



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1991534 B

(45) 授权公告日 2012.06.20

(21) 申请号 200610064177.3

US 2004/0135147 A1, 2004.07.15, 全文.

(22) 申请日 2006.12.07

CN 1550862 A, 2004.12.01, 全文.

US 6614497 B2, 2003.09.02, 全文.

(30) 优先权数据

118535/05 2005.12.07 KR

审查员 达文欣

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 崔洛初 孙智媛 郑美惠 边湖连
赵善儿

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 陶凤波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2002/0001058 A1, 全文.

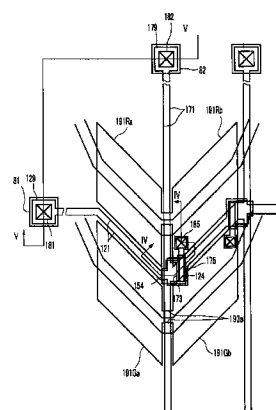
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

一种液晶显示器,包括:以矩阵形状形成的多个像素电极,每个像素电极包括至少两个平行四边形电极片,每个所述平行四边形电极片含有一对纵向边缘以及与所述纵向边缘相邻的一对倾斜边缘;以及,面对所述像素电极并含有倾斜方向确定构件的公共电极。在行方向上彼此相邻的各像素电极的横向中心线是交错的,并且,与在所述行方向上彼此相邻的所述像素电极相对应的倾斜方向确定构件在所述行方向上彼此连接。



1. 一种液晶显示器,包括:

以矩阵形状形成的多个像素电极,每个像素电极包括至少两个平行四边形电极片,每个所述平行四边形电极片含有一对纵向边缘以及与所述纵向边缘相邻的一对倾斜边缘;以及

面对所述多个像素电极并含有倾斜方向确定构件的公共电极,

其中在行方向上彼此相邻的各个像素电极的横向中心线是交错的,并且,

与在所述行方向上彼此相邻的所述像素电极相对应的倾斜方向确定构件在所述行方向上彼此连接,

其中,所述倾斜方向确定构件包括切口,所述切口具有平行于所述平行四边形电极片的所述倾斜边缘的斜边以及从所述斜边弯曲的连接部分,所述连接部分与在所述行方向上彼此相邻的像素电极之间的间隙交迭,所述连接部分处的所述切口大于所述行方向上彼此相邻的所述像素电极之间的所述间隙。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中所述连接部分与在所述行方向上彼此相邻的像素电极的边界线交迭。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中所述两个平行四边形电极片中的各电极片在所述行方向上彼此相邻并且所述两个平行四边形电极片彼此连接。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其中所述两个平行四边形电极片基于所述多个像素电极中每一个的纵向中心线反转对称。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器,还包括:

分别连接到所述多个像素电极的多个薄膜晶体管;

分别连接到所述多个薄膜晶体管的多条栅极线;以及

分别连接到所述多个薄膜晶体管并设置成与所述多条栅极线相交的多条数据线。

6. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中多条数据线中的至少一条被延伸同时穿过所述平行四边形电极片的边界线。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述多条数据线中的至少一条被延伸同时穿过在所述行方向上彼此相邻的像素电极的边界线。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述多条栅极线中的每一条包括不与所述像素电极交迭的第一部分以及与所述像素电极交迭的第二部分。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器,其中所述第一部分被延伸同时穿过在列方向上彼此相邻的多个像素电极的边界线。

10. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述多条栅极线分别不与所述多个像素电极交迭。

11. 根据权利要求5所述的液晶显示器,还包括形成在所述多条数据线和所述多个像素电极之间的有机膜。

12. 根据权利要求1所述的液晶显示器,还包括分别面对所述多个像素电极的多个滤色器,

其中面对所述多个像素电极的多个滤色器位于同一列方向上并含有交替设置的两种不同颜色。

13. 根据权利要求1所述的液晶显示器,还包括分别面对所述多个像素电极的多个滤

色器，

其中面对所述多个像素电极的多个滤色器位于同一列方向上并含有交替设置的三种不同颜色。

14. 根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中分别面对在行方向上彼此相邻的所述多个像素电极的多个滤色器显示所述两种不同颜色。

15. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器，还包括：

连接到所述多条栅极线的栅极驱动器；

连接到所述多条数据线的数据驱动器；以及

控制所述栅极驱动器和所述数据驱动器的信号控制器，

其中所述信号控制器重新设置通过处理输入图像信号获得的图像信号，以将输出图像信号施加到所述数据驱动器。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本公开涉及液晶显示器。

背景技术

[0002] 如今,液晶显示器 (LCD) 被广泛用作各种类型的电子装置中的平板显示器。液晶显示器通常具有其上形成有场产生电极、如像素电极和公共电极的两个显示面板和置于所述面板之间的液晶 (LC) 层。LCD 通过将电压施加到电极上而在 LC 层中产生电场,并且,通过控制用于确定 LC 分子的取向和入射到 LC 层上的光的偏振的电场的强度以改变入射到 LC 层上的光透射率,来获得所需图像。

[0003] 液晶显示器还包括分别连接到各像素电极的开关元件和控制开关元件以使电压施加到各像素电极上的多条信号线,比如栅极线、数据线等。

[0004] 在这些液晶显示器中,垂直配向 (VA) 模式的液晶显示器由于其具有大对比率和宽参考视角而受到瞩目,在垂直配向模式的液晶显示器中,在不施加电场的状态下,液晶分子的长轴垂直于上、下显示面板。在这种情况下,参考视角指的是对比率为 1:10 的视角或者灰度之间的亮度转换极限角 (luminance inversion limit angle)。

[0005] 作为实现垂直配向模式液晶显示器中的宽视角的方法,存在一种在场产生电极中形成切口的方法和一种在场产生电极之上或之下形成突起的方法。由于切口和突起确定了液晶分子的倾斜方向,所以通过适当设置切口和突起,分散了液晶分子的倾斜方向,由此扩展参考视角。

[0006] 但是,切口或突起减小了孔径比 (aperture ratio)。为了增加孔径比,已经提出了具有超高孔径比的结构,以将像素电极的尺寸增加到其最大值。然而,在这种情况下,由于像素电极之间的距离短,在像素电极之间产生了强横向场。由于该横向场分散了液晶分子的配向,因此产生网纹 (texture) 或光泄漏。

[0007] 此外,VA 模式的液晶显示器具有与正面可视性相比更差的侧面可视性。例如,在设有切口的图案化的垂直配向 (PVA) 模式的液晶显示器中,图像在横向方向上逐渐变亮。在更糟糕的情况下,高灰度之间不存在亮度差异,因而,图像有可能在其破裂的状态下被观看。

[0008] 因此,本发明的示例性实施例致力于提供一种电极设置,其具有减少由网纹产生的损失的优点并由此改善孔径比和透射率。

发明内容

[0009] 本发明的一示例性实施例提供了一种液晶显示器,该液晶显示器包括:以矩阵形状形成的多个像素电极,其中每个所述像素电极包括至少两个平行四边形电极片,每个所述平行四边形电极片含有一对纵向边缘以及与所述纵向边缘相邻的一对倾斜边缘;以及,面对所述像素电极并含有倾斜方向确定构件的公共电极。在行方向上彼此相邻的所述像素电极的横向中心线交错 (alternate),并且,与在所述行方向上彼此相邻的像素电极相对应

的倾斜方向确定构件在所述行方向上彼此连接。

[0010] 所述倾斜方向确定构件可以包括切口,所述切口含有平行于所述电极片的倾斜边缘的斜边以及从所述斜边延伸的连接部分,其中所述连接部分和所述斜边以预定角度相交。

[0011] 所述连接部分可以与在所述行方向上彼此相邻的像素电极的边界线交迭。

[0012] 所述像素电极可以由在所述行方向上彼此相邻的两个平行四边形电极片形成,并且所述两个平行四边形电极片可以彼此部分地连接。

[0013] 所述两个平行四边形电极片可以基于每个所述像素电极的纵向中心线反转对称。

[0014] 所述液晶显示器还可以包括连接到多个像素电极的多个薄膜晶体管、连接到所述多个薄膜晶体管的多条栅极线以及连接到所述多个薄膜晶体管并与所述栅极线相交的多条数据线。

[0015] 所述数据线中的至少一条可以延伸并穿过所述平行四边形电极片的边界线。

[0016] 所述数据线中的至少一条可以延伸并穿过在所述行方向上彼此相邻的所述像素电极的边界线。

[0017] 所述栅极线可以包括不与所述像素电极交迭的第一部分以及与所述像素电极交迭的第二部分。

[0018] 所述第一部分可以延伸并穿过在列方向上彼此相邻的所述像素电极的边界线。

[0019] 所述栅极线可以不与所述像素电极交迭。

[0020] 所述液晶显示器还可以包括在所述数据线和所述像素电极之间形成的有机膜。

[0021] 所述液晶显示器还可以包括面对所述多个像素电极的多个滤色器。所述多个滤色器面对位于同一列上的多个像素电极,并且可以含有交替设置的两种不同颜色。

[0022] 所述液晶显示器还可以包括面对所述多个像素电极的多个滤色器,其中,面对位于同一列上的多个像素电极的多个滤色器可以含有交替设置的三种不同颜色。

[0023] 面对在所述行方向上彼此相邻的像素电极的多个滤色器可以含有不同颜色。

[0024] 所述液晶显示器还可以包括连接到所述栅极线的栅极驱动器、连接到所述数据线的栅极驱动器和控制所述栅极驱动器和所述数据驱动器的信号控制器。所述信号控制器重新设置通过处理输入图像信号获得的图像信号,以将输出图像信号施加到所述数据驱动器。

附图说明

[0025] 从结合附图的下述描述中,将更详尽地理解本发明的示例性实施例,其中:

[0026] 图 1 为根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的框图;

[0027] 图 2 为根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的像素的等效电路图;

[0028] 图 3 为根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的布局图;

[0029] 图 4 和图 5 分别为示于图 3 中的液晶显示器沿线 IV-IV 和 V-V 的截面图;

[0030] 图 6A 为示出根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的像素电极和公共电极的布局图;

[0031] 图 6B 为沿着图 6A 所示的液晶显示器中线 VIb-VIb 的截面图;

[0032] 图 7A 和 7B 为表示作为根据本发明一示例性实施例的液晶显示器中的像素电极基

本单元的电极片 (electrode piece) 的平面图；

[0033] 图 8 表示了根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的像素电极、公共电极和信号线的设置；

[0034] 图 9 表示了根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的像素电极、公共电极和信号线的设置；

[0035] 图 10 表示了根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的像素电极、公共电极和信号线的设置。

具体实施方式

[0036] 下面将参考附图更充分地描述本发明，在附图中示出了本发明的示例性实施例。正如本领域技术人员可以认识到的，所描述的示例性实施例可以以各种不同的方式改进而不背离本发明的精神或范围。

[0037] 首先，将参照图 1 和 2 详细描述根据本发明一示例性实施例的液晶显示器。

[0038] 图 1 为根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的框图，并且图 2 为根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的像素的等效电路图。

[0039] 如图 1 中所示，液晶显示器包括液晶面板组件 300、连接到液晶面板组件 300 的栅极驱动器 400 和数据驱动器 500、连接到数据驱动器 500 的灰度电压发生器 800 和用于控制液晶显示器各部件的信号控制器 600。

[0040] 液晶面板组件 300 还包括多条信号线 G_1 至 G_n 和 D_1 至 D_m 以及连接到信号线并排列成矩阵形状的多个像素 PX。同时，在图 2 所示的像素的等效电路中，液晶面板组件 300 包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200，以及介于其间的液晶层 3。

[0041] 信号线 G_1 至 G_n 和 D_1 至 D_m 含有用于传输栅极信号（也称为“扫描信号”）的多条栅极线 G_1 至 G_n 和用于传输数据信号的多条数据线 D_1 至 D_m 。栅极线 G_1 至 G_n 在行方向上延伸从而基本上彼此平行，数据线 D_1 至 D_m 在列方向上延伸从而基本上彼此平行。

[0042] 每个像素 PX、例如连接到第 i 条（其中 $i = 1, 2, \dots, n$ ）栅极线 G_i 和第 j 条（其中 $j = 1, 2, \dots, m$ ）数据线 D_j 的像素 PX 包括连接到信号线 G_i 和 D_j 的开关元件 Q、连接到开关元件的液晶电容器 C_{lc} 和存储电容器 C_{st} 。如果认为必要，可以去掉存储电容器 C_{st} 。

[0043] 每个开关元件 Q 对应于设置在下面板 100 中的三接线端元件、比如薄膜晶体管，并含有连接到栅极线 G_i 的控制端、连接到数据线 D_j 的输入端和连接到液晶电容器 C_{lc} 和存储电容器 C_{st} 的输出端。

[0044] 液晶电容器 C_{lc} 利用下面板 100 的像素电极 191 和上面板 200 的公共电极 270 作为其两个接线端，并且在两电极 191 和 270 之间的液晶层 3 用作电容器 C_{lc} 的电介质。像素电极 191 连接到开关元件 Q，公共电极 270 形成在上面板 200 的整个表面上并被施加公共电压 V_{com} 。与示于图 2 中的结构不同，公共电极 270 可选地也可以形成在下面板 100 上。在这种情况下，两个电极 191 和 270 中的至少一个可以以线或棒的形状形成。

[0045] 通过将设置在下面板 100 上的像素电极 191 与分离的信号线（未示出）交迭，使绝缘体介于其间，来形成补充液晶电容器 C_{lc} 的存储电容器 C_{st} 。将预定电压、比如公共电压 V_{com} 施加到分离的信号线（未示出）上。然而，存储电容器 C_{st} 可以通过将像素电极 191

与在前栅极线 (previous gate line) 交迭并使绝缘体介于其间而形成。

[0046] 每个像素 PX 特定地显示原色中的一种 (空间分割) 或者每个像素 PX 根据时间变化交替显示原色 (时间分割) 从而显示色彩, 使得通过原色的空间或时间组合显示所需的颜色。作为原色的实例, 包括红色、绿色和蓝色的三原色可以作为例子。图 2 示出了空间分割的实例, 其中每个像素 PX 包括用于在上面板 200 对应于像素电极 191 的区域中显示原色之一的滤色器 230。与图 2 所示的结构不同, 滤色器 230 可以形成在下面板 100 的像素电极 191 上或者在其之下。

[0047] 将用于使光偏振的至少一个偏振器 (未示出) 附着到液晶面板组件 300 的外表面。

[0048] 再次参照图 1, 灰度电压发生器 800 产生与像素 PX 的光透射率相关的多个灰度电压 (或参考灰度电压)。然而, 灰度电压发生器 800 可以仅产生给定数量的灰度电压 (称为参考灰度电压), 而不是产生所有灰度电压。

[0049] 栅极驱动器 400 连接到液晶面板组件 300 的栅极线 G_1 至 G_n 并将由栅极开启电压 (gate-on voltage) V_{on} 和栅极关断电压 (gate-off voltage) V_{off} 的组合形成的栅极信号施加到栅极线 G_1 至 G_n 。

[0050] 数据驱动器 500 连接到液晶面板组件 300 的数据线 D_1 至 D_m 并将从灰度电压发生器 800 提供的灰度电压中选取的数据电压 V_d 施加到数据线 D_1 至 D_m 。然而, 当灰度电压发生器 800 不提供对于所有灰度级的电压而仅提供预定数量的参考灰度电压时, 数据驱动器 500 通过划分参考灰度电压产生对于所有灰度级的灰度电压, 并从对于所有灰度级的灰度电压中选取数据信号。

[0051] 信号控制器 600 控制栅极驱动器 400、数据驱动器 500 和液晶显示器的其它电路。

[0052] 驱动装置和控制器 400、500、600、800 中的每一个可以以至少一个 IC 芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上, 或者它们可以安装在柔性印刷电路膜 (未示出) 上从而以 TCP (带载封装) 的形式附着于液晶面板组件 300 上, 或者它们可以安装在分离的印刷电路板 (未示出) 上。与上述结构不同, 驱动装置 400、500、600 和 800 还可以与信号线 G_1 至 G_n 和 D_1 至 D_m 以及薄膜晶体管开关元件 Q 一起, 集成在液晶面板组件 300 上。此外, 驱动装置和控制器 400、500、600 和 800 可以集成到单一芯片中。在这种情况下, 可以在单一芯片外部设置驱动器中的至少一个或至少一个形成驱动器的电路元件。

[0053] 在下文中, 将参照图 3 至 7B 详细描述根据本发明的示例性实施例的液晶面板组件的实例。

[0054] 图 3 为根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的布局图, 图 4 和图 5 分别为在图 3 所示的液晶显示器中沿线 IV-IV 和 V-V 的截面图。

[0055] 参照图 3 至 5, 根据本发明一示例性实施例的液晶显示器包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200, 以及介于两个显示面板 100 和 200 之间的液晶层 3。

[0056] 首先, 描述下面板 100。

[0057] 多条栅极线 121 形成在由透明玻璃或塑料形成的绝缘基板 110 上。

[0058] 栅极线 121 传输栅极信号并在横向方向上延伸。每条栅极线 121 含有向上突出的多个栅极电极 124 以及具有大的面积以用于与其他层和外部驱动电路连接的端部 129。当栅极驱动器 400 集成在基板 110 上时, 栅极线 121 可以延伸以直接连接到栅极驱动器电路。

[0059] 每条栅极线 121 可以由铝基金属、比如铝 (Al) 或铝合金, 银基金属、比如银 (Ag) 或银合金, 铜基金属、比如铜 (Cu) 或铜合金, 钼基金属、比如钼 (Mo) 或钼合金, 铬 (Cr), 钽 (Ta), 钛 (Ti) 等制成。然而, 栅极导体可以具有多层结构, 该多层结构含有物理特性彼此不同的两导电层 (未示出)。为了减小信号延迟或电压降, 两导电层之一由具有低电阻率的金属制成, 例如铝基金属、银基金属、铜基金属等。与上述一个导电层不同, 另一导电层由具有优良物理、化学和电接触特性的材料制成, 特别是 ITO (氧化铟锡) 和 IZO (氧化铟锌)、钼基金属、铬、钽、钛等。两导电层的材料配置的优选实例可包括铬下层和铝 (合金) 上层, 以及铝 (合金) 下层和钼 (合金) 上层。然而, 每条栅极线 121 不仅可以由上述材料制成, 而且还可以由各种其他金属或导体制成。

[0060] 每条栅极线 121 的侧面相对于基板 110 的表面倾斜, 并且其优选倾斜角在约 30 度至约 80 度的范围内。

[0061] 优选由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 制成的栅极绝缘层 140 形成在栅极导体 121 上。

[0062] 由氢化非晶硅或多晶硅形成的多个半导体岛 154 形成在栅极绝缘层 140 之上, 非晶硅在下文中简称为 a-Si。半导体岛 154 位于栅电极 124 之上。

[0063] 一对欧姆接触岛 (欧姆接触) 163 和 165 形成在半导体岛 154 之上。每个欧姆接触 163 和 165 可以由比如 n+ 氢化非晶硅的材料制成或者由比如硅化物的材料制成, 在所述 n+ 氢化非晶硅中, 以高浓度掺杂比如磷的 n 型杂质。

[0064] 半导体 154 以及欧姆接触 163 和 165 的侧面相对于基板 110 的表面倾斜, 并且倾斜角在 30 至 80° 的范围内。

[0065] 在欧姆接触 163 和 165 以及栅极绝缘层 140 上形成多个数据导体, 所述多个数据导体包括多对数据线 171 和多对第一及第二漏电极 175。

[0066] 数据线 171 传输数据信号, 并在纵向方向上延伸从而与栅极线 121 相交。每条数据线 171 包括延伸至栅电极 124 的多对源电极 173, 以及具有大的面积以用于与其他层或数据驱动器 500 连接的端部 179。当数据驱动器 500 集成在基板 110 上时, 数据线 171 可以延伸以直接连接于数据驱动器 500。

[0067] 漏电极 175 与数据线 171 分离, 并基于栅电极 124 面对源电极 173。

[0068] 单一栅电极 124、单一源电极 173 和单一漏电极 175 连同半导体 154 一起, 形成了单一薄膜晶体管 (TFT), 并且在源电极 173 和漏电极 175 之间的半导体 154 中形成了薄膜晶体管的沟道。

[0069] 每个数据导体 171 和 175 优选由难熔金属制成, 比如钼、铬、钽、钛或其合金, 或者可具有多层结构, 该多层结构包括难熔金属膜 (未示出) 和具有低电阻的导电层 (未示出)。多层结构的实例包括含有铬或钼 (合金) 下层以及铝 (合金) 上层的双层, 含有钼 (合金) 下层、铝 (合金) 中间层和钼 (合金) 上层的三层。然而, 数据导体 171 和 175 不仅可以由上述材料制成, 还可以由各种其它金属或导体制成。

[0070] 数据导体 171 和 175 的侧面也优选以 30° 至 80° 的角度相对于基板 110 的表面倾斜。

[0071] 欧姆接触 163 和 165 仅存在于欧姆接触 163 和 165 之下的半导体 154 与欧姆接触 163 和 165 之上的数据导体 171 和 175 之间, 以减小它们之间的接触电阻。在半导体 154 中,

在源电极 173 和漏电极 175 之间存在暴露的区域,而且暴露部分未被数据导体 171 和 175 覆盖。

[0072] 在数据导体 171 和 175 以及半导体 154 的暴露部分上形成钝化层 180。钝化层 180 可以由无机绝缘体或有机绝缘体制成,并且可以具有平坦的表面。优选地,有机绝缘体具有 4.0 或更小的介电常数,并且可以具有感光性。然而,钝化层 180 可以具有包括下部无机层和上部有机层的双层结构,这样,不会损坏半导体 154 的暴露部分,同时充分利用了有机膜的优良绝缘特性。

[0073] 在钝化层 180 中,形成了多个接触孔 182 和 185,数据线 171 的端部 179 以及第一和第二漏电极 175 的端部暴露于接触孔 182 和 185,并且,在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 中,形成了多个接触孔 181,栅极线 121 的端部 129 暴露于接触孔 181。

[0074] 在钝化层 180 上,形成了多个像素电极 191 以及多个接触辅助物 81 和 82。像素电极 191 以及接触辅助物 81 和 82 中的每一个可以由比如 ITO 或 IZO 的透明导电材料、或者比如铝、银、铬或其合金的反射金属制成。

[0075] 在下文中,将参照图 6A、6B、7A 和 7B 描述根据本发明一示例性实施例的像素电极 191 的形状。

[0076] 图 6A 为示出根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的像素电极和公共电极的布局图,图 6B 为沿图 6A 的线 VIb-VIb 的截面图,图 7A 和 7B 是表示作为根据本发明一示例性实施例的液晶显示器中像素电极的基本单元的电极片的平面图。

[0077] 如图 6A 和 6B 中所示,根据本发明一示例性实施例的液晶面板组件的每个像素电极包括形成在纵向中心线左侧的第一部分 191Ra、191Ga 和 191Ba 以及形成在纵向中心线右侧的第二部分 191Rb、191Gb 和 191Bb。公共电极 270 (见图 2) 含有面对像素电极 191 的切口 71a、71b 和 72。

[0078] 像素电极 191 的第一部分 191Ra、191Ga、191Ba 和第二部分 191Rb、191Gb 和 191Bb 中的每一个包括图 7A 所示的一个平行四边形电极片 196 和图 7B 所示的一个平行四边形电极片 197。

[0079] 如图 7A 和 7B 所示,每个电极片 196 和 197 含有一对倾斜边缘 196o 和 197o 以及一对纵向边缘 196t 和 197t,并且每个电极片 196 和 197 基本上为平行四边形。每个倾斜边缘 196o 和 197o 相对于纵向边缘 196t 和 197t 形成倾斜角,并且该倾斜角优选在 45° 至 135° 的范围内。在下文中,为了方便起见,根据相对于纵向边缘 196t 和 197t 从垂直状态倾斜的方向 (“倾斜方向”) 把电极片 196 和 197 的形状分类,并且,当倾斜方向为如图 7A 所示的向左时称为 “左倾斜”,当倾斜方向为如图 7B 所示的向右时称为 “右倾斜”。

[0080] 电极片 196 和 197 的纵向边缘 196t 和 197t 之间的长度、也就是宽度,以及倾斜边缘 196o 和 197o 之间的距离、也就是高度,可以根据 LC 面板组件 300 的尺寸自由确定。同时,考虑到与其它部件的关系,可以改变每个电极片 196 和 197 的纵向边缘 196t 和 197t,例如,可以将其弯曲或突出,在下文中称为平行四边形时,包括这种改变。

[0081] 在像素电极 191 中,具有不同倾斜方向的平行四边形电极片 196 和 197 通过行方向上的连接桥 193a (见图 3)、193R、193G 和 193B 彼此部分地连接。平行四边形电极片 196 和 197 的纵向边缘 196t 和 197t 彼此接触。平行四边形电极片 196 和 197 的倾斜边缘 196o 和 197o 彼此连接以形成倾斜角,并且该倾斜角优选约为 90° 。这样,像素电极 191 在水平

方向上弯曲一次,并且以纵向中心线作为中心图形两侧对称。

[0082] 在列方向上彼此相邻的两像素电极 191R 和 191G 含有在一条直线上的纵向边缘 196t 和 197t。也就是说,将像素电极 191R 和 191G 平分成左侧和右侧的虚拟线(在下文中,称作“纵向中心线”)设置在一条直线上。将像素电极 191R 和 191G 平分成上侧和下侧的虚拟线(在下文中,称作“横向中心线”)不位于在行方向上彼此相邻的两像素电极 191R 和 191B 中的直线上。像素电极 191B 的上部倾斜边缘位于相邻像素电极 191R 的纵向边缘的中部。也就是说,在行方向上彼此相邻的像素电极 191R 和 191B 在垂直方向上交替设置。

[0083] 在公共电极 270 中,形成切口 71a、71b 和 72 使其面对电极片 196 和 197,并且,电极片 196 和 197 以切口 71a、71b 和 72 作为中心图形被分成两子区域。切口 71a、71b 和 72 包括平行于电极片 196 和 197 的倾斜边缘 196o 和 197o 的斜边 71a 和 71b,以及延伸到与斜边 71a 和 71b 以钝角相交的连接部分 72。在面对在行方向上相邻的像素电极 191R 和 191B 的公共电极 270 中形成的切口的斜边 71a 和 71b 通过连接部分 72 相连接。也就是说,公共电极 270 的切口 71a、71b 和 72 在单一像素行中彼此连接。

[0084] 切口的连接部分 72 与在行方向上彼此相邻的像素电极 191R 和 191B 的边界线交迭,并且连接部分 72 的宽度大于在行方向上彼此相邻的像素电极 191R 和 191B 的宽度。

[0085] 在图 3 至 7B 中,可以改变像素电极 191 的位置和成角度的方向,并且图 3 至 7B 的像素电极 191 可以在水平或垂直方向上对称地移动或者旋转以实现方向的变化。

[0086] 每个像素电极 191 通过接触孔 185 在物理上和电气上连接到漏电极 175,并且,数据电压从漏电极 175 施加到像素电极。被施加数据电压的像素电极 191 与被施加公共电压的上面板 200 的公共电极 270 一起产生电场,由此确定在两个电极 191 和 270 之间的液晶层 3 的液晶分子 30 的方向。穿过液晶层 3 的光的偏振的变化根据如上所述确定的液晶分子 30 的方向而不同。像素电极 191 和公共电极 270 形成了以上称为“液晶电容器”的电容器,并且即使在薄膜晶体管关断后,该电容器仍保持所施加的电压。

[0087] 辅助接触物 81 和 82 通过接触孔 181 和 182 连接到栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179。辅助接触物 81 和 82 补充了栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179 与外部装置之间的连接,并用于保护它们。

[0088] 接着,将描述上面板 200。

[0089] 在由透明玻璃或塑料制成的绝缘基板 210 上形成光阻挡构件 220。光阻挡部件 220 可以含有对应于像素电极 191 的弯曲边缘的弯曲部分(未示出)以及对应于薄膜晶体管的四边形部分(未示出)。光阻挡构件 220 防止了像素电极 191 之间的光泄漏,并限定了面对像素电极 191 的开口区域。

[0090] 在基板 210 和光阻挡构件 220 上,形成多个滤色器 230。滤色器 230 主要存在于由光阻挡构件 220 所包围的区域中,并且可以延伸成沿着像素电极 191 的列延长。每个滤色器 230 可以显示包括红色、绿色和蓝色的三原色中的一种。

[0091] 涂层(overcoat)250 形成在滤色器 230 和光阻挡构件 220 上。涂层 250 可以由有机绝缘体制成,防止滤色器 230 被暴露,并提供平坦的表面。如果需要,可以省略涂层 250。

[0092] 公共电极 270 形成在涂层 250 上。公共电极 270 由透明导体形成,比如 ITO, IZO 等,并含有多个切口(未示出)。

[0093] 可以是垂直配向层的配向层 11 和 21 形成在显示面板 100 和 200 的面对液晶层 3

的内表面上。

[0094] 图 4 所示的偏振器 12 和 22 设置在显示面板 100 和 200 的外表面上。优选地,两偏振器的偏振轴彼此正交,并相对于像素电极 191 的倾斜边缘形成约 45° 的角。在反射型液晶显示器的情况下,也可以省略两偏振器中的一个。

[0095] 液晶显示器可以包括向偏振器 12 和 22、相位延迟膜、显示面板 100 和 200 以及液晶层 3 提供光的发光单元或背光单元(未示出)。

[0096] 液晶层 3 具有负电介质各向异性,并且,在没有电场时液晶层 3 的液晶分子的长轴垂直于两显示面板的表面。

[0097] 下面将参照图 8 和 9 详细描述包括多个图 3 所示的像素电极的液晶面板组件。

[0098] 图 8 表示根据本发明示例性实施例的液晶显示器的像素电极、公共电极和信号线的设置。

[0099] 在图 8 中,将在行方向上彼此相邻的图 3 中的像素电极 191 平分成上侧和下侧的虚拟线(在下文中,称作“横向中心线”)不位于同一条直线上。在行方向上彼此相邻的像素电极 191 在垂直方向上反转对称。在列方向上相邻的像素电极 191 的形状彼此相同并且像素电极 191 的纵向中心线在同一直线上。

[0100] 同时,栅极线 G1 和 G2 的一部分与像素电极 191 交迭,而其它部分不与像素电极 191 交迭。

[0101] 此外,一部分数据线 D1、D3、D5 和 D7 在像素电极 191 的纵向中心线之上延伸以平分像素电极,而另一部分数据线 D2、D4、D6 和 D8 穿过在行方向上相邻的像素电极 191 的边界线延伸。

[0102] 不同颜色的图 2 所示的两滤色器 230 沿着在列方向上相邻的像素电极 191 交替延伸。在图 8 中,通过 R_{ij} , G_{ij} 或 B_{ij} 表示像素。R 表示含有红色滤色器 230 的像素, G 表示含有绿色滤色器 230 的像素, B 表示含有蓝色滤色器 230 的像素, i 表示像素连接到第 i 条栅极线 121, j 表示像素连接到第 j 条数据线 171。在图 8 的液晶面板组件中,含有红色滤色器的像素 R11 和 R21 顺序连接到第一数据线 D1,含有绿色滤色器的像素 G12 和 G22 顺序连接到第二数据线 D2,含有蓝色滤色器的像素 B13 和 B23 顺序连接到第三数据线 D3。对于数据线 D4、D5、D6、D7 和 D8 重复这一规则。

[0103] 现将参照图 9 描述根据本发明一示例性实施例的液晶面板组件的像素电极的设置。

[0104] 图 9 表示根据本发明一示例性实施例的液晶显示器的像素电极、公共电极和信号线的设置。

[0105] 图 9 的液晶面板组件的如图 2 中所示的像素电极 191 和公共电极 270 具有与图 8 的液晶面板组件的像素电极和公共电极相同的形状。与图 8 所示不同的是,由于栅极线 121 弯曲了几次以穿过在列方向上相邻的像素电极 191 的边界线延伸,所以在图 9 的示例性实施例中,栅极线 121 和像素电极 191 彼此不交迭。因此,防止了在栅极线 121 和像素电极 191 之间产生寄生电容。

[0106] 现将参照图 1 详细描述液晶显示器的操作。

[0107] 信号控制器 600 从外部图形控制器(未示出)接收输入图像信号 R、G 和 B,以及用于控制输入图像信号 R、G 和 B 的显示的输入控制信号。输入图像信号 R、G 和 B 含有关

于像素 PX 的亮度信息,并且该亮度具有预定数目的灰度,例如,该亮度具有 $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ 或 $64 (= 2^6)$ 的灰度。输入控制信号的实例包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。

[0108] 信号控制器 600 适当地处理输入图像信号 R、G 和 B 以及输入控制信号,使得输入图像信号 R、G 和 B 对应于液晶面板组件 300 和数据驱动器 500 的操作条件,并且产生栅极控制信号 CONT1、数据控制信号 CONT2 等等。然后,信号控制器 600 将栅极控制信号 CONT1 传输给栅极驱动器 400,并将数据控制信号 CONT2 和处理过的图像信号 DAT 传输给数据驱动器 500。输出图像信号 DAT 具有形成为数字信号的预定数目的值(或灰度)。

[0109] 每个栅极控制信号 CONT1 包括用于指示扫描开始的扫描起始信号以及用于控制栅极开启电压 Von 的输出周期的至少一个时钟信号。此外,栅极控制信号 CONT1 还可以包括用于限制栅极开启电压 Von 的持续时间的输出使能信号 E。

[0110] 每个数据控制信号 CONT2 包括用于指示将图像数据传输至一组子像素的开始的水平同步起始信号,以及用于使数据信号被施加到液晶面板组件 300 的数据时钟信号和加载信号。此外,每个数据控制信号 CONT2 还可以包括用于反转对于公共电压 Vcom 的数据信号的电压极性的反转信号,在下文中,“对于公共电压的数据信号的电压极性”简称为“数据信号的极性”。

[0111] 通过接收用于一组子像素的数字图像信号 DAT,并基于来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2 选择对应于数字图像信号 DAT 的各个灰度电压,数据驱动器 500 将数字图像信号 DAT 转换成模拟数据信号。然后,数据驱动器 500 将模拟数据信号施加到相应的数据线。

[0112] 通过基于来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 将栅极开启电压 Von 施加到栅极线,栅极驱动器 400 使连接到栅极线的开关元件导通。因此,施加到数据线的数字信号通过导通的开关元件施加到相应的像素。

[0113] 如果横跨图 2 所示的液晶电容器 Clc 产生电势差,则在液晶层 3 中产生基本上垂直于显示面板 100 和 200 的表面的主电场。在下文中,所有电极 191 和公共电极 270 称作“场产生电极”。然后,响应于所施加的电场,液晶层 3 的液晶分子的长轴垂直于施加电场的方向,并且根据液晶分子的倾斜,入射到液晶层 3 上的光的偏振的变化不同。当偏振变化时,通过偏振器改变光透射率,由此使液晶显示器显示图像。

[0114] 液晶分子的倾斜方向主要根据通过像素电极 191 的边缘以及场产生电极 191 和 270 的切口 71a、71b 和 72 使主电场扭曲(distorting)而获得的水平分量来确定。该主电场的水平分量基本上垂直于像素电极 191 的边缘以及切口 71a、71b 和 72 的边缘。

[0115] 像素电极 191 被切口 71a、71b 和 72 分为多个子区域,并且每个子区域具有由切口 71a、71b 和 72 的斜边以及像素电极 191 的倾斜边缘限定的两条主边缘。每个子区域上的液晶分子在垂直于主边缘的方向上倾斜,也就是说,在基本上四个方向上。这样,随着液晶分子的倾斜方向多样化,液晶显示器的参考视角增大。

[0116] 由像素电极 191 之间的电压差其次产生的二级电场的方向垂直于子区域的主边缘。因此,二级电场的方向为主电场的水平分量的方向。因此,像素电极 191 之间的二级电场确定了液晶分子的倾斜方向。

[0117] 在根据本发明一示例性实施例的液晶显示器中,在公共电极 270 和像素电极 191

之间形成的电场对应于图 6B 的曲线。因此,液晶分子相对于该曲线基本上垂直移动。如图 6A 和 6B 所示,如果公共电极 270 的切口 72 与像素电极 191 之间的间隙 197b 交迭,并且公共电极 270 的切口 72 大于像素电极 191 之间的间隙 197b,则液晶分子 30 在预定的方向上倾斜。此外,由于在两个电极片 196 和 197 之间的间隙 197a 与公共电极之间形成的电场,液晶分子 30 在预定的方向上倾斜。因此,如图 6B 所示,液晶分子 30 在像素电极 191 的两个电极片 196 和 197 之间的间隙 197a 与像素电极 191 之间的间隙 197b 之间以相同的方向倾斜。也就是说,在第一区域 RA 中,液晶分子 30 向右倾斜,并且在第二区域 LA 中,液晶分子 30 向左倾斜。因此,由于液晶分子 30 在一个区域内单向倾斜,所以能够防止由液晶分子的无序方向引起的网纹的产生。

[0118] 在下文中,将参照图 10 详细描述根据本发明一示例性实施例的液晶面板组件。

[0119] 图 10 是表示根据本发明一示例性实施例的液晶面板组件的布局图。

[0120] 在图 10 的液晶面板组件中,像素电极 191 和公共电极 270 的设置与图 8 中的相同。然而,图 10 的液晶面板组件具有与图 8 所示不同的不同类型的滤色器 230 的设置。也就是说,滤色器 230 的具有不同颜色的三个滤色器沿着在列方向上相邻的像素电极 191 交替延伸。与其中用 R_{ij} , G_{ij} 或 B_{ij} 表示像素的图 8 类似, R 表示含有红色滤色器 230 的像素, G 表示含有绿色滤色器 230 的像素, B 表示含有蓝色滤色器 230 的像素, i 表示像素连接到第 i 条栅极线 121, j 表示像素连接到第 j 条数据线 171。在图 10 的液晶面板组件中,含有红色滤色器的像素 R_{11} 、含有蓝色滤色器的像素 B_{21} 和含有红色滤色器的像素 R_{32} 顺序连接到第一数据线 D1。含有绿色滤色器的像素 G_{12} 和含有绿色滤色器的像素 G_{32} 顺序连接到第二数据线 D2,并且含有蓝色滤色器的像素 B_{13} 、含有绿色滤色器的像素 G_{23} 、含有蓝色滤色器的像素 B_{33} 和含有绿色滤色器的像素 G_{43} 顺序连接到第三数据线 D3。也就是说,含有相同滤色器的像素不连接到单一数据线,而含有不同滤色器的像素连接到单一数据线。

[0121] 因此,在信号控制器 600 中,如果图像信号是通过处理 R、G 和 B 输入图像信号而获得的,则有必要根据连接到单一数据线的滤色器的顺序重新设置图像信号。当图像信号存储在信号控制器 600 中的缓冲部件(未示出)中时,可以适当地重新设置并输出图像信号。

[0122] 根据本发明的示例性实施例,由于消除了液晶显示器的网纹引起的缺陷,所以能够改善孔径比和透射率。

[0123] 尽管已经结合目前认为的示例性实施例描述了本发明,但应当理解的是,本发明不限于所公开的示例性实施例,相反,本发明意欲覆盖包含在所附权利要求的精神和范围内的各种变化和等同设置。

[0124] 本申请要求于 2005 年 12 月 7 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2005-0118535 的优先权,其全部内容在此引入作为参考。

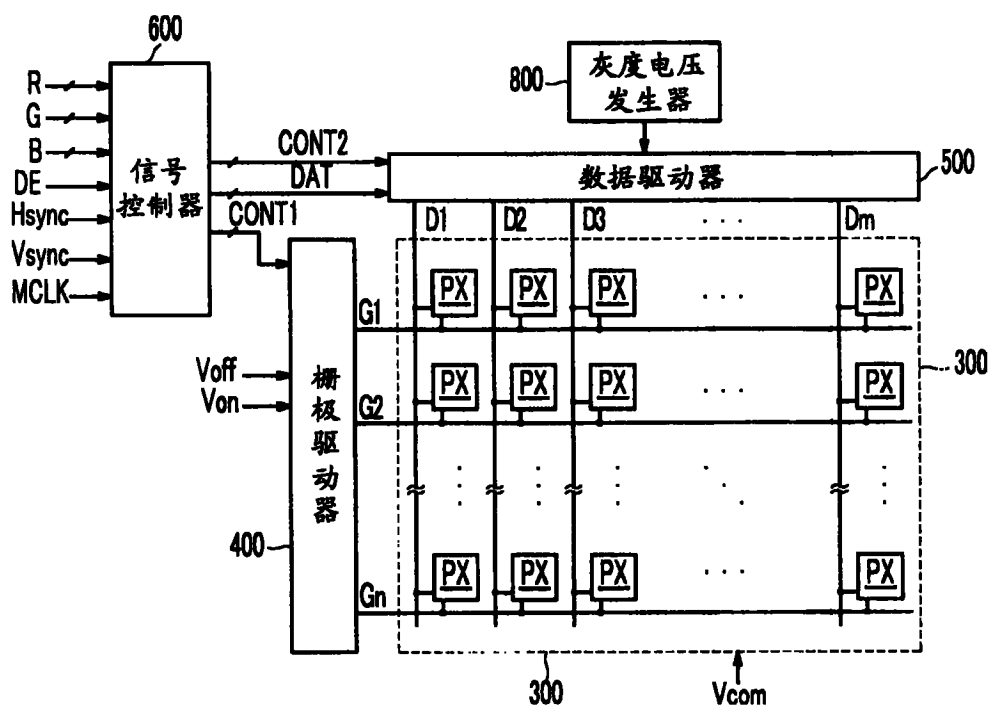


图 1

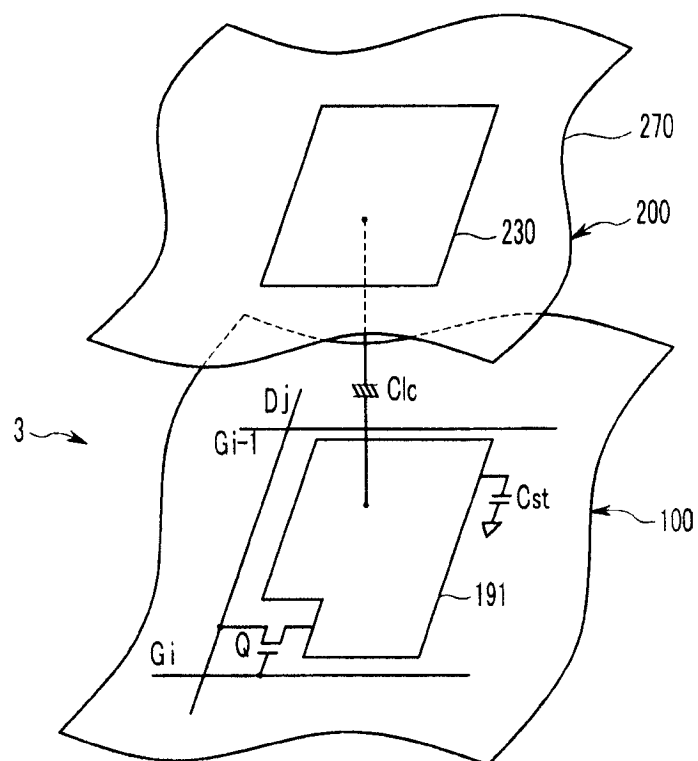


图 2

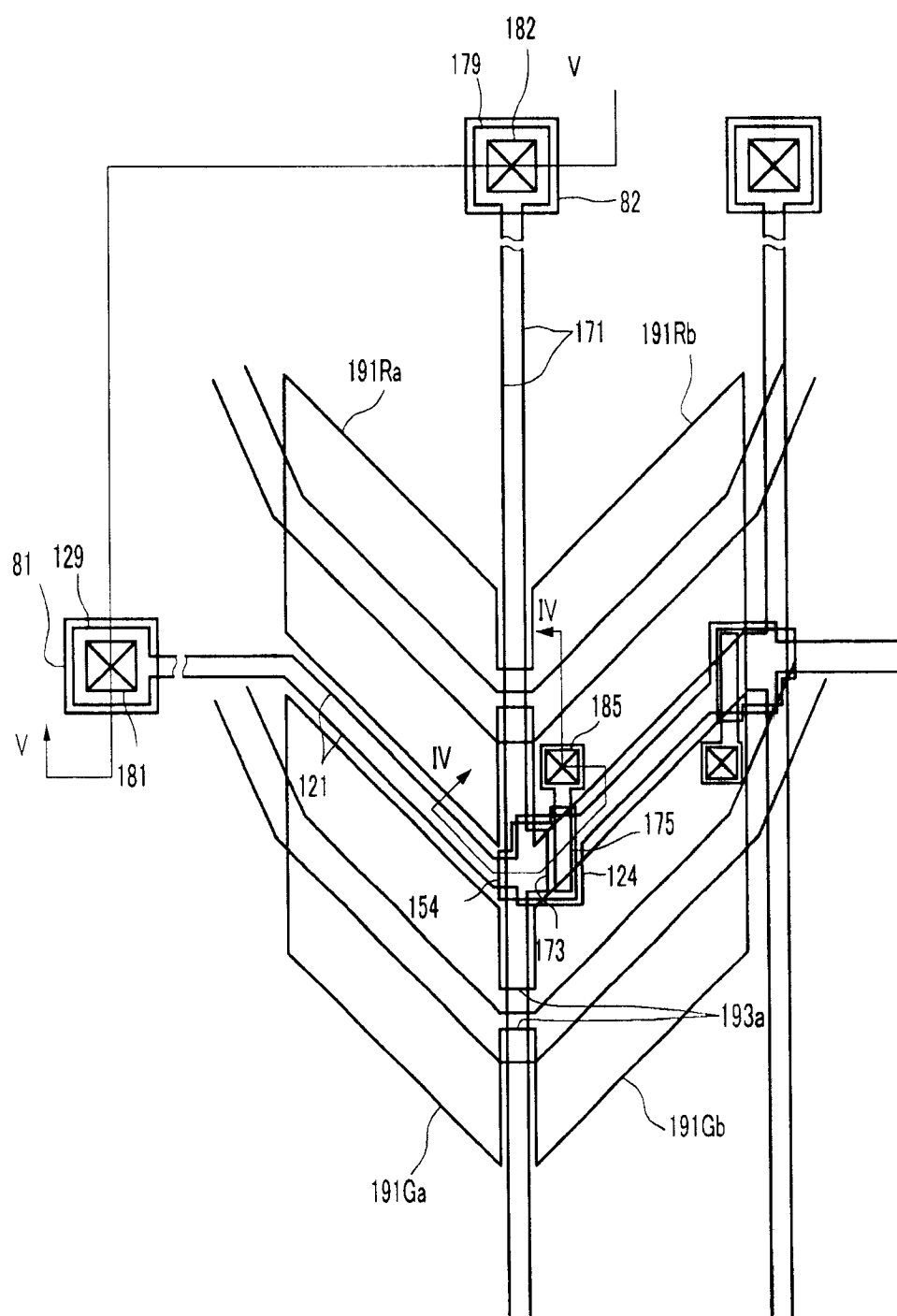


图 3

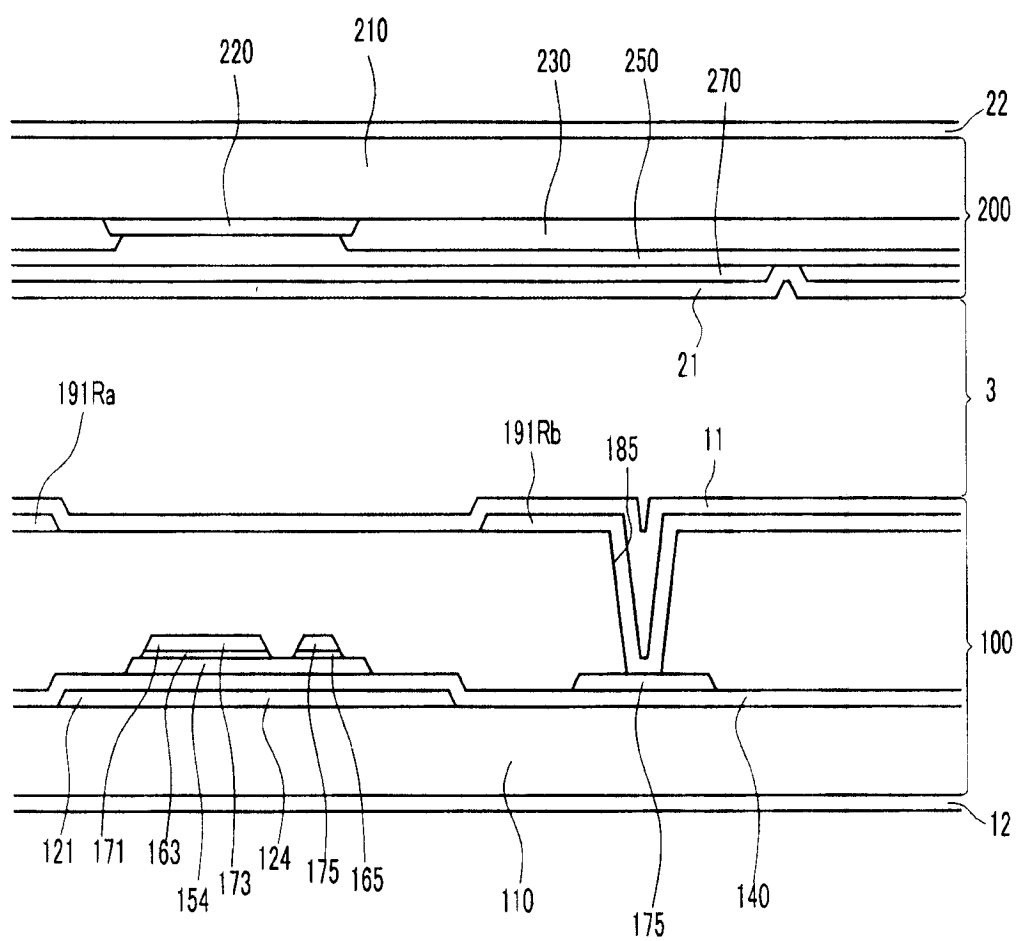


图 4

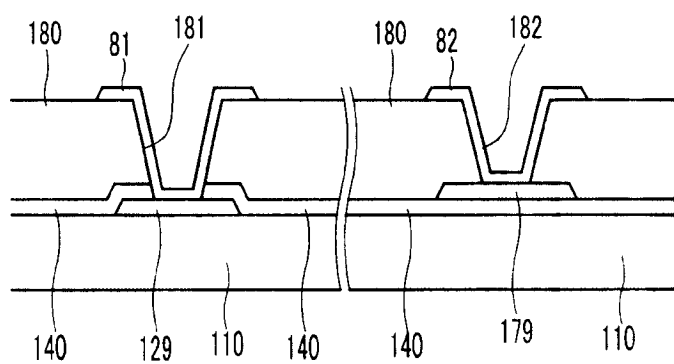


图 5

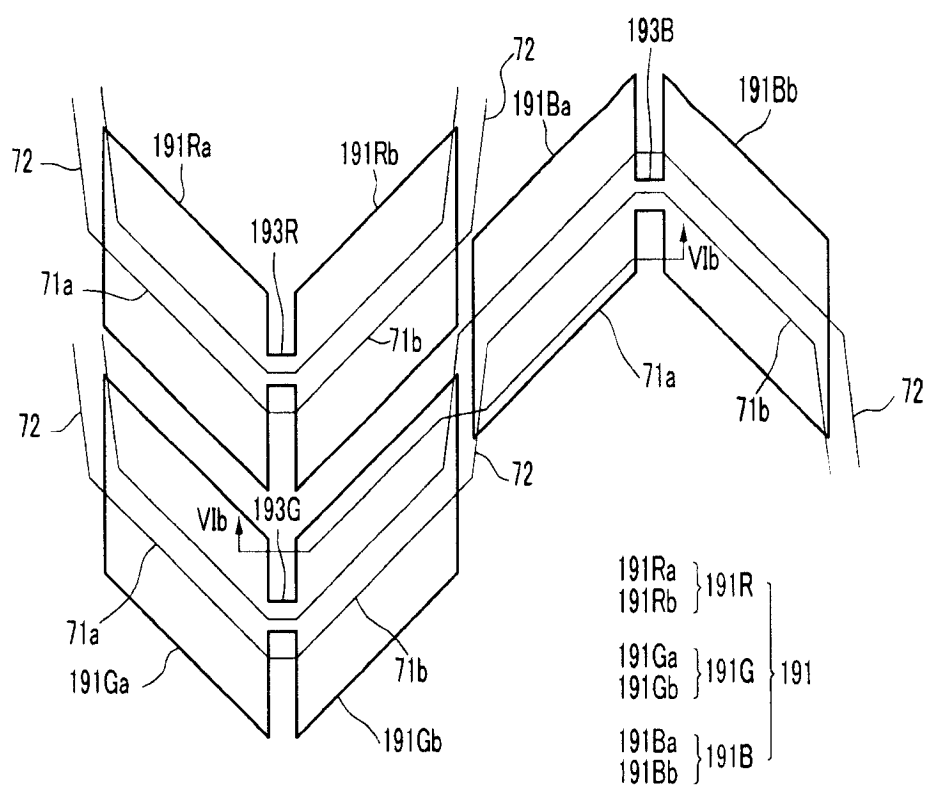


图 6A

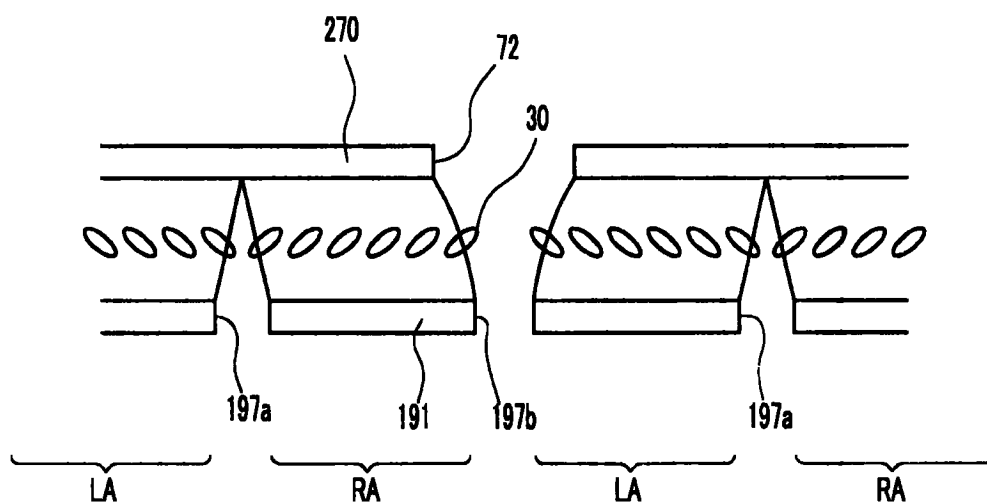


图 6B

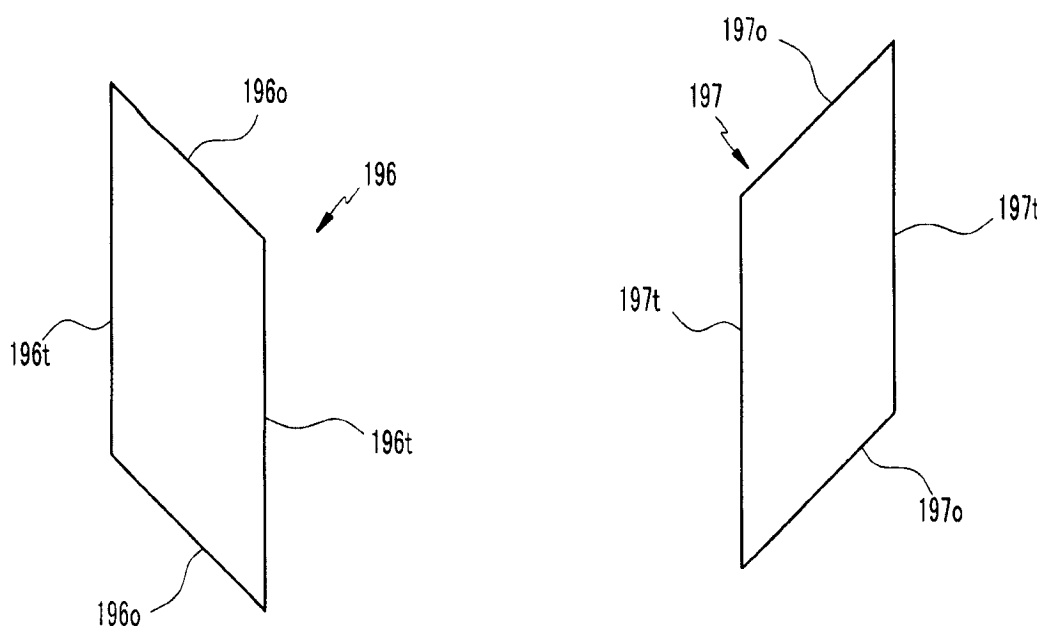
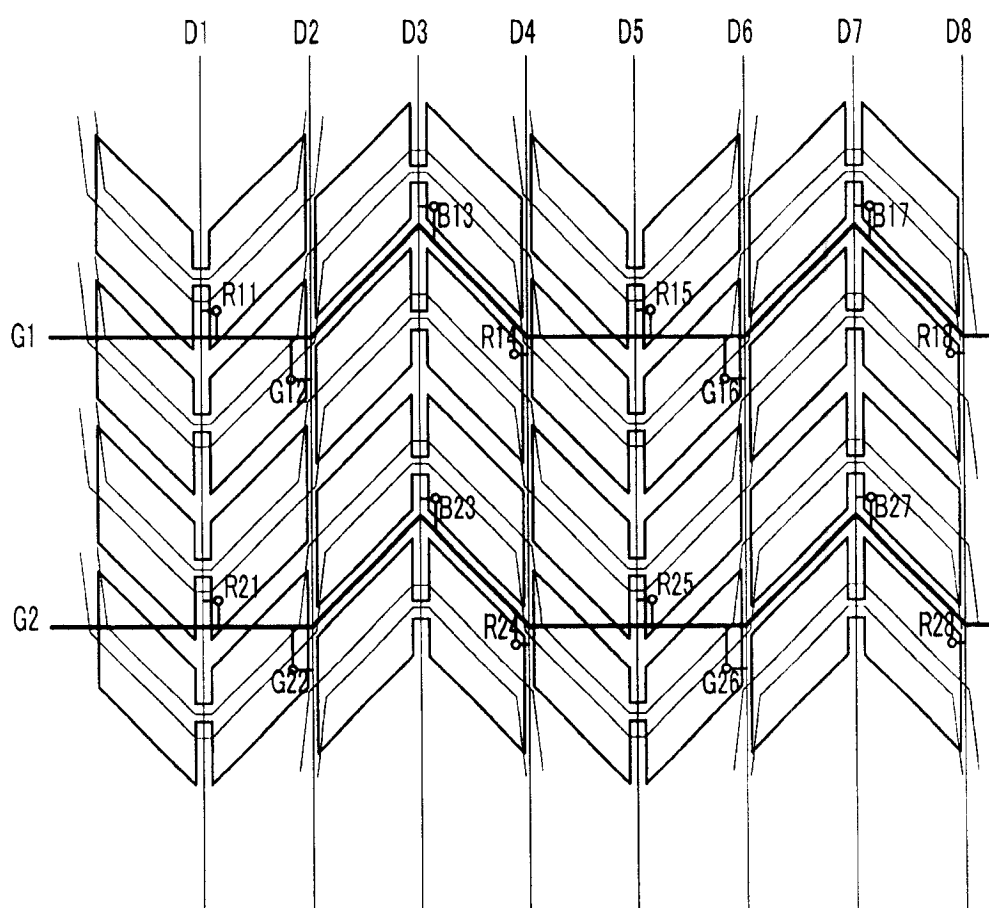


图 7B

图 7A



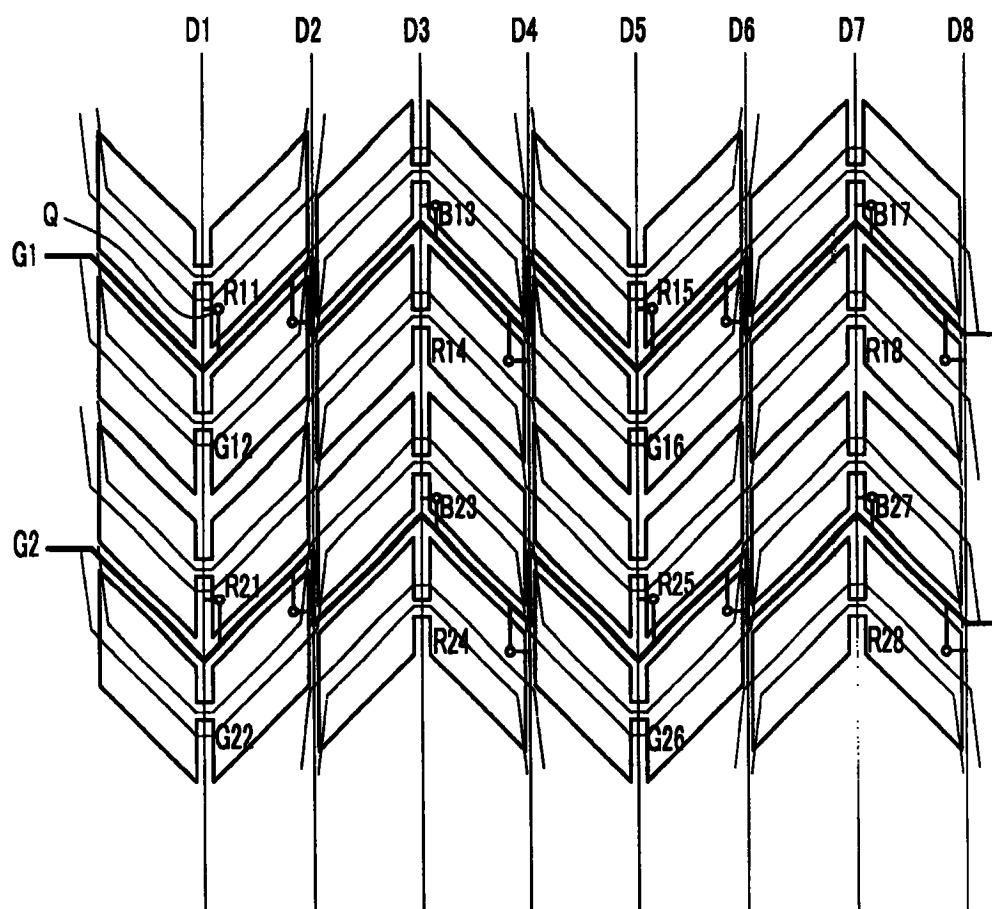


图 9

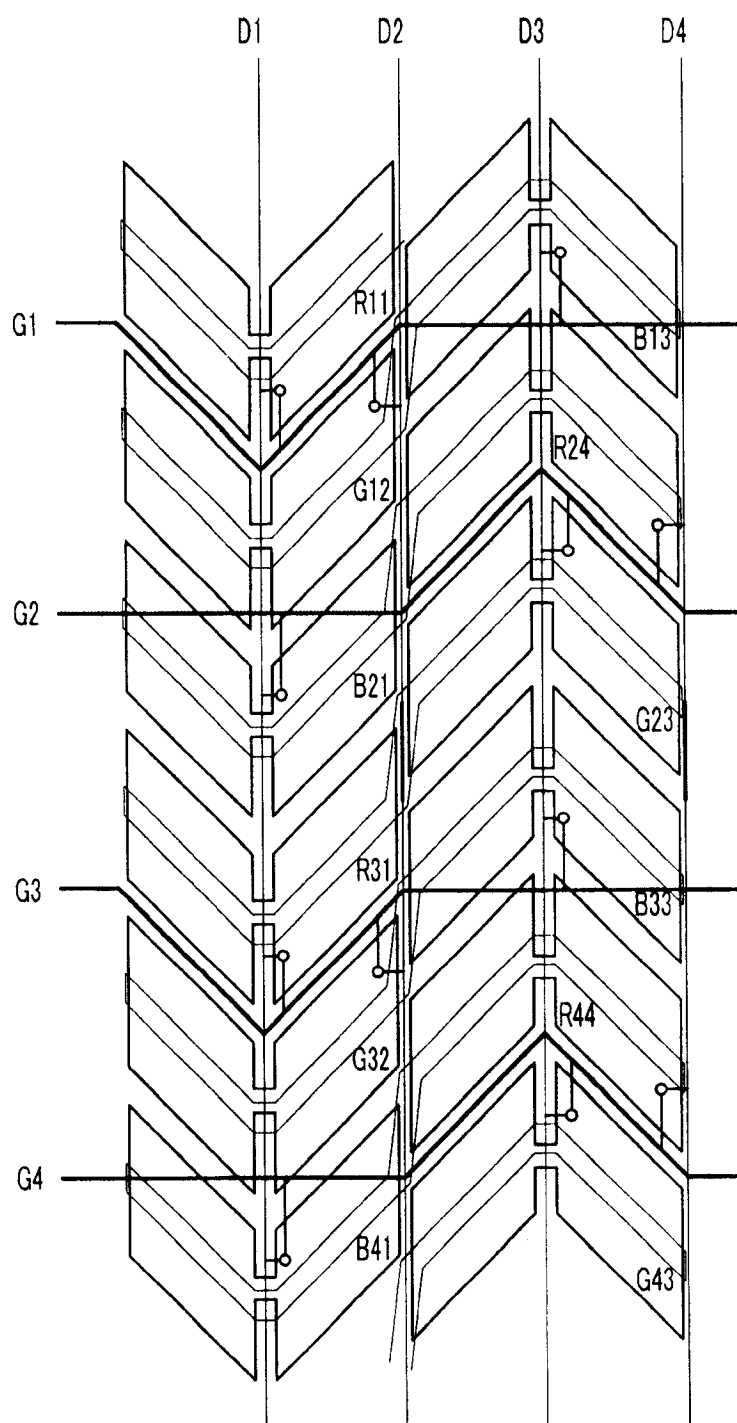


图 10

