a'	延伸区
[0026]	108	公共电极	109	像素电极
[0027]	A	横向电场产生区	A'	横向电场产生区
[0028]	900	像素结构	901	第一栅极线
[0029]	902	第二栅极线	903	公共线
[0030]	904	第一数据线	904a	数据线延伸部
[0031]	905	第二数据线	906	薄膜晶体管
[0032]	907	像素电极	908	绝缘层
[0033]	909	基板		

具体实施方式

[0034] 为了让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显，下文将配合附图，作详细说明如下。此外，在本发明的实施例中，相同的构件以相同的标号表示，在此预先声明。

[0035] 本发明实施例的光学补偿双折射液晶显示器包含第一基板、与所述第一基板相对的第二基板、多个液晶分子夹置于所述第一及第二基板之间以及多个像素单元。

[0036] 参照图 3a 所示，其显示本发明实施例的光学补偿双折射液晶显示器的像素结构 100 的俯视图。所述像素结构 100 包含第一栅极线 101；第二栅极线 102 平行所述第一栅极线 101；公共线 103 平行并相邻于所述第一栅极线 101，并可具有延伸部 103a 朝向所述第二栅极线 102 延伸以作为遮光件，然而所述延伸部 103a 可根据不同实施例而制作成两个（如第 2a 图所示）、两个以上或不予实施；第一数据线 104 垂直于所述第一栅极线 101、所述第二栅极线 102 及所述公共线 103；第二数据线 105 平行于所述第一数据线 104；以及开关元件 106，例如薄膜晶体管设置于所述第二栅极线 102 与所述第二数据线 105 的交叉处；其中，所述开关组件 106 的构造可与现有开关元件相同，在此不再赘述。所述第一栅极线 101、所述第二栅极线 102、所述第一数据线 104 及所述第二数据线 105 共同界定出像素区域，像素电极 109 沉积于所述像素区域的上方。

[0037] 所述像素结构 100 包含横向电场产生区 A，用以在启动阶段初期产生平行第一及第二基板的横向电场以使得横向电场产生区 A 内的液晶分子形成弯曲态的种子液晶分子。在本实施例，所述横向电场产生区 A 中，所述第一栅极线 101 靠近所述公共线 103 的一侧与所述公共线 103 靠近所述第一栅极线 101 的一侧至少有一部分形成非直线区，例如图 3a 所示的锯齿状，然而也可为其它规则或不规则的形状，例如矩形、梯形、阶梯状、圆弧状及波浪状等等，但并不限于此；所述公共线 103 面对所述第一栅极线 101 非直线区的部分则与所述第一栅极线 101 的非直线区形成互补。由此，在所述横向电场产生区 A 中，所述第一栅极线 101 与所述公共线 103 之间形成横向电场以形成种子液晶分子。透明电极 107 覆盖于所述像素区域与所述公共线 103 并电接触所述公共电极 103，且在所述横向电场产生区 A 中，所

述透明电极 107 具有自所述公共线 103 朝向所述第一栅极线 101 的非直线区延伸出所述公共线 103 的延伸区 107a, 从而缩短两个电极 (所述第一栅极线 101 及所述公共线 103) 之间的距离以增加横向电场强度, 且所述透明电极 107 的延伸区 107a 与所述第一栅极线 101 的非直线区形成互补; 其中, 此处的横向定义为平行所述第一基板的方向。

[0038] 另一实施例中, 在所述横向电场产生区 A 中的所述非直线区, 所述透明电极 107 的延伸区 107a 与所述第一栅极线 101 相对的两侧可不具备互补的形状。换言之, 在所述横向电场产生区 A 中, 所述透明电极 107 的延伸区 107a 与所述第一栅极线 101 相对的至少一侧须具备非直线区, 另一侧则可以不为互补的形状。

[0039] 参照图 3b 所示, 其显示图 3a 的像素结构 100 中沿 3b-3b' 线的剖视图, 其中所述第一栅极线 101 与所述公共线 103 通过同一道光刻工序形成于第一基板 110 上。所述透明电极 107 形成于所述第一基板 110 上并电接触及覆盖于所述公共线 103 上; 所述透明电极 107 用以与形成于所述第一基板 110 上的像素电极 109 形成储存电容。所述透明电极 107 以透明导体制成, 例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化铟锡锌 (ITZO) 或铝掺杂氧化锌 (AZO), 但并不限于此。此外, 本发明的光学补偿双折射液晶显示器还包含与所述第一基板 110 相对的第二基板 120, 公共电极 108 则设置于所述第二基板 120 上。本实施例通过在所述第一栅极线 101 的非直线区与所述公共线 103 之间形成横向电场, 并进一步利用所述透明电极 107 的延伸区 107a 等效缩短所述第一栅极线 101 与所述公共线 103 之间的距离以加强横向电场, 由此缩短启动时间, 其中所述第一栅极线 101 与所述透明电极 107 的延伸区 107a 之间的距离 x 例如可为 1 微米 (μm) 或以下, 并且所述透明电极 107 的延伸区 107a 与所述公共线 103 的延伸距离 y 可从 0 微米 (μm) (与所述公共线 103 对齐) 至 10 微米 (μm)。也即, 所述平行电场的间距 x 为 1 微米 (μm) 或以下, 并且所述透明电极 107 的延伸区 107a 的延伸范围 y 可从 0 微米 (μm) (与所述公共线 103 对齐) 至 10 微米 (μm)。此外, 本发明并不限于图 3b 所示, 所述公共线 103 也可设置于所述透明电极 107 上, 如图 3c 所示。

[0040] 在又一实施例中, 由于横向电场形成于所述透明电极 107 的延伸区 107a 与所述第一栅极线 101 的非直线区间, 所述透明电极 107 与所述公共线 103 具有重叠区域, 并且与所述公共线 103 相互电接触, 其中所述透明电极 107 可设置于所述公共线 103 的上方, 也可设置于所述公共线 103 的下方。因此在横向电场产生区 A 中的所述公共线 103 可以为一直导线或其它形状, 并可通过所述透明电极 107 的延伸区 107a 形成规则或不规则的形状与所述第一栅极线 101 形成横向电场产生区 A。并且所述透明电极 107 的延伸区 107a 可与面对所述第一栅极线 101 的非直线区的部分形成互补形状。熟知本领域的技术人员也可修改为不互补的形状。所述第一栅极线 101 与所述透明电极 107 的延伸区 107a 之间的距离 x 例如可为 1 微米 (μm) 或以下, 并且所述透明电极 107 的延伸区 107a 与所述公共线 103 的延伸距离 y 可从 0 微米 (μm) (与所述公共线 103 对齐) 至 10 微米 (μm)。

[0041] 另一实施例中, 所述透明电极 107 也可与第一栅极线 101 具有重叠区域并且与所述第一栅极线 101 相互电接触, 且所述透明电极 107 的延伸区 107a 也可从所述第一栅极线 101 向所述公共线 103 方向延伸, 其中所述透明电极 107 可设置于所述第一栅极线 101 的上方, 也可设置于所述第一栅极线 101 的下方。所述透明电极 107 的延伸区 107a 与所述公共线 103 也形成横向电场产生区 A。在所述横向电场产生区 A 中, 所述透明电极 107 的延伸区

107a 具有规则或不规则的形状以形成非直线区,并且可与所述公共线 103 的非直线区形成互补。熟悉本领域的技术人员也可修改为不互补的形状。所述公共线 103 与所述透明电极 107 的延伸区 107a 之间的距离例如可为 1 微米 (μm) 或以下,并且所述透明电极 107 的延伸区 107a 与所述第一栅极线 101 的延伸距离可从 0 微米 (μm) (与所述第一栅极线 101 对齐) 至 10 微米 (μm)。

[0042] 在本发明中,所述透明电极 107 可电接触所述第一栅极线 101 或所述公共线 103 两条导线的其中之一,并具有延伸区 107a 朝向未与所述透明电极 107 电接触的导线延伸而出;其中,所述延伸区 107a 和 / 或未与所述透明电极 107 电接触的导线 (所述第一栅极线 101 或所述公共线 103) 的至少一部分形成有非直线区。当所述延伸区 107a 及未与所述透明电极 107 电接触的导线两者均设置有非直线区时,两个非直线区可形成互补或非互补的形状;与所述透明电极 107 电接触的导线则可形成非直线区或制作成直线。此外,所述透明电极 107 可形成于与其电接触的导线 (所述第一栅极线 101 或所述公共线 103) 的上方或下方。

[0043] 参照图 4 所示,其显示本发明另一实施例的光学补偿双折射液晶显示器的像素结构 100' 的俯视图。本实施例与图 3a 所示实施例的差异在于横向电场产生区 A' 的形状,所述横向电场产生区 A' 在第一栅极线 101 的非直线区与公共线 103 及透明电极 107 的延伸区分别制作外凸且相互互补的矩形所形成,此外其它构件与图 3a 所示的实施例相似,在此不再赘述。所述像素结构 100' 同样是在启动时间初期内在所述横向电场产生区 A' 形成横向电场;将所述透明电极 107' 设置于所述像素区域并直接电接触于所述公共线 103,并朝向所述第一栅极线 101 延伸出延伸区 107a' 以增加横向电场的强度并缩短启动时间;像素电极 109 设置于所述像素区域上方与所述透明电极 107' 形成储存电容。此外,所述公共线 103 也可具有一个或一个以上的延伸部,朝向所述第二栅极线 102 延伸以作为遮光件;所述公共线 103 面对所述第一栅极线 101 的非直线区的部分也可不互补于所述第一栅极线 101 的非直线区。

[0044] 接着说明本发明实施例的光学补偿双折射液晶显示器的像素结构 100 (100') 的驱动方式。参照图 3a 至 5 所示,在启动阶段初期,所述第一栅极线 101 与所述公共线 103 及所述透明电极 107 之间形成时变的横向电场,由此在所述横向电场产生区 A (A') 形成弯曲态的种子液晶分子。如图 5 所示,在启动阶段,周期脉冲信号 V_{gate} 被耦接至所述第一栅极线 101,其电压的最大值例如可为 20 伏特,最小值例如可为 -20 伏特;25 伏特的正电压 V_{bias} 被耦接至所述公共线 103。由此,在所述横向电场产生区 A (A') 可形成最大 45 伏特的时变电压差以形成种子液晶分子。公共电压 V_{com} ,例如 25 伏特,耦接至所述公共电极 108;呈阶梯函数 (step function) 的数据信号 V_{data} 被输入至所述像素电极 109。在启动阶段期间且在种子液晶分子形成后,所述公共电极 108 与像素电极 109 之间的电压差可形成垂直所述第一基板 110 及所述第二基板 120 的垂直电场,使得种子液晶分子的弯曲态传递至整个像素区域内的液晶分子而使得所有液晶分子转换为弯曲态以完成整个启动阶段。当像素区域中的所有液晶分子完成转换后,光学补偿双折射液晶显示器进入常规操作,通过施加操作信号至栅极线及数据线,进行影像的显示。

[0045] 综上所述,由于数据线的输出电压范围较小,因此现有技术中在数据线及栅极线及公共线之间形成的横向电场较小,需要较长的启动时间。本发明的实施例则是在栅极线

与公共线形成规则或不规则的互补形状并在栅极线与公共线之间形成横向电场,并通过设置透明电极与公共线电接触并朝向栅极线延伸,由此缩短电极之间的距离并增加电场强度,可有效缩短启动时间并具有较高的像素开口率。在另一实施例中透明电极与公共线具有重叠区域并且相互电接触,其中透明电极可放置于公共线之上或放置于公共线之下。另一实施例利用栅极线与公共线相靠近的一侧实施以形状的变化以形成平行电场的非直线区。又一实施例则公开了利用透明电极与栅极线具有重叠区域并且相互电接触,其中透明电极可放置于栅极线之上或放置于栅极线之下并朝向公共线延伸,由此缩短电极之间的距离并增加平行电场区的电场强度。

[0046] 虽然本发明已以前述实施例揭示,然而其并非用以限定本发明,任何本发明所属技术领域中的通常技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与修改。因此本发明的保护范围当以所附的权利要求的范围为准。

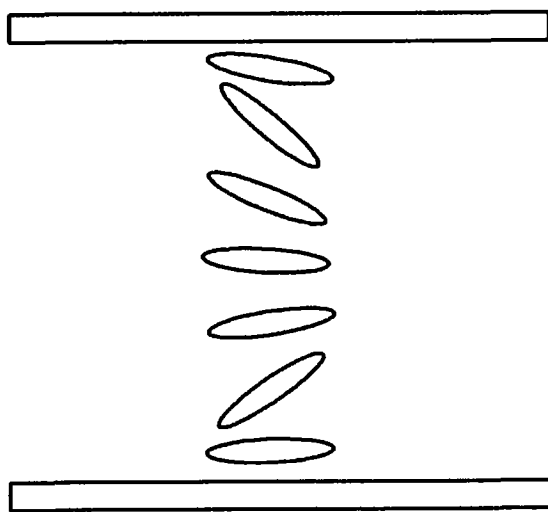


图 1a

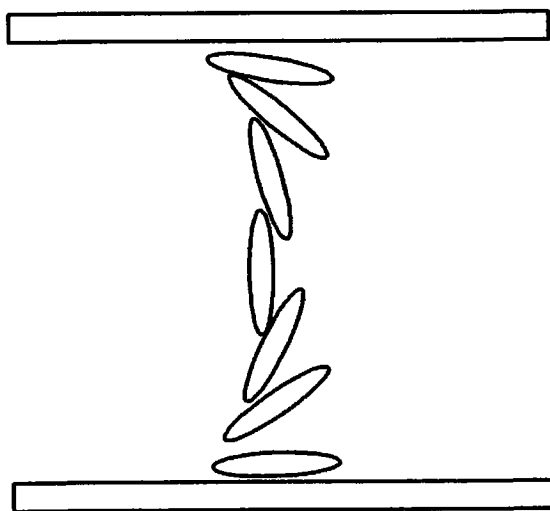


图 1b

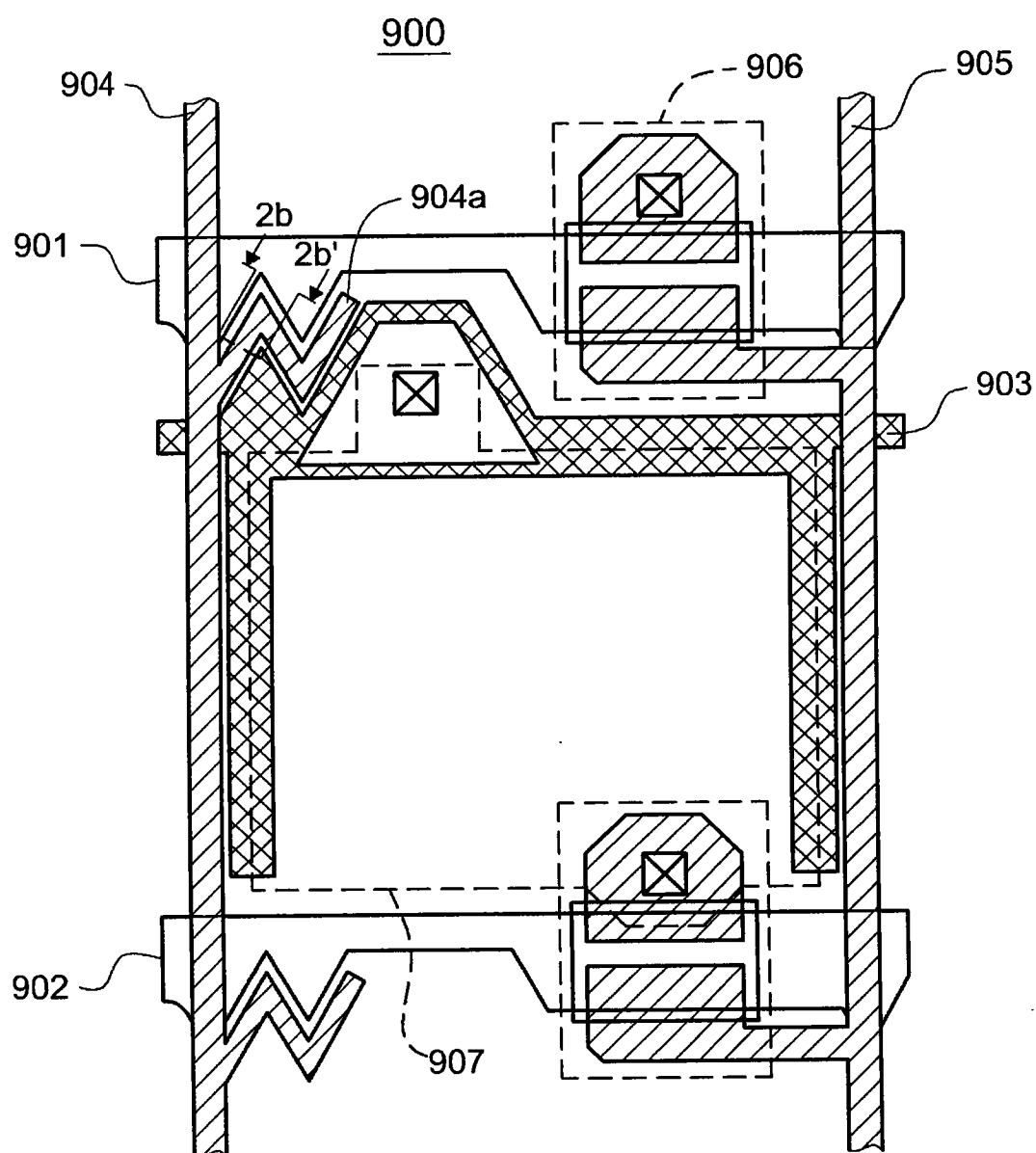


图 2a

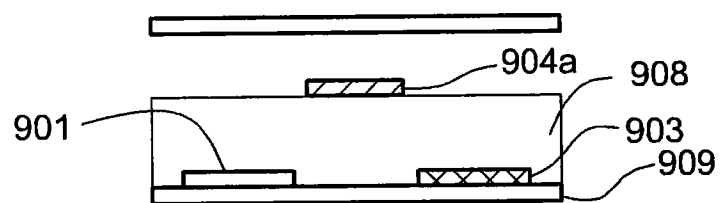


图 2b

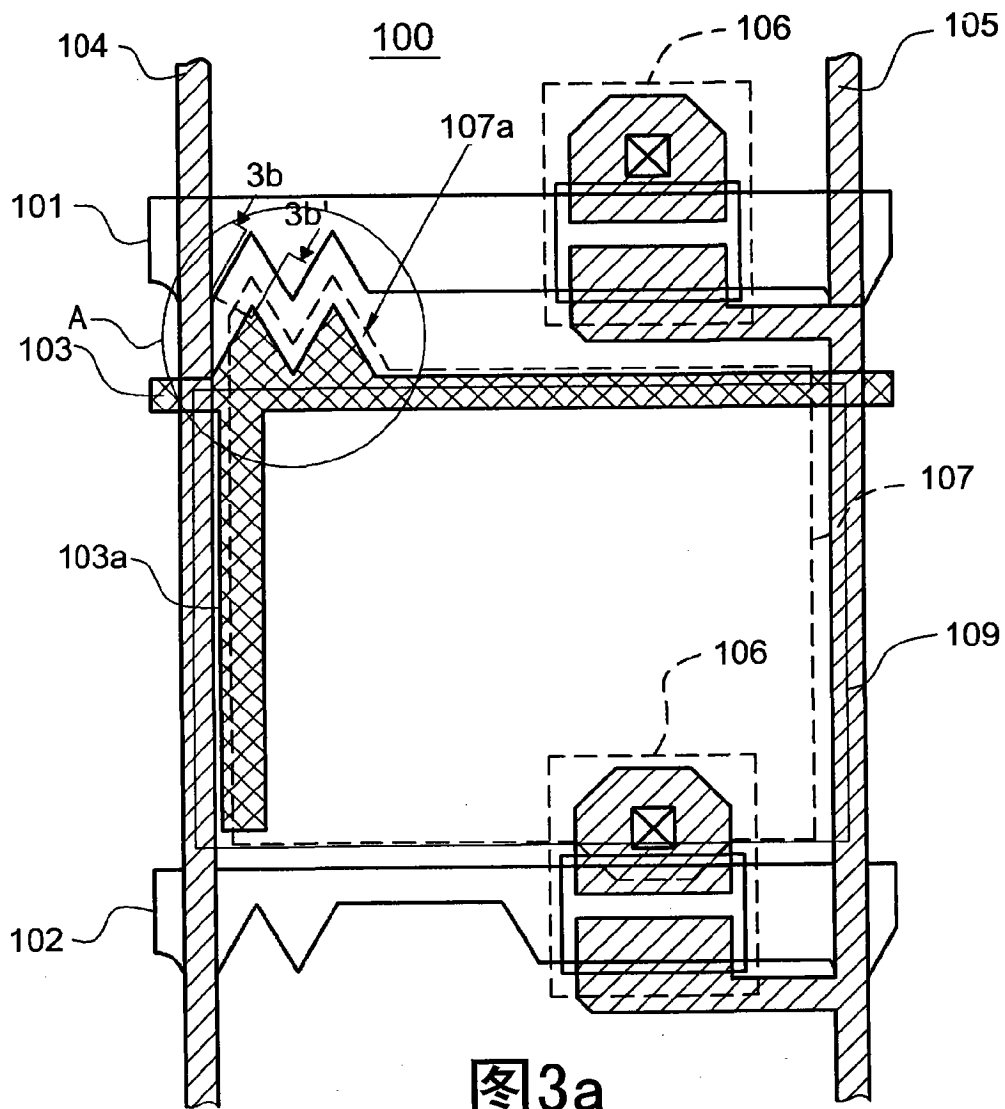


图3a

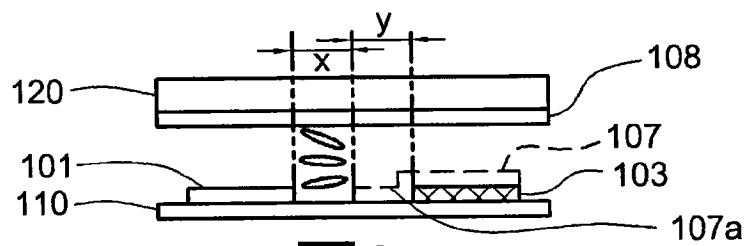


图3b

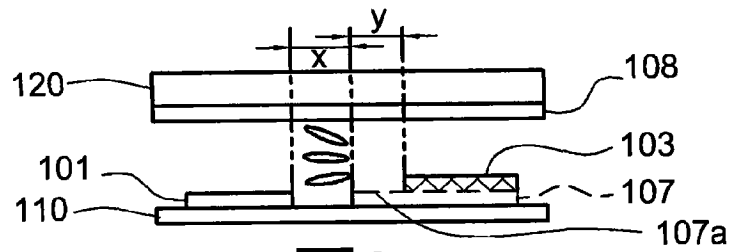


图3c

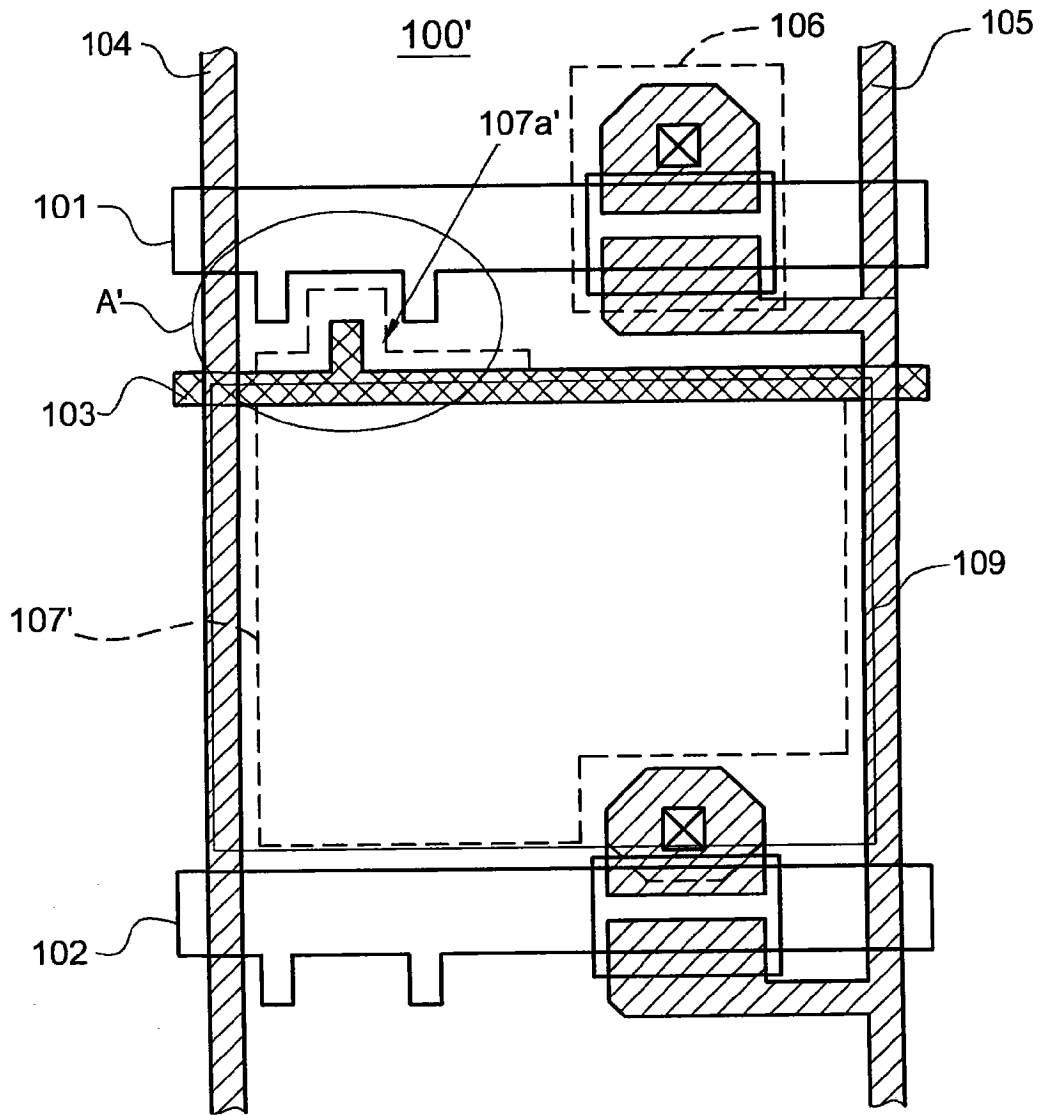


图 4

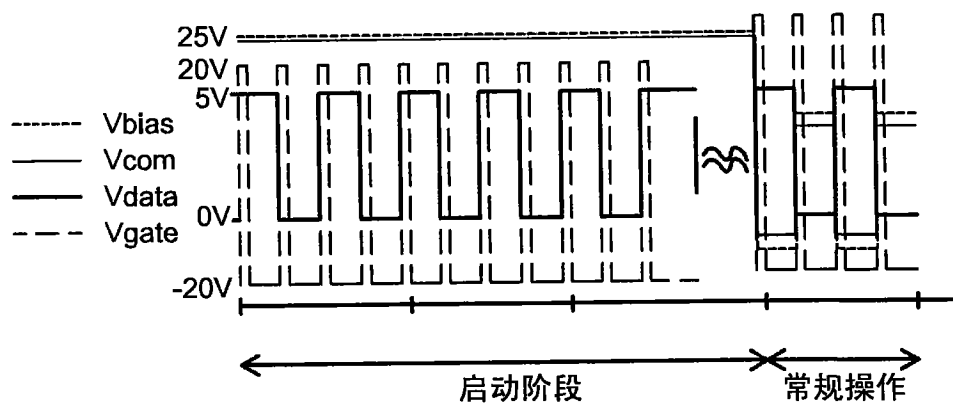


图 5

专利名称(译)	光学补偿双折射液晶显示器的像素结构及其形成方法		
公开(公告)号	CN101825820B	公开(公告)日	2013-07-10
申请号	CN200910126201.5	申请日	2009-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
[标]发明人	张祖强 陈柏仰 施博盛 吴昭慧		
发明人	张祖强 陈柏仰 施博盛 吴昭慧		
IPC分类号	G02F1/1362		
代理人(译)	韩宏		
其他公开文献	CN101825820A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种光学补偿双折射液晶显示器的像素结构，包含栅极线、公共线、透明电极及横向电场产生区。所述横向电场产生区包含至少一部分的所述栅极线形成非直线区。所述公共线平行于所述栅极线。所述透明电极电接触于所述公共线，并具有延伸区，所述延伸区自所述公共线朝向所述栅极线的非直线区延伸而出并互补于所述栅极线的非直线区；其中，所述栅极线的非直线区与所述透明电极的延伸区之间形成平行所述透明电极的电场。本发明还提供一种光学补偿双折射液晶显示器的形成方法。

