

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1362 (2006.01)
G02F 1/139 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710110299.6

[43] 公开日 2008 年 1 月 2 日

[11] 公开号 CN 101097374A

[22] 申请日 2007.6.8

[21] 申请号 200710110299.6

[30] 优先权

[32] 2006. 6. 27 [33] KR [31] 58293/06

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 赵善儿 严允成 孙智媛 朴振远

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 张 波

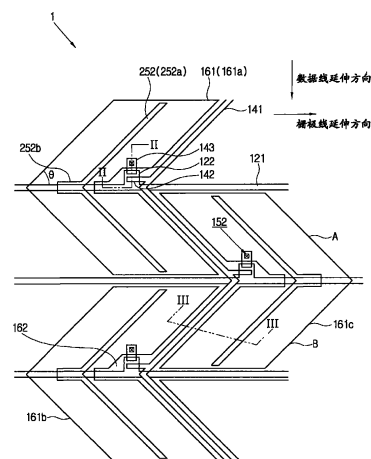
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

一种液晶显示器，包括：第一绝缘基板；导体，形成在第一绝缘基板上，并且包括栅极线和数据线；和像素电极，电连接到栅极线和数据线，并且包括在数据线的延伸方向上彼此相邻的第一像素电极和第二像素电极及部分面对第一像素电极和第二像素电极的第三像素电极。因此，本发明提供一种改进开口率和改进光透射率的 LCD。



1、一种液晶显示器，包括：

第一绝缘基板；

导体，形成在所述第一绝缘基板上，并且包括栅极线和数据线；和

像素电极，电连接到所述栅极线和所述数据线，并且包括在所述数据线的延伸方向上彼此相邻的第一像素电极和第二像素电极，以及部分面对所述第一像素电极和所述第二像素电极的第三像素电极。

2、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极连接到各自不同的栅极线。

3、根据权利要求2所述的液晶显示器，其中连接到所述第三像素电极的所述栅极线沿着所述第一像素电极和所述第二像素电极的边界通过。

4、根据权利要求2所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极连接到相同的数据线。

5、根据权利要求4所述的液晶显示器，其中连接到所述数据线的所述第一、第二和第三像素电极沿着所述数据线的所述延伸方向相对于所述数据线左右交替设置。

6、根据权利要求4所述的液晶显示器，还包括连接到所述栅极线从而向所述栅极线施加驱动信号并且形成在所述第一绝缘基板上的移位寄存器。

7、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中在所述数据线的所述延伸方向上所述像素电极的侧面是锯齿形。

8、根据权利要求7所述的液晶显示器，其中所述数据线沿着所述像素电极的所述侧面延伸。

9、根据权利要求8所述的液晶显示器，其中所述像素电极的所述侧面相对于所述栅极线的延伸方向形成40度至50度的角。

10、根据权利要求7所述的液晶显示器，其中像素电极切割图案沿着所述栅极线的所述延伸方向形成在所述像素电极上。

11、根据权利要求10所述的液晶显示器，还包括面对所述像素电极的第二绝缘基板和形成在所述像素电极和所述第二绝缘基板之间的垂直取向VA模式的液晶层。

12、根据权利要求11所述的液晶显示器，还包括形成在所述第二绝缘

基板上的公共电极，其中公共电极切割图案形成在所述公共电极上，并且平行于所述像素电极的所述侧面。

13、根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极依次驱动。

14、一种液晶显示器，包括：

多个像素电极，其为V形，并且包括在第一方向上彼此相邻设置的第一像素电极和第二电极以及在垂直于所述第一方向的第二方向上部分面对所述第一像素电极和所述第二电极的第三像素电极。

15、根据权利要求14所述的液晶显示器，其中每个像素电极包括上部分和从所述上部分弯曲的下部分，所述第三像素电极的所述上部分面对所述第一像素电极的所述下部分，且所述第三像素电极的所述下部分面对所述第二像素电极的所述上部分。

16、根据权利要求14所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极依次驱动。

17、一种液晶显示器，包括：

绝缘基板；

导体，形成在所述绝缘基板上，并且包括栅极线和数据线；和

像素电极，连接到所述栅极线和所述数据线，

所述像素电极连接到所述数据线，并且包括设置在所述数据线左侧的第一像素电极和设置在所述数据线右侧的第二像素电极，所述第一像素电极和所述第二像素电极在所述栅极线的延伸方向上部分面对，

所述像素电极为V形，

所述数据线沿着所述像素电极的周围形成。

液晶显示器

技术领域

本发明涉及液晶显示器。

背景技术

液晶显示器 (LCD) 典型地包括 LCD 板和背光单元。LCD 板包括形成有薄膜晶体管 (TFT) 的 TFT 基板; 形成有滤色器的滤色器基板; 以及设置在二者之间的液晶层。LCD 板自身不发光。因此, 在 LCD 板后面设置背光单元, 以提供透射光从而显示图像。

近来, LCD 已经用在各种显示装置中, 如电视、移动电话等。尽管与阴极射线管 (CRT)、等离子显示板 (PDP) 等相比, LCD 已经在视角、色彩再现、亮度等方面进行了改进, 但是 LCD 仍然需要改进其响应速度。

构图垂直取向 (patterned vertically aligned: PVA) 模式的 LCD 意味着提供一种改进的视角, 并且包括像素电极和公共电极, 其分别具有所谓的切割图案 (cutting pattern)。在 PVA 模式的 LCD 中, 利用由上述的切割图案产生的边缘场 (fringe field), 通过调整在液晶层中的液晶分子取向来改善视角。

然而, 包括 PVA 模式 LCD 的传统 LCD 具有低开口率 (aperture ratio) 和低光透射率。

发明内容

本发明的示范性实施例提供一种改善开口率和改善光透射率的 LCD。

根据本发明的示范性实施例, 一种液晶显示器包括: 第一绝缘基板; 导体, 形成在该第一绝缘基板上, 并且包括栅极线和数据线; 以及像素电极, 电连接到栅极线和数据线, 并且包括在数据线的延伸方向上彼此相邻的第一像素电极和第二像素电极, 以及部分面对第一像素电极和第二像素电极的第三像素电极。

在本发明的示范性实施例中, 第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极连接到各自不同的栅极线。

在本发明的示范性实施例中，连接到第三像素电极的栅极线沿着第一像素电极和第二像素电极的边界通过。

在本发明的示范性实施例中，第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极连接到相同的数据线。

根据本发明的示范性实施例，连接到数据线的第一、第二和第三像素电极沿着数据线的延伸方向相对于数据线左右交替设置。

根据本发明的示范性实施例，液晶显示器还包括连接到栅极线以给栅极线施加驱动信号的移位寄存器。该移位寄存器形成在第一绝缘基板上。

在本发明的示范性实施例中，在数据线的延伸方向上像素电极的侧面为锯齿形。

根据本发明的示范性实施例，数据线沿着像素电极的侧面延伸。

根据本发明的示范性实施例，像素电极的侧面相对于栅极线的延伸方向形成40度至50度的角。

在本发明的示范性实施例中，像素电极切割图案沿着栅极线的延伸方向形成在像素电极上。

在本发明的示范性实施例中，液晶显示器还包括面对像素电极的第二绝缘基板和垂直取向（VA）模式的液晶层，该液晶层形成在像素电极和第二绝缘基板之间。

根据本发明的示范性实施例，液晶显示器还包括形成在第二绝缘基板上的公共电极，其中公共电极切割图案形成在公共电极上，并且与像素电极的侧面平行。

在本发明的示范性实施例中，依次驱动第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极。

在本发明的示范性实施例中，液晶显示器还包括多个V形像素电极，并且该像素电极包括在第一方向上彼此相邻设置的第一像素电极和第二电极，以及在垂直于第一方向的第二方向上部分面对第一像素电极和第二电极的第三像素电极。

在本发明的示范性实施例中，每个像素电极包括上部和从上部弯曲的下部，第三像素电极的上部面对第一像素电极的下部，而第三像素电极的下部面对第二像素电极的上部。

根据本发明的示范性实施例，依次驱动第一像素电极、第二像素电极和

第三像素电极。

根据本发明的示范性实施例，一种液晶显示器包括：绝缘基板；导体，形成在绝缘基板上，并且包括栅极线和数据线；和像素电极，连接到栅极线和数据线，并且包括设置在数据线左侧的第一像素电极和设置在数据线右侧的第二像素电极，第一像素电极和第二像素电极在栅极线的延伸方向上部分面对，像素电极为 V 形，数据线沿着像素电极的周围形成。

附图说明

结合附图，通过下面的描述将更详细地理解本发明的示范性实施例，其中：

图 1 是根据本发明示范性实施例的 LCD 的布置图；

图 2 是沿着图 1 中的 II-II 线剖取的截面图；

图 3 是沿着图 1 中的 III-III 线剖取的截面图；

图 4 图解了图 1 所示根据本发明示范性实施例的 LCD 中像素电极和线的连接；

图 5 图解了图 1 所示根据本发明示范性实施例的 LCD 的驱动方法；

图 6 是根据本发明示范性实施例的 LCD 中的像素电极的布置图；和

图 7 是根据本发明示范性实施例的 LCD 中的像素电极的布置图。

具体实施方式

下面将参照附图详细地描述本发明的示范性实施例。然而，本发明可以以多种不同方式予以实施，并且不应解释成限于在此阐述的示范性实施例。

参照图 1 至 3，来详细描述根据本发明示范性实施例的 LCD。

LCD 1 包括 TFT 基板 100、面对 TFT 基板 100 的滤色器基板 200 和设置在基板 100 和 200 之间的液晶层 300。

关于 TFT 基板 100，栅极线 121 和 122 形成在第一绝缘基板 111 上。栅极线 121 和 122 可以是单层或多层。栅极线 121 和 122 包括横向延伸的栅极线 121 和连接到栅极线 121 的栅极电极 122。

栅极线 121 和 122 还可以包括与像素电极 161 交叠的存储电极线（未示出），以形成存储电容。

栅绝缘层 131 由氮化硅（SiN_x）或类似物制成，并且形成在第一绝缘基

板 111 上, 以覆盖栅极线 121 和 122。

半导体层 132 由非晶硅或类似物制成, 并且形成在栅极电极 122 的栅绝缘层 131 上。欧姆接触层 133 由高掺杂以 n 型杂质的 n+型氢化非晶硅或硅化物制成, 并且形成在半导体层 132 上。欧姆接触层 133 分成两部分。

由部分 141、142 和 143 形成的数据线形成在欧姆接触层 133 上和栅绝缘层 131 上。数据线 141、142 和 143 可以是金属单层或金属多层。数据线 141、142 和 143 包括竖直延伸以交叉栅极线 121 的数据线 141、从数据线 141 分出来并且在欧姆接触层 133 之上延伸的源极电极 142 和与源极电极 142 分隔开并且形成在欧姆接触层 133 的一部分上的漏极电极 143。

数据线 141 全部上下延伸, 但是沿着像素电极 161 的侧面以锯齿形弯曲。源极电极 142 从数据线 141 上交替地分支到右侧和左侧。

钝化层 151 包括氮化硅 (SiN_x)、通过等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 沉积的 a-Si:C:O 层和 a-Si:O:F 层、丙烯酸有机绝缘层等, 并且形成在数据线 141、142 和 143 上以及在没有被数据线 141、142 和 143 覆盖的半导体层 132 的一部分上。接触孔 152 形成在钝化层 151 中, 以暴露漏极电极 143。

像素电极 161 形成在钝化层 151 上。像素电极 161 由透明导电材料制成, 如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO)。

像素电极切割图案 162 形成在像素电极 161 上。形成像素电极切割图案 162, 以与公共电极切割图案 252(稍后描述)一起将液晶层 300 分成多个域。像素电极切割图案 162 与栅极线 121 平行延伸。

在下文, 将详细描述前述的栅极线 121、数据线 141 和像素电极 161 之间布置的连接方式。

像素电极 161 是 V 字形的, 并且包括三个子像素电极 161a、161b 和 161c。一个像素包括对应于子像素电极 161a、161b 和 161c 的三个子像素。子像素电极 161a、161b 和 161c 中的每一个都具有设置在相对于数据线的延伸方向的上部分中的上部分 A 和设置在相对于数据线的延伸方向的下部分中的下部分 B。

总体上, 在一个像素中的三个子像素电极 161a、161b 和 161c 形成三角形形状。第一子像素电极 161a 和第二子像素电极 161b 彼此相邻设置在数据线的延伸方向上。第三子像素电极 161c 在栅极线的延伸方向上面对第一子

像素电极 161a 的一部分和第二子像素电极 161b 的一部分。

更具体地讲,第三子像素电极 161c 的上部分 A 面对第一子像素电极 161a 的下部分 B,而第三子像素电极 161c 的下部分 B 面对第二子像素电极 161b 的上部分 A。像素电极 161 的侧面和栅极线 121 的角 θ 为 40 度和 50 度之间。

数据线 141 沿着子像素电极 161a、161b 和 161c 的边界延伸。就是说,数据线 141 以锯齿形弯曲,但是不与子像素电极 161a、161b 和 161c 交叠。

栅极线 121 沿着第一和第二子像素电极 161a、161b 的边界延伸,并且通过第三子像素电极 161c 的中间部分。在本发明的示范性实施例中,栅极线 121 对应于第三子像素电极 161c 的像素电极切割图案 162 而形成。

所有的前述在一个像素中的子像素电极 161a、161b 和 161c 连接到相同的数据线 141。更具体地讲,子像素电极 161a、161b 和 161c 沿着数据线的延伸方向按着第一、第三和第二子像素电极 161a、161c 和 161b 的次序连接到相同的数据线 141。此外,子像素电极 161a、161b 和 161c 的左右两侧沿着数据线 141 的延伸方向交替连接到数据线 141。

下面将描述滤色器基板 200。黑矩阵 221 形成在第二绝缘基板 211 上。黑矩阵 221 设置在红、绿和蓝滤色器之间来分隔滤色器,并且防止光直接照射到设置在 TFT 基板 100 上的 TFT T。黑矩阵 221 典型地由包括黑色颜料的光致抗蚀剂有机材料制成。黑色颜料可以是炭黑、氧化钛等。

滤色器层 231 包括红、绿和蓝滤色器 231a、231b 和 231c,他们交替地设置并且由黑矩阵 221 分隔。滤色器层 231 给从背光单元(未示出)辐射并且通过液晶层 300 的光赋予颜色。滤色器层 231 通常由光致抗蚀剂有机材料制成。

保护层(overcoat layer)241 形成在黑矩阵 231 和滤色器 221 上。保护层 241 由有机材料制成,并且提供平坦的表面。公共电极 251 形成在保护层 241 上。公共电极 251 由透明导电材料制成,如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)。公共电极 251 与 TFT 基板 100 中的像素电极 161 一起施加电压给液晶层 300。公共电极切割图案 252 形成在公共电极 251 上。公共电极切割图案 252 与像素电极 161 的像素电极切割图案 162 一起将液晶层 300 分成多个域。公共电极切割图案 252 包括平行于数据线 141 形成的第一子切割图案 252a 和平行于栅极线 121 形成的第二子切割图案 252b。

在第一子像素电极 161a 中的像素电极切割图案 162 和公共电极切割图

案 252 将作为示范性实施例予以详细描述。

像素电极切割图案 162 和第二子切割图案 252b 在栅极线 121 上以直线形成。第一子像素电极 161a 由像素电极切割图案 162 和第二子切割图案 252b 分成两部分，上部分和下部分。同时，第一子切割图案 252a 平行于数据线 141 延伸，即平行于第一子像素电极 161a 的侧面，以将第一子像素电极 161a 分成左右两部分。

因此，像素电极 161 由像素电极切割图案 162 和公共电极切割图案 252 分成四个域。这四个域具有基本相同的面积。如上所述，像素电极 161 被分成多个域，因此改善了 LCD 1 的视角。

液晶层 300 设置在 TFT 基板 100 和滤色器基板 200 之间。液晶层 300 是垂直取向 (VA) 模式，其中在基板 100 和 200 之间电压关断状态下，液晶分子在纵向方向上垂直于基板 100 和 200 取向。

负介电各向异性的液晶分子在电压开启状态下垂直于电场取向。然而，如果不形成像素电极切割图案 162 和公共电极切割图案 252，则不能确定液晶分子的取向。因此，液晶分子是紊乱的，从而形成坏线 (disinclination line)。当给液晶层 300 施加电压时，像素电极切割图案 162 和公共电极切割图案 252 产生边缘场，因此确定了液晶分子的取向。另外，液晶层 300 根据像素电极切割图案 162 和公共电极切割图案 252 的设置而分成多个域。

根据示范性实施例，数据线 141、公共电极切割图案 252 和像素电极 161 的侧面彼此平行设置。换言之，数据线 141 所形成的电场的方向对应于公共电极切割图案 252 和像素电极 161 的侧面所形成的电场的方向。因此，由于减少了液晶层 300 的失控和降低透射率的部分，因此增加了 LCD 1 的总体透射率。

同时，数据线 141 形成在像素电极 161 之间，因此不减少像素电极的显示区。因此增加了 LCD 1 的开口率。

图 4 图解了上述根据本发明示范性实施例的 LCD 中像素电极和布线的连接。

像素电极 161 设置成弯向左侧的 V 形线 (a) 和弯向右侧的 V 形线 (b)。在线 (a) 中的一个像素电极 161 面对两个在线 (b) 中的像素电极 161，就是说，在线 (a) 中的像素电极 161 与在线 (b) 中的像素电极 161 交叉设置。同样，在线 (c) 中的像素电极 161 与在线 (d) 中的像素电极 161 交叉设置。

每个像素电极 161 都连接到 TFT T，而 TFT T 连接到栅极线 121 和数据线 141。

在线 (a) 和 (b) 中的像素电极 161 连接到相同的数据线 141。连接到线 (a) 和 (b) 中的像素电极 161 的 TFT T 相对于数据线 141 左右交替地设置。

数据线 141 延伸在线 (a) 中的像素电极 161 和线 (b) 中的子像素电极之间。栅极线 121 的一部分经过在线 (a) 和 (c) 中的像素电极 161 的中间部分，而另一个栅极线 121 的一部分经过在线 (b) 和 (d) 中的像素电极 161 的中间部分。

栅极线 121 的端部连接到移位寄存器 123。移位寄存器 123 驱动栅极线 121，并且给栅极线 121 提供栅极导通电压和栅极关闭电压。移位寄存器 123 形成在形成有 TFT T 的绝缘基板 111 上。

三角形的一个像素连接到一个数据线 141 和三个栅极线 121。传统的像素在一个像素中具有三个子像素，其中三个像素电极横向设置，该像素连接到三个数据线和三个栅极线。然而，在根据本示范性实施例的像素中，与传统的像素相比，数据线在数量上减少为三分之一，而栅极线在数量上增加为三倍。

通常，驱动数据线 141 的电路比驱动栅极线 121 的电路更加复杂和昂贵。在示范性实施例中，随着数据线 141 数量减少为三分之一，数据线 141 的电路也减少了，因此降低了制造用于数据线 141 的电路的成本。

另一方面，由于栅极线 121 在数量上增加为三倍，制造用于栅极线 121 的电路的成本会增加。然而，在示范性实施例中，栅极线 121 由形成在绝缘基板 111 上的移位寄存器 123 驱动，因此没有增加制造电路的成本。

图 5 图解了根据本发明示范性实施例的上述 LCD 的驱动方法。

当向在第 (n-1) 个栅极线的栅极线 121 提供栅极导通电压时，连接到其上的 TFT T 导通。因此，连接到第 (n-1) 个栅极线 121 的行 (a') 中的像素电极 161 导通。

当给第 (n) 个栅极线 121 提供栅极导通电压时，连接到第 (n) 个栅极线 121 的行 (b') 中的像素电极 161 导通。

同样，当给第 (n+1) 个栅极线 121 提供栅极导通电压时，连接到第 (n+1) 个栅极线 121 的行 (c') 中的像素电极 161 导通。因此，完成了一个像素的

显示。对于一个像素的显示，三个栅极线 121 依次驱动，因此数据线 141 为每个子像素电极 161 提供数据电压。

如上所描述，在一个像素中的三个像素电极 161 不是同时而是依次被驱动。此外，为一个像素的显示提供三次栅极导通电压。

上面描述的根据示范性实施例的 LCD 1 适合于中小尺寸的显示装置，如汽车导航系统。

中小尺寸的显示装置通常采用 120 至 150ppi（每英寸像素）分辨率的 LCD。对于中小尺寸的显示装置，根据示范性实施例的 LCD 1 不仅获得 47% 以上的好开口率，而且获得好的透射率、响应时间等。

图 6 是在根据本发明示范性实施例的 LCD 中的像素电极布置图。

像素电极 161 通常为 V 形，并且包括侧面倾斜的上部分（C）和下部分（E）。像素电极 161 包括在上部分（C）和下部分（E）之间的中部分（D），其侧面平行于数据线的延伸方向。右子像素电极 161c 在栅极线的延伸方向上部分面对左像素电极 161a 和 161b。

在该示范性实施例中的数据线（未示出）可以沿着像素电极 161 的侧面形成，或者以直线形成，这在图 6 中没有示出。

图 7 展示了在根据本发明示范性实施例的 LCD 中的像素电极的布置。

像素电极 161 形成为矩形，在数据线的延伸方向上纵向延伸。右子像素电极 161c 在栅极线的延伸方向上部分面对左子像素电极 161a 和 161b。

在示范性实施例中的数据线可以形成为直线，这在图 7 中没有示出。

如上所描述，本发明的示范性实施例提供一种 LCD，其改善了透射率，并且具有改善的开口率。

尽管已经参照附图描述了示范性实施例，但是应该理解的是，本发明不限于这些示范性实施例，本领域的技术人员可以对其进行各种变化和修改而不脱离本发明的精神和范围。所有这样的变化和修改旨在包括在所附权利要求所限定的本发明的范围之内。

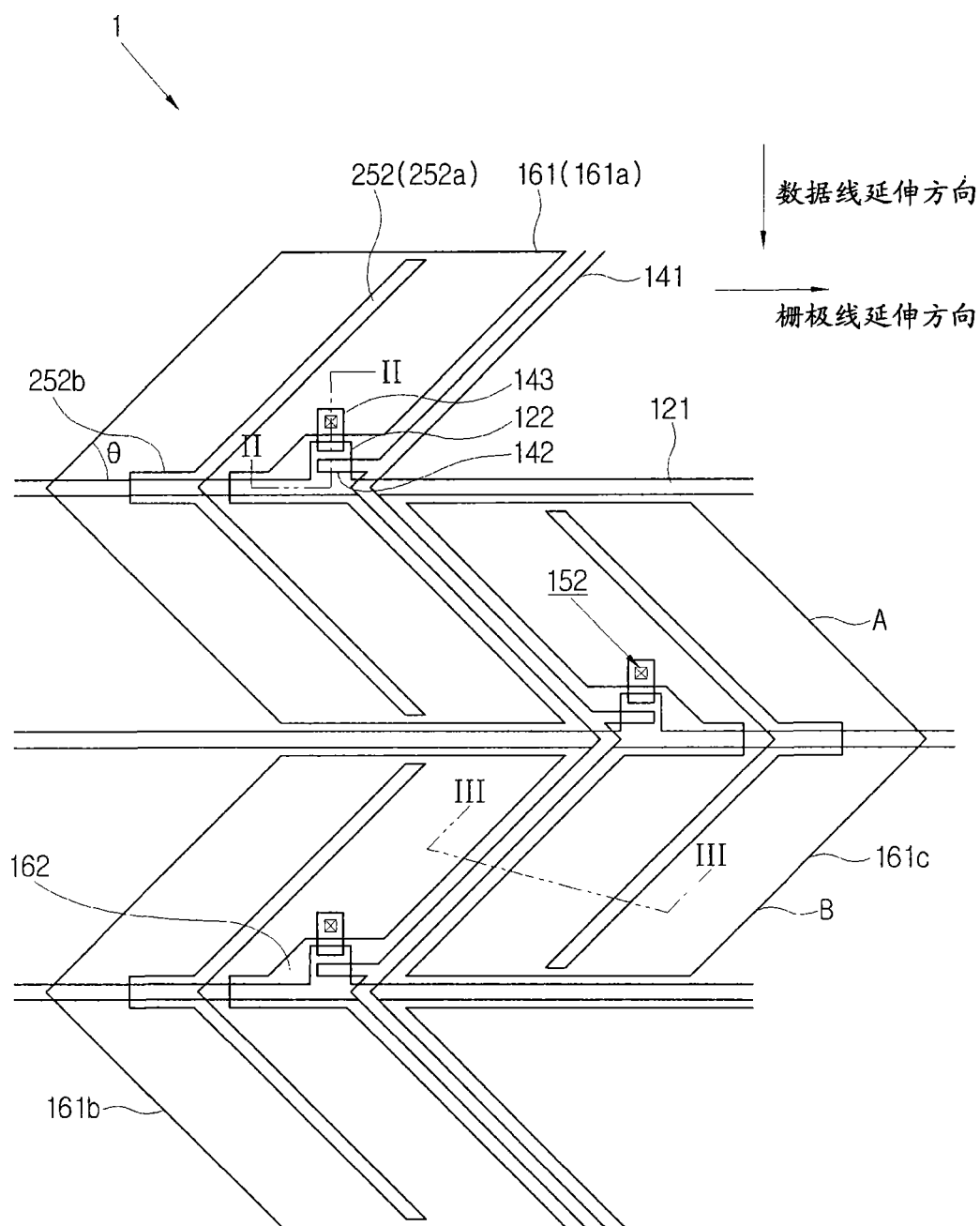


图 1

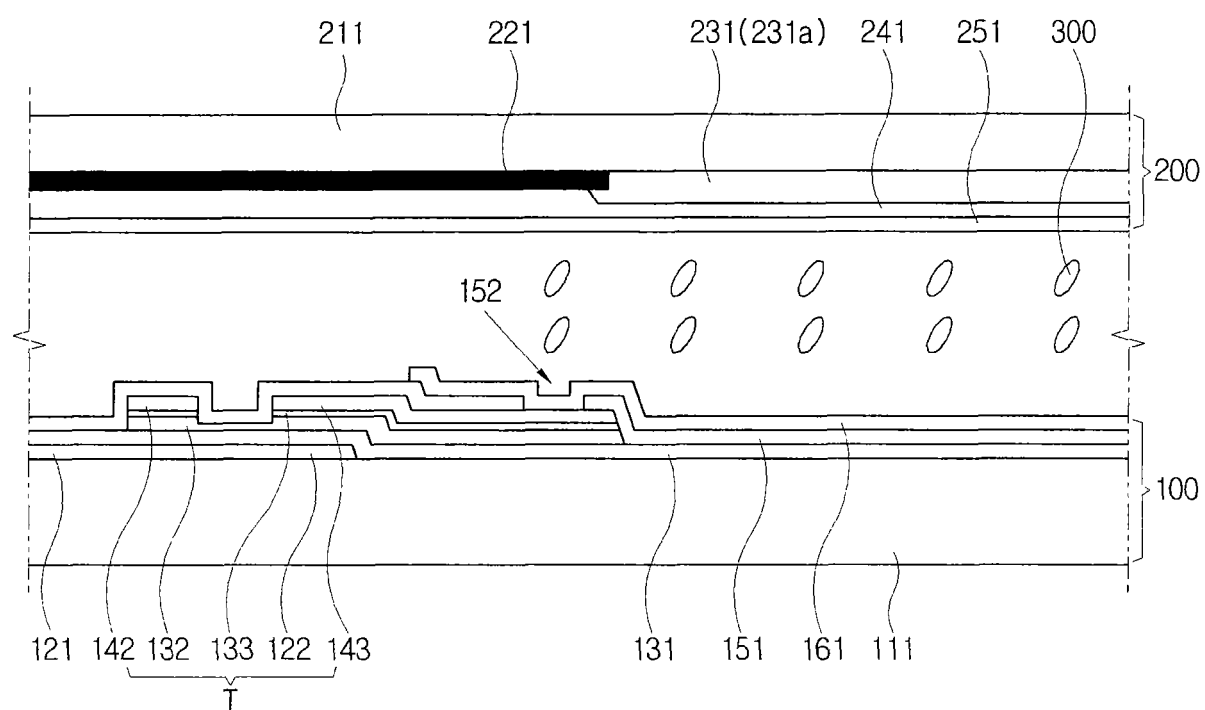


图 2

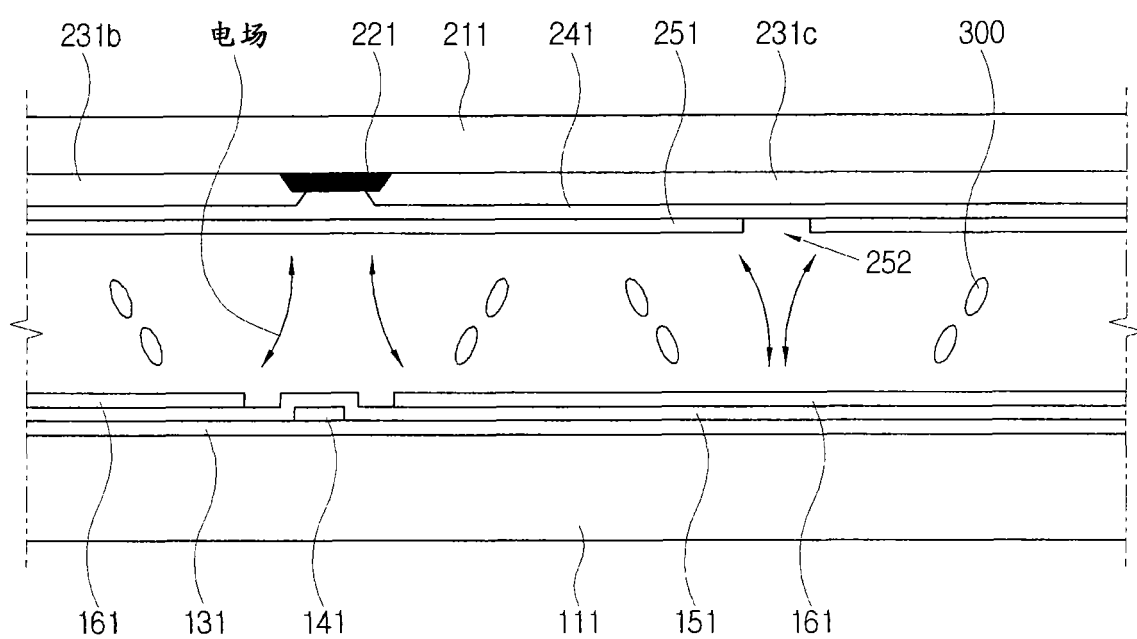


图 3

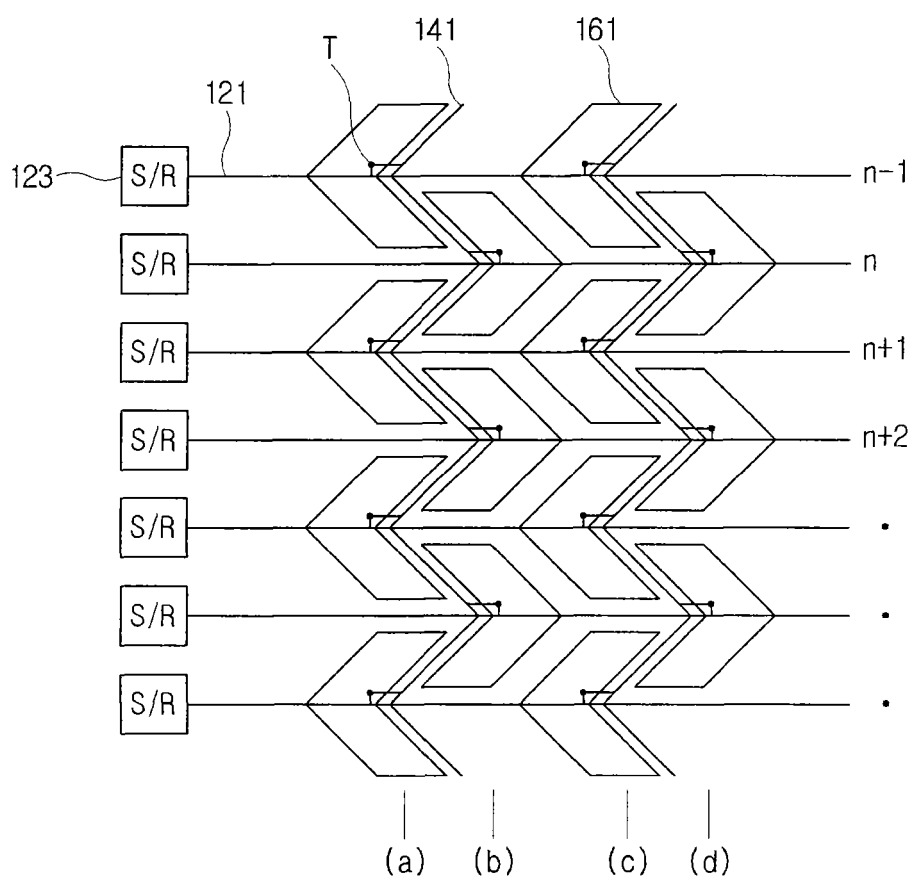


图 4

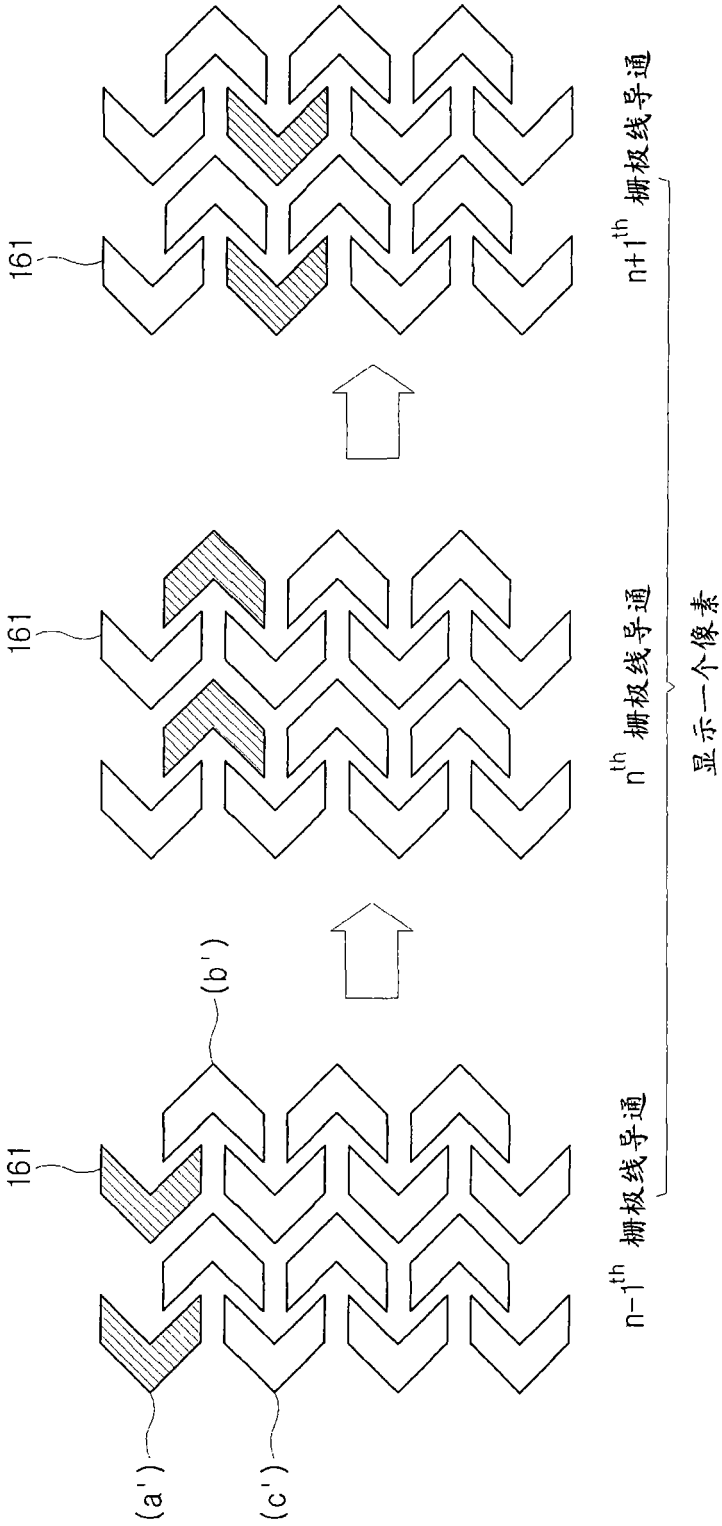


图 5

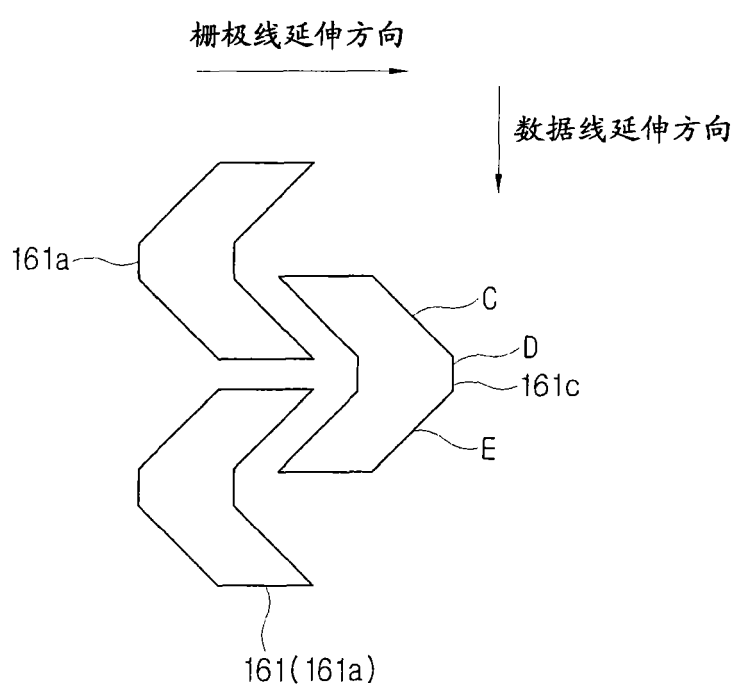


图 6

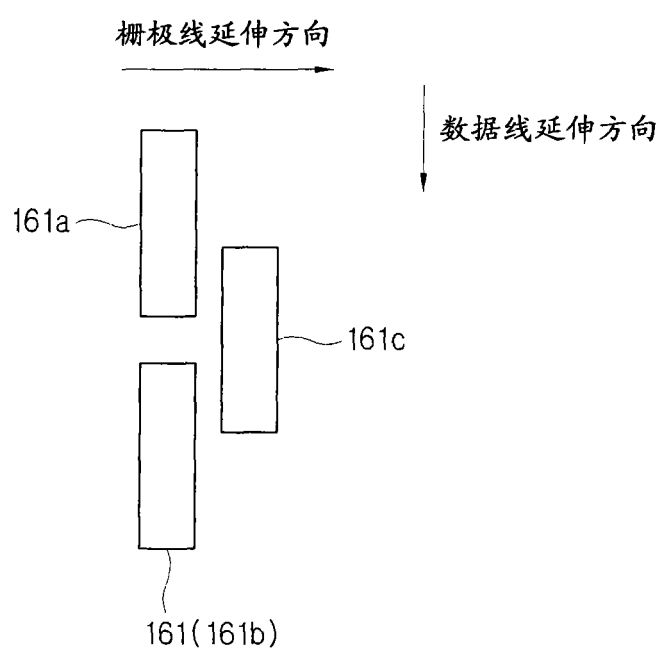


图 7

一种液晶显示器，包括：第一绝缘基板；导体，形成在第一绝缘基板上，并且包括栅极线和数据线；和像素电极，电连接到栅极线和数据线，并且包括在数据线的延伸方向上彼此相邻的第一像素电极和第二像素电极及部分面对第一像素电极和第二像素电极的第三像素电极。因此，本发明提供一种改进开口率和改进光透射率的LCD。

