

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102455557 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201110311039. 1

G02F 1/133(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 14

(30) 优先权数据

235368/2010 2010. 10. 20 JP

(71) 申请人 东芝移动显示器有限公司

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 广泽仁 武田有广 福岡畅子

森田祐介 大师和也

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 舒雄文 蹇炜

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1337(2006. 01)

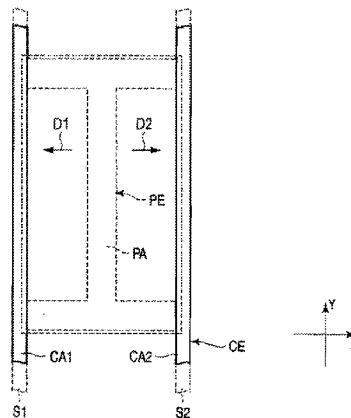
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 8 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

在一个实施例中,一种液晶显示装置包括第一基底和第二基底。在所述第一基底中,栅极线沿第一方向延伸,并且第一源极线 and 第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸。具有第一带状主电极的像素电极布置在所述第一源极线与所述第二源极线之间的近似中央部分且沿所述第二方向延伸。第一带状子电极覆盖所述第一源极线与所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸。第二基底包括对电极,所述对电极具有布置在所述第一源极线和所述第二源极线上的且沿所述第二方向延伸的第二主电极。液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间。



1. 一种由多个像素形成的液晶显示装置,所述液晶显示装置包括:

第一基底,所述第一基底包括:

栅极线,所述栅极线沿第一方向延伸;

第一源极线 and 第二源极线,所述第一源极线和所述第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸;以及

像素电极,所述像素电极具有第一带状主电极 and 第一带状子电极,所述第一带状主电极布置在所述第一源极线与所述第二源极线之间的近似中央部分且沿所述第二方向延伸,所述第一带状子电极覆盖所述第一源极线与所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸;

第二基底,所述第二基底包括对电极,所述对电极具有布置在所述第一源极线 and 所述第二源极线上且沿所述第二方向延伸的第二主电极;以及

液晶层,所述液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中,所述栅极线 and 所述第一子电极布置在所述像素的一个末端部分,并且采用线反转驱动或者点反转驱动。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中,所述第一基底还包括电容线和电容部分,所述电容线布置在所述像素的另一末端且沿所述第一方向延伸,所述电容部分布置在所述辅助电容线上且与所述像素电极连接。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中,对图像显示做贡献的透射部分形成于所述第一主电极与所述第二主电极之间。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中,

所述第一基底还包括第一配向膜,在第一摩擦方向上对所述第一配向膜执行了摩擦处理,且所述第一配向膜覆盖所述像素电极,

所述第二基底还包括第二配向膜,在第二摩擦方向上对所述第二配向膜执行了摩擦处理,所述第二摩擦方向与所述第一摩擦方向方向相反且平行,且所述第二配向膜覆盖所述对电极,并且

所述第一摩擦方向 and 所述第二摩擦方向分别与所述第一主电极 and 所述第二主电极成角度交叉。

6. 一种由多个像素形成的液晶显示装置,所述液晶显示装置包括:

第一基底,所述第一基底包括:

栅极线,所述栅极线沿第一方向延伸;

第一源极线 and 第二源极线,所述第一源极线 and 所述第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸;以及

像素电极,所述像素电极具有第一带状主电极 and 第一带状子电极,所述第一带状主电极沿所述第一方向延伸,所述第一带状子电极覆盖所述第一源极线 and 所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸;

第二基底,所述第二基底包括对电极,所述对电极具有布置在所述第一主电极 and 所述第一子电极之间的近似中央部分且沿所述第一方向延伸的第二主电极;以及

液晶层,所述液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置,其中,所述第一基底还包括布置在所述像素

电极的一个末端部分且与所述像素电极连接的带状末端电极,所述带状末端电极沿所述第一方向延伸,并且采用线反转驱动或者点反转驱动。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中,所述栅极线和所述第一子电极布置在所述像素的近似中央部分。

9. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中,所述第一带状主电极以包括多个主电极元件的梳状形状形成。

10. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中,所述第一基底还包括电容线和电容部分,所述电容线布置在所述像素的另一末端且沿所述第一方向延伸,所述电容部分布置在所述辅助电容线上且与所述像素电极连接。

11. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中,对图像显示做贡献的透射部分形成于所述第一主电极与所述第二主电极之间。

12. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其中

所述第一基底还包括第一配向膜,在第一摩擦方向上对所述第一配向膜执行了摩擦处理,且所述第一配向膜覆盖所述像素电极,

所述第二基底还包括第二配向膜,在第二摩擦方向上对所述第二配向膜执行了摩擦处理,所述第二摩擦方向与所述第一摩擦方向方向相反且平行,且所述第二配向膜覆盖所述对电极,并且

所述第一摩擦方向和所述第二摩擦方向分别与所述第一主电极和所述第二主电极成角度交叉。

13. 一种由多个像素形成的液晶显示装置,所述液晶显示装置包括:

第一基底,所述第一基底包括:

栅极线,所述栅极线沿第一方向延伸;

第一源极线 and 第二源极线,所述第一源极线和所述第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸;以及

像素电极,所述像素电极具有第一带状主电极和第一带状子电极,所述第一带状主电极沿与所述第一方向和所述第二方向交叉的倾斜方向延伸,所述第一带状子电极覆盖所述第一源极线与所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸;

第二基底,所述第二基底包括对电极,所述对电极具有第二带状主电极和第二子电极,所述第二带状主电极沿与所述第一主电极平行的倾斜方向延伸,所述第二子电极布置在所述第一子电极上且沿所述第一方向延伸;以及

液晶层,所述液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间。

14. 根据权利要求13所述的液晶显示装置,其中,所述栅极线、所述第一子电极和所述第二子电极布置在所述像素的近似中央部分。

15. 根据权利要求13所述的液晶显示装置,其中,所述第一基底还包括电容线和电容部分,所述电容线布置在所述像素的另一末端且沿所述第一方向延伸,所述电容部分布置在所述辅助电容线上且与所述像素电极连接。

16. 根据权利要求13所述的液晶显示装置,其中,对图像显示做贡献的透射部分形成于所述第一主电极与所述第二主电极之间。

17. 根据权利要求13所述的液晶显示装置,其中

所述第一基底还包括第一配向膜,在第一摩擦方向上对所述第一配向膜执行了摩擦处理,且所述第一配向膜覆盖所述像素电极,

所述第二基底还包括第二配向膜,在第二摩擦方向上对所述第二配向膜执行了摩擦处理,所述第二摩擦方向与所述第一摩擦方向方向相反且平行,且所述第二配向膜覆盖所述对电极,并且

所述第一摩擦方向和所述第二摩擦方向分别与所述第一主电极和所述第二主电极成角度交叉。

18. 一种由多个像素形成的液晶显示装置,所述液晶显示装置包括:

第一基底,所述第一基底包括:

栅极线,所述栅极线沿第一方向延伸;

第一源极线和第二源极线,所述第一源极线和所述第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸;以及

像素电极,所述像素电极具有第一带状主电极和第一带状子电极,所述第一带状主电极布置在所述第一源极线与所述第二源极线之间的近似中央部分且沿所述第二方向延伸,所述第一带状子电极覆盖所述第一源极线与所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸;

第二基底,所述第二基底包括对电极,所述对电极具有布置在所述第一源极线和所述第二源极线上且沿所述第二方向延伸的第二主电极;以及

液晶层,所述液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间;其中,

所述栅极线和所述第一子电极布置在所述像素的一个末端部分,并且采用线反转驱动或者点反转驱动,

所述第一基底还包括电容线和电容部分,所述电容线布置在所述像素的另一末端且沿所述第一方向延伸,所述电容部分布置在所述辅助电容线上且与所述像素电极连接,

对图像显示做贡献的透射部分形成于所述第一主电极与所述第二主电极之间。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示装置,其中,

所述第一基底还包括第一配向膜,在第一摩擦方向上对所述第一配向膜执行了摩擦处理,且所述第一配向膜覆盖所述像素电极,

所述第二基底还包括第二配向膜,在第二摩擦方向上对所述第二配向膜执行了摩擦处理,所述第二摩擦方向与所述第一摩擦方向方向相反且平行,且所述第二配向膜覆盖所述对电极,并且

所述第一摩擦方向和所述第二摩擦方向分别与所述第一主电极和所述第二主电极成角度交叉。

液晶显示装置

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于并要求于 2010 年 10 月 20 日提交的日本专利申请 No. P2010-235368 的优先权,其全部内容通过引用并入于此。

技术领域

[0003] 于此描述的实施例总体涉及液晶显示装置。

背景技术

[0004] 近些年,平板显示器蓬勃发展,特别是液晶显示装置由于例如重量轻、形状薄、以及低功耗优势,得到了众多关注。尤其是,在每个像素中设置有切换元件的有源矩阵型液晶显示装置中,使用例如 IPS(共面切换)模式和 FFS(边缘场切换)模式的横向电场(也包括边缘电场)的结构吸引了关注。使用横向电场模式的液晶显示装置装备有分别地形成的像素电极和形成在阵列基底中的对电极。液晶分子由横向电场切换到与阵列基底的主表面基本上平行。

[0005] 另一方面,提出了另一种技术,在该技术中,使用形成在阵列基底中的像素电极与形成在对基底中的对电极之间横向电场或倾斜电场来切换液晶分子。

附图说明

[0006] 并入并组成说明书的一部分的附图示例了本发明的实施例,并且与以上给出的总体描述和以下给出的实施例的详细描述一起,用于解释本发明的原理。

[0007] 图 1 是示意性地示出一个实施例中的液晶显示装置的结构图;

[0008] 图 2 是示意性地示出图 1 中所示的液晶显示面板的结构和等效电路的图;

[0009] 图 3 是示意性地示出阵列基底的结构平面视图,其中,从对基底侧观看图 2 中所示的液晶显示面板的像素;

[0010] 图 4 是示意性地示出图 2 中所示的液晶显示面板的对基底中的像素结构的平面视图;

[0011] 图 5 是示意性地示出图 2 中所示的液晶显示面板的横截面结构的图;

[0012] 图 6 是示意性地示出根据第二实施例的阵列基底的结构平面视图,其中,从对基底侧观看液晶显示面板的像素;

[0013] 图 7 是示意性地示出根据第二实施例的液晶显示面板的对基底中的像素结构的平面视图;

[0014] 图 8 是示意性地示出根据第三实施例的阵列基底的结构平面视图,其中,从对基底侧观看液晶显示面板的像素;

[0015] 图 9 是示意性地示出根据第三实施例的液晶显示面板的对基底中的像素结构的平面视图;

[0016] 图 10 是示意性地示出阵列基底的结构平面视图,其中,从对基底侧观看根据修

改的实施例的液晶显示面板的像素。

具体实施方式

[0017] 现在将参照附图描述根据本发明的范例实施例的液晶显示装置,其中遍及数个视图,相同或相似的参考数字指代相同或对应的部分。

[0018] 根据一个实施例,由多个像素形成的液晶显示装置包括:第一基底、第二基底以及液晶层。所述第一基底包括:栅极线,所述栅极线沿第一方向延伸;第一源极线 and 第二源极线,所述第一源极线和所述第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸;以及像素电极,所述像素电极具有第一带状主电极和第一带状子电极,所述第一带状主电极布置在所述第一源极线与所述第二源极线之间的近似中央部分且沿所述第二方向延伸,所述第一带状子电极覆盖所述第一源极线与所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸。所述第二基底包括对电极,所述对电极具有布置在所述第一源极线和所述第二源极线上且沿所述第二方向延伸的第二主电极。所述液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间。

[0019] 根据另一实施例,一种由多个像素形成的液晶显示装置,所述液晶显示装置包括:第一基底、第二基底以及液晶层。所述第一基底包括:栅极线,所述栅极线沿第一方向延伸;第一源极线 and 第二源极线,所述第一源极线和所述第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸;以及像素电极,所述像素电极具有第一带状主电极和第一带状子电极,所述第一带状主电极沿所述第一方向延伸,所述第一带状子电极覆盖所述第一源极线与所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸。所述第二基底包括对电极,所述对电极具有布置在所述第一主电极与所述第一子电极之间的近似中央部分且沿所述第一方向延伸的第二主电极。所述液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间。

[0020] 根据另一实施例,一种由多个像素形成的液晶显示装置,所述液晶显示装置包括:第一基底、第二基底以及液晶层。所述第一基底包括:栅极线,所述栅极线沿第一方向延伸;第一源极线 and 第二源极线,所述第一源极线和所述第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸;以及像素电极,所述像素电极具有第一带状主电极和第一带状子电极,所述第一带状主电极沿与所述第一方向和所述第二方向交叉的倾斜方向延伸,所述第一带状子电极覆盖所述第一源极线与所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸。所述第二基底包括对电极,所述对电极具有第二带状主电极 and 第二子电极,所述第二带状主电极沿与所述第一主电极平行的倾斜方向延伸,所述第二子电极布置在所述第一子电极上且沿所述第一方向延伸。所述液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间。

[0021] 图 1 是示意性地示出根据一个实施例的液晶显示装置的结构图。

[0022] 液晶显示装置 1 包括有源矩阵型液晶显示面板 LPN、驱动器 IC 芯片 2、柔性布线基底 3、用于照明液晶显示面板 LPN 的背光 4 等。

[0023] 液晶显示面板 LPN 装备有作为第一基底的阵列基底 AR、作为与阵列基底 AR 相对布置的第二基底的基底 CT、以及保持在阵列基底 AR 和对基底 CT 之间的液晶层(未示出)。液晶显示面板 LPN 包括显示图像的有源区 ACT。有源区 ACT 由布置在 $(m \times n)$ 矩阵(这里,“m”和“n”为正整数)形状中的多个像素 PX 组成。

[0024] 在示例的范例中,背光 4 布置在阵列基底 AR 的背面。各种类型的背光能够用作背

光 4。例如,发光二极管(LED)或冷阴极荧光灯(CCFL)等能够用作背光 4 的光源。省略关于它的详细结构的解释。

[0025] 图 2 是示意性地示出图 1 中所示的液晶显示面板 LPN 的结构和等效电路的图。

[0026] 液晶显示面板 LPN 在有源区 ACT 装备有“n”条栅极线 G(G1-Gn)、“n”条辅助电容线 C(C1-Cn)、“m”条源极线 S(S1-Sm)等。栅极线 G 和辅助电容线 C 分别沿第一方向 X 延伸。此外,栅极线 G 和辅助电容线 C 布置为在依次与第一方向 X 垂直交叉的第二方向 Y 上彼此平行。源极线 S 沿第二方向 Y 延伸,源极线 S 与平行的栅极线 G 和辅助电容线 C 交叉。即,栅极线 G 和辅助电容线 C 与源极线 S 正交。

[0027] 每条栅极线 G 引出到有源区 ACT 的外面并与栅极驱动器 GD 连接。每条源极线 S 引出到有源区 ACT 的外面并与源极驱动器 SD 连接。栅极驱动器 GD 和源极驱动器 SD 的至少一部分形成在例如阵列基底 AR 中,并且栅极驱动器 GD 和源极驱动器 SD 与具有控制器并设置在阵列基底 AR 中的驱动 IC 芯片 2 连接。

[0028] 每个像素 PX 包括切换元件 SW、像素电极 PE、对电极 CE 等。保持电容 Cs 形成在例如辅助电容线 C 和像素电极 PE 之间。

[0029] 另外,在根据此实施例的液晶显示面板 LPN 中,像素电极 PE 形成在阵列基底 AR 中,而对电极 CE 形成在对基底 CT 中。液晶层 LQ 的液晶分子主要使用形成在像素电极 PE 和对电极 CE 之间的电场切换。形成在像素电极 PE 和对电极 CE 之间的电场是横向电场或倾斜电场,横向电场基本平行于阵列基底 AR 的主表面或对基底 CT 的主表面,倾斜电场相对于基底的主表面稍微倾斜。

[0030] 切换元件 SW 由例如 n 沟道型薄膜晶体管(TFT)组成。切换元件 SW 电连接到栅极线 G 和源极线 S。(m×n)切换元件 SW 形成在有源区 ACT 中。

[0031] 像素电极 PE 电连接到切换元件 SW。(m×n)像素电极 PE 形成在有源区 ACT 中。对电极 CE 设定为例如公共电位。对电极 CE 布置为隔着液晶层 LQ 由多个像素电极 PE 共用。对电极 CE 通过未示例的导电部件与形成在阵列基底 AR 中的电源部分 VS 电连接。辅助电容线 C 与电压施加部分 VCS 电连接,辅助电容电压施加于电压施加部分。

[0032] 以下,解释根据第一实施例的液晶显示装置 1。图 3 是示意性地示出阵列基底 AR 的结构的平面视图,其中,从对基底 CT 侧观看图 2 中所示的液晶显示面板 LPN 的像素 PX。

[0033] 栅极线 G1 和辅助电容线 C1 和 C2 各自沿第一方向 X 延伸。源极线 S1 和 S2 布置在像素的两侧,将像素电极 PE 夹在中间并各自沿第二方向 Y 延伸。栅极线 G1 位于辅助电容线 C1 和辅助电容线 C2 之间,临近辅助电容线 C2。

[0034] 在示例的范例中,像素 PX 对应于由辅助电容线 C1、栅极线 G1 以及源极线 S1 和 S2 包围的矩形区域,如图中虚线所示。即,像素沿第二方向 Y 的长度大于沿第一方向 X 的长度。栅极线 G1 布置在像素 PX 的一个末端部分,且辅助电容线 C1 布置在像素 PX 的另一末端部分。近似矩形的开口分别形成在源极线 S1 和像素电极 PE 之间、以及源极线 S2 和像素电极 PE 之间。

[0035] 像素电极 PE 与切换元件电连接,其示例被省略。像素电极 PE 包括第一主电极 PA、第一子电极 PB 和电容部分 PC。另外,尽管示例的范例中仅示出了布置在一个像素 PX 中的像素电极 PE,但是具有相同结构的像素电极布置为用于其它像素,其示例也被省略。

[0036] 即,第一主电极 PA 以沿第二方向 Y 线性延伸的带状形状形成。第一主电极 PA 位

于源极线 S1 和源极线 S2 之间的近似中间部分。此外,第一主电极 PA 从辅助电容线 C1 延伸到栅极线 G1。

[0037] 第一子电极 PB 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形状形成。第一子电极 PB 布置在像素 PX 的末端部分以覆盖源极线 S1 和源极线 S2 之间的栅极线 G1。此外,第一子电极 PB 与第一主电极 PA 的一个末端部分相连。

[0038] 在此实施例中,尽管第一子电极 PB 的两个末端分别位于源极线 S1 的边缘和源极线 S2 的边缘上,但是两个末端都可以在源极线 S1 和源极线 S2 上延伸。即,第一子电极 PB 的长度设定为大于或等于栅极线 G1 在源极线 S1 和源极线 S2 之间在第一方向 X 上的长度。此外,第一子电极 PB 沿第二方向 Y 的宽度设定为大于或等于栅极线 G1 沿第二方向 Y 的宽度。即,栅极线 G1 没有从源极线 S1 和源极线 S2 之间的第一子电极 PB 暴露。

[0039] 电容部分 PC 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形状形成。电容部分 PC 布置在像素 PX 的另一末端部分处,并且布置在辅助电容线 C1 上。此外,电容部分 PC 与第一主电极 PA 的另一末端部分电连接。另外,尽管电容部分 PC 可以是像素电极 PE 的一部分(例如,由与主电极 PA 相同的材料形成),但是电容部分 PC 可以由其它材料形成,例如切换元件的半导体层和与像素电极 PE 连接的源极线。电容部分 PC 沿第一方向 X 的长度设定为小于或等于源极线 S1 和源极线 S2 之间的辅助电容线 C1 沿第一方向 X 的长度。

[0040] 电容部分 PC 与在辅助电容线 C1 上延伸的切换元件 SW 的漏电极连接。由此,像素电极 PE 与切换元件 SW 电连接。此外,保持电容 Cs 形成于像素电极 PE 和辅助电容线 C1 之间。

[0041] 在图中,RB1 示出布置在阵列基底 AR 表面上的第一配向膜的第一摩擦方向,且 RB2 示出布置在未示例的对基底表面上的第二配向膜的第二摩擦方向。第一摩擦方向 RB1 和第二摩擦方向 RB2 彼此平行且反向。此外,第一方向 RB1 和第二方向 RB2 稍微倾斜,即相对于第二方向 Y 倾斜几度,且第一摩擦方向 RB1 和第二摩擦方向 RB2 相对于第二方向 Y 所成的角度为 7 度。

[0042] 图 4 是示意性地示出图 2 中所示的液晶显示面板 LPN 的对基底 CT 中的像素 PX 的结构平面视图。

[0043] 对电极 CE 包括第二主电极 CA1 和 CA2。第二主电极 CA1 和 CA2 分别以沿第二方向 Y 线性延伸的带状形状形成。第二主电极 CA1 布置在源极线 S1 上。第二主电极 CA2 布置在源极线 S2 上。如所示例的,源极线 S1 上的第二主电极 CA1、源极线 S2 上的第二主电极 CA2 以及像素电极 PE 的第一主电极 PA 布置为交替沿第一方向 X 保持恒定的间隔而无交叠。即,沿第一方向 X 上第一主电极 PA 和第二主电极 CA1 之间的间隔与第一主电极 PA 和第二主电极 CA2 之间的间隔分别相等。主要对每个像素 PX 中的显示做贡献的透射部分(transmitting portion)分别形成在第一主电极 PA 和第二主电极 CA1 之间以及第一主电极 PA 和第二主电极 CA2 之间。

[0044] 图 5 是示意性地示出图 2 中所示的液晶显示面板 LPN 的横截面结构的图。另外,图 5A 是包括切换元件 SW 的横截面视图,图 5B 是包含第一主电极 PA 的像素电极 PE 在第一方向 X 上的横截面视图,以及图 5C 是包含第一主电极 PB 的像素电极 PE 在第一方向 X 上的横截面视图。

[0045] 即,阵列基底 AR 使用第一透射绝缘基底 10 形成,例如玻璃基底等。阵列基底 AR

在第一绝缘基底 10 的内表面（即，与对基底 CT 相对的表面）中装备有切换元件 SW。这里示出的切换元件 SW 由顶栅模式的 TFT 形成。

[0046] 切换元件 SW 包括半导体层 SC。半导体层 SC 能够由多晶硅、非晶硅等形成。在此实施例中，半导体层 SC 例如由多晶硅形成。切换元件 SW 的半导体层 SC 形成在第一绝缘基底 10 上。半导体层 SC 在沟道区域 SCC 的两侧分别具有源极区域 SCS 和漏极区域 SCD。另外，由绝缘膜形成的内涂层 (undercoat) 可以插入于第一绝缘基底 10 和半导体层 SC 之间。半导体层 SC 覆盖有栅绝缘膜 11。此外，栅绝缘膜 11 也布置在第一绝缘基底 10 上。

[0047] 栅电极 WG 形成在栅绝缘膜 11 上，并且位于半导体层 SC 的沟道区域 SCC 上方。栅极线 G1 也形成在栅绝缘膜 11 上。栅电极 WG 与栅极线 G1 电连接。另外，栅电极 WG 可以是栅极线 G1 的一部分。

[0048] 栅电极 WG 和栅极线 G1 可以使用与辅助电容线 C1 等相同的工艺和相同的材料形成，其中辅助电容线 C1 未示出。栅电极 WG 和栅极线 G1 覆盖有第一层间绝缘膜 12 覆盖。此外，第一层间绝缘膜 12 也布置在栅绝缘膜 11 上。

[0049] 切换元件 SW 的源电极 WS 和漏电极 WD 形成于第一层间绝缘膜 12 上。源电极 WS 可以是源极线 S1 的一部分。此外，在此图中，还示例了形成于第一层间绝缘膜 12 上的源极线 S2。可以使用相同材料和相同工艺形成源电极 WS、漏电极 WD、以及源极线 S1 和 S2。

[0050] 源电极 WS 通过穿透栅绝缘膜 11 和第一层间绝缘膜 12 的接触孔与半导体层 SC 的源极区域 SCS 相接触。漏电极 WD 通过穿透栅绝缘膜 11 和第一层间绝缘膜 12 的接触孔与半导体层 SC 的漏极区域 SCD 相接触。栅电极 WG、源电极 WS 和漏电极 WD 由导电材料形成，例如钼、铝、钨和钛。

[0051] 上述的切换元件 SW 覆盖有第二层间绝缘膜 13。即源电极 WS、漏电极 WD、以及源极线 S1 和 S2 覆盖有第二层间绝缘膜 13。此外，第二层间绝缘膜 13 也布置在第一层间绝缘膜 12 上。

[0052] 像素电极 PE 形成于第二层间绝缘膜 13 上。像素电极 PE 通过穿透第二层间绝缘膜 13 的接触孔与漏电极 WD 相接触。像素电极 PE 由透射导电材料形成，例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等。

[0053] 在第二层间绝缘膜 13 上，像素电极 PE 的第一主电极 PA 位于源极线 S1 上的位置 p1 和源极线 S2 上的位置 p2 之间的近似中间。第一子电极 PB 位于栅极线 G1 之上在第二层间绝缘膜 13 上从位置 p1 延伸到位置 p2。

[0054] 像素电极 PE 覆盖有第一配向膜 14。第一配向膜 14 也布置在第二层间绝缘膜 13 上，即第一配向膜 14 形成于阵列基底 AR 的接触液晶层 LQ 的表面上。第一配向膜 14 由表现出水平配向特性的材料形成，并且沿第一摩擦方向 RB1 执行上述摩擦处理。

[0055] 另一方面，使用第二透射绝缘基底 20 形成对基底 CT，第二透射绝缘基底 20 例如是玻璃基底。对基底 CT 包括在第二绝缘基底 20 的内表面（即，与阵列基底 AR 相对的表面）上的滤色器层 21、对电极 CE 等。

[0056] 滤色器层 21 形成于第二绝缘基底 20 上。滤色器层 21 由染色的树脂材料形成，树脂材料分别染色为数种不同的颜色，例如红色、蓝色、和绿色，即三原色。尽管没有全面详细的解释，染色为红色的树脂材料布置为对应于红色像素，染色为蓝色的树脂材料类似地布置为对应于蓝色像素，并且染色为绿色的树脂材料布置对应于绿色像素。

[0057] 对电极 CE 形成于滤色器层 21 上。对电极 CE 包括第二主电极 CA1 和 CA2, 布置为使得横向电场形成于像素电极 PE 和对电极 CE 之间。第二主电极 CA1 和 CA2 分别位于源极线 S1 和源极线 S2 上。对电极 CE 由透射导电材料形成, 例如类似于像素电极 PE 的 ITO 和 IZO。

[0058] 对电极 CE 的表面覆盖有第二配向膜 22。第二配向膜 22 也布置在第二滤色器层 21 上, 即第二配向膜 22 形成于对基底 CT 的接触液晶层 LQ 的表面上。第二配向膜 22 由类似于第一配向膜 14 的表现出水平配向特性的材料形成, 并且沿第二摩擦方向 RB2 对第二配向膜 22 执行摩擦处理。

[0059] 另外, 在对基底 CT 中, 使滤色器层 21 不平坦的表面变平坦的外涂层 (overcoat) 可以布置在滤色器层 21 和对电极 CE 与第二配向膜 22 之间。

[0060] 上述阵列基底 AR 和对基底 CT 被布置为使得相应的第一配向膜 14 和第二配向膜 22 可以彼此面对。此时, 由树脂材料与基底之一整体形成的柱状隔离物布置在阵列基底 AR 的第一配向膜 14 和对基底 CT 的第二配向膜 22 之间。由此, 形成了预定的间隙, 例如 3-7 μm 的单元间隙。阵列基底 AR 和对基底 CT 由密封材料 (未示例) 结合在一起, 使得形成预定的单元间隙。将液晶材料注入单元间隙中。即, 液晶层 LQ 由保持在阵列基底 AR 和对基底 CT 之间的正型液晶材料形成。

[0061] 第一偏振板 PL1 由粘合剂等结合在液晶显示面板 LPN 的一个外表面上, 即组成阵列基底 AR 的第一绝缘基底 10 的外表面上。此外, 第二偏振板 PL2 由粘合剂等结合在液晶显示面板 LPN 的另一侧的外表面上, 即组成对基底 CT 的第二绝缘基底 20 的外表面上。

[0062] 在此实施例中, 采用常黑模式。第一和第二偏振板 PL1 和 PL2 布置为使得第一偏振板 PL1 的相应吸收轴和第二偏振板 PL2 的吸收轴正交。

[0063] 即, 在无电场状态时, 即当像素电极 PE 和对电极 CE 之间没有形成电位差时, 液晶层 LQ 的液晶分子沿平行于第一方向 RB1 和第二方向 RB2 的方向配向。在这种状态下, 因为来自背光 4 的光没有穿透第二偏振板 PL2, 所以在像素 PX 中显示黑色图像。

[0064] 另一方面, 当像素电极 PE 和对电极 CE 之间形成电位差时, 液晶分子配向为使得分子的长轴与电场方向近似平行地配向。例如, 当第一主电极 PA 和第二主电极 CA1 之间以及第一主电极 PA 和第二主电极 CA2 之间形成横向电场时, 液晶分子沿电场配向。因此, 在分别形成在第一主电极 PA 以及第二主电极 CA1 和 CA2 之间的透射部分中, 来自背光 4 的光穿透并在像素 PX 中显示白色图像。此时, 每个透射部分中液晶分子的主配向方向与在图 4 中分别用箭头 D1 或箭头 D2 表示的第一方向 X 近似平行。即在每个像素 PX 中, 当电场形成于像素电极 PE 和对电极 CE 之间时, 通过分成两个方向, 分子在双向上配向。

[0065] 在第一主电极 PA 以及第二主电极 CA1 和 CA2 附近, 因为几乎不形成横向电场或此时没有形成足以驱动液晶分子的电场, 类似于在无电场状态, 液晶分子几乎不从第一和第二摩擦方向 RB1 和 RB2 移动。因此, 尽管第一主电极 PA 以及第二主电极 CA1 和 CA2 由透射导电材料形成, 但是来自背光的光不穿透所述区域。因此, 所述区域对显示无贡献 (例如, 显示黑色)。

[0066] 尽管电场形成在第一子电极 PB 以及第二主电极 CA1 和 CA2 之间, 但是因为竖直电场形成在第一子电极 PB 的两端附近与第二主电极 CA1 和 CA2 之间, 所以液晶分子被配向, 使得分子立起 (rise)。另外, 在第二子电极 PB 的中间部分附近, 没有形成足以驱动液晶分

子的横向电场。因此,在接近第一子电极 PB 的区域,来自背光的光没有穿透,并且所述区域对显示无贡献。

[0067] 根据第一实施例,因为第一子电极 PB 布置在栅极线 G1 上,所以来自栅极线 G1 的电场由第一子电极 PB 屏蔽。因此,抑制了从栅极线 G1 施加到液晶层 LQ 的不期望的偏置,并且因此,抑制缺陷显示,例如烧灼 (burn-in) 图像,变得可能。因此能够提供高质量的液晶显示装置。

[0068] 在此实施例中,在使用线反转驱动或者点反转驱动的情况下,如图 3 所示,施加到 PX 的像素电极 PE 的电压相对于对电极 CE 的电位的极性变为施加于像素 PX 的像素电极 PE 的电压的极性的相反极性,像素电极 PE 在图 3 中所示的第二方向 Y 上邻接(即,液晶驱动电压的极性在邻接行线之间反向)。

[0069] 此时,在一个像素 PX 的液晶驱动电压是正极性,且在第二方向 Y 上的另一相邻像素 PX 的液晶驱动电压是负极性的情况下,在像素之间形成了强的横向电场。例如,当对电极 CE 的电位设定为 0V 时,施加到一个像素的像素电极的电压是 +5V,并且施加到另一个像素的像素电极的电压是 -5V,归因于像素电极 PE 之间的电位差,形成了强的横向电场。然而,横向电场的方向沿着第二方向 Y,并且与第一主电极 PA 和第二主电极 CA1 之间、以及第一主电极 PA 和第二主电极 CA2 横向电场之间的驱动像素 PX 中的液晶分子所需的横向电场的方向(第一方向 X)不同。在横向电场的该不期望的影响下,在邻接像素 PX 之间的边界附近的液晶分子的一部分配向到对显示无贡献的方向(产生暗线),并且可能导致透射率降低。

[0070] 根据此实施例,第一子电极 PB 布置在像素 PX 的一个末端部分,即在第二方向 Y 上邻接的像素 PX 之间的边界附近。形成于第一子电极 PB 与第二主电极 CA1 和 CA2 之间的电场抑制在第二方向 Y 上邻接的像素之间不期望的电场的产生。因此,虽然如上所述,第一子电极 PB 上的区域对显示无贡献,但是第一子电极 PB 的周边区域对显示有贡献,因为周边区域不受在第二方向 Y 上邻接的像素之间的电场的之间的影响。因此,能够抑制暗线的产生,并且与像素电极 PE 不具备第一子电极 PB 的情况相比,提高透射率变得可能。

[0071] 另外,即使在像素电极 PE 和对电极 CE 之间形成电位差的状态,与第一主电极 PA 以及第二主电极 CA1 和 CA2 交叠的区域的液晶分子在很多情况下也没有配向到对显示有贡献的方向。因此,像素电极 PE 和对电极 CE 不必由透明导电材料形成,并且可以由导电材料形成,例如铝和银。

[0072] 此外,第二主电极 CA1 和 CA2 分别布置在源极线 S1 和 S2 以上(即,面对源极线 S1 和 S2 的位置)。源极线 S1 由具有挡光特性的导电材料形成。因此,即使与第二主电极 CA1 和 CA2 交叠的区域的液晶分子配向到液晶分子对显示没有贡献的方向,这种配向也几乎不影响像素 PX 的透射率。更确切地,与第二主电极 CA1 和 CA2 布置为较靠近第一主电极 PA 侧而不是在源极线 S1 和 S2 上的情况相比,像素 PX 的透射率得到了提高。

[0073] 此外,通过将第二主电极 CA1 和 CA2 布置在源极线 S1 和 S2 上,扩大第一主电极 PA 与第二主电极 CA1 和 CA2 之间的距离变得可能,并且因此,形成具有更多水平方向属性的横向电场变得可能。因此,也保留了例如常规的 IPS 模式的横向电场模式的宽视角优势。

[0074] 另外,当在阵列基底 AR 和对基底 CT 之间发生配向移位时,第一主电极 PA 与在两侧夹住第一主电极 PA 的第二主电极 CA1 和 CA2 之间的距离会产生差异。然而,因为产生的

配向移位是所有的像素 PX 公共的,所以在像素 PX 之间的电场分布没有差异,并且不影响图像的显示。

[0075] 接下来,解释第二实施例。此实施例不同于第一实施例,因为与第一实施例相比,像素电极 PE 和对电极 CE 各自的形状不同。另外,在此实施例中,相同的参考标记用于标识与第一实施例中相同的结构,并且省略关于相同结构的详细解释。

[0076] 图 6 是示意性地示出从对基底 CT 侧观看第二实施例中的液晶显示面板 LPN 的像素 PX 时,阵列基底 AR 的结构的平面视图。

[0077] 栅极线 G1 和辅助电容线 C1 各自沿第一方向 X 延伸。源极线 S1 和 S2 各自沿第二方向 Y 延伸。在示例的范例中,栅极线 G1 布置在像素 PX 的近似中央,并且辅助电容线 C1 布置在像素 PX 的另一末端部分。

[0078] 像素电极 PE 包括第一主电极 PA1 和 PA2、第一子电极 PB、电容部分 PC、以及作为梳状电极的末端电极 PD。另外,在示例的范例中,尽管形成了两个第一主电极,但是可以使用一个或三个或更多第一主电极,并且像素电极 PE 的形状不局限于示例的范例。

[0079] 电容部分 PC、第一主电极 PA1、第一子电极 PB、第一主电极 PA2 和末端电极 PD 以此顺序设置为沿第一方向 X 延伸,并沿第二方向 Y 具有近似规则的间距,且布置为彼此平行。第一主电极 PA1 和 PA2、第一子电极 PB、电容部分 PC 和末端电极 PD 一体地形成,并且如图中所示地在例如源极线 S2 上彼此电连接。

[0080] 以下,更详细地解释每个梳状电极。第一主电极 PA1 和 PA2 各自为沿第一方向 X 线性延伸的带状形状。第一主电极 PA1 和 PA2 在源极线 S1 和源极线 S2 之间延伸。第一主电极 PA1 位于第一子电极 PB 和电容部分 PC 之间的近似中间部分。第二主电极 PA2 位于第一子电极 PB 和末端电极 PD 之间的近似中间部分。

[0081] 第一子电极 PB 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形状形成。第一子电极 PB 布置在像素 PX 的近似中央部分,并位于第一主电极 PA1 和第一主电极 PA2 之间的近似中间部分。第一子电极 PB 覆盖源极线 S1 和源极线 S2 之间的栅极线 G1。

[0082] 即,第一子电极 PB 的长度设定为大于或等于沿第一方向 X 在源极线 S1 和源极线 S2 之间的栅极线 G1 的长度。此外,第一子电极 PB 沿第二方向 Y 的宽度设定为大于或等于栅极线 G1 沿第二方向 Y 的宽度。即,栅极线 G1 没有从源极线 S1 和源极线 S2 之间的第一子电极 PB 暴露。

[0083] 电容部分 PC 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形状形成。电容部分 PC 布置在像素 PX 另一末端部分的辅助电容线 C1 上。末端电极 PD 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形状形成。末端电极 PD 布置在像素 PX 一个末端部分。

[0084] 第一摩擦方向 RB1 和第二摩擦方向 RB2 如同第一实施例,彼此平行且反向。此外,第一摩擦方向 RB1 和第二摩擦方向 RB2 稍微倾斜,即相对于第一方向 X 倾斜几度,第一摩擦方向 RB1 和第二摩擦方向 RB2 相对于第一方向 X 所成的角度为 7 度。

[0085] 图 7 是示意性地示出根据第二实施例的液晶显示面板 LPN 的对基底 CT 中的像素 PX 的结构的平面视图。

[0086] 对电极 CE 包括多个第二主电极 CA1 到 CA4。另外,在示例的实施例中,尽管形成了四个第二主电极,但是能够根据像素电极 PE 的形状适应性地改变第二主电极的数量。第二主电极 CA1 到 CA4 设置为沿第一方向 X 线性延伸,且沿第二方向 Y 具有近似规则的间距,且

布置为彼此平行。

[0087] 第二主电极 CA1 到 CA4 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形状形成。即，第二主电极 CA1 到 CA4 布置为基本上平行于像素电极 PE 的每个梳状电极（即，第一主电极 PA1 和 PA2、第一子电极 PB、电容部分 PC、以及末端电极 PD）。此外，第二主电极 CA1 到 CA4 交替设置，与像素电极 PE 的每个梳状电极无交叠，沿第二方向 Y 与每个梳状电极保持一间距。

[0088] 即，第二主电极 CA1 布置在电容部分 PC 和第一主电极 PA1 之间的近似中间。第二主电极 CA2 布置在第一主电极 PA1 和第一子电极 PB 之间的近似中间。第二主电极 CA3 布置在第一子电极 PB 和第一主电极 PA2 之间的近似中间。第二主电极 CA4 布置在第一主电极 PA2 和末端电极 PD 之间的近似中间。

[0089] 主要对像素 PX 中的显示做贡献的透射部分分别形成于像素电极 PE 的每个梳状电极与第二主电极 CA1 到 CA4 之间。在其中电场形成于像素电极 PE 与对电极 CE 之间的每个透射部分中，液晶分子的主配向方向为图中箭头 D1 或箭头 D2 所示的近似平行于第二方向 Y 的方向。即液晶分子在每个像素 PX 中沿两个方向配向。

[0090] 根据第二实施例，因为第一子电极 PB 如同第一实施例，布置在栅极线 G1 上，来自栅极线 G1 的电场被第一子电极 PB 屏蔽。因此，抑制了从栅极线 G1 施加到液晶层 LQ 的不期望的偏置，并且由此，抑制缺陷显示，例如烧灼图像，变得可能。因此能够提供高质量的液晶显示装置。

[0091] 此外，在此实施例中，末端电极 PD 布置在像素 PX 的一个末端部分，即在第二方向 Y 上邻接的相邻像素 PX 之间的边界附近。因此，即使使用线反转或点反转的时候，形成在末端电极 PD 和第二主电极 CA4 之间的电场也抑制了在第二方向 Y 上邻接的像素 PX 之间的不期望的电场的产生。因此，也在相邻像素 PX 之间的边界附近，液晶分子不受在第二方向 Y 上邻接的像素 PX 之间的电场的影响，并且能够抑制暗线的产生。因此，与像素电极 PE 不具有末端电极 PD 的情况相比，更大地提高透射率变得可能。

[0092] 接下来解释第三实施例。第三实施例不同于第一和第二实施例，因为与第一和第二实施例相比，像素电极 PE 和对电极 CE 的形状不同。另外，在此第三实施例中，相同的参考标记标识与第一和第二实施例中相同的结构，并且省略详细的解释。

[0093] 图 8 是示意性地示出从对基底 CT 侧观看液晶显示面板 LPN 的像素 PX 时，阵列基底 AR 的结构的平面视图。

[0094] 栅极线 G1 和辅助电容线 C1 各自沿第一方向 X 延伸。源极线 S1 和 S2 各自沿第二方向 Y 延伸。在示例的范例中，栅极线 G1 布置在像素 PX 的近似中央，且辅助电容线 C1 布置在像素 PX 的另一末端部分。

[0095] 像素电极 PE 包括第一主电极 PA1 到 PA6、第一子电极 PB 和电容部分 PC。另外，在示例的范例中，尽管形成了六个第一主电极，但是第一主电极的数量不局限于此范例。第一主电极 PA1 到 PA6、第一子电极 PB 和电容部分 PC 例如如示例的范例，在源极线 S1 上一体地形成，且彼此电连接。

[0096] 第一主电极 PA1 到 PA6 各自以沿与第一方向 X 和第二方向 Y 交叉的倾斜方向线性延伸的带状形状形成。第一主电极 PA1 到 PA3 以近似规则的间距布置在在第一子电极 PB 和电容部分 PC 之间的像素 PX 的上半部分，且它们布置为彼此近似平行。第一主电极 PA4 到 PA6 以近似相等的间距布置在像素 PX 的下半部分，且它们布置为彼此近似平行。

[0097] 第一主电极 PA1 到 PA3 延伸的方向与第一主电极 PA4 到 PA6 延伸的方向不平行。此外,第一主电极 PA1 到 PA3 中的每一个分别布置为与第一主电极 PA4 到 PA6 线对称,插入的第一子电极 PB 布置在像素 PX 的近似中央。

[0098] 第一子电极 PB 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形状形成。第一子电极 PB 布置在像素 PX 的近似中央部分,且覆盖源极线 S1 和源极线 S2 之间的栅极线 G1。第一子电极 PB 的长度设定为大于或等于栅极线 G1 在第一方向 X 上在源极线 S1 和源极线 S2 之间的长度。此外,第一子电极 PB 沿第二方向 Y 的宽度设定为大于或等于栅极线 G1 沿第二方向 Y 的宽度。即,栅极线 G1 没有从源极线 S1 和源极线 S2 之间第一子电极 PB 暴露。

[0099] 电容部分 PC 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形状形成。电容部分 PC 布置在像素 PX 的另一末端部分处的辅助电容线 C1 上。

[0100] 另外,第一配向膜的第一摩擦方向 RB1 和第二配向膜的第二摩擦方向 RB2 如同第一实施例,彼此平行且反向。第一和第二摩擦方向 RB1 和 RB2 基本上与第一方向 X 平行。

[0101] 图 9 是示意性地示出根据第三实施例的液晶显示面板 LPN 的对基底 CT 中的像素 PX 的结构平面视图。

[0102] 对电极 CE 包括多个第二主电极 CA1 到 CA4 以及第一子电极 CB。另外,在示例的范例中,尽管形成了四个第二主电极,但是能够根据像素电极 PE 的形状适应性的改变第二主电极的数量。第二主电极 CA1 到 CA4 与第二子电极 CB 一体地形成,且彼此电连接。

[0103] 第二主电极 CA1 到 CA4 分别以沿与第一方向 X 和第二方向 Y 交叉的倾斜方向线性延伸的带状形状形成。第二主电极 CA1 和 CA2 延伸的方向与第一主电极 CA3 和 CA4 延伸的方向不平行。此外,每个第二主电极 CA1 和 CA2 分别布置为与第二主电极 CA3 和 CA4 线对称,插入的第二子电极 CB 布置在像素 PX 的近似中央。

[0104] 第二主电极 CA1 和 CA2 以近似规则的间距互相平行地布置在像素 PX 的上半部分。此外,第二主电极 CA1 和 CA2 布置为与第一主电极 PA1 到 PA3 平行。另外,第二主电极 CA1 和 CA2 交替设置,与第一主电极 PA1 到 PA3 无交叠,保持近似恒定的间距。即第二主电极 CA1 位于第一主电极 PA1 和第一主电极 PA2 之间的近似中间部分。第二主电极 CA2 位于第一主电极 PA2 和第一主电极 PA3 之间的近似中间部分。

[0105] 第二主电极 CA3 和 CA4 以近似规则的间距基本互相平行地布置在像素 PX 的下半部分。另外,第二主电极 CA3 和 CA4 布置为与第一主电极 PA4 到 PA6 近似平行。另外,第二主电极 CA3 和 CA4 交替布置,与第一主电极 PA4 到 PA6 无交叠,保持近似恒定的间距。即第二主电极 CA3 位于第一主电极 PA4 和第一主电极 PA5 之间的近似中间部分。第二主电极 CA4 布置在第一主电极 PA5 和第一主电极 PA6 之间的近似中间部分。

[0106] 第二子电极 CB 以沿第一方向 X 线性延伸的带状形成。第二子电极 CB 布置在像素 PX 的近似中央部分中的第一子电极 PB 上。

[0107] 主要对像素 PX 中的显示做贡献的透射部分分别形成于像素电极 PE 的第一主电极 PA1 到 PA6 与第二主电极 CA1 到 CA4 之间。当电场形成于像素电极 PE 和对电极 CE 之间时,在每个透射部分中的液晶分子的主配向方向是图中的箭头 D1 到 D4 中的任一个所示的方向。即,在每个像素 PX 中执行四个方向的配向。

[0108] 根据第三实施例,因为第一子电极 PB 如同第一实施例,布置在栅极线 G1 以上,来自栅极线 G1 的电场被第一子电极 PB 屏蔽。因此,从栅极线 G1 施加到液晶层 LQ 的不期望

的偏置被抑制,并且因此,抑制缺陷显示,例如烧灼图像,变得可能。因此能够提供高质量的液晶显示装置。

[0109] 此外,根据此实施例,在一个像素 PX 中形成四个区域,在这四个区域中,液晶分子的配向方向不同,并且每个区域的面积基本上相同。因此,各个区域彼此光学补偿,从而实现覆盖宽视角的一致显示,变得可能。

[0110] 此外,根据此实施例,当像素电极 PE 和对电极 CE 之间形成电位差时,因为第一子电极 PB 和对电极 CE 布置为使得第二子电极 CB 隔着液晶层 LQ 与对电极 CE 平行交叠,所以在像素电极 PE 和对电极 CE 之间形成了垂直电场。垂直电场把像素 PX 分为上半部分和下半部分,且将液晶分子配向到与基底垂直的方向。

[0111] 根据垂直电场的运作,保持液晶分子在像素 PX 的上半部分沿箭头 D1 或箭头 D2 的方向配向,而在像素 PX 的下半部分沿箭头 D3 或箭头 D4 的方向配向的状态,变得可能。因此,在一个像素 PX 中形成液晶分子配向到四个不同方向的四个具有相同面积的区域变得可能。因此,即使向液晶显示面板 LPN 施加压力,也能够抑制液晶分子的配向无序的产生,并且立刻回到初始配向状态变得可能。

[0112] 以下,解释第一和第二实施例中以及比较范例 1 和 2 之间的比较。

[0113] (根据第一实施例的第一范例)

[0114] 形成于阵列基底 AR 中的像素电极 PE 包括形成于两个邻接的源极线 S1 和源极线 S2 之间的中央部分中的第一主电极 PA1、形成于第一主电极 PA 的一个末端部分的第一子电极 PB、以及形成于第一主电极 PA 的另一个末端部分中的电容部分 PC。第一主电极 PA 沿第一方向 X 的宽度设定为 $10\ \mu\text{m}$ 。

[0115] 形成于对基底 CT 中的对电极 CE 包括形成于源极线 S1 和源极线 S2 上且与第一主电极 PA 平行的第二主电极 CA。第二主电极 CA 沿第一方向 X 的宽度设定为 $10\ \mu\text{m}$ 。

[0116] 第一配向膜 14 形成于阵列基底 AR 的表面上。此外,第二配向膜 22 形成于对基底 CT 的表面上。通过在施加具有水平配向特性且厚度为 70nm 的材料后,进行摩擦处理,形成第一和第二配向膜 14 和 22。当第一方向 X 作为 0 度方向且第二方向 Y 作为 90 度方向时,第一摩擦膜 14 的第一摩擦方向 RB1 和第二摩擦膜 22 的第一摩擦方向 RB2 设定为 83 度方向。

[0117] 阵列基底 AR 和对基底 CT 结合在一起,在阵列基底 AR 和对基底 CT 之间保持 $4.0\ \mu\text{m}$ 的单元间隙。此时,第一主电极 PA 和第二主电极 CA 的间距设定为 $10\ \mu\text{m}$ 。向阵列基底 AR 和对基底 CT 之间的间隙注入默克公司 (Merck Co.) 制造的正型液晶材料,从而制造了具有 $40\ \mu\text{m}$ 像素间距的液晶显示面板 LPN。

[0118] (比较范例 1)

[0119] 比较范例 1 对应于根据第一实施例的结构省略了像素电极 PE 的第一子电极 PB 的结构。除了这一点,制造的液晶显示面板 LPN 类似于上述第一实施例。

[0120] 当相同的电位差施加到上述第一实施例和比较范例 1 的各液晶显示面板 LPN 的像素电极 PE 和对电极 CE 之间时,测量液晶显示面板 LPN 的透射率。当根据比较范例 1 获得的液晶显示面板 LPN 的透射率设定为 1 时,根据第一实施例获得的液晶显示面板 LPN 的透射率为 1.3。根据比较试验,确认由第一实施例能够获得较高的透射率。

[0121] (根据第三实施例的第二范例)

[0122] 形成在阵列基底 AR 中的像素电极 PE 包括沿倾斜方向的六个第一主电极 PA1 到 PA6、以及沿第一方向 X 形成的第一子电极 PB 和电容部分 PC。

[0123] 形成在对基底 CT 中的对电极 CE 包括沿第一主电极 PA 平行形成的四个第二主电极 CA1 到 CA4, 以及沿第一方向 X 形成的第二子电极 CB。

[0124] 第一配向膜 14 形成于阵列基底 AR 的表面上。此外, 第二配向膜 22 形成于对基底 CT 的表面上。通过在施加具有水平配向特性且厚度为 70nm 的材料后, 进行摩擦处理, 形成第一和第二配向膜 14 和 22。当第一方向 X 作为 0 度方向且第二方向 Y 作为 90 度方向时, 第一摩擦膜 14 的第一摩擦方向 RB1 和第二摩擦膜 22 的第一摩擦方向 RB2 设定为 0 度方向。

[0125] 阵列基底 AR 和对基底 CT 结合在一起, 在阵列基底 AR 和对基底 CT 之间保持 $4.0 \mu\text{m}$ 的单元间隙。此时, 第一主电极 PA 和第二主电极 CA 之间的间距设定为 $10 \mu\text{m}$ 。向阵列基底 AR 和对基底 CT 之间的间隙注入默克公司 (Merck Co.) 制造的正型液晶材料, 从而制造了具有 $40 \mu\text{m}$ 像素间距的液晶显示面板 LPN。

[0126] (比较范例 2)

[0127] 比较范例 2 对应于根据第二范例的结构省略了对电极 CE 的第二子电极 CB 的结构。除了这一点, 制造的液晶显示面板 LPN 类似于上述第二范例。

[0128] 当相同的电位差施加到像素电极 PE 和对电极 CE 之间时, 分别测量第二范例和比较范例 2 的液晶分子的配向强度。这里, 配向强度如下定义。即, 当施加压力到液晶显示面板 LPN 后经过预定的时间时, 观察液晶显示面板 LPN, 看得见压痕 (trace of stress) 的视角被定义为配向强度。

[0129] 即, 如果施加压力到液晶显示面板 LPN, 在像素 PX 中液晶分子发生配向无序。随着时间推移, 配向无序可以恢复到初始的配向状态, 或者可以在配向无序发生后仍保持配向无序。当观察液晶显示面板 LPN 时, 如果相对小规模配向无序保留在像素 PX 中, 或者配向无序恢复到初始配向状态, 则即使视角从液晶显示面板 LPN 的法线逐渐扩大, 也看不到压痕。然而, 如果相对大规模的配向无序保留在像素 PX 中, 通过从液晶显示面板 LPN 的法线仅稍微扩大视角, 就能作为压痕看到配向无序。从而, 看到压痕的视角变得越大, 配向强度越高。即, 回到初始配向状态的恢复力和配向稳定性高。相反地, 看到压痕的视角越小, 则配向强度越低。

[0130] 在此试验中, 根据比较范例 2, 在相对于法线大约 20 度的视角看到了压痕, 而在第二范例中即使视角从法线扩大到大约 90 度, 在第二范例中也没有看到压痕, 并且确认了配向强度高。

[0131] 如以上解释的, 根据此实施例, 提高透射率和配向强度是可能的, 从而能够提供高质量的液晶显示装置。

[0132] 在第一实施例中, 第一子电极 PB 和栅极线 G1 布置在像素 PX 的一个末端部分。然而, 当应用不同于线反转驱动或点反转驱动的驱动方法时, 第一子电极 PB 和栅极线 G1 不必布置在像素 PX 的末端部分。例如, 如图 10 所示, 第一子电极 PB 和栅极线 G1 可以移位到中央部分侧, 而不是像素 PX 的末端部分。在此情况下, 第一子电极 PB 与第一主电极 PA 交叉。即使使用以上结构, 也能获得与第一实施例相同的效果, 因为第一子电极 PB 布置为覆盖栅极线 G1。

[0133] 虽然描述了某些实施例, 但是这些实施例仅以举例的方式提出, 并不是意在限制

本发明的范围。实际上,能够不脱离本发明的精神,对结构元件进行修改。通过适当地组合实施例中所公开的结构元件,可以产生不同的实施例。例如,一些结构元件可以从实施例中所公开的所有结构元件中省略。此外,不同的实施例中的结构元件可以适当的组合。所附的权利要求和它们的等同形式意在覆盖将落入本发明的精神和范围内的这些形式和修改。

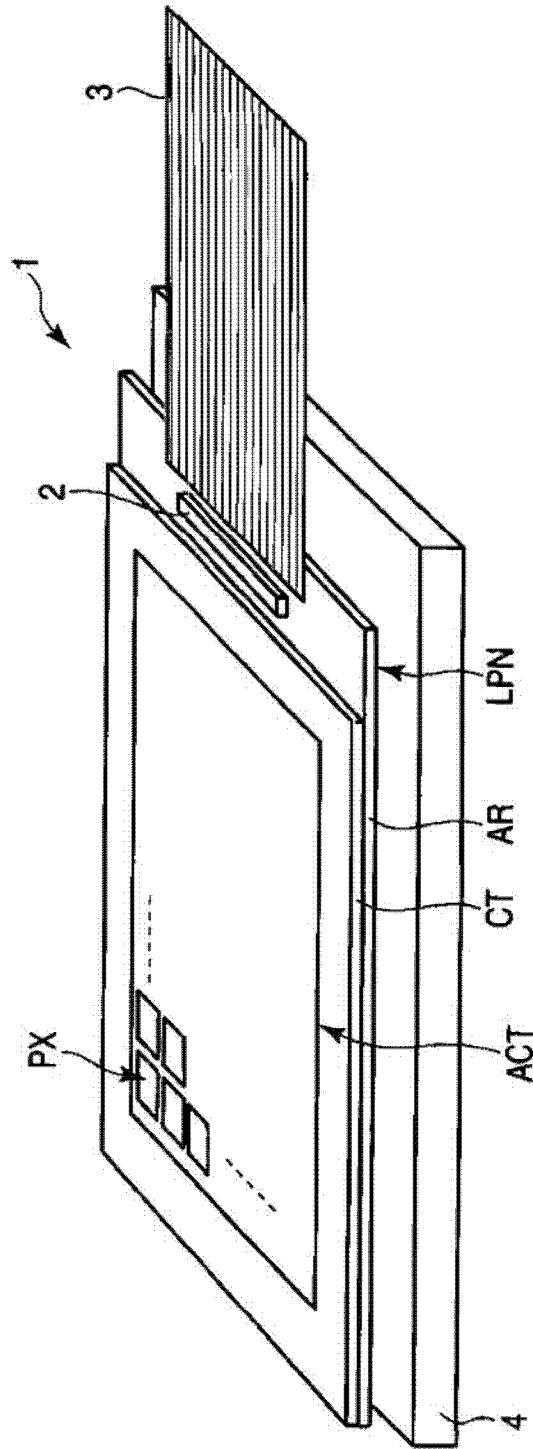


图 1

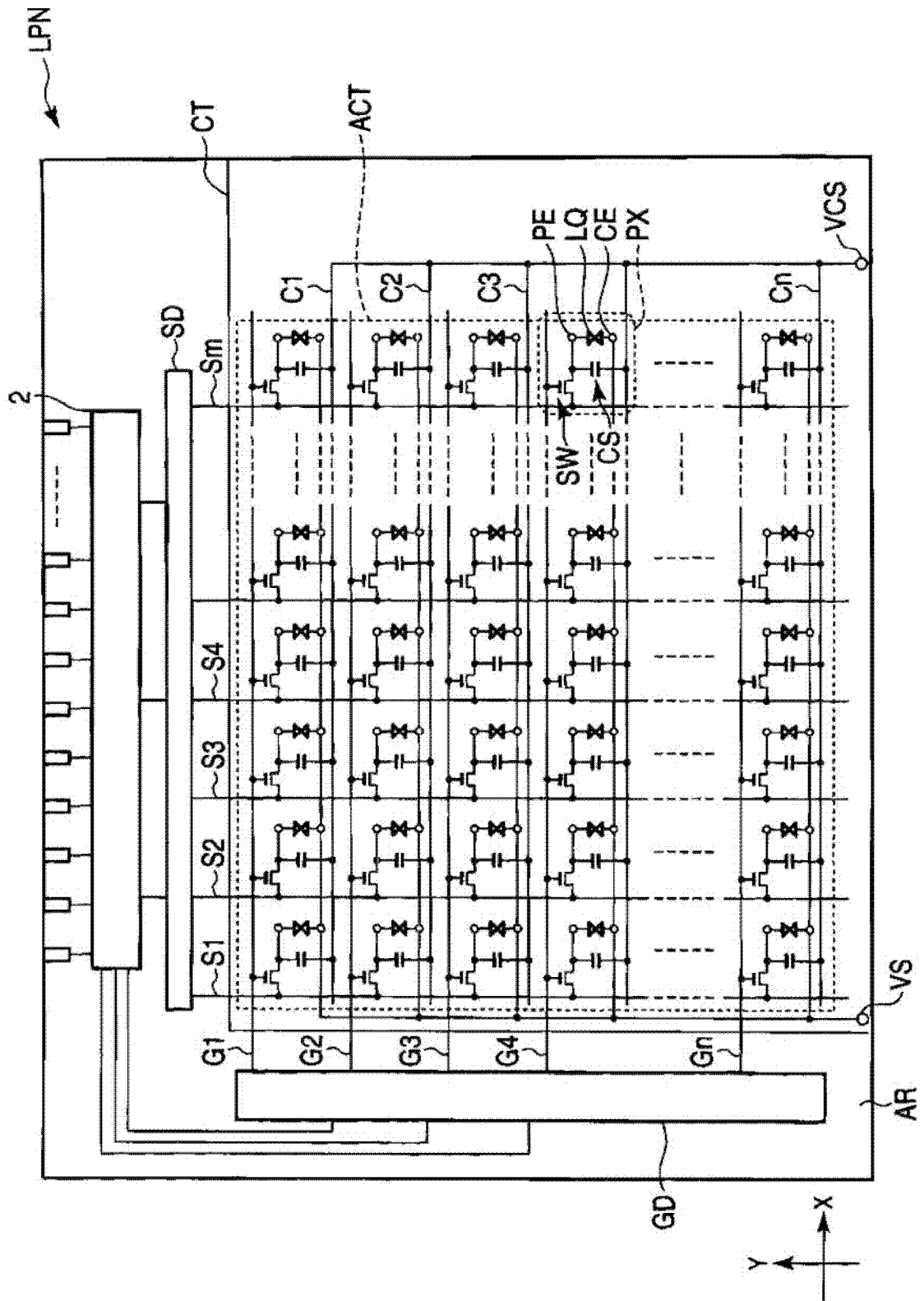


图 2

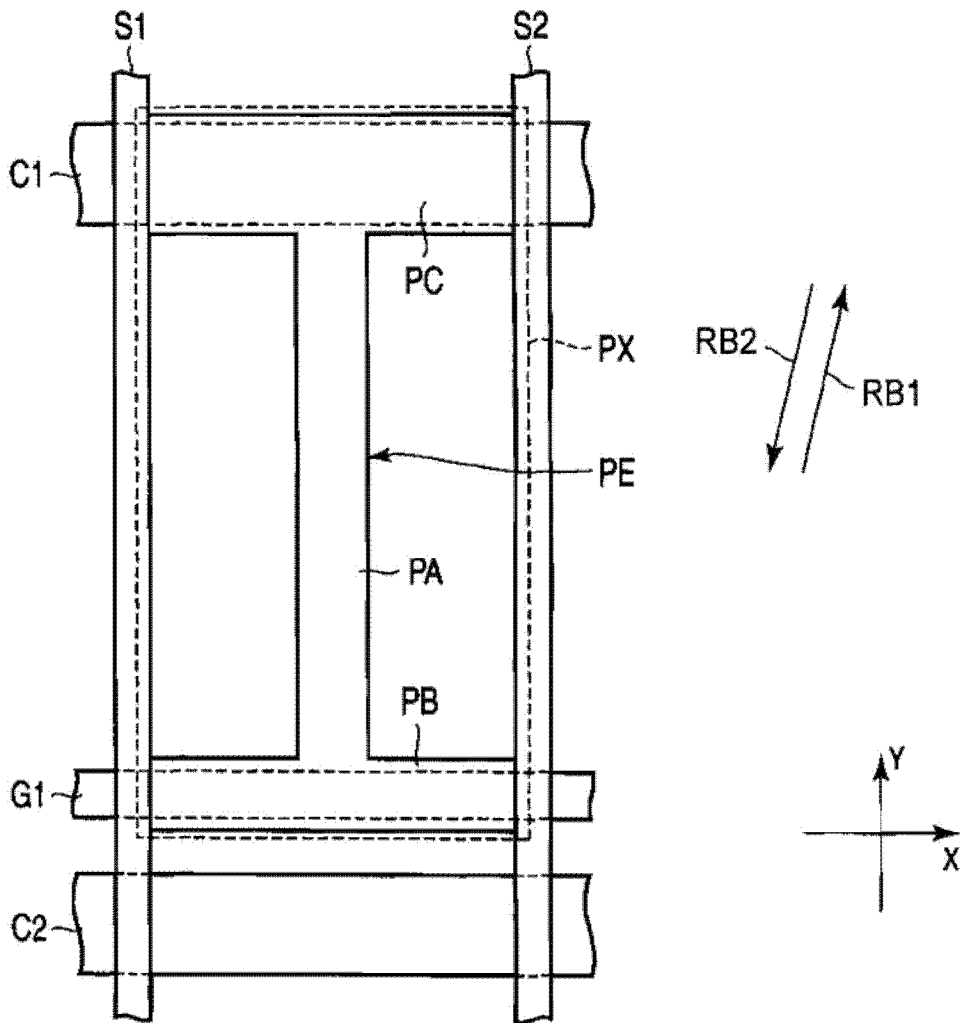


图 3

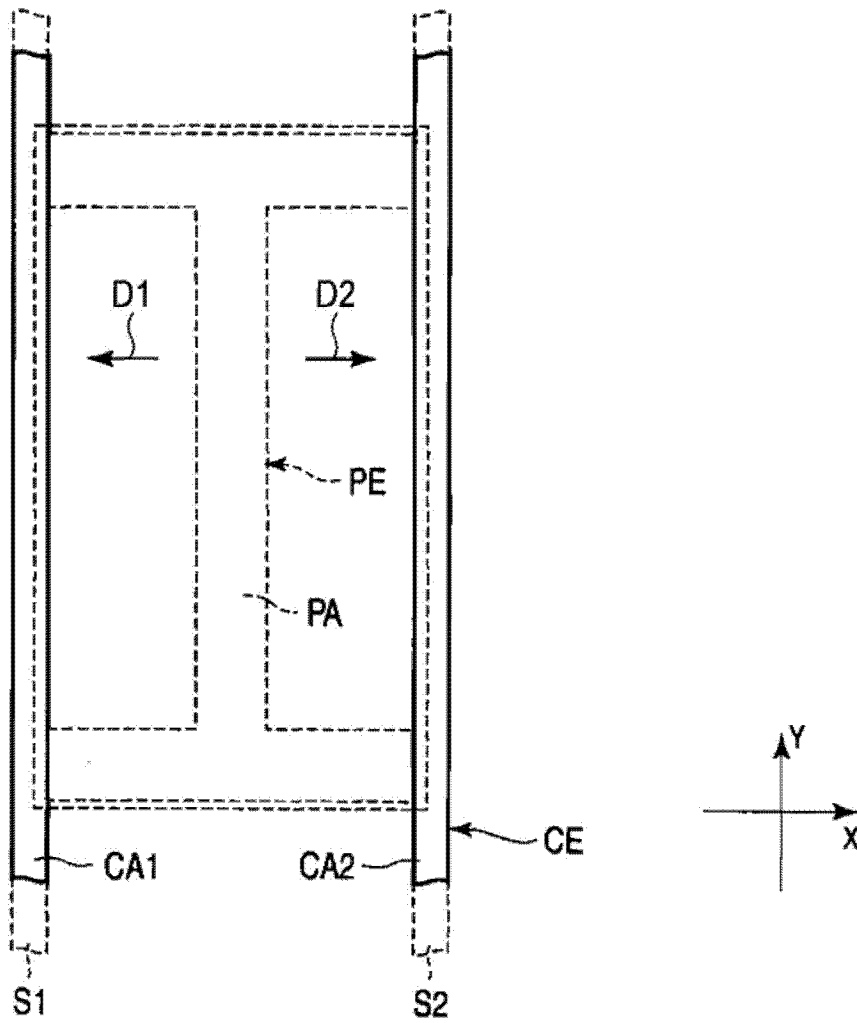


图 4

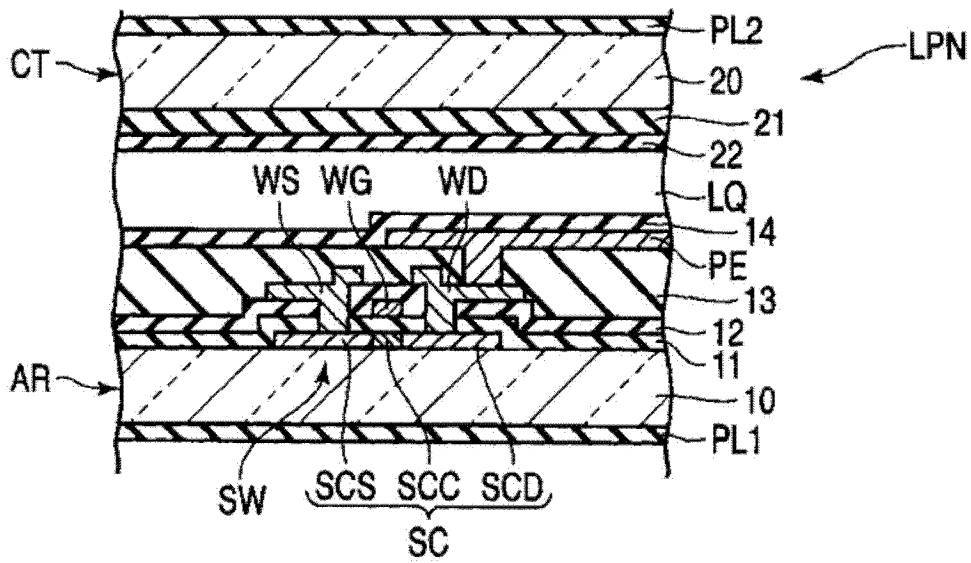


图 5A

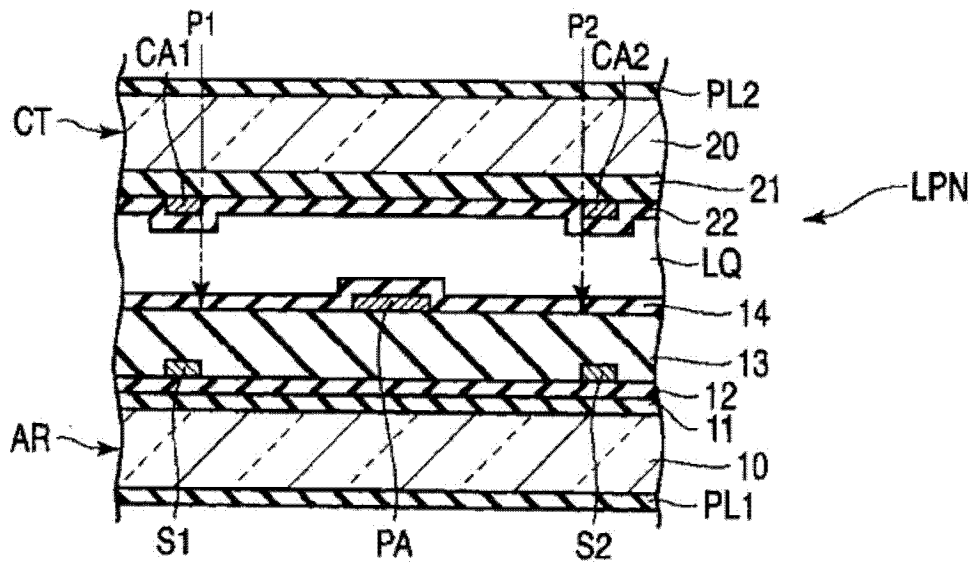


图 5B

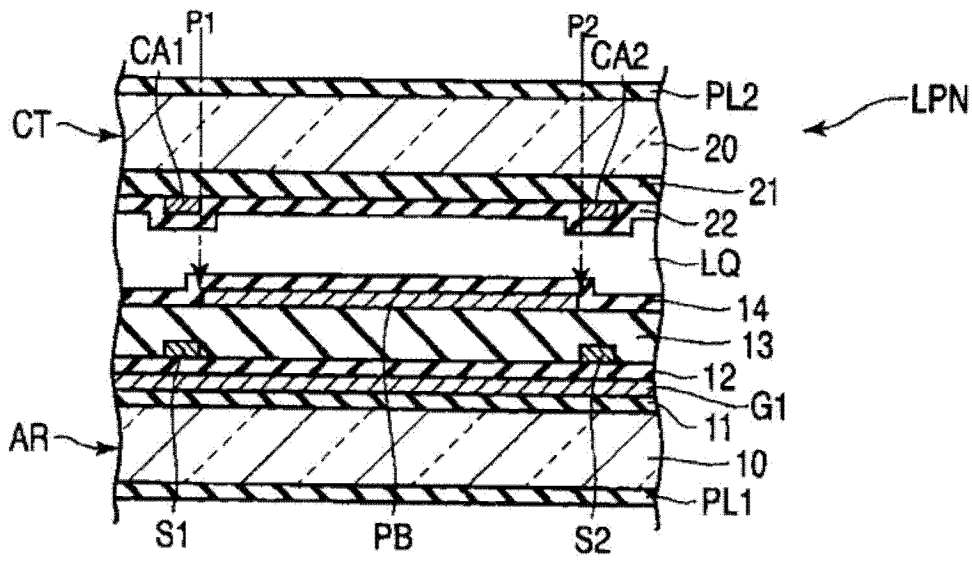


图 5C

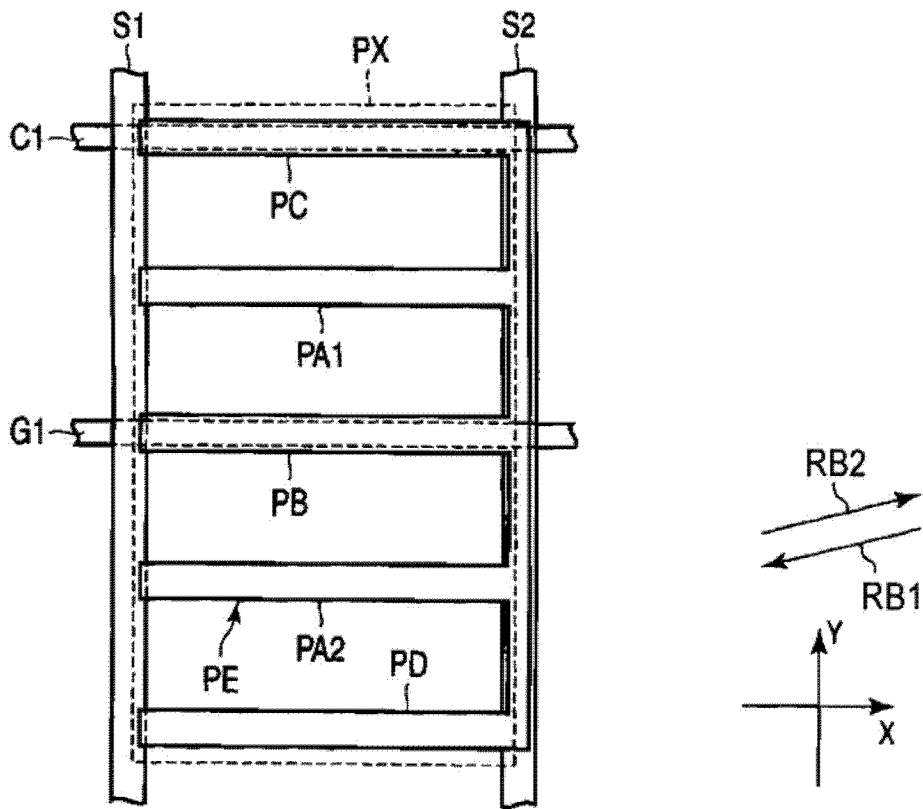


图 6

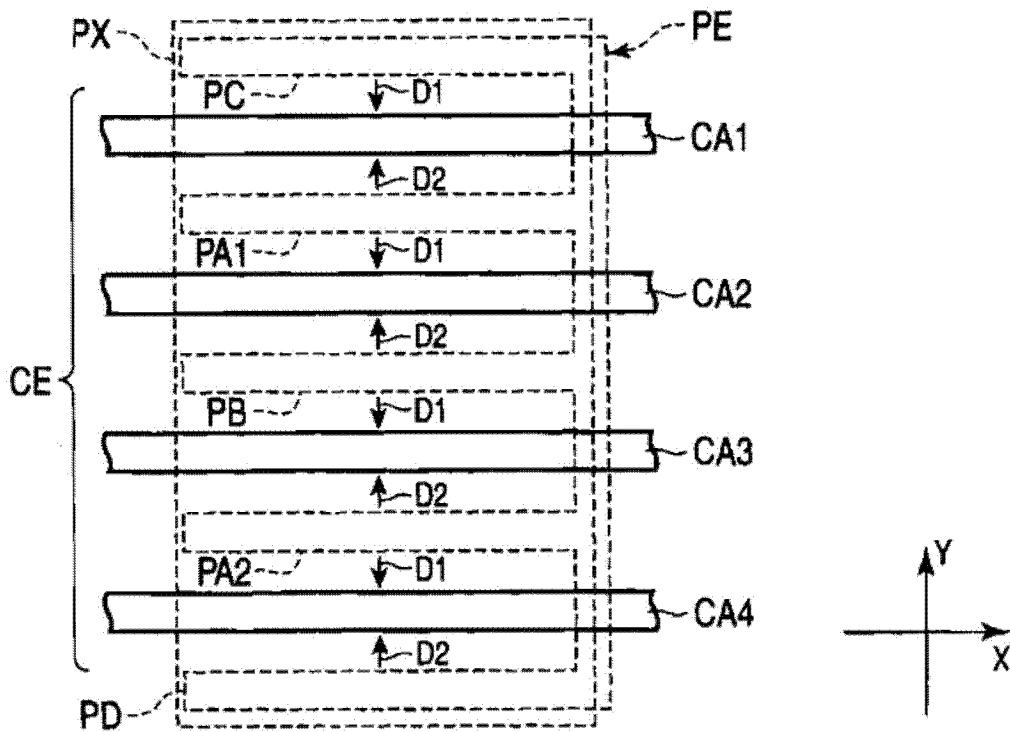


图 7

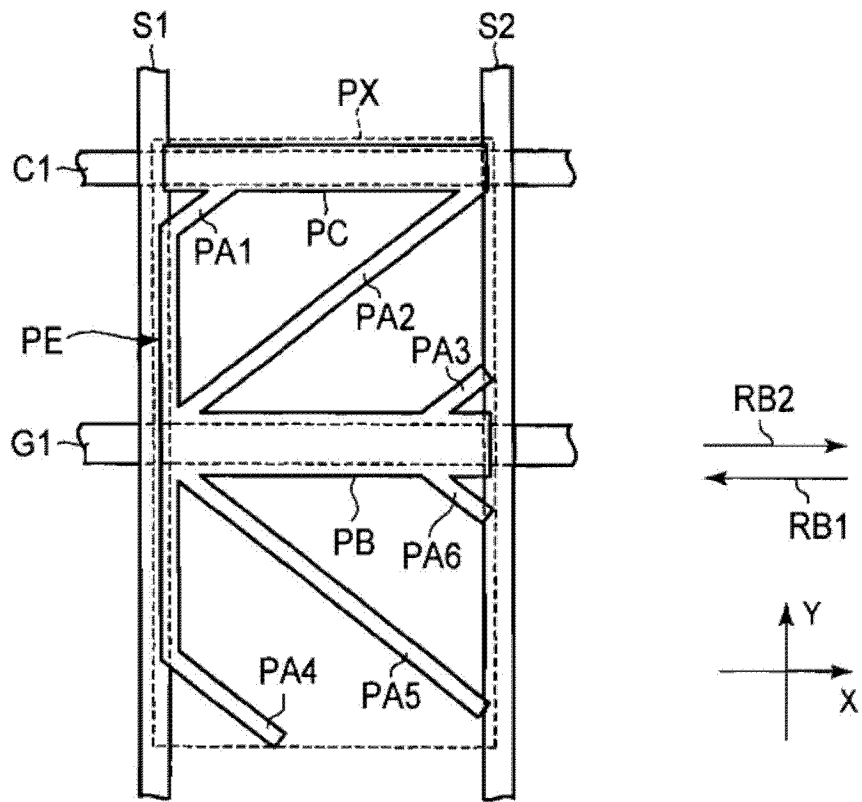


图 8

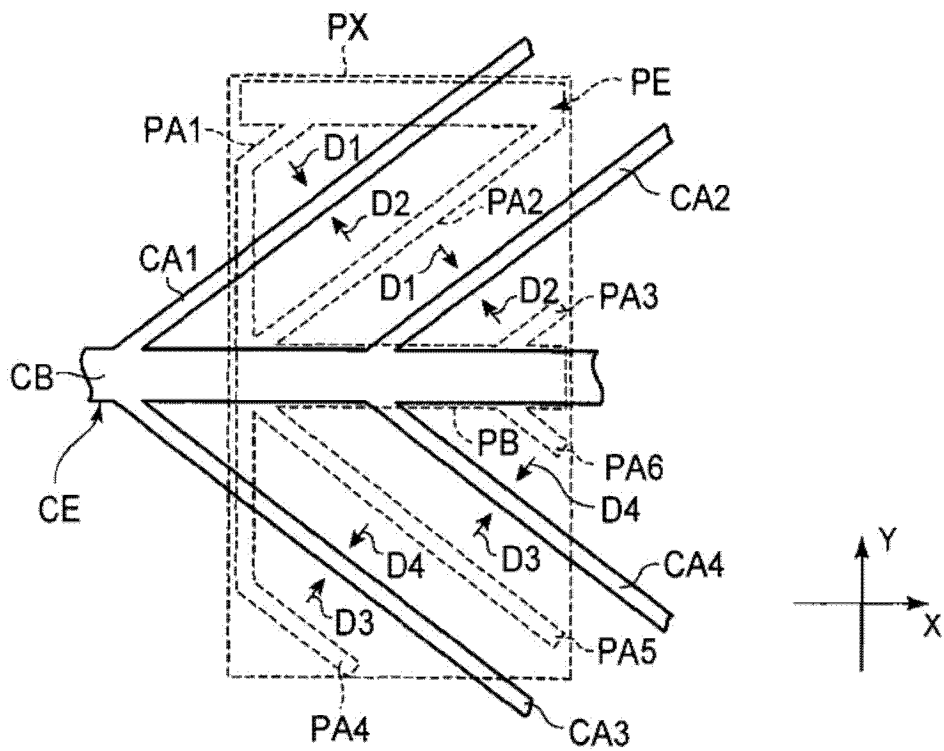


图 9

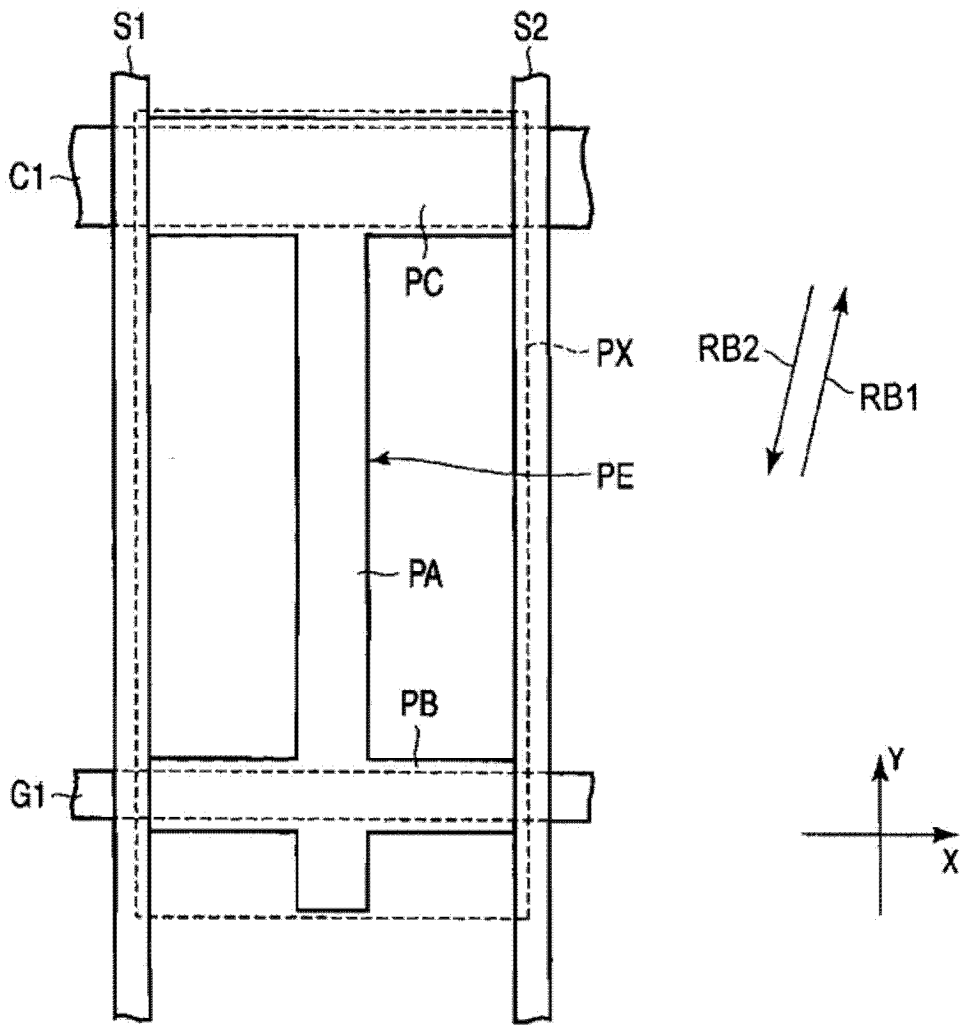


图 10

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102455557A	公开(公告)日	2012-05-16
申请号	CN201110311039.1	申请日	2011-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	广泽仁 武田有广 福岡畅子 森田祐介 大师和也		
发明人	广泽仁 武田有广 福岡畅子 森田祐介 大师和也		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/134318 G02F1/134309 G02F2001/134381 G02F1/13306 G02F1/133514 G02F1/133528 G02F1/133784 G02F1/13439 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/133302 G02F2001/133738 G02F2001/134345 G02F2201/123 G02F2202/28		
优先权	2010235368 2010-10-20 JP		
其他公开文献	CN102455557B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在一个实施例中，一种液晶显示装置包括第一基底和第二基底。在所述第一基底中，栅极线沿第一方向延伸，并且第一源极线和第二源极线沿与所述第一方向正交的第二方向延伸。具有第一带状主电极的像素电极布置在所述第一源极线与所述第二源极线之间的近似中央部分且沿所述第二方向延伸。第一带状子电极覆盖所述第一源极线与所述第二源极线之间的所述栅极线且沿所述第一方向延伸。第二基底包括对电极，所述对电极具有布置在所述第一源极线和所述第二源极线上的且沿所述第二方向延伸的第二主电极。液晶层保持在所述第一基底与所述第二基底之间。

