



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102621749 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201110363993. 5

(22) 申请日 2011. 11. 16

(30) 优先权数据

10-2011-0008627 2011. 01. 28 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 郑美惠 崔国铉 罗惠锡 金东奎

刘永勋 孙宇成 金性勋

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

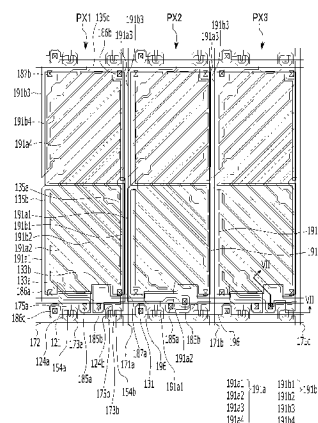
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

一种液晶显示器,包括:彼此相对的第一和第二基板;设置在第一基板上的数据线,用于传输第一电压;设置在第一基板上的电压传输线,用于传输第二电压;以及设置在第一基板上且彼此隔开的第一和第二像素电极,其中第一和第二像素电极中的一个通过数据线被施加以第一电压,第一和第二像素电极中的另一个通过电压传输线被施加以第二电压,第一和第二像素电极中的每个均包括主干和从主干延伸的分支电极,第一像素电极的分支和第二像素电极的分支交替设置,并且第一和第二像素电极的主干与电压传输线的至少一部分重叠。



1. 一种液晶显示器,包括:

第一基板;

第二基板,与所述第一基板相对地设置;

液晶层,介于所述第一基板与所述第二基板之间,且包含液晶分子;

栅线,设置在所述第一基板上,其中,所述栅线传输栅信号;

多条数据线,设置在所述第一基板上,其中,所述多条数据线传输第一电压;

电压传输线,设置在所述第一基板上,其中,所述电压传输线传输第二电压;

多个像素,所述像素各自包括设置在所述第一基板上的第一像素电极和设置在所述第一基板上且与所述第一像素电极隔开的第二像素电极,

其中,所述第一像素电极和所述第二像素电极中的一个通过所述多条数据线之一被施加以第一电压,所述第一像素电极和所述第二像素电极中的另一个通过所述电压传输线被施加以第二电压,

其中,所述第一像素电极和所述第二像素电极中的每个均包括主干和从所述主干延伸的多个分支,并且所述第一像素电极的分支和所述第二像素电极的分支交替设置,并且

所述多个像素包括彼此相邻的第一像素和第二像素,

所述多条数据线中的一条数据线设置在所述第一像素与所述第二像素之间,

所述第一像素的第一像素电极和第二像素电极的主干包括与设置在所述第一像素和所述第二像素之间的数据线重叠的第一部分,

所述第二像素的第一像素电极和第二像素电极的主干包括与设置在所述第一像素和所述第二像素之间的数据线重叠的第二部分,并且

所述第一部分和所述第二部分被施加以所述第一电压,且关于设置在所述第一像素和所述第二像素之间的数据线彼此相对地设置。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,

所述第一像素的第一像素电极和第二像素电极的主干包括与设置在所述第一像素和所述第二像素之间的数据线重叠的第三部分;

所述第二像素的第一像素电极和第二像素电极的主干包括与设置在所述第一像素和所述第二像素之间的数据线重叠的第四部分;并且

所述第三部分和所述第四部分被施加以所述第二电压,且关于设置在所述第一像素和所述第二像素之间的数据线彼此相对地设置。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中,

所述第一像素电极和所述第二像素电极的主干与所述电压传输线的至少一部分重叠。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其中,

所述第一像素电极和所述第二像素电极的主干覆盖所述电压传输线的至少三分之二。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中,

所述电压传输线对应于所述多个像素中的三个。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,还包括:

第一区域,所述第一区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第一间隔;以及

第二区域,所述第二区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相

邻分支之间的第二间隔，

其中，所述第一间隔大于所述第二间隔，并且

其中，所述第一区域包括其中所述第一和第二像素电极的主干未设置在一像素区域的边缘处的区域。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，

当所述液晶层未被施加以电场时，所述液晶层的液晶分子基本上垂直地定向。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器，其中，

所述第一像素电极和所述第二像素电极被施加以具有不同极性的电压。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器，还包括：

延伸区域，所述延伸区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第三间隔，其中，所述第三间隔大于所述第一区域中的第一间隔。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，

所述第一像素电极和所述第二像素电极的主干与所述电压传输线的至少一部分重叠。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器，其中，

所述第一像素电极和所述第二像素电极的主干覆盖所述电压传输线的至少三分之二。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，

所述电压传输线对应于所述多个像素中的三个。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示器，还包括：

第一区域，所述第一区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第一间隔；以及

第二区域，所述第二区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第二间隔，

其中，所述第一间隔大于所述第二间隔，并且

其中，所述第一区域包括其中所述第一像素电极和所述第二像素电极的主干未设置在一像素区域的边缘处的区域。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器，其中，

当所述液晶层未被施加以电场时，所述液晶层的液晶分子基本上垂直地定向。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示器，其中，

所述第一像素电极和所述第二像素电极被施加以具有不同极性的电压。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器，还包括：

延伸区域，所述延伸区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第三间隔，其中，所述第三间隔大于所述第一区域中的第一间隔。

17. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，还包括：

第一区域，所述第一区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第一间隔；以及

第二区域，所述第二区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第二间隔，

其中，所述第一间隔大于所述第二间隔，并且

所述第一区域包括其中所述第一像素电极和所述第二像素电极的主干未设置在一像

素区域的边缘处的区域。

18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示器,其中,
当所述液晶层未被施加以电场时,所述液晶层的液晶分子基本上垂直地定向。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器,其中,
所述第一像素电极和所述第二像素电极被施加以具有不同极性的电压。

20. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器,还包括:
延伸区域,所述延伸区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第三间隔,其中,所述第三间隔大于所述第一区域中的第一间隔。

21. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,
当所述液晶层未被施加以电场时,所述液晶层的液晶分子基本上垂直地定向。

22. 根据权利要求 21 所述的液晶显示器,其中,
所述第一像素电极和所述第二像素电极被施加以具有不同极性的电压。

23. 根据权利要求 22 所述的液晶显示器,还包括:
第一区域,所述第一区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第一间隔;

第二区域,所述第二区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第二间隔;以及

延伸区域,所述延伸区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第三间隔,

其中,所述第一间隔大于所述第二间隔,并且

其中,所述第三间隔大于所述第一区域中的第一间隔。

24. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括:

第一区域,所述第一区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第一间隔;

第二区域,所述第二区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第二间隔,以及

延伸区域,所述延伸区域包括位于所述第一像素电极的分支与所述第二像素电极的相邻分支之间的第三间隔,

其中,所述第一间隔大于所述第二间隔,并且

其中,所述第三间隔大于所述第一区域中的第一间隔。

25. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,所述第二电压具有每帧地改变的极性。

26. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,
其中,所述多个像素进一步包括与所述第二像素相邻的第三像素,

其中,所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素中的每个均包括第一薄膜晶体管和第一薄膜晶体管,且具有第一接触孔和第二接触孔,

其中,所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素的第一像素电极通过第一接触孔连接至第一薄膜晶体管,并且

其中,在所述第一像素和所述第三像素中,第一接触孔设置在第一薄膜晶体管的第一侧中,并且在所述第二像素中,第一接触孔设置在第一薄膜晶体管的与第一侧相对的第二

侧中。

27. 根据权利要求 26 所述的液晶显示器，

其中，所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素的第二像素电极通过第二接触孔连接至第二薄膜晶体管，并且

其中，在所述第一像素和所述第三像素中，第二接触孔设置在第二薄膜晶体管的一侧中，并且在所述第二像素中，第二接触孔设置在第二薄膜晶体管的相对侧中。

28. 根据权利要求 26 所述的液晶显示器，

其中，所述第一接触孔设置在所述第一薄膜晶体管的第一漏电极上。

29. 根据权利要求 28 所述的液晶显示器，

其中，所述第二接触孔设置在所述第二薄膜晶体管的第二漏电极上。

30. 根据权利要求 29 所述的液晶显示器，

其中，所述第一漏电极和所述第二漏电极中的至少一个通过与存储电极重叠而形成存储电容器。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明的示例性实施方式涉及一种液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器（下文中称为“LCD”）是最广泛使用类型的平板显示器中的一种。LCD 包括分别设有电场产生电极（诸如像素电极和公共电极）的两个显示面板以及介于这两个显示面板之间的液晶层。在 LCD 中，电压被施加于电场产生电极以在液晶层中产生电场。由于所产生的电场，液晶层的液晶分子被定向并且控制入射光的偏振，从而显示图像。

[0003] 通常，为了改进液晶显示器的显示质量，实现具有高对比度、良好的视角以及快速响应速度的液晶显示器可能是必需的。

[0004] 另外，当像素电极和信号线相互重叠以增大液晶显示器的开口率时，信号线与像素电极之间的寄生电容增大，使得显示质量会由于串扰而劣化。

发明内容

[0005] 本发明的示例性实施方式提供一种具有高对比度的液晶显示器，且该液晶显示器具有宽视角，液晶分子的响应速度提高，并且该液晶显示器防止了由于信号线与像素电极之间的寄生电容导致的串扰，同时具有高开口率，从而改善显示特性。

[0006] 在一示例性实施方式中，液晶显示器包括：第一基板；第二基板，与第一基板相对地设置；液晶层，介于第一基板与第二基板之间且包含液晶分子；栅线，设置在第一基板上，其中，栅线传输栅信号；多条数据线，设置在第一基板上，其中，多条数据线传输第一电压；电压传输线，设置在第一基板上，其中，电压传输线传输第二电压；第一像素电极，设置在第一基板上；以及第二像素电极，设置在第一基板上且与第一像素电极隔开，其中，第一像素电极和第二像素电极中的一个通过多条数据线被施加以第一电压，第一像素电极和第二像素电极中的另一个通过电压传输线被施加以第二电压，第一像素电极和第二像素电极中的每个均包括主干和从主干延伸的多个分支电极，第一像素电极的分支和第二像素电极的分支交替设置，并且第一像素电极和第二像素电极的主干与电压传输线的至少一部分重叠。

[0007] 在一示例性实施方式中，第一像素电极和第二像素电极的主干可覆盖电压传输线的面积的至少三分之二。

[0008] 在一示例性实施方式中，该液晶显示器可进一步包括多个像素，其中，多个像素中的每个均包括第一像素电极和第二像素电极，并且电压传输线对应于多个像素中的三个。

[0009] 在一示例性实施方式中，多个像素可包括彼此相邻的第一像素和第二像素，多条数据线中的一条数据线可设置在第一像素与第二像素之间，第一像素的第一像素电极和第二像素电极的主干可包括第一部分，该第一部分与设置在第一像素和第二像素之间的数据线重叠，第二像素的第一像素电极和第二像素电极的主干可包括第二部分，该第二部分与设置在第一像素和第二像素之间的数据线重叠，并且第一部分和第二部分可被施加以第一

电压且关于设置在第一像素和第二像素之间的数据线彼此相对地设置。

[0010] 在一示例性实施方式中,第一像素的第一像素电极和第二像素电极的主干可包括第三部分,该第三部分与设置在第一像素和第二像素之间的数据线重叠,第二像素的第一像素电极和第二像素电极的主干可包括第四部分,该第四部分与设置在第一像素和第二像素之间的数据线重叠,并且第三部分和第四部分可被施加以第二电压且关于设置在第一像素和第二像素之间的数据线彼此相对地设置。

[0011] 在一示例性实施方式中,该液晶显示器可进一步包括:第一区域,该第一区域包括位于第一像素电极的分支与第二像素电极的相邻分支之间的第一间隔;以及第二区域,该第二区域包括位于第一像素电极的分支与第二像素电极的相邻分支之间的第二间隔,其中,第一间隔大于第二间隔,并且第一区域包括其中第一像素电极和第二像素电极的主干未设置在像素区域的边缘处的区域。

[0012] 在一示例性实施方式中,液晶层可被垂直定向。

[0013] 在一示例性实施方式中,第一像素电极和第二像素电极可被施加以具有不同极性的电压。

[0014] 在一示例性实施方式中,该液晶显示器可进一步包括延伸区域,该延伸区域包括位于第一像素电极的分支与第二像素电极的相邻分支之间的第三间隔,其中,第三间隔大于第一区域中的第一间隔。

[0015] 在一替换示例性实施方式中,液晶显示器包括:第一基板;第二基板,与第一基板相对地设置;液晶层,介于第一基板与第二基板之间且包含液晶分子;栅线,设置在第一基板上,其中,栅线传输栅信号;多条数据线,设置在第一基板上,其中,多条数据线传输第一电压;电压传输线,设置在第一基板上,其中,电压传输线传输第二电压,该第二电压具有每帧地改变的极性;以及包括彼此相邻的第一像素和第二像素的多个像素电极,其中,多个像素中的每个均包括设置在第一基板上的第一像素电极和设置在第一基板上且与第一像素电极隔开的第二像素电极,其中,第一像素电极和第二像素电极中的一个通过多条数据线被施加以第一电压,而第一像素电极和第二像素电极中的另一个通过电压传输线被施加以第二电压,第一像素电极和第二像素电极中的每个均包括主干和从主干延伸的多个分支,第一像素电极的分支和第二像素电极的分支交替设置,多条数据线中的一条数据线设置在多个像素的第一像素和第二像素之间,第一像素的第一像素电极和第二像素电极的主干包括第一部分,该第一部分与设置在第一像素和第二像素之间的数据线重叠,第二像素的第一像素电极和第二像素电极的主干包括第二部分,该第二部分与设置在第一像素和第二像素之间的数据线重叠,并且第一部分和第二部分被施加以第一电压且关于设置在第一像素和第二像素之间的数据线彼此相对地设置。

[0016] 根据本发明的各示例性实施方式,可同时确保液晶显示器的高对比度和宽视角,可提高液晶分子的响应速度和开口率,与此同时,可有效地防止由于信号线和像素电极之间的寄生电容的增加而导致的串扰,从而显著改善显示特性。

附图说明

[0017] 通过参照附图对本发明的示例性实施方式的进一步详细描述,本发明的上述和其他方面、优点以及特征将变得更显而易见,附图中:

- [0018] 图 1 为示出根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的框图；
- [0019] 图 2 为示出根据本发明的液晶显示器和一个像素的示例性实施方式的结构的等效电路图；
- [0020] 图 3 为示出根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的多个相邻像素的等效电路图；
- [0021] 图 4 为根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的横截面图；
- [0022] 图 5 为施加至图 3 所示液晶显示器的像素的信号的信号时序图；
- [0023] 图 6 为根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的平面俯视图；
- [0024] 图 7 为沿图 6 中的线 VII-VII 截取的液晶面板组件的示例性实施方式的横截面图；
- [0025] 图 8A 至图 8C 为根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的局部平面俯视图；
- [0026] 图 9 为示出液晶显示器的示例性实施方式的显示质量的灰度级测量结果的示图；以及
- [0027] 图 10 为示出液晶显示器的示例性实施方式的显示质量的灰度级测量结果的示图。

具体实施方式

[0028] 下文中将参照附图更全面地描述本发明，附图中示出了本发明的示例性实施方式。本领域普通技术人员将认识到，所述实施方式可以以各种不同方式进行修改，所有方式均不背离本发明的精神或范围。

[0029] 在附图中，为了清楚起见，放大了层、膜、面板、区域等的厚度。在整个说明书中，相同的附图标记表示相同的元件。应该理解的是，当提到一个元件（诸如层、膜、区域或基板）位于另一元件“上”时，其可直接位于另一元件上，或者也可能存在中间元件。相反，当提到一个元件“直接”位于另一元件上时，则不存在中间元件。

[0030] 在下文中，将参照附图详细地描述本发明的液晶显示器的示例性实施方式。

[0031] 首先，将参照图 1 至图 3 描述根据本发明的液晶显示器的一示例性实施方式。图 1 为示出根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的框图，图 2 为示出根据本发明的液晶显示器和一个像素的示例性实施方式的结构的等效电路图，并且图 3 为示出根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的多个相邻像素的等效电路图。

[0032] 参照图 1，液晶显示器包括液晶面板组件 300、栅驱动器 400、数据驱动器 500、灰度电压发生器 800 以及信号控制器 600。在一示例性实施方式中，信号控制器 600 可从外部装置接收：数据信号 R、G 和 B；垂直同步信号 Vsync；水平同步信号 Hsync；主时钟信号 MCLK；以及数据使能信号 DE。栅驱动器 400 可接收来自信号控制器 600 的第一控制信号 CONT1、接收栅导通电压 Von 以及栅截止电压 Voff，并且数据驱动器 500 可接收来自信号控制器 600 的第二控制信号 CONT2 和图像信号 DAT。

[0033] 参照图 2，液晶面板组件 300 包括彼此相对（例如面对）设置的下面板 100 和上面板 200 以及介于它们之间的液晶层 3。

[0034] 液晶电容器 Clc 利用下面板 100 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 作为两个端子，并且第一像素电极 PEa 与第二像素电极 PEb 之间的液晶层 3 用作介电材料。第一

像素电极 PEa 连接至第一开关元件（未示出），并且第二像素电极 PEb 连接至第二开关元件（未示出）。

[0035] 液晶层 3 具有介电各向异性，并且液晶层 3 的液晶分子 31 可排列成使得它们的长轴在未施加电场时垂直于两个面板 100 和 200 的表面而定向。

[0036] 第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 可形成在不同层上或形成在同一层上。通过进一步包括设置在下面板 100 上的独立电极（未示出）以及介于该独立电极与第一和第二像素电极 PEa 和 PEb 之间的绝缘体，可形成用作液晶电容器 C1c 的辅助部的第一和第二存储电容器（未示出）。尽管未示出，但液晶显示器的替换示例性实施方式可包括位于上面板 200 上且被施加以恒定大小的预定电压的附加电极，并且该附加电极可以是透明的。

[0037] 在一示例性实施方式中，每个像素 PX 唯一地显示一种原色（空间分割），或者每个像素 PX 在时间上交替地显示各原色（时间分割），以实现彩色显示。然后，对各原色从空间上或时间上进行合成，从而识别出期望的颜色。原色的示例性实施方式可包括红绿蓝三原色。而且，每个像素可显示白色以及红绿蓝三原色。图 2 中示出了空间分割的一个实例，其中，每个像素 PX 设置有滤色器 CF，该滤色器将一种原色表现在上面板 200 的对应于第一和第二像素电极 PEa 和 PEb 的区域上。在一替换示例性实施方式中，与图 2 不同，滤色器 CF 可设置在下面板 100 的第一和第二像素电极 PEa 和 PEb 的上面或下面。

[0038] 参照图 1 和图 3，以等效电路的观点来看，液晶面板组件 300 包括多条信号线 Gi、C1、C2、Dj、Dj+1、Dj+2、Dj+3、Dj+4 和 Dj+5，以及连接至这些信号线且基本上以矩阵形式布置的多个像素 PX。在图 2 所示的结构中，液晶面板组件 300 包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200 以及介于它们之间的液晶层 3。

[0039] 信号线 Gi、C1、C2、Dj、Dj+1 和 Dj+2 包括：传输栅信号（也称为“扫描信号”）的多条栅线，例如第 i 条栅线 Gi；传输数据电压的多条数据线，例如第 j 条数据线 Dj、第 (j+1) 条数据线 Dj+1、第 (j+2) 条数据线 Dj+2、第 (j+3) 条数据线 Dj+3、第 (j+4) 条数据线 Dj+4 以及第 (j+5) 条数据线 Dj+5；传输第一电压的第一电压传输线 C1；以及传输第二电压的第二电压传输线 C2。栅线 Gi 基本上沿行方向且基本上相互平行地延伸，而数据线 Dj、Dj+1、Dj+2、Dj+3、Dj+4 和 Dj+5、第一电压传输线 C1 以及第二电压传输线 C2 基本上沿列方向且基本上相互平行地延伸。

[0040] 多个像素 PX 包括沿像素的行方向顺序设置的第一像素 PX1、第二像素 PX2、第三像素 PX3、第四像素 PX4、第五像素 PX5 以及第六像素 PX6。

[0041] 在三个相邻像素（例如，第一像素 PX1、第二像素 PX2 和第三像素 PX3）中，第一像素 PX1 包括连接至信号线（例如，第 i 条栅线 Gi、第一电压传输线 C1 以及第 j 条数据线 Dj）的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 以及与之连接的液晶电容器 C1c；第二像素 PX2 包括连接至信号线（例如，第 i 条栅线 Gi、第一电压传输线 C1 以及第 (j+1) 条数据线 Dj+1）的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 以及与之连接的液晶电容器 C1c；并且第三像素 PX3 包括连接至信号线（例如，第 i 条栅线 Gi、第一电压传输线 C1 以及第 (j+2) 条数据线 Dj+2）的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 以及与之连接的液晶电容器 C1c。

[0042] 三个相邻像素 PX1、PX2 和 PX3 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 为诸如薄膜晶体管的三端子元件，设置在下面板 100 中，且包括：连接至栅线 Gi 的控制端子；连接至第一电压传输线 C1 或相应的数据线 Dj、Dj+1 和 Dj+2 的输入端子；以及连接至液晶电容器

C1c 的输出端子。

[0043] 在三个相邻像素（例如，第四像素 PX4、第五像素 PX5 和第六像素 PX6）中，第四像素 PX4 包括连接至信号线（例如，第 i 条栅线 G_i 、第二电压传输线 C2 以及第 $(j+3)$ 条数据线 D_{j+3} ）的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 以及与之连接的液晶电容器 C1c；第五像素 PX5 包括连接至信号线（例如，第 i 条栅线 G_i 、第二电压传输线 C2 以及第 $(j+4)$ 条数据线 D_{j+4} ）的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 以及与之连接的液晶电容器 C1c；并且第六像素 PX6 包括连接至信号线（例如，第 i 条栅线 G_i 、第二电压传输线 C2 以及第 $(j+5)$ 条数据线 D_{j+5} ）的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 以及与之连接的液晶电容器 C1c。

[0044] 三个相邻像素 PX4、PX5 和 PX6 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 为诸如薄膜晶体管的三端子元件，设置在下面板 100 中，且包括：连接至栅线 G_i 的控制端子；连接至第二电压传输线 C2 或相应的数据线 D_{j+3} 、 D_{j+4} 和 D_{j+5} 的输入端子；以及连接至液晶电容器 C1c 的输出端子。

[0045] 在下文中，将参照图 2、图 3 和图 4 描述根据本发明的液晶显示器的驱动方法的示例性实施方式。

[0046] 图 4 为根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的横截面图。

[0047] 参照图 2 和图 3，当向第一电压传输线 C1 施加第一电压且向数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} 施加数据电压时，该数据电压经由导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被施加至相应的像素 PX1、PX2 和 PX3。具体地，第一像素 PX1 的第一像素电极 PEa 通过第一电压传输线 C1 经由其第一开关元件 Qa 被施加以第一电压，而第二像素电极 PEb 通过第一数据线 D_j 经由其第二开关元件 Qb 被施加以数据电压。并且，第二像素 PX2 的第一像素电极 PEa 通过第二数据线 D_{j+1} 经由其第一开关元件 Qa 被施加以数据电压，而第二像素电极 PEb 通过第一电压传输线 C1 经由其第二开关元件 Qb 被施加以第一电压。并且，第三像素 PX3 的第一像素电极 PEa 通过第一电压传输线 C1 经由其第一开关元件 Qa 被施加以第一电压，而第二像素电极 PEb 通过第三数据线 D_{j+2} 经由其第二开关元件 Qb 被施加以数据电压。

[0048] 而且，当向第二电压传输线 C2 施加第二电压且向数据线 D_{j+3} 、 D_{j+4} 和 D_{j+5} 施加数据电压时，该数据电压经由导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 被施加至相应的像素 PX4、PX5 和 PX6。具体地，第四像素 PX4 的第一像素电极 PEa 通过第二电压传输线 C2 经由其第一开关元件 Qa 被施加以第二电压，而第二像素电极 PEb 通过第四数据线 D_{j+3} 经由其第二开关元件 Qb 被施加以数据电压。并且，第五像素 PX5 的第一像素电极 PEa 通过第五数据线 D_{j+4} 经由其第一开关元件 Qa 被施加以数据电压，而第二像素电极 PEb 通过第二电压传输线 C2 经由其第二开关元件 Qb 被施加以第二电压。并且，第六像素 PX6 的第一像素电极 PEa 通过第二电压传输线 C2 经由其第一开关元件 Qa 被施加以第二电压，而第二像素电极 PEb 通过第六数据线 D_{j+5} 经由其第二开关元件 Qb 被施加以数据电压。

[0049] 在示例性实施方式中，施加至像素 PX1、PX2、PX3、PX4、PX5 和 PX6 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的电压对应于由像素 PX 显示的亮度。

[0050] 通过第一电压传输线 C1 传输的第一电压和通过第二电压传输线 C2 传输的第二电压可关于基准电压具有相反极性。在一个示例性实施方式中，例如，当液晶显示器的最小电压为约零 (0) 伏 (V) 且最大电压为约 14V 时，基准电压可为约 7V，通过第一电压传输线 C1 传输的电压可为约 0V 或约 14V，而通过第二电压传输线 C2 传输的电压可为约 14V 或约 0V。

而且,通过第一电压传输线 C1 传输的第一电压的极性和通过第二电压传输线 C2 传输的第二电压的极性可每帧地改变。

[0051] 施加于第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的两个数据电压之间的差值对应于液晶电容器 C1c 的充电电压,即,像素电压。当在液晶电容器 C1c 的两个端子之间产生电位差时,如图 4 中所示,在第一像素电极 PEa 与第二像素电极 PEb 之间的液晶层 3 中产生基本平行于显示面板 100 和 200 的表面的电场。当液晶分子 31 具有正介电各向异性时,液晶分子 31 排列成使得其长轴基本平行于电场的方向而定向,并且长轴的倾斜程度根据像素电压的大小而改变。该液晶层 3 被称为电感应光学补偿 (“EOC”) 模式液晶层。而且,穿过液晶层 3 的光的偏振的改变程度根据液晶分子 31 的倾斜程度而改变。偏振的改变表现为偏光器对于光的透射率的改变,由此像素 PX 显示预定的亮度。

[0052] 在下文中,将参照图 3 和图 5 描述根据本发明的液晶显示器的驱动方法的示例性实施方式。图 5 为施加至图 3 所示液晶显示器的像素的信号的信号时序图。

[0053] 首先,将描述第一帧 (1st 帧) 期间的驱动方法。当向栅线 Gi 顺序地施加栅导通电压时,第一像素 PX1 的第一像素电极 PEa 通过第一电压传输线 C1 经由其导通的第一开关元件 Qa 被施加以第一电压,第一像素 PX1 的第二像素电极 PEb 通过第一数据线 Dj 经由其导通的第二开关元件 Qb 被施加以数据电压,第二像素 PX2 的第一像素电极 PEa 通过第二数据线 Dj+1 经由其导通的第一开关元件 Qa 被施加以数据电压,并且第二像素 PX2 的第二像素电极 PEb 通过第一电压传输线 C1 经由其导通的第二开关元件 Qb 被施加以第一电压。而且,第三像素 PX3 的第一像素电极 PEa 通过第一电压传输线 C1 经由其导通的第一开关元件 Qa 被施加以第一电压,而第三像素 PX3 的第二像素电极 PEb 通过第三数据线 Dj+2 经由其导通的第二开关元件 Qb 被施加以数据电压。类似地,第四像素 PX4 的第一像素电极 PEa 通过第二电压传输线 C2 经由其导通的第一开关元件 Qa 被施加以第二电压,而第四像素 PX4 的第二像素电极 PEb 通过第四数据线 Dj+3 经由其导通的第二开关元件 Qb 被施加以数据电压。而且,第五像素 PX5 的第一像素电极 PEa 通过第五数据线 Dj+4 经由其导通的第一开关元件 Qa 被施加以数据电压,而第五像素 PX5 的第二像素电极 PEb 通过第二电压传输线 C2 经由其导通的第二开关元件 Qb 被施加以第二电压。另外,第六像素 PX6 的第一像素电极 PEa 通过第二电压传输线 C2 经由其导通的第一开关元件 Qa 被施加以第二电压,而第六像素 PX6 的第二像素电极 PEb 通过第六数据线 Dj+5 经由其导通的第二开关元件 Qb 被施加以数据电压。

[0054] 在一示例性实施方式中,通过第一电压传输线 C1 传输的第一电压的极性可为正 (+),而通过第二电压传输线 C2 传输的第二电压的极性可为负 (-)。因此,在第一帧期间,第一像素 PX1、第二像素 PX2 和第三像素 PX3 的极性为正 (+),而第四像素 PX4、第五像素 PX5 和第六像素 PX6 的极性为负 (-)。

[0055] 然而,在本发明的一替换示例性实施方式中,施加至第一电压传输线 C1 的第一电压的极性可为负 (-),而施加至第二电压传输线 C2 的第二电压的极性可为正 (+)。

[0056] 对连接至栅线的像素行重复以上所述的步骤,从而完成第一帧 (1st 帧)。当第一帧 (1st 帧) 完成时,开始第二帧 (2nd 帧)。

[0057] 当第二帧 (2nd 帧) 开始时,向栅线 Gi 顺序地施加栅导通电压,并且向每个像素施加信号,与第一帧中施加的信号类似。然而,在第二帧期间,通过第一电压传输线 C1 传输

的第一电压的极性和通过第二电压传输线 C2 传输的第二电压的极性与第一帧的相反。因此,第二帧中像素 PX 的极性与第一帧中像素的极性相反。具体地,在第二帧期间,第一像素 PX1、第二像素 PX2 和第三像素 PX3 的极性为负 (-),而第四像素 PX4、第五像素 PX5 和第六像素 PX6 的极性为正 (+)。

[0058] 然而,在本发明的一替换示例性实施方式中,在第二帧期间施加至第一电压传输线 C1 的第一电压的极性可为正 (+),而施加至第二电压传输线 C2 的第二电压的极性可为负 (-)。

[0059] 重复第一帧和第二帧,使得在期望帧期间将期望的像素电压施加至每个像素。

[0060] 通常,通过将一个像素分为两个像素电极并经由不同的开关元件向这两个像素电极施加不同的电压,一个像素可连接至一条栅线和两条不同的数据线,以对液晶电容器 C1c 充以期望的电压。更具体地,连接至每个像素的第一和第二像素电极的第一和第二开关元件可连接至同一条栅线和不同的数据线,从而通过不同的数据线接收数据电压。

[0061] 在一示例性实施方式中,液晶显示器的一个像素连接至两条栅线、一条数据线、以及第一电压传输线和第二电压传输线。因此,显著减少了数据线的数量,进而显著降低了液晶显示器的驱动器的成本。根据液晶显示器的一示例性实施方式的信号线和像素的布置,与信号线和像素的典型布置相比增加了两条电压线。然而,所述电压线被施加以在一个帧期间具有恒定大小且具有极性每帧地改变的电压,因此可实现具有简单结构的驱动器,从而施加具有恒定大小且极性每帧地改变的电压,并因而显著简化了驱动方法且显著降低了制造成本。

[0062] 接下来,将参照图 6 和图 7 描述上述液晶显示器的示例性实施方式。图 6 为根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的平面俯视图,而图 7 为沿图 6 中的线 VII-VII 截取的液晶面板组件的横截面图。

[0063] 参照图 6 和图 7,根据本发明的示例性实施方式的液晶面板组件包括基本上彼此相对设置的下面板 100 和上面板 200 以及介于下面板 100 与上面板 200 之间的液晶层 3。

[0064] 首先,将描述下面板 100。

[0065] 包括多条栅线 121、多条存储电极线 131、以及第一至第三连接导体 135a、135b 和 135c 的多个栅导体设置在第一绝缘基板 110 上。

[0066] 栅线 121 传输栅信号且沿横向方向纵长地延伸,并且每条栅线 121 包括从栅线 121 的主体部分沿纵向方向向上突出的多对第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b。

[0067] 存储电极线 131 被施加以预定的电压且主要沿横向方向延伸。在平面俯视图中,每条存储电极线 131 位于两条相邻的栅线 121 之间且靠近这两条相邻栅线 121 中下面的那一条。每条存储电极线 131 包括从存储电极线 131 的主体部分沿纵向方向向上突出的多个第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b。连接导体 135a、135b 和 135c 设置在像素区域的边缘和中心处。

[0068] 栅导体可具有单层或多层结构。

[0069] 包含氮化硅 (SiNx) 或氧化硅 (SiOx) 的栅绝缘层 140 设置在栅导体上。

[0070] 包含氢化非晶硅或多晶硅的多对第一半导体 154a 和第二半导体 154b 形成在栅绝缘层 140 上。第一半导体 154a 和第二半导体 154b 定位成分别与第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b 重叠。

[0071] 一对欧姆接触（未示出）被设置成与每个第一半导体 154a 重叠，并且一对欧姆接触 163b 和 165b 被设置成与每个第二半导体 154b 重叠。欧姆接触可包含诸如高度掺杂有 n 型杂质（诸如磷（P））的 n⁺ 氢化非晶硅或硅化物的材料。在一替换示例性实施方式中，可省去欧姆接触。具体地，当第一半导体 154a 和第二半导体 154b 中的至少一个包括氧化物半导体时，可省去欧姆接触。

[0072] 包括多条数据线（例如，第一数据线 171a、第二数据线 171b 和第三数据线 171c）和电压传输线 172、以及多对第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的数据导体设置在欧姆接触以及栅绝缘层 140 上。

[0073] 传输数据信号的数据线 171a、171b 和 171c 主要沿纵向方向延伸且与栅线 121 和存储电极线 131 交叉。电压传输线 172 传输恒定大小的电压，且基本上平行于数据线 171a、171b 和 171c 延伸，因此与栅线 121 和存储电极线 131 交叉。电压传输线 172 包括第一源电极 173a，在平面俯视图中，该第一源电极从电压传输线 172 的主体部分延伸且朝向第一栅电极 124a 弯曲成 U 形。

[0074] 每条数据线 171a、171b 和 171c 包括朝向第二栅电极 124b 弯曲成 U 形的第二源电极 173b。

[0075] 由电压传输线 172 传输的电压可具有恒定大小，并且其极性可每帧地改变。第二像素 PX2 和第三像素 PX3 的第一源电极 173a 连接至第一像素 PX1 的第一源电极 173a，第一像素 PX1 的第一源电极经由接触孔 186c 和连接件 196 连接至电压传输线 172，从而接收相同的信号。电压传输线 172 将电压传输至三个像素 PX1、PX2 和 PX3。

[0076] 在平面俯视图中，第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 中的每个均包括杆形的第一端部和具有较宽区域的第二端部。第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的杆形的第一端部关于第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b 与第一源电极 173a 和第二源电极 173b 相对，并且分别被弯曲的第一源电极 173a 和第二源电极 173b 部分地包围。第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的第二端部经由第一接触孔 185a 和第二接触孔 185b 电连接至第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b，稍后将更详细地描述。

[0077] 第一栅电极 124a、第一源电极 173a 以及第一漏电极 175a 连同第一半导体 154a 共同限定第一薄膜晶体管（“TFT”），并且第一 TFT 的沟道形成在位于第一源电极 173a 与第一漏电极 175a 之间的第一半导体 154a 上。

[0078] 第二栅电极 124b、第二源电极 173b 以及第二漏电极 175b 连同第二半导体 154b 共同限定第二 TFT，并且第二 TFT 的沟道形成在位于第二源电极 173b 与第二漏电极 175b 之间的第二半导体 154b 上。

[0079] 数据导体 171、172、175a 和 175b 可具有单层或多层结构。

[0080] 各欧姆接触分别仅介于下层的半导体 154a 和 154b 与其上的上层的数据导体 171、172、175a 和 175b 之间，且减小它们之间的接触电阻。半导体 154a 和 154b 包括未被数据导体 171、172、175a 和 175b 覆盖的露出部分以及设置于源电极 173a 和 173b 与漏电极 175a 和 175b 之间的部分。

[0081] 包括无机绝缘体或有机绝缘体的钝化层 180 设置在数据导体 171、172、175a 和 175b 上以及半导体 154a 和 154b 的露出部分上。

[0082] 钝化层 180 在第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的较宽的第二端部处具有多个

第一和第二接触孔 185a 和 185b。钝化层 180 和栅绝缘层 140 具有露出第一至第三连接导体 135a、135b 和 135c 的一部分的多个接触孔 186a、186b、187a 和 187b。

[0083] 包含透明导电材料（诸如氧化铟锡（“ITO”）或氧化铟锌（“IZO”））或反射金属（诸如铝、银、铬或其合金）的多个像素电极 191 设置在钝化层 180 上。像素电极 191 包括多对第一和第二像素电极 191a 和 191b。

[0084] 如图 6 中所示，一个像素电极 191 的整体外形是四边形的，且第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此嵌合。也就是说，第一像素电极 191a 的一部分和第二像素电极 191b 的一部分沿纵向方向和横向方向相互交替。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 设置成关于一虚拟横向中心线基本上对称，并且被分别分成两个子区域，例如上部子区域和下部子区域。

[0085] 第一像素电极 191a 包括下主干 191a1 和上主干 191a3 以及分别从下主干 191a1 和上主干 191a3 延伸的多个第一分支 191a2 和多个第二分支 191a4。第二像素电极 191b 包括下主干 191b1 和上主干 191b3 以及分别从下主干 191b1 和上主干 191b3 延伸的多个第三分支 191b2 和多个第四分支 191b4。

[0086] 第一像素电极 191a 的下主干 191a1 和上主干 191a3 分别设置在一个像素电极的左侧和右侧，而第二像素电极 191b 的下主干 191b1 和上主干 191b3 分别设置在一个像素电极的右侧和左侧。

[0087] 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的多个分支 191a2、191a4、191b2 和 191b4 关于横向中心线的角度可为约 45 度。

[0088] 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支 191a2、191a4、191b2 和 191b4 以它们之间具有预定间隔的方式彼此嵌合且交替设置，从而形成梳状图案。在一示例性实施方式中，第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支 191a2、191a4、191b2 和 191b4 之间的间隔小于或等于约 30 微米（ μm ）。相邻分支 191a2、191a4、191b2 和 191b4 之间的间隔可垂直于分支 191a2、191a4、191b2 和 191b4 的长度方向量取。

[0089] 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支 191a2、191a4、191b2 和 191b4 彼此嵌合且交替设置，从而形成梳状图案。像素区域包括其中相邻分支之间的间隔较宽的低灰度区域和其中相邻分支之间的间隔较窄的高灰度区域，并且高灰度区域基本上设置在像素区域的中心处且被低灰度区域包围。在一示例性实施方式中，在低灰度区域（其中交替设置的第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的间隔较宽）的情况下，施加至第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的液晶层 3 的电场强度降低，从而显示相对较低的灰度，尽管与其中相邻分支之间的间隔较窄的高灰度区域相比施加的是相同的电压。在高灰度区域（其中交替设置的第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的间隔较窄）的情况下，施加至第一像素电极 191a 的分支与第二像素电极 191b 的分支之间的液晶层 3 的电场强度增加，从而显示相对较高的灰度，尽管与其中相邻分支之间的间隔较宽的低灰度区域相比施加的是相同的电压。在一替换示例性实施方式中，液晶层 3 的液晶分子 31 的倾斜角度可改变，并且通过改变一个像素中的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的间隔，可关于一个图像信息设定来显示不同的亮度。此外，通过适当地调节第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支之间的间隔，从液晶显示器的侧面看到的图像可以基本上类似于从液晶显示器的正面看到的图

像。因此,在一示例性实施方式中,显著改善了侧面可视性且显著增大了透射率。

[0090] 在示例性实施方式中,低灰度区域的总平面面积与高灰度区域的总平面面积的比率可在约 4 : 1 至约 30 : 1 的范围内。而且,在低灰度区域中,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支之间的间隔可为约 $10\ \mu\text{m}$ 至约 $20\ \mu\text{m}$,更具体地为约 $10\ \mu\text{m}$ 至约 $17\ \mu\text{m}$;且在高灰度区域中,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支之间的间隔可为约 $3\ \mu\text{m}$ 至约 $9\ \mu\text{m}$,更具体地为约 $3\ \mu\text{m}$ 至约 $7\ \mu\text{m}$ 。

[0091] 低灰度区域的一部分设置在根据图 6 和图 7 所示的示例性实施方式的液晶显示器的像素外部中未被第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的主干 191a1、191a3、191b1 和 191b3 包围的一部分中,使得低灰度区域的该部分设置在其中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的水平电场的大小相对较弱的区域。因此,可显著减少由于第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的水平电场的方向不对称而可能产生的显示质量劣化,诸如纹理 (texture)。

[0092] 在一示例性实施方式中,液晶显示器可具有延伸区域,其中,第一像素电极 191a 的分支 191a2 和 191a4 与第二像素电极 191b 的分支 191b2 和 191b4 之间的间隔扩大。在延伸区域中,第一像素电极 191a 的分支 191a2 和 191a4 与第二像素电极 191b 的分支 191b2 和 191b4 之间的间隔可为约 $20\ \mu\text{m}$ 至约 $28\ \mu\text{m}$ 。在一示例性实施方式中,延伸区域设置在像素区域中液晶分子不规则运动的位置处,诸如靠近在液晶显示器的像素外部中未被第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的主干 191a1、191a3、191b1 和 191b3 包围的部分或靠近栅线 121 的一部分处。

[0093] 在这种实施方式中,设置在延伸区域处的液晶分子 31 较少受到第一像素电极 191a 的分支 191a2 和 191a4 与第二像素电极 191b 的分支 191b2 和 191b4 之间产生的水平电场的影响。因此,设置在延伸区域处的液晶分子 31 较少受到不对称水平电场的影响,并且液晶分子 31 具有处于初始的垂直定向状态的趋势,从而可有效地防止液晶分子由于外部压力而不规则地倾斜。因此,有效地防止了液晶分子的不规则运动从像素区域的外部扩散到像素区域的内部,并且因此防止了限制于延伸区域中的奇异点的形成,因而有效地防止了大尺寸显示器的从像素区域的外部到像素区域的内部的质量劣化。

[0094] 然而,根据本发明示例性实施方式的液晶显示器的一个像素中的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的形状不限于此,而是可采用第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的至少部分是相同的且交替设置的所有形状。

[0095] 第一像素 PX1 的第一像素电极 191a 经由接触孔 185a 物理连接且电连接至第一漏电极 175a,从而接收来自第一漏电极 175a 通过电压传输线 172 传输的电压。而且,第一像素 PX1 的第二像素电极 191b 经由接触孔 185b 物理连接且电连接至第二漏电极 175b,从而接收第一数据线 171a 中流过的第一数据电压。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 连同介于它们之间的液晶层 3 一起形成液晶电容器 Clc,以在第一 TFT 和第二 TFT 截止之后保持所施加的电压。

[0096] 第二像素 PX2 的第一像素电极 191a 经由第一接触孔 185a 连接至第二漏电极 175b,从而通过第二数据线 171b 接收数据电压,并且第二像素 PX2 的第二像素电极 191b 经由第二接触孔 185b 连接至第一漏电极 175a,从而通过电压传输线 172 接收电压。

[0097] 第三像素 PX3 的第一像素电极 191a 经由接触孔 185a 电连接至第一漏电极 175a,

从而从第一漏电极 175a 接收通过电压传输线 172 的电压,并且第三像素 PX3 的第二像素电极 191b 经由接触孔 185b 电连接至第二漏电极 175b,从而通过第三数据线 171c 接收第三数据电压。

[0098] 第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的连接至第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的较宽的第二端部经由栅绝缘层 140 与存储电极 133a 和 133b 重叠,从而共同限定增强液晶电容器 C1c 的电压保持能力的存储电容器。

[0099] 在第一像素 PX1 中,第一像素电极 191a 的下主干 191a1 经由接触孔 186a 连接至第一连接导体 135a,并且第一像素电极 191a 的上主干 191a3 经由接触孔 186b 连接至第一连接导体 135a,从而接收来自第一漏电极 175a 的电压。

[0100] 在第一像素 PX1 中,第二像素电极 191b 的下主干 191b1 经由接触孔 187a 连接至第二连接导体 135b,并且第二像素电极 191b 的上主干 191b3 经由接触孔 187b 连接至第二连接导体 135b,从而接收来自第二漏电极 175b 的电压。在一示例性实施方式中,第二像素 PX2 和第三像素 PX3 的主干 191a1、191a3、191b1 和 191b3 通过基本上与关于第一像素 PX1 描述的连接相同的连接接收电压。

[0101] 下定向层(未示出)可设置在显示面板 100 的内表面上,并且该下定向层可为垂直定向层。尽管未示出,但一聚合物层可设置在下定向层上,并且该聚合物层可包括根据液晶分子 31 的初始定向方向形成的聚合物分支。在一示例性实施方式中,可通过将预聚物(诸如单体)曝光和聚合来形成聚合物层,所述预聚物通过用诸如紫外线的光进行聚合而硬化,并且可根据聚合物分支来控制液晶分子的定向力。

[0102] 接下来,将描述上面板 200。

[0103] 一阻光件 220 设置在包括透明玻璃或塑料的第二绝缘基板 210 上。阻光件 220 防止像素电极 191 之间的光泄漏并限定面对像素电极 191 的一开口区域。

[0104] 多个滤色器 230 设置在第二绝缘基板 210 和阻光件 220 上。滤色器 230 主要存在于被阻光件 220 包围的区域内,并可在纵向方向上沿着像素电极 191 的各列纵长地延伸。相应的滤色器 230 可表示红绿蓝三原色之一,或黄、青和品红组成的原色之一。而且,每个像素可显示原色的混合色或白色以及原色。

[0105] 一覆盖层 250 设置在滤色器 230 和阻光件 220 上。覆盖层 250 可包括无机或有机绝缘体,并且减少或有效地防止滤色器 230 的暴露并提供平坦的表面。在一替换示例性实施方式中,可省去覆盖层 250。

[0106] 上定向层(未示出)设置在显示面板 200 的内表面上,并且该上定向层可为垂直定向层。尽管未示出,但一聚合物层也可设置在上定向层上。在一示例性实施方式中,可通过将预聚物(诸如单体)曝光来形成聚合物层,所述预聚物通过用诸如紫外线的光进行聚合而硬化,从而可控制液晶分子的定向力。聚合物层可包括根据液晶分子的初始定向方向形成的聚合物分支。

[0107] 至少一个偏光器(未示出)可设置在显示面板 100 和 200 的外表面上。

[0108] 液晶层 3 设置在下显示面板 100 与上显示面板 200 之间,且包括具有正介电各向异性的液晶分子 31,并且液晶分子 31 可被定向成使得其长轴在没有电场的状态下基本垂直于两个显示面板 100 和 200 的表面。

[0109] 当第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 被施加以不同的电压时,产生基本上

平行于显示面板 100 和 200 的表面的电场。因此,液晶层 3 的初始垂直于显示面板 100 和 200 的表面定向的液晶分子响应于该电场而重新排列,使得液晶分子的长轴平行于电场的方向而倾斜,并且入射至液晶层 3 的光的偏振的改变程度根据液晶分子的倾斜程度而不同。偏振的改变表现为偏光器对于透射率的改变,从而液晶显示器显示图像。

[0110] 如上所述,使用垂直定向的液晶分子 31,从而可提高液晶显示器的对比度且可实现宽视角。此外,当使用垂直于显示面板 100 和 200 定向的液晶分子 31 时,可提高液晶显示器的对比度且可实现宽视角。在一示例性实施方式中,与具有负介电各向异性的液晶分子 31 相比,具有正介电各向异性的液晶分子 31 具有更大的介电各向异性以及更低的旋转粘滞性,因此显著提高了响应速度。

[0111] 而且,在液晶显示器的一示例性实施方式中,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支彼此嵌合且交替设置,从而形成梳状图案。形成其中相邻分支之间的间隔较宽的低灰度区域,且形成其中相邻分支之间的间隔较窄的高灰度区域,并且高灰度区域设置在像素区域的中心处且被低灰度区域包围。因此,可改变液晶层 3 的液晶分子 31 的倾斜角度,并且通过改变一个像素中的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的间隔,可关于一个图像信息设定来显示不同的亮度。此外,通过适当地调节第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支之间的间隔,从液晶显示器的侧面看到的图像可以基本上类似于从液晶显示器的正面看到的图像。因此,在一示例性实施方式中,显著改善了侧面可视性且显著增大了透射率。

[0112] 低灰度区域设置在根据图 6 和图 7 的液晶显示器的像素外部中未被第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的主干 191a1、191a3、191b1 和 191b3 包围的一部分中,从而设置了其中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的水平电场的大小相对较弱的区域。因此,可减少由于第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的水平电场的方向不对称而可能产生的显示质量劣化,诸如纹理。

[0113] 在一示例性实施方式中,液晶显示器具有延伸区域,其中第一像素电极 191a 的分支 191a2 和 191a4 的部分之间的间隔以及第二像素电极 191b 的分支 191b2 和 191b4 的部分之间的间隔扩大。在延伸区域中,第一像素电极 191a 的分支 191a2 和 191a4 的部分之间的间隔以及第二像素电极 191b 的分支 191b2 和 191b4 的部分之间的间隔可为约 $20\mu\text{m}$ 至约 $28\mu\text{m}$ 。在一示例性实施方式中,延伸区域设置在像素区域中液晶分子不规则运动的位置处,诸如靠近液晶显示器的像素外部中未被第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的主干 191a1、191a3、191b1 和 191b3 包围的部分或靠近栅线 121 的一部分处。

[0114] 在这种实施方式中,设置在延伸区域处的液晶分子 31 较少受到第一像素电极 191a 的分支 191a2 和 191a4 与第二像素电极 191b 的分支 191b2 和 191b4 之间产生的水平电场的影响。因此,设置在延伸区域处的液晶分子 31 较少受到不对称水平电场的影响,并且液晶分子 31 具有处于初始的垂直定向状态的趋势,从而可防止液晶分子由于外部压力而不规则地倾斜。因此,防止了液晶分子的不规则运动从像素区域的外部扩散到像素区域的内部,并且防止了限制于延伸区域中的奇异点的形成,从而可防止大尺寸显示器的从像素区域的外部到像素区域的内部的质量劣化。

[0115] 在这种实施方式中,电压传输线 172 由像素电极 191 的主干覆盖。此外,通过数据线被施加以数据电压的像素电极 191 的主干设置成关于第一数据线 171a 和第二数据线

171b 彼此相对,并且通过电压传输线被施加以电压的像素电极的主干设置成关于第一数据线 171a 和第二数据线 171b 彼此相对。这将参照图 8A 至图 8C 进行描述。图 8A 至图 8C 为根据本发明的液晶显示器的示例性实施方式的局部平面俯视图。

[0116] 参照图 8A,在平面俯视图中,液晶显示器的电压传输线 172 的至少一部分被像素电极 191a 和 191b 的主干 191a1 和 191b3 覆盖。在一示例性实施方式中,像素电极 191a 和 191b 的覆盖电压传输线 172 的主干 191a1 和 191b3 可覆盖电压传输线 172 的至少约三分之二。

[0117] 如上所述,传输具有恒定大小的电压的电压传输线 172 被像素电极 191a 和 191b 覆盖,使得在电压传输线 172 与像素电极 191a 和 191b 之间不会产生电场,从而有效地防止了像素电极 191a 和 191b 的电压失真以及由电压传输线 172 传输的电压的信号延迟。而且,由于像素电极 191a 和 191b 与电压传输线 172 的重叠产生的电容用作存储电容器,从而显著增加液晶显示器的存储电容。因此,可防止由电压传输线 172 的信号导致的电场并可增加存储电容。

[0118] 接下来,参照图 8B 和图 8C,通过数据线被施加以数据电压的像素电极的主干彼此相对地设置在液晶显示器的数据线 171a 和 171b 的右侧和左侧,并且通过电压传输线被施加以电压的像素电极的主干彼此相对地设置。参照图 8B,第一像素 PX1 的被施加以数据电压的第二像素电极 191b 的主干 191b1 和第二像素 PX2 的被施加以数据电压第一像素电极 191a 的主干 191a1 彼此相对地设置在位于二者之间的第一数据线 171a 的左侧和右侧,并且第一像素 PX1 的被施加以来自电压传输线 172 的电压的第一像素电极 191a 的主干 191a3 和第二像素 PX2 的被施加以来自电压传输线 172 的电压的第二像素电极 191b 的主干 191b3 彼此相对地设置。而且,参照图 8C,通过连接至第二和第三像素 PX2 和 PX3 的数据线被施加以数据电压的像素电极的主干关于位于二者之间的第二数据线 171b 彼此相对地设置,并且通过电压传输线被施加以电压的像素电极的主干彼此相对地设置在第二数据线 171b 的右侧和左侧。

[0119] 在这种实施方式中,通过数据线被施加以数据电压的像素电极的主干彼此相对(例如,面对)地设置并且通过电压传输线被施加以电压的像素电极的主干彼此相对地设置在数据线 171a 和 171b 的左侧和右侧,从而有效地防止产生由于数据线 171a 和 171b 的寄生电容的差异而可能导致的串扰。

[0120] 接下来,将参照图 9 和图 10 描述本发明的液晶显示器的示例性实施方式的显示质量。图 9 为示出液晶显示器的示例性实施方式的显示质量的灰度级测量结果的示图,而图 10 为示出液晶显示器的示例性实施方式的显示质量的灰度级测量结果的示图。

[0121] 在一示例性试验中,测量情形 1 和情形 2 的灰度级。在该示例性试验中,情形 1 是传统的液晶显示器,其中,电压传输线 172 未被像素电极的主干覆盖,并且被施加以数据电压的像素电极的分支和被施加以来自电压传输线的电压的像素电极的分支对称地设置在数据线 171a 和 171b 的两侧;而情形 2 是本液晶显示器的示例性实施方式,其中,电压传输线 172 被像素电极的主干覆盖,并且通过数据线被施加以数据电压的像素电极的主干和通过电压传输线被施加以电压的像素电极的主干关于位于二者之间的数据线对称地(例如,彼此面对地)设置在数据线 171a 和 171b 的两侧。而且,对于情形 1 和情形 2,在低灰度区域中,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的相邻分支之间的间隔相对较宽,并且在高

的灰度区域中,相邻分支之间的间隔相对较窄。在该示例性试验中,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支之间的间隔分别被设定为约 $11.5\mu\text{m}$ 和 $5\mu\text{m}$,或者,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支之间的间隔分别被设定为约 $11.5\mu\text{m}$ 和约 $6.5\mu\text{m}$ 。其余情况基本上相同。

[0122] 在该示例性试验中,以预定压力按压根据情形 1 和情形 2 制备的液晶显示器,并确定对每个灰度级是否识别出由于压力而导致的斑点,并且在图 9 的示图中示出其结果。同样,使用具有恒定重量的设备撞击该液晶显示器,然后确定对每个灰度级是否识别出由于压力而导致的斑点,并且在图 10 的示图中示出其结果。

[0123] 在图 9 中,线 x1 和 x2 是示出在情形 1 中识别出由于压力而导致的斑点时的灰度级的曲线,而线 x1' 和 x2' 是示出由于压力而导致的斑点消失时的灰度级的曲线。而且,线 y1 和 y2 是示出在情形 2 中识别出由于压力而导致的斑点时的灰度级的曲线,而线 y1' 和 y2' 是示出由于压力导致的斑点消失时的灰度级的曲线。

[0124] 参照图 9,当通过比较与同一 X 轴相对应的灰度级数值来对线 x1、x2 和线 y1、y2 与线 x1'、x2' 和线 y1'、y2' 进行比较时,确定的是,在情形 2 中,在比情形 1 中更低的灰度级下识别出由于压力而导致的斑点。如图 9 所示,由于与传统液晶显示器的情形 1 相比,在本液晶显示器的示例性实施方式的情形 2 中在更低的灰度级下识别出由相同压力而导致的斑点,因此在根据本发明的示例性实施方式中用户基本上识别不出斑点。

[0125] 另外,在传统液晶显示器的情形 1 中,与本液晶显示器的示例性实施方式的情形 2 相比,确认了在低灰度级数值下更持续地识别出由于压力而导致的斑点。在一个示例性实施方式中,例如,在情形 1 中,在小于 160 的灰度级下识别出由于压力而导致的斑点,而在情形 2 中,在小于 160 的灰度级下识别不出由于压力而导致的斑点。因此,可确定的是,与传统液晶显示器的情形 1 相比,在根据本发明示例性实施方式的液晶显示器的情形 2 中,在低灰度级下不产生由于压力而导致的斑点。

[0126] 同样,当通过比较与同一 X 轴相对应的灰度级数值来对线 x1'、x2' 与线 y1'、y2' 进行比较时,确定的是,在情形 2 中,在更高灰度级中由于压力导致的斑点消失。因此,确定的是,与传统液晶显示器的情形 1 相比,在情形 2 中,由于压力导致的斑点更快地消失。

[0127] 在图 10 中,线 xx1 和 xx2 是示出在传统液晶显示器的情形 1 中识别出由于冲击(例如撞击)而导致的斑点时的灰度级的曲线,而线 yy1 和 yy2 是示出在本液晶显示器的示例性实施方式的情形 2 中识别出由于冲击而导致的斑点时的灰度级的曲线。

[0128] 参照图 10,确定的是,在情形 2 中,由于冲击而导致的斑点在比情形 1 中更低的灰度级下消失。因此,确定的是,与情形 1 相比,在情形 2 中,在低灰度级下很少产生由于冲击而导致的斑点。

[0129] 如上所述,在本液晶显示器的示例性实施方式中,当与传统液晶显示器相比时,确定的是,显著减少了由于外部压力导致的显示质量的劣化,因此显著提高了其显示质量。

[0130] 根据上述示例性实施方式的液晶显示器的信号线和像素的布置及其驱动方法可应用于所有形状的包括第一像素电极和第二像素电极的像素,其中,第一像素电极和第二像素电极的至少部分设置在同一层中且交替设置。

[0131] 虽然已结合当前认为是实用的示例性实施方式描述了本发明,但应理解的是,本发明不限于文中所述的示例性实施方式,相反,本发明旨在包括落在所附权利要求的精神

和范围内的各种改进和等同布置。

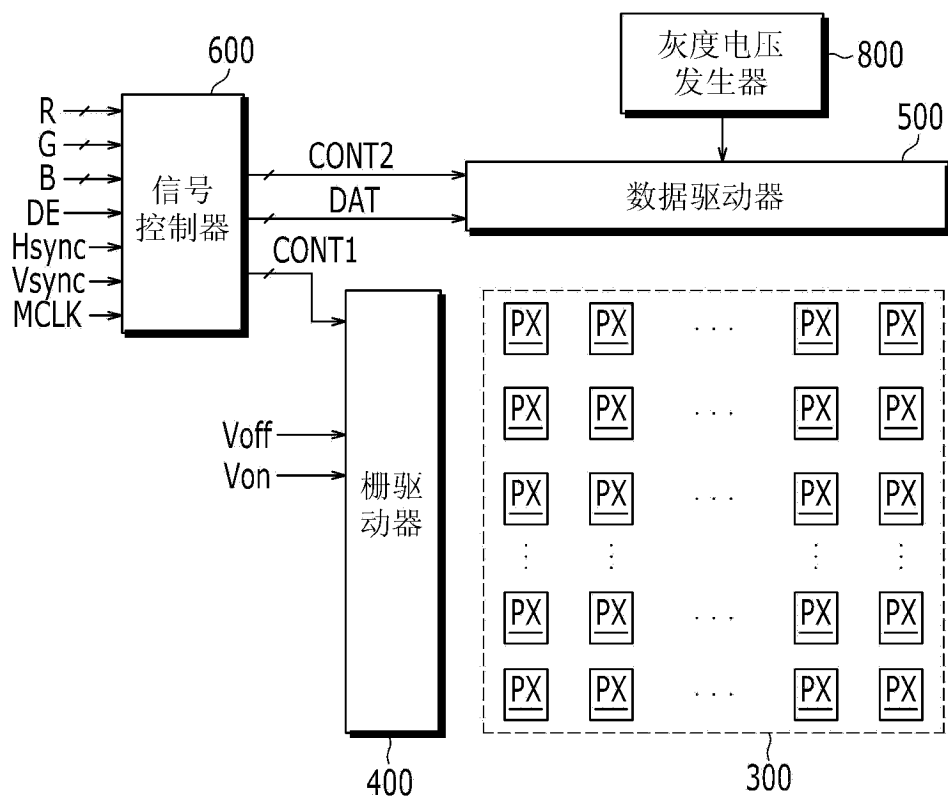


图 1

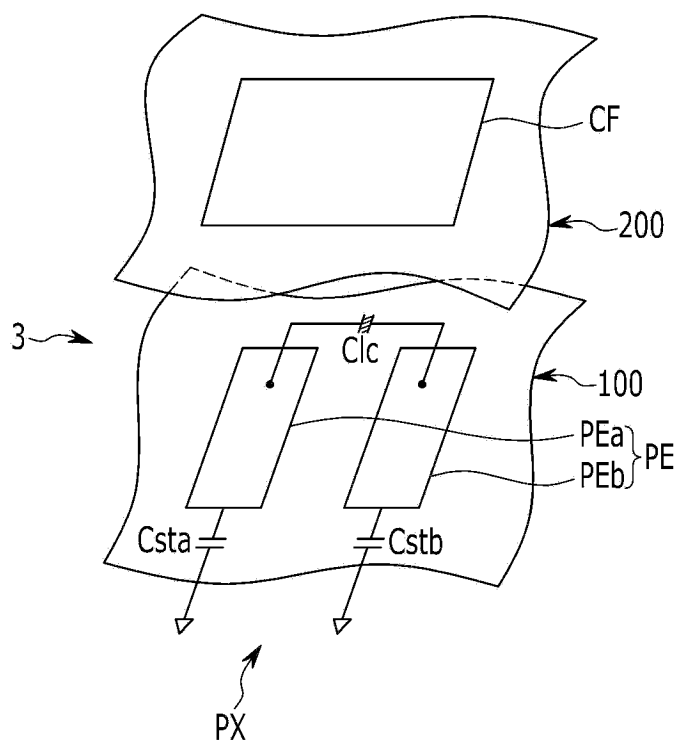


图 2

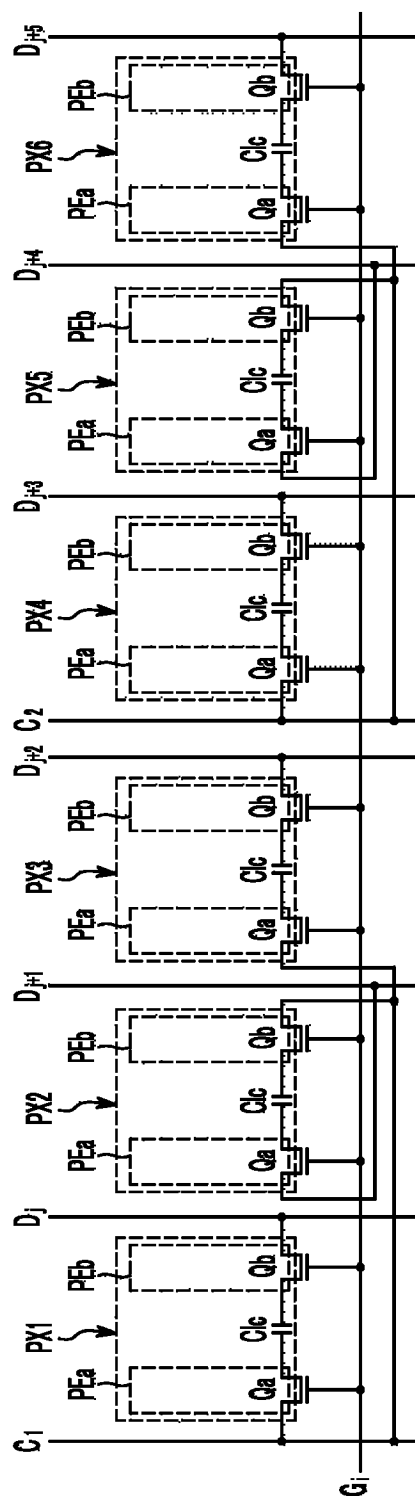


图 3

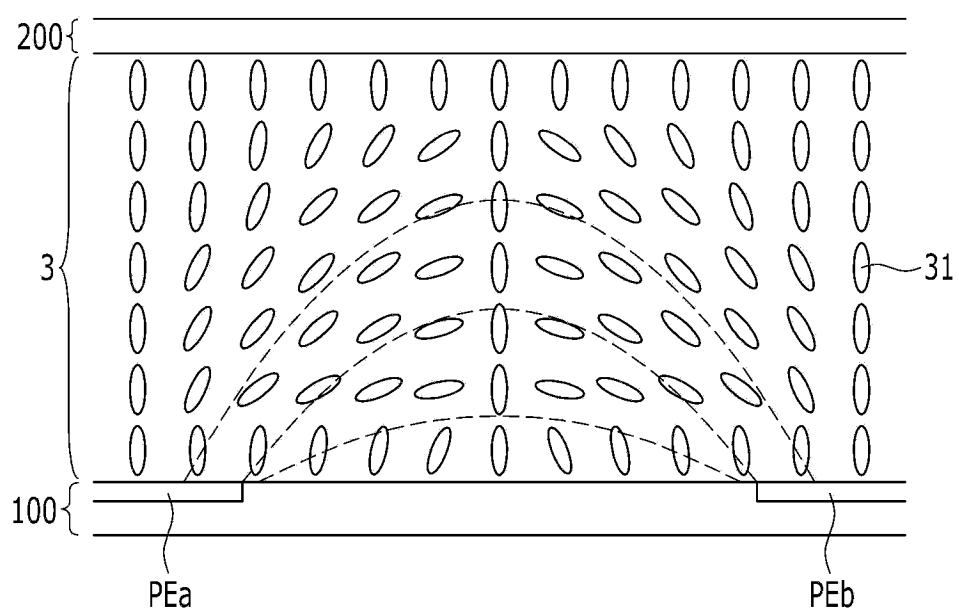


图 4

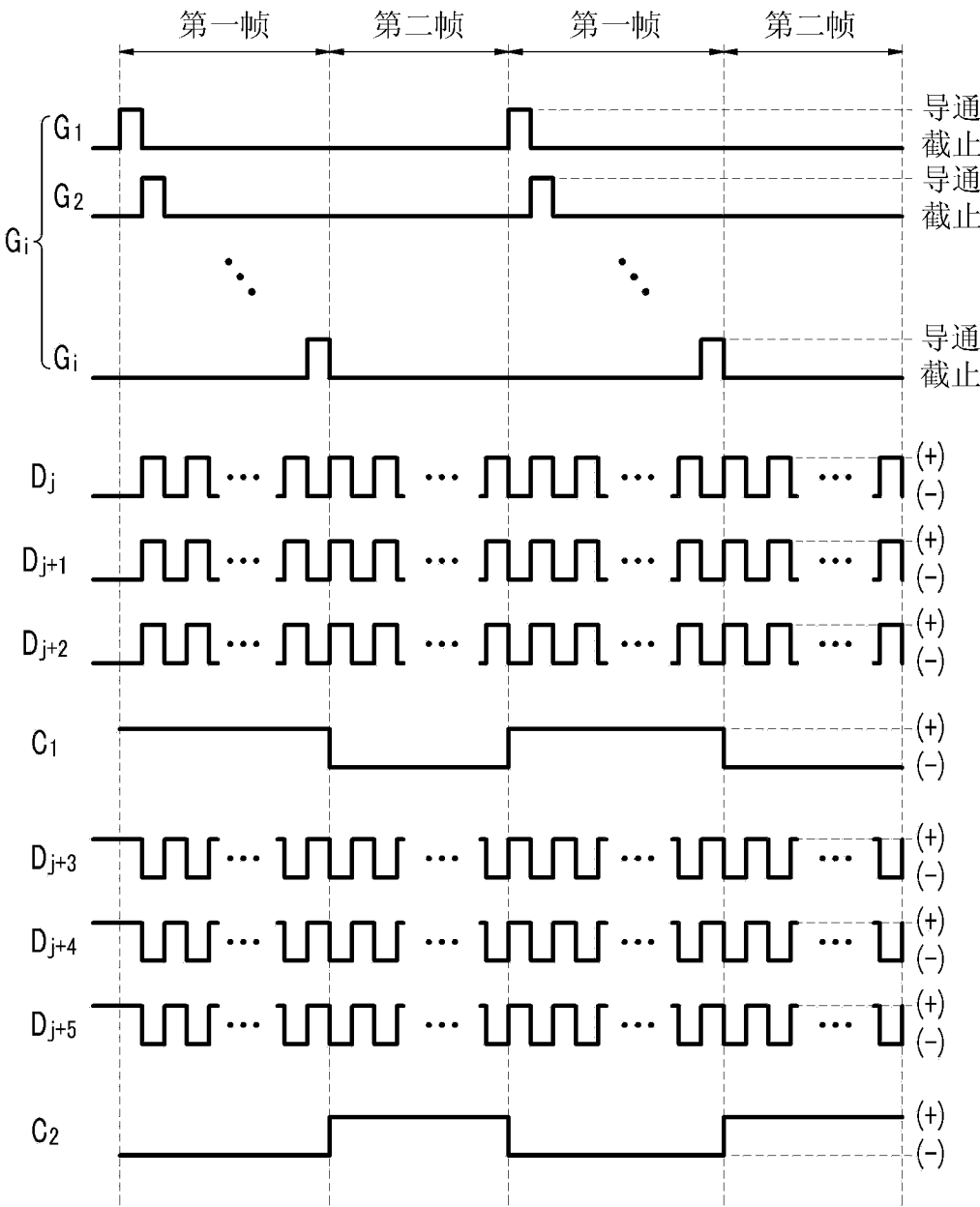


图 5

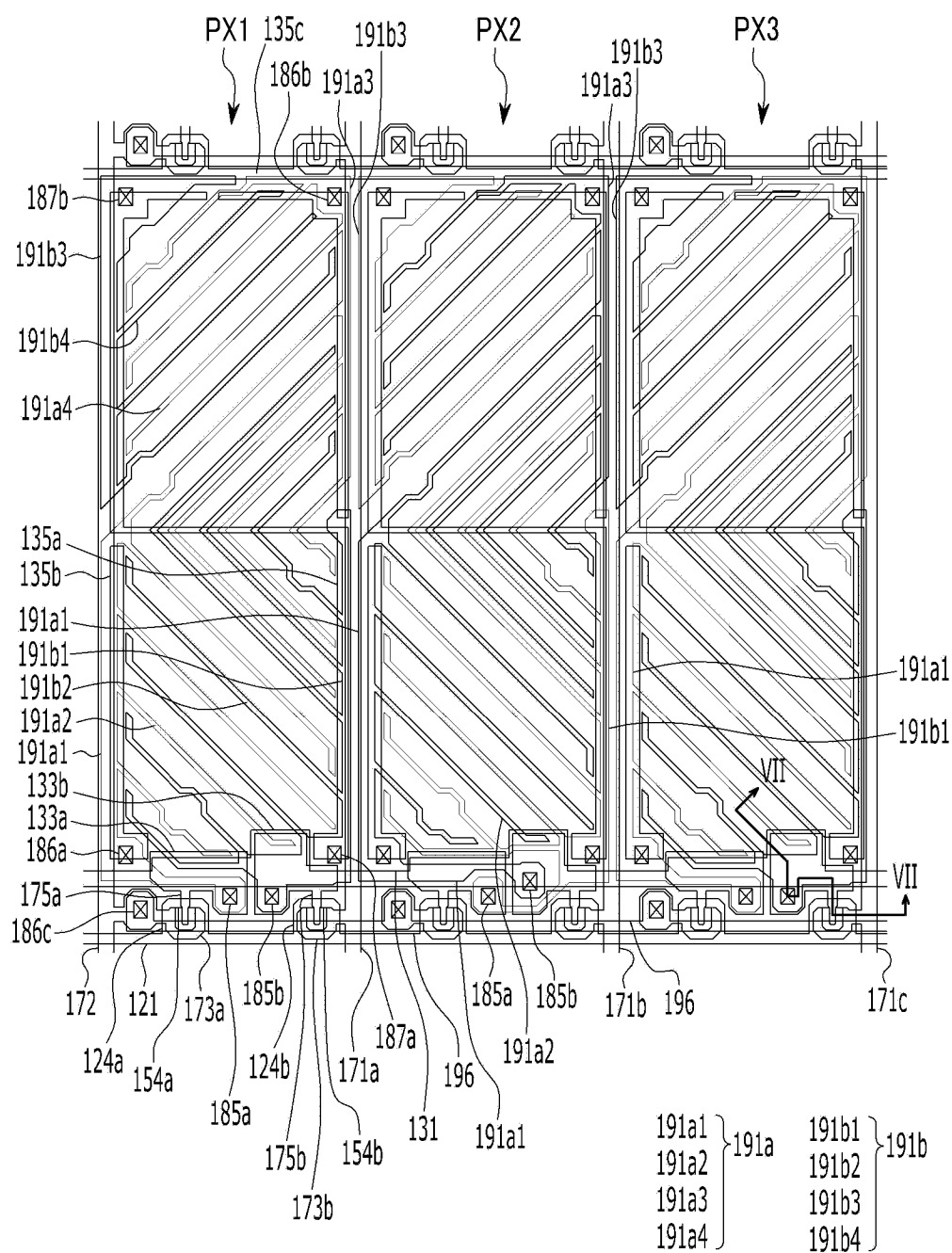


图 6

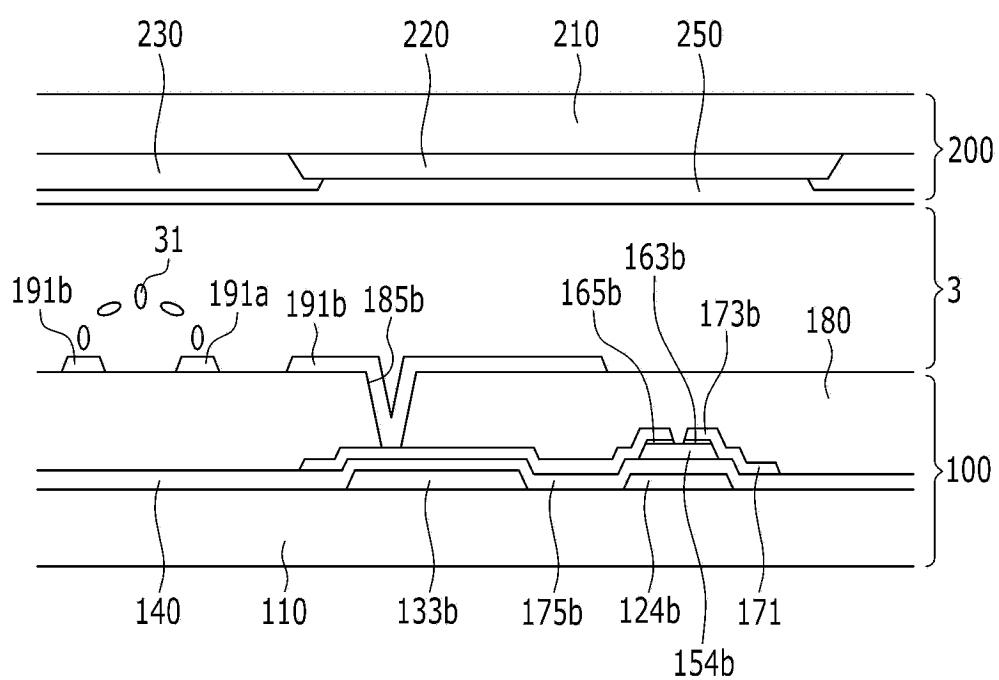


图 7

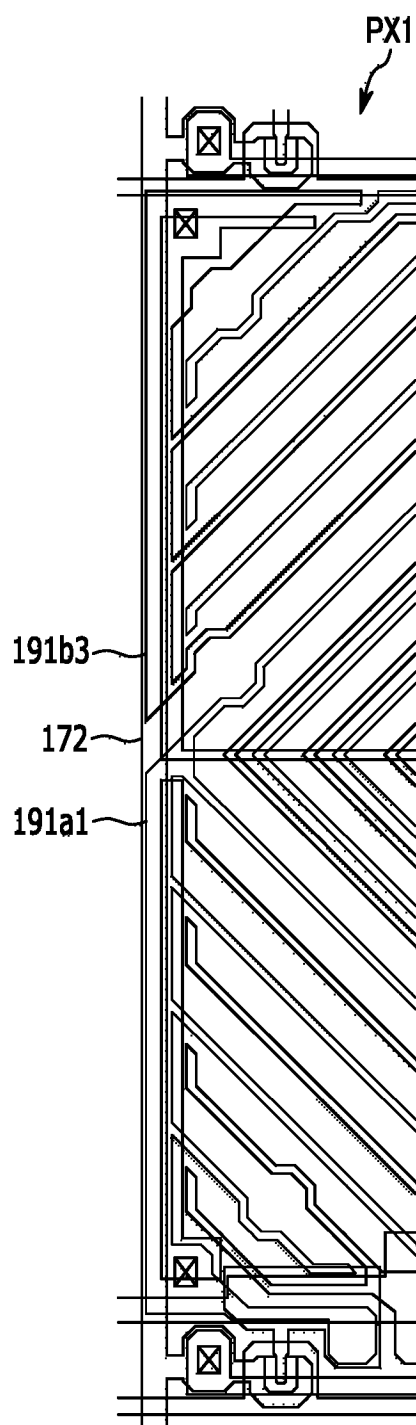


图 8A

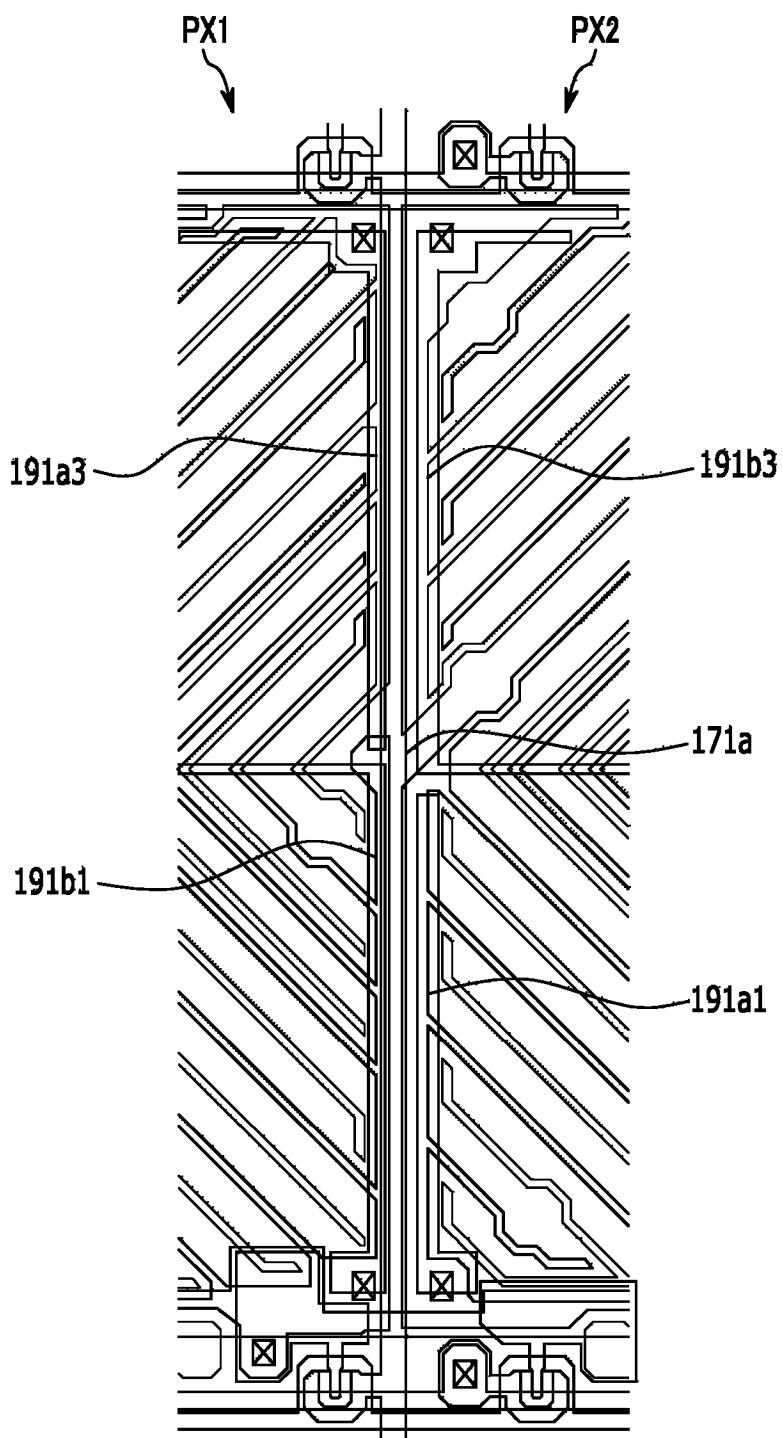


图 8B

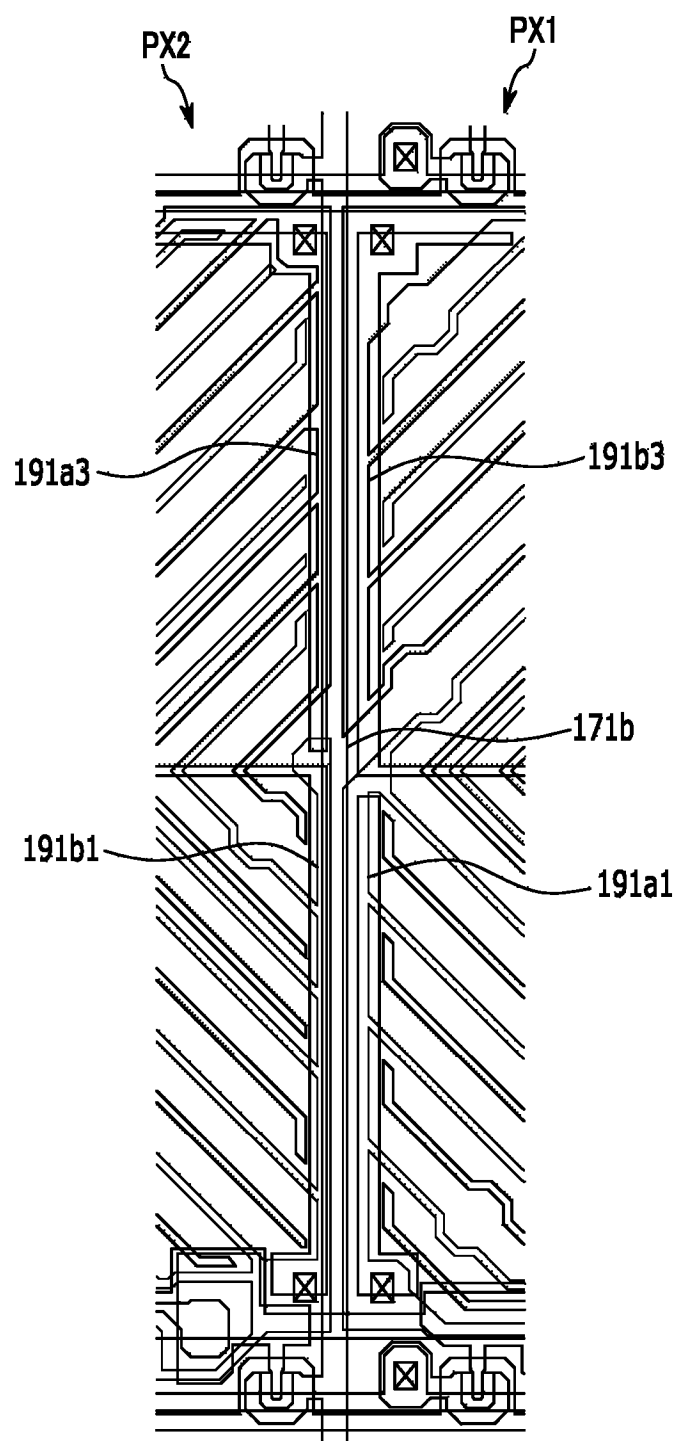


图 8C

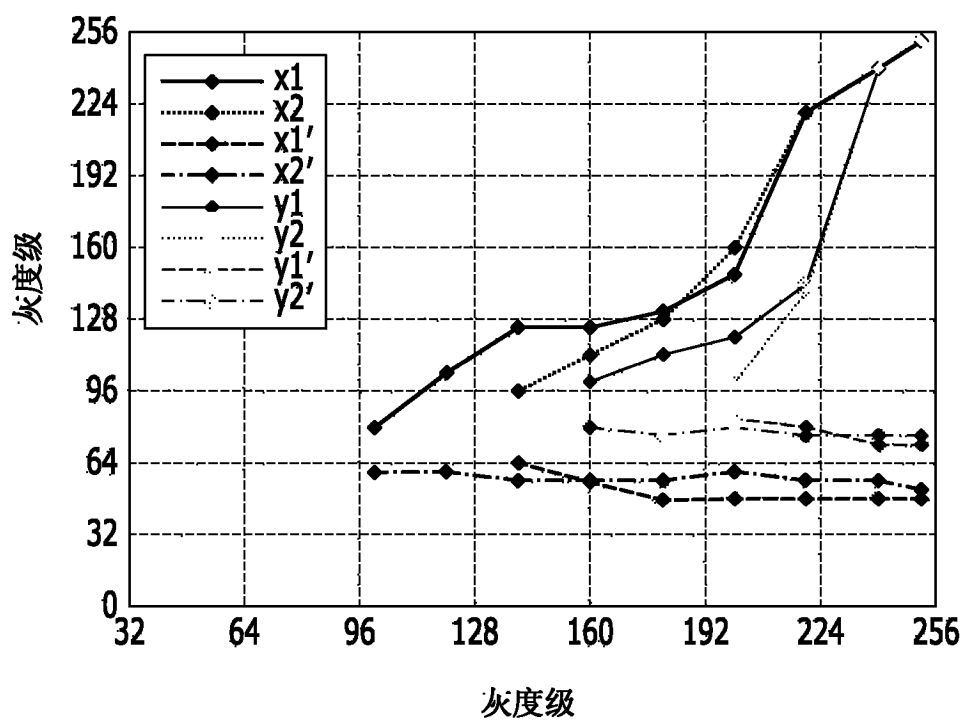


图 9

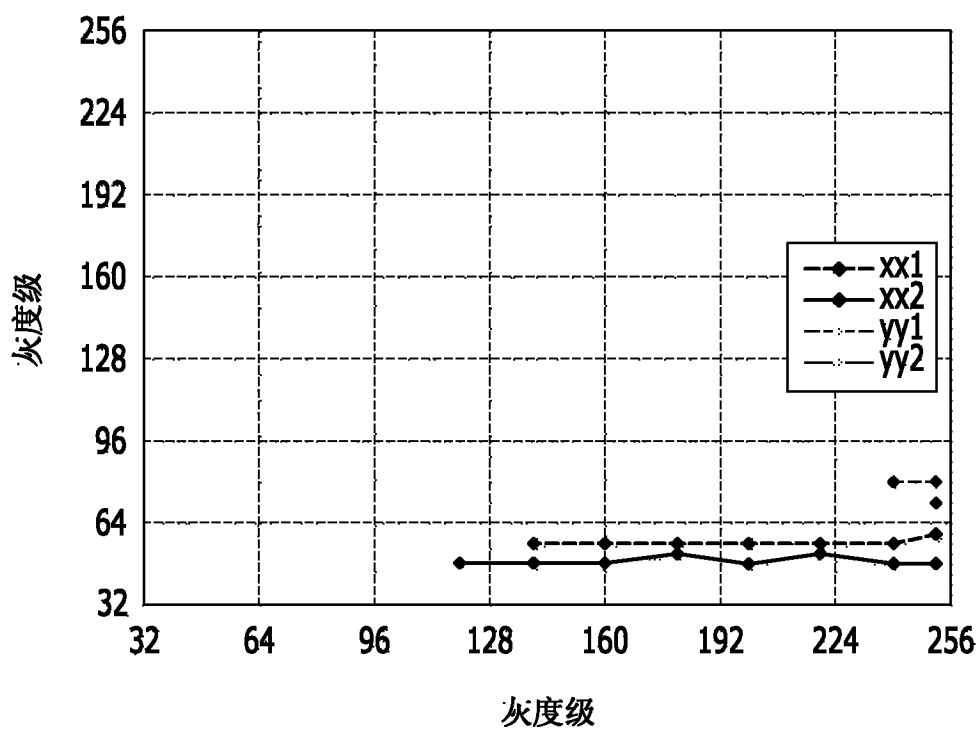


图 10

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN102621749A	公开(公告)日	2012-08-01
申请号	CN201110363993.5	申请日	2011-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	郑美惠 崔国铉 罗惠锡 金东奎 刘永勋 孙宇成 金性勋		
发明人	郑美惠 崔国铉 罗惠锡 金东奎 刘永勋 孙宇成 金性勋		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F2201/40 G02F1/1395 G02F2001/13606 G02F1/134363		
代理人(译)	余刚		
优先权	1020110008627 2011-01-28 KR		
其他公开文献	CN102621749B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，包括：彼此相对的第一和第二基板；设置在第一基板上的数据线，用于传输第一电压；设置在第一基板上的电压传输线，用于传输第二电压；以及设置在第一基板上且彼此隔开的第一和第二像素电极，其中第一和第二像素电极中的一个通过数据线被施加以第一电压，第一和第二像素电极中的另一个通过电压传输线被施加以第二电压，第一和第二像素电极中的每个均包括主干和从主干延伸的分支电极，第一像素电极的分支和第二像素电极的分支交替设置，并且第一和第二像素电极的主干与电压传输线的至少一部分重叠。

