



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101114094 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 27

(21) 申请号 200710137186. 5

US 5132819 A, 1992. 07. 21, 全文.

(22) 申请日 2007. 07. 30

US 2005/0162579 A1, 2005. 07. 28, 全文.

CN 1746752 A, 2006. 03. 15, 全文.

(30) 优先权数据

71762/06 2006. 07. 28 KR

审查员 张中青

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 安顺一

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邵亚丽

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1580922 A, 2005. 02. 16, 全文.

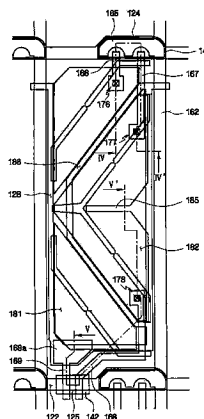
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

一种具有增强的透光率和改进的侧向可见度的 LCD 包括:形成在第一绝缘基板上的栅极线和存储电极线;与所述栅极线绝缘并与其交叉的数据线;第一源电极,部分地与第 n 栅极线交迭并且连接到所述数据线;第一漏电极和第二漏电极,部分地与第 n 栅极线交迭并与第一源电极相分离;第一子像素电极,电连接到第一漏电极;第二子像素电极,电连接到第二漏电极;第二源电极,部分地与第 $(n+1)$ 栅极线交迭并且电连接到所述第二子像素电极;和第三漏电极,部分地与第 $(n+1)$ 栅极线交迭并且与第二源电极相分离,并可操作以升高第一子像素电极的充电电压和降低第二子像素电极的充电电压。



1. 一种液晶显示器,包括:

形成在第一绝缘基板上的栅极线和存储电极线;

与所述栅极线绝缘并与其交叉的数据线;

第一源电极,电连接到所述数据线,所述第一源电极的至少一部分部分地与第 n 栅极线交迭;

第一漏电极和第二漏电极,所述第一漏电极和第二漏电极的至少一部分部分地与第 n 栅极线交迭并与第一源电极相分离;

第一子像素电极,电连接到第一漏电极;

第二子像素电极,电连接到第二漏电极;

第二源电极,电连接到所述第二子像素电极,所述第二源电极的至少一部分部分地与第 $(n+1)$ 栅极线交迭;和

第三漏电极,所述第三漏电极的至少一部分部分地与第 $(n+1)$ 栅极线交迭,并且第三漏电极与第二源电极相分离,并可操作以升高第一子像素电极的充电电压和降低第二子像素电极的充电电压,

其中所述第三漏电极至少部分地与第一子像素电极交迭,所述第三漏电极和所述第一子像素电极的交迭区域形成可操作以升高第一子像素电极的充电电压的升压电容器,并且

其中所述第三漏电极至少一部分地与所述存储电极线交迭,所述第三漏电极和所述存储电极线的交迭区域形成可操作以降低第二子像素电极的充电电压的降压电容器。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述数据线向所述第一子像素电极和第二子像素电极提供相同的充电电压。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述存储电极线的至少一部分与分割部件交迭,所述分割部件将所述第一子像素电极和第二子像素电极彼此分离。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括:

与所述第一绝缘基板相对的第二绝缘基板;

形成在所述第二绝缘基板上的公共电极;和

插入在所述第一基板和第二基板之间的液晶材料层。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示器,其中所述公共电极包括剪切块部分,所述剪切块部分基本上与将第一子像素电极和第二子像素电极彼此分离的分割部件平行,并且其中所述分割部件和所述剪切块部分将所述液晶层分成多个域。

6. 一种液晶显示器,包括:

由第 n 栅极线控制的第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管;

由第 $(n+1)$ 栅极线控制的第三薄膜晶体管;

第一子像素电极,连接到所述第一薄膜晶体管的输出端;

第二子像素电极,连接到所述第二薄膜晶体管的输出端和第三薄膜晶体管的输入端;

和

存储电极线,该存储电极线与第一子像素电极和第二子像素电极交迭,并由此形成存储电容器,

其中所述第三薄膜晶体管的输出端可操作以升高所述第一子像素电极的充电电压和降低所述第二子像素电极的充电电压,

其中可操作以升高所述第一子像素电极的充电电压的电容器被形成在所述第三薄膜晶体管的输出端和所述第一子像素电极之间,并且

其中可操作以降低所述第二子像素电极的充电电压的电容器被形成在所述第三薄膜晶体管的输出端和所述存储电极线之间。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器,其中所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管的输入端被连接到相同的数据线,并且其中当第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管导通时,相同的充电电压被施加到第一子像素电极和第二子像素电极。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本公开涉及一种液晶显示器 (LCD), 更具体地说, 涉及一种具有增强的透光率和改进的侧向可见度的 LCD。

背景技术

[0002] LCD 是较为广泛使用类型的平板显示器之一, 并且典型地包括具有布置在其上的多个场生成 (field-generating) 电极 (包括像素电极和公共电极) 的两个基板或面板, 并具有插入于两个面板之间的液晶材料层。LCD 通过将选择的电压施加到场生成电极以便产生电场来控制入射到所述面板上的透光率, 该电场确定液晶层中液晶分子的取向, 并由此调节入射到面板的光的偏振。

[0003] 近来由于其高对比率和宽参考视角而受到日渐关注的一种类型的 LCD 被称作“竖向定线 (vertical alignment)” (VA) 模式 LCD, 其中, 在缺乏电场时, 液晶层的分子被定线以便分子的长轴被定位成与面板垂直。VA 模式 LCD 的宽视角是通过在场生成电极上形成的剪切块或凸起而实现的。

[0004] 除了上述的 VA 模式 LCD, 以另一种努力来改进侧向可见度, 已经开发了一种“域划分 (domain-division)”型 LCD, 其中其像素区域被划分成多个域, 以便液晶分子的定向可以通过剪切块或凸起来确定, 该剪切块或凸起能够使得分子的倾斜分布于像素内的各个方向, 由此加宽参考视角。由于液晶分子倾斜的方向可以通过使用剪切块部分和凸起来确定, 因此可以通过以将液晶分子的倾斜方向以最佳方式分布的方式布置剪切块部分和凸起来加宽参考视角。

[0005] 然而, 与 VA 模式 LCD 的前向可见度相比, VA 模式 LCD 具有相对差的侧向可见度。例如, 具有剪切块的图形的 VA (PVA) 模式 LCD 显示在其两边变亮的图像, 由此导致不良的侧向可见度。为了改进侧向可见度, 已经提出了一种方法, 其中显示器的每个像素被分成两个子像素, 并且两个子像素之一被直接提供一电压, 而另一个通过电容耦合受到压降, 以便两个子像素具有施加到它们的不同的电压。然而, 这个方法可能由于子像素的电容耦合而导致 LCD 的孔径比的降低, 并且可能由于每个各自子像素的平均电压的减少而降低显示器的透光率。

发明内容

[0006] 根据这里描述的本发明的示例性实施例, 本发明提供一种具有较高透光率和增强的侧向可见度的 LCD。

[0007] 在一个示例性实施例中, 一种 LCD 包括: 形成在第一绝缘基板上的栅极线和存储电极线; 与所述栅极线绝缘并交叉的数据线; 第一源电极, 至少一部分第一源电极部分地与第 n 栅极线交迭并连接到所述数据线; 第一和第二漏电极, 至少一部分漏电极部分地与第 n 栅极线交迭并与第一源电极分离; 第一子像素电极, 电连接到第一漏电极; 第二子像素电极, 电连接到第二漏电极; 第二源电极, 至少一部分第二源极端部分地与第 n+1 栅极线交

迭并电连接到第二子像素电极；和第三漏电极，至少一部分第三漏电极部分地与第 $n+1$ 栅极线交迭并与第二源电极分离，并且可操作以升高第一子像素电极的充电电压和降低第二子像素电极的充电电压。

[0008] 在另一个示例性实施例中，一种 LCD 包括：由第 n 栅极线控制的第一和第二薄膜晶体管；由第 $n+1$ 栅极线控制的第三薄膜晶体管；第一子像素电极，连接到第一薄膜晶体管的输出端；和第二子像素电极，连接到第二薄膜晶体管的输出端和第三薄膜晶体管的输入端，并且其中第三薄膜晶体管的输出端可操作以升高第一子像素电极的充电电压并降低第二子像素电极的充电电压。

[0009] 通过考虑下面的一些示例性实施例的详细描述，并且尤其结合附图来进行这种考虑，可以获得本发明的新的 LCD 的上述和许多其他特征和优点的更好的理解，其中相同的参考标号在一个或多个附图中指定相同的元件。

附图说明

[0010] 图 1 是根据本发明的 LCD 的示例性实施例的第一面板的部分顶部俯视图，显示了其示例性的单个像素区域；

[0011] 图 2 是图 1 的示例性 LCD 的第二面板的部分顶部俯视图，显示了其示例性单个像素区域；

[0012] 图 3 是其中图 1 和图 2 的各第一和第二面板被结合的示例性 LCD 的部分顶部俯视图；

[0013] 图 4 是沿着这里取的截面 IV-IV' 的线看的图 3 的示例性 LCD 的横断面视图；

[0014] 图 5 是沿着这里取的截面 V-V' 的线看的图 3 的示例性 LCD 的横断面视图；

[0015] 图 6 是示例性 LCD 的示意性电路图；和

[0016] 图 7 是说明施加到图 6 的示例性 LCD 的电压的波形的图。

具体实施方式

[0017] 通过参考优选实施例和附图的下面详细描述，可以更容易地理解实现其的方法和本发明的优点和特征。然而，本发明可以以许多不同的方式实现，并不应被解释成限于这里阐述的实施例。相反，提供这些实施例以便本公开将彻底和完整，并将完全将本发明的概念传达给本领域技术人员，并且本发明将仅由所附权利要求来限定。

[0018] 在下面的描述中，将理解当一元件或层被称为在另一元件或层“上”，它可以直接在其他元件或层上，或者也可以存在插入层或元件。相反，当元件被称为“直接在”另一元件“上”，则不存在插入元件。相同的参考标记在整个说明书中指代相同的元件。术语“和/或”包括参考项的每个和至少一个实施例。

[0019] 为了易于描述这里使用空间相对术语，诸如“在... 下面”、“在下面”、“下面”、“在... 之上”、“上面”等，以描述图中所示的一个元件或特征与另一个元件或特征的关系。除了图中描述的定向，将理解空间相对术语被确定包含使用中的装置的不同定向或操作。

[0020] 参考透视图、横断面视图、和/或俯视图将描述本发明，其中示出了本发明的优选实施例。因此，根据制造技术和/或容限，示例性视图的剖面图可以被修改。即，本发明的实施例不意欲限制本发明的范围，但覆盖由于制造工艺中的变化导致的所有变化和修改。例

如,虽然蚀刻区域被说明为矩形的,但它可以是圆的或具有预定曲率。因此,以示意性的形式说明图中所示的区域,并且仅仅通过说明呈现区域的形状,而不是限制性的。

[0021] 根据本发明的 LCD 的示例性实施例包括第一面板、被排列以面对第一面板的第二面板、和插入于两个面板之间的液晶层。在每个面板上定义多个像素。第一面板的每个像素具有与其相关的像素电极,并且与所有像素公共相关的公共电极被提供在第二面板上。通过改变在像素电极和公共电极之间生成的电场的强度,来控制与每个像素相关的液晶层的透光率。下面参考附图详细描述在示例性 LCD 中的像素的结构。

[0022] 图 1 是显示其示例性单个像素区域的、示例性 LCD 的第一面板 100 的部分顶部俯视图。图 2 是显示其示例性单个像素区域的、示例性 LCD 的第二面板 200 的部分顶部俯视图。图 3 是示例性 LCD 的部分顶部俯视图,其中图 1 和图 2 的各第一面板和第二面板被示出在顶部彼此结合,并且图 4 和图 5 是分别从截面 IV-IV' 和截面 V-V' 的线看的图 3 的示例性 LCD 的横断面视图。

[0023] 参考图 1 和图 3,第一面板 100 的每个像素由在第一绝缘基板 110 上形成的两条相邻栅极线 122 和两条相邻数据线 162 定义。第一绝缘基板 110 可包括,例如,透明玻璃或塑料。多条栅极线 122 形成在第一绝缘基板 110 上并且在其上在第一方向延伸。栅极线 122 包括具有形成第一栅电极 124 的延伸宽度的第一部分、和形成第二栅电极 125 的第二部分。第一栅电极和第二栅电极 124 和 125 的形状可以根据所示出的特定示例性实施例而不同。例如,第一栅电极 124 可能不包括延伸部分,然而,第二栅电极 125 可能包括延伸部分。

[0024] 在所示的特定实施例中,对于任何给定的面板 100 的像素,连接到相同栅极线 122 的第一栅电极 124 和第二栅电极 125 分别控制不同的像素行。即,尽管,第一栅电极 124 连接到第 n 栅极线 122 并控制第 n 像素行,但控制第 n 像素行的第二栅电极 125 连接到第 (n+1) 栅极线 122。

[0025] 存储电极线 128 形成在与栅极线 122 相同层的第一绝缘基板 110 上,并且第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182 的交迭由此形成存储电容器。存储电极线 128 的形状和排列可以根据说明的特定示例性实施例中所示出的而改变。例如,如图 1 所示,存储电极线 128 可包括:两个纵向部分,它们在数据线 162 的附近彼此平行延伸;在两个纵向部分之一之下延伸的延长部分;和倾斜部分,在两个纵向部分的相对端连接两个纵向部分。

[0026] 由氮化硅或二氧化硅制成的栅极绝缘层 130 被堆叠在栅极线 122 和存储电极线 128 上。包括非晶形氢化硅的第一半导体层 141 和第二半导体层 142 形成在栅极绝缘层 130 上。第一半导体层 141 与第一栅电极 124 交迭,并且第二半导体层 142 与第二栅电极 125 交迭。

[0027] 数据线 (162、165、166、167、168 和 169) 形成在第一半导体层 141 和第二半导体层 142 上。数据线 (162、165、166、167、168 和 169) 包括:数据线 162,在与第一方向垂直的第二方向延伸;第一源电极 165,从第一数据线 162 分支;第一漏电极 166 和第二漏电极 167,与第一源电极 165 分离,并彼此相对放置;第二源电极 168,从第一源电极 165 的上部延伸到像素区域;和第三漏电极 169,与第二源电极 168 分离,并与第二源电极 168 相对放置。第一源电极 165 以及第一漏电极 166 和第二漏电极 167 具有至少某些部分与第一栅电极 124 部分地交迭,而第二源电极 168 以及第三漏电极 169 具有至少某些部分与第二栅电极 125 部分地交迭。电阻接触层 152、155、156、157、158 和 159,例如由硅化物或 n+ 非晶形氢化硅

制成（其中 n 型杂质被高度掺杂），形成在第一半导体层 141 和第二半导体层 142 的每个以及数据线（162、165、166、167、168 和 169）的每条之间。

[0028] 在说明的特定实施例中，第三漏电极 169 与存储电极线 128 交迭，并且可进一步包括具有延伸宽度的部分 169a。第三电极 169 的延伸部分 169a 不仅与存储电极线 128 部分地交迭，而且与如下描述的第一子像素电极 181 部分地交迭。延伸部分 169a 和与第三漏电极 169 交迭的存储电极线 128 构成降压电容器，起到以如下将详细描述的方式来降低第二子像素电极 181 中所充像素电压的绝对值的作用。延伸部分 169a 和与其交迭的第一子像素电极 181 构成升压电容器，起到以如下将详细描述的方式来升高第一子像素电极 181 的像素电压的绝对值的作用。因此，尽管相同电平的数据电压被施加到第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182，但如以下将更为详细描述的，第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182 的充电电压可以被调节以具有不同值。

[0029] 第一栅电极 124、第一源电极 165、和第一漏电极 166 形成具有第一半导体层 141 作为其沟道的第一薄膜晶体管（TFT）。第一栅电极 124、第一源电极 165 和第二漏电极 167 形成具有第一半导体层作为其沟道的第二 TFT。第二栅电极 125、第二源电极 168、和第三漏电极 169 形成具有第二半导体层 142 作为其沟道的第三 TFT。如上所述，连接到第三 TFT 以驱动相同像素区域的第二栅电极 125 被连接到下一条相邻栅极线 122，第一栅电极 124 连接到该栅极线 122。

[0030] 钝化层 170 形成在数据线（162、165、166、167、168 和 169）上。钝化层 170 可包括无机绝缘体材料，例如氮化硅（SiN_x），或可替换地，包括有机绝缘体材料。在另一个可选情况中，钝化层 170 可包括具有两个或多个层的堆叠结构，包括有机绝缘材料和无机绝缘材料。钝化层 170 包括接触孔 176、177 和 178，它们使第一漏电极 166 和第二漏电极 167 以及第二源电极 168 的至少某些部分暴露。

[0031] 由透明导电材料构成的像素电极形成在数据线（162、165、166、167、168 和 169）上。像素电极包括由分割部件 186 而将其彼此分离的第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182。第一子像素电极 181 通过接触孔 176 连接到第一漏电极 167，并且与在其一侧的存储电极线 128 的纵向部分和其延伸部分交迭。

[0032] 第二子像素电极 182 通过接触孔 177 和接触孔 178 与第二漏电极 167 和第二源电极 168 相连，并且与在存储电极线 128 的另一侧的纵向部分交迭。剪切块部分 185 在第二子像素电极 182 的中心凹进去。此外，第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182 相对于存储电极线 128 的倾斜部分而彼此分离。换言之，存储电极线 128 的倾斜部分与将第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182 彼此分离的分割部件 186 交迭。剪切块部分 185 和分割部件 186 产生定义域的边缘场，在每个域中，液晶材料呈现一致的性能。

[0033] 尽管未在附图中说明，对准膜（alignment film）也可提供在像素电极上。对准膜可包括，例如，垂直对准膜。

[0034] 如本领域技术人员将理解的，尽管相同的数据电压被施加到第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182，然而，由于向第一子像素电极 181 耦合了升压电容器，第一子像素电极 181 将用具有比施加的数据电压高的绝对值的像素电压进行充电，然而，由于向第二子像素电极 182 耦合了降压电容器，第二子像素电极 182 将用具有比施加的数据电压低的绝对值的像素电压进行充电。换言之，相同像素电极的子像素电极利用不同电压充电，由

此通过防止其伽马曲线中的失真来改进显示器的侧向可见度。在说明的特定示例性实施例中,由于第二子像素电极 182 中充的电压增加并且在第一子像素电极 181 中充电的电压降低,在第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182 中充电的电压之间的差增加。因此,与仅提供降压电容器的情况相比,即使具有相对小的容量的电容器也可以产生足够的电压差。这表明形成升压电容器或者降压电容器的第三漏电极 169 的区域可以被减少,由此有利地实现改进的纵横比。另外,由于电压被升高,像素的透射性,并且由此显示器的透射性也提高。

[0035] 下面进一步参考图 2 和图 3-5 描述示例性 LCD 的第二面板 200。与第一绝缘基板 110 相同,第二面板 200 包括第二绝缘基板 210,其可包括透明玻璃或塑料。黑矩阵 220 形成在第二绝缘基板 210 上。黑矩阵 220 与第一面板 100 的栅极线 122 和数据线 162 交迭。滤色片 230 形成在由黑矩阵 220 划出的区域。滤色片 230 被对准以便当两个面板被夹在一起时,与第一面板 100 的第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182 交迭。

[0036] 外涂层 (overcoat layer) 240 形成在黑矩阵 220 和滤色片 230 上,以平坦其梯状表面。

[0037] 由透明导电材料 (诸如 ITO 或 IZO) 制成的公共电极 250 形成在外涂层 240 上。公共电极 250 形成在第二面板 200 的整个表面之上,并且对于每个像素具有多个剪切块。例如,可以为每个像素提供三个剪切块 253、254 和 255,如图 2 所示。更具体地,两个剪切块 253 和 254 被形成以便与第一面板 100 的第一子像素电极 181 交迭,以与存储电极线 128 的倾斜部分平行的相反方向上延伸,并在第一子像素电极 181 和第二子像素电极 182 的边缘弯曲以便与栅极线 122 或数据线 162 平行。在像素区域的中心,剪切块 253 和 254 没有彼此连接。剪切块 255 被形成以便与第一面板 100 的第二子像素电极 182 交迭,以在与存储电极线 128 的倾斜部分平行的相反方向上延伸,并弯曲以便与栅极线 122 平行。在相反方向延伸的剪切块 255 的部分在像素区域的中心彼此结合。剪切块 253、254 和 255 以及第二子像素电极 182 的分割部件 186 和剪切部分 185 是可操作以产生定义域的边缘场,在每个域中液晶材料呈现一致性能。

[0038] 尽管未在附图中说明,可在公共电极 250 上进一步提供对准膜。对准膜可包括,例如,垂直对准膜。

[0039] 参考图 4 和图 5,包括多个液晶分子 301 的液晶层 300 插入在第一面板 100 和第二面板 200 之间。在电压中断 (voltage-off) 状态,即,在没有电场时,根据在 LCD 中提供的对准膜的特性,液晶分子 310 关于电场垂直对准。然而,当所选值的电压被施加到第一面板 100 的像素电极 (181 和 182) 以及第二面板 200 的公共电极 250 之间时,电场在像素区域强加于液晶层 300,以便液晶分子 310 在所选方向旋转所选量。如果液晶分子 310 具有负介电各向异性,则它们以与电场垂直的方向旋转。如果液晶分子 310 具有正介电各向异性,则它们以与电场平行的方向旋转。通过液晶层 300 的透光率由液晶分子 310 的旋转量确定。一个或多个偏振片 (未示出) 附着到第一面板 100 和 / 或第二面板 200 的外侧,由此控制 LCD 的整个透射性。在上述的示例性 LCD 实施例中,由于边缘场由第一面板 100 中提供的剪切块 185 和分割部件 186、以及由第二面板 200 中提供的剪切块 253、254 和 255 生成,液晶分子 310 在多个域的每个域中以特定方向旋转。因此,实现具有宽视角的显示器面板,可以防止由于液晶分子 310 的碰撞引起的纹理 (texture) 的出现,并且液晶分子 310 的旋转速度

(即它们对电场的响应速度)增加。

[0040] 下面是结合图 6 的上述 LCD 的操作的详细描述,图 6 是图 3、图 4 和图 5 的 LCD 的单个示例性像素区域的示意电路图,并且其中所示的像素区域位于第 n 栅极线和第 $(n+1)$ 栅极线之间。在图 6 中,“A1”指示第一子像素电极区域,并且“A2”指示第二子像素电极区域。图 7 是图解说明施加到图 6 的 LCD 的各种电压的各个波形的图。如可以从图 7 中所看到的,对于与其中指示的各连续帧的持续时间相对应的时间段,关于公共电压被反相的数据电压被施加到栅极线。

[0041] 为了便于说明,假设 5V 的公共电压被施加到存储电极线和公共电极,对于与第一帧的持续时间相对应的时间段,7V 的数据电压被施加,并且对于与第二帧的持续时间相对应的时间段,3V 的数据电压被施加。当 7V 的数据电压被施加到数据线 D_m 时,栅极导通信号被施加到第 n 栅极线 G_n ,并且由此导通第一 TFT Q_1 和第二 TFT Q_2 ,以便数据电压由此施加到第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2。第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2 被连接到相同的数据线 D_m ,因此,施加到位于第一子像素电极区域 A1 的终端 P1 和位于第二子像素电极区域 A2 的终端 P2 的电压的幅度彼此相同。换言之,虽然栅极导通电压被施加到第 n 栅极线 G_n ,但从 7V 导出的子像素电压 V_{px1} 和 V_{px2} 分别施加到终端 P1 和 P2。

[0042] 在所示的特定示例性实施例中,利用 2V 电压,即子像素电压 V_{px1} 和子像素电压 V_{px2} 的每个以及公共电压 V_{com} 之间的差,对第一液晶电容器 C_{1c1} 、第一存储电容器 C_{st1} 、第二液晶电容器 C_{1c2} 、和第二存储电容器 C_{st2} 充电。同时,7V 电压被施加到连接到终端 P1 的标记有“a”的终端,并且由此对于每个帧的持续时间执行反相驱动。因此,假定对于与在前帧的持续时间相对应的时间段,大约 3V 的电压施加到标记有“b”的终端,大约 4V 的电压被充入终端 a 和终端 b 之间提供的升压电容器 C_{up} 中,同时,大约 2V 的电压被充入降压电容器 C_{down} 。

[0043] 如果栅极截止电压然后被施加到第 n 栅极线 G_n ,则由此截止第一 TFT Q_1 和第二 TFT Q_2 ,并且对于第一帧,充入到第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2 的电压降低第一“回扫(kickback)”电压(标记为“ V_{kb1} ”)。

[0044] 在从栅极导通信号施加到第 n 栅极线 G_n 的时间开始经过一个水平周期(1H)之后,栅极导通信号被施加到第 $(n+1)$ 栅极线 G_{n+1} ,以便连接到第 $(n+1)$ 栅极线 G_{n+1} 的第三 TFT Q_3 被导通。当导通第三 TFT Q_3 时,终端 P2 和终端 b 彼此电连接,以便 7V 的电压被供给终端 b。由于大约 4V 被充入升压电容器 C_{up} ,所以终端 P2 的电压瞬间上升。同时,由于大约 2V 被充入降压电容器 C_{down} 并且降压电容器 C_{down} 的一端被连接到存储电极线,所以终端 b 的电压瞬间下降。因此,充入第一子像素电极区域 A1 的电压通过向其耦合升压电容器 C_{up} 而被瞬间增加(即,图 7 的 V_{cup1}),并且充入第二子像素电极区域 A2 的电压通过向其耦合降压电容器 C_{down} 而被瞬间降低(即,图 7 的 V_{cdown1})。

[0045] 如果栅极截止电压然后被施加到第 $(n+1)$ 栅极线 G_{n+1} ,则对于第一帧,充入到第一子像素电极区域 A1 的电压稍微降低第二回扫电压,由“ V_{kb11} ”标记,并且对于第一帧,充入到第二子像素电极区域 A2 的电压进一步降低第三回扫电压,由“ V_{kb12} ”标记。对于与第一帧的持续时间相对应的时间段,第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2 分别被保持在充入其中的电压 V_{px1} 和 V_{px2} 。

[0046] 因此,如上所述,虽然对于与第一帧的持续时间相对应的时间段,相同电压被施加到第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2,但是充入到第一子像素电极区域 A1 的电压 V_{px1} 增加,并且充入到第二子像素电极区域 A2 的电压 V_{px2} 降低,并且因此,与充入到第二子像素电极区域 A2 的电压相比较高的电压被充入第一子像素电极区域 A1。即,充入第一子像素电极区域 A1 中提供的第一液晶电容器 C_{lc1} 和第一存储电容器 C_{st1} 中的电压的绝对值大于充入第二子像素电极区域 A2 中提供的第二液晶电容器 C_{lc2} 和第二存储电容器 C_{st2} 中的电压的绝对值。

[0047] 接着结合图 6 和图 7 描述第二帧期间各子像素电极中充入的电压。

[0048] 当 3V 的数据电压被施加到数据线 D_m 时,如果对于第二帧栅极导通信号被施加到第 n 栅极线 G_n ,则第一 TFT Q_1 和第二 TFT Q_2 导通,以便数据电压被施加到第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2。虽然栅极导通信号被施加到第 n 栅极线 G_n ,从 3V 派生的子像素电压 V_{px1} 和 V_{px2} 被供给终端 P1 和终端 P2。这里,利用 -2V 的电压,即,子像素电压 V_{px1} 和 V_{px2} 的每个与公共电压 V_{com} 之间的差,对第一液晶电容器 C_{lc1} 、第一存储电容器 C_{st1} 、第二液晶电容器 C_{lc2} 和第二存储电容器 C_{st2} 进行充电。同时,3V 的电压被施加到连接到终端 P1 的终端“a”并且由此执行与每个帧的持续时间相对应的时间段的反向驱动。因此,假定在与先前帧的持续时间相对应的时间段大约 3V 的电压被施加到终端 b,大约 -4V 的电压被充入在终端 a 和 b 之间提供的升压电容器 C_{up} 中,同时,大约 -2V 的电压被充入降压电容器 C_{down} 。

[0049] 接着,对于第二帧,如果栅极截止电压然后被施加到第 n 栅极线 G_n ,则第一 TFT Q_1 和第二 TFT Q_2 被截止,并且充入第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2 中的电压降低第一回扫电压,由“ V_{kb2} ”标记。

[0050] 在从栅极导通信号被施加到第 n 栅极线 G_n 的时间经过一个水平周期 (1H) 之后,栅极导通信号被施加到第 $(n+1)$ 栅极线 G_{n+1} ,以便导通连接到第 $(n+1)$ 栅极线 G_{n+1} 的第三 TFT Q_3 。当第三 TFT Q_3 导通时,终端 P2 和终端 b 彼此电连接以便 3V 的电压被供给终端 b。由于大约 -4V 被充入升压电容器 C_{up} ,所以终端 P1 的电压瞬间上升。同时,由于大约 -2V 被充入降压电容器 C_{down} ,并且降压电容器 C_{down} 的一端连接到存储电极线,所以终端 b 的电压瞬间上升。因此,充入第一子像素电极区域 A1 的电压通过向其耦合升压电容器 C_{up} 而被瞬间增加(即,图 7 的 V_{cup2}),并且充入第二子像素电极区域 A2 的电压通过向其耦合降压电容器 C_{down} 而瞬间降低(图 7 的 V_{down2})。

[0051] 如果栅极截止电压随后被施加到第 $(n+1)$ 栅极线 G_{n+1} ,则对于第二帧充入第一子像素电极区域 A1 的电压稍微降低第二回扫电压 V_{kb21} ,并且对于第二帧充入第二子像素电极区域 A2 的电压进一步降低第三回扫电压 V_{kb22} 。因此,对于与第一帧的持续时间相对应的时间段,第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2 被分别保持在充入其中的电压 V_{px1} 和 V_{px2} 。

[0052] 如上所述,虽然在与第二帧的持续时间相对应的时间段中相同电压由此被施加到第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2,但充入第一子像素电极区域 A1 的电压被降低,并且充入第二子像素电极区域 A2 的电压被增加,并且相应地,与第二子像素电极区域 A2 相比,一较低的电压被充入第一子像素电极区域 A1。即,当在第一帧期间,充入第一子像素电极区域 A1 中的第一液晶电容器 C_{lc1} 和第一存储电容器 C_{st1} 的电压的绝对值大

于充入第二子像素电极区域 A2 中的第二液晶电容器 Clc2 和第二存储电容器 Cst2 的电压的绝对值。

[0053] 如上所述,在本发明的示例性 LCD 中,与帧无关地,充入第一子像素电极区域 A1 中的第一液晶电容器 Clc1 和第一存储电容器 Cst1 的电压的绝对值大于充入第二子像素电极区域 A2 中的第二液晶电容器 Clc2 和第二存储电容器 Cst2 的电压的绝对值。因此,即使相同数据电压被施加到第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2,不同的电压被分别充入其中,由此防止伽马曲线的失真。此外,根据本发明,由于充入第一子像素电极区域 A1 中的电压的绝对值的幅度增加,而充入第二子像素电极区域 A2 中的电压的绝对值的幅度降低,所以充入第一子像素电极区域 A1 和第二子像素电极区域 A2 的电压之间的差关于施加到其的相同的数据电压而增加。因此,施加以提供相同亮度的数据电压的幅度被降低,这有利于实现改进的显示器纵横比。此外,由于利用向其施加的相同的数据电压充电像素电极的像素电压的幅度被增加,所以显示器的透光率被提高。

[0054] 根据这里描述的本发明的示例性 LCD,电容器的使用使得能够降低充入第二子像素电极中的电压的绝对值,并且能够增加充入第一子像素电极中的电压的绝对值,以便充入第一子像素电极和第二子像素电极中的电压之间的差增加。结果,LCD 的透光率增加,并且改善其侧向可见度。

[0055] 迄今,本领域技术人员将理解,在不脱离本发明 LCD 的精神和范围的情况下,可以对其进行各种修改、替换和变形。据此,本发明的范围不应限于这里描述和示出的特定实施例的范围,因为它们本质上仅仅是示例性的,相反,本发明的范围应该与所附的权利要求及其功能等价物的范围相称。

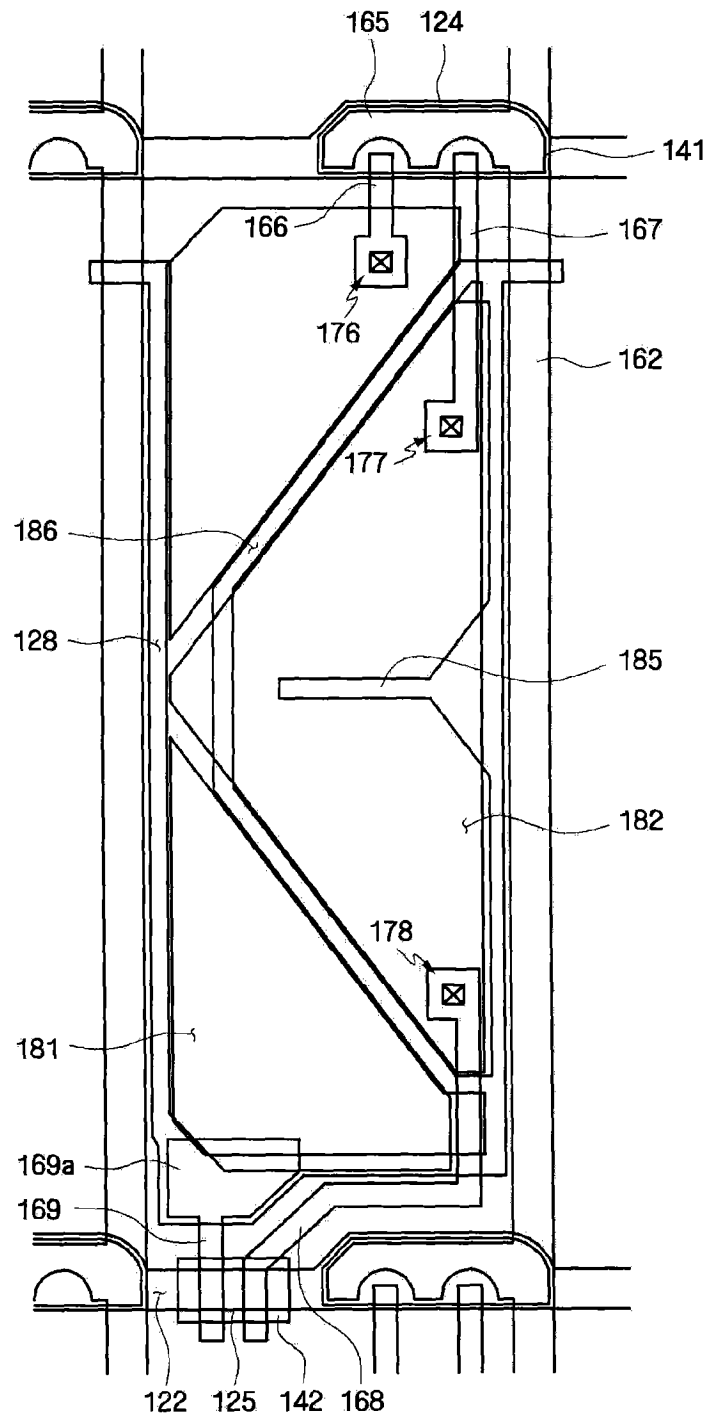


图 1

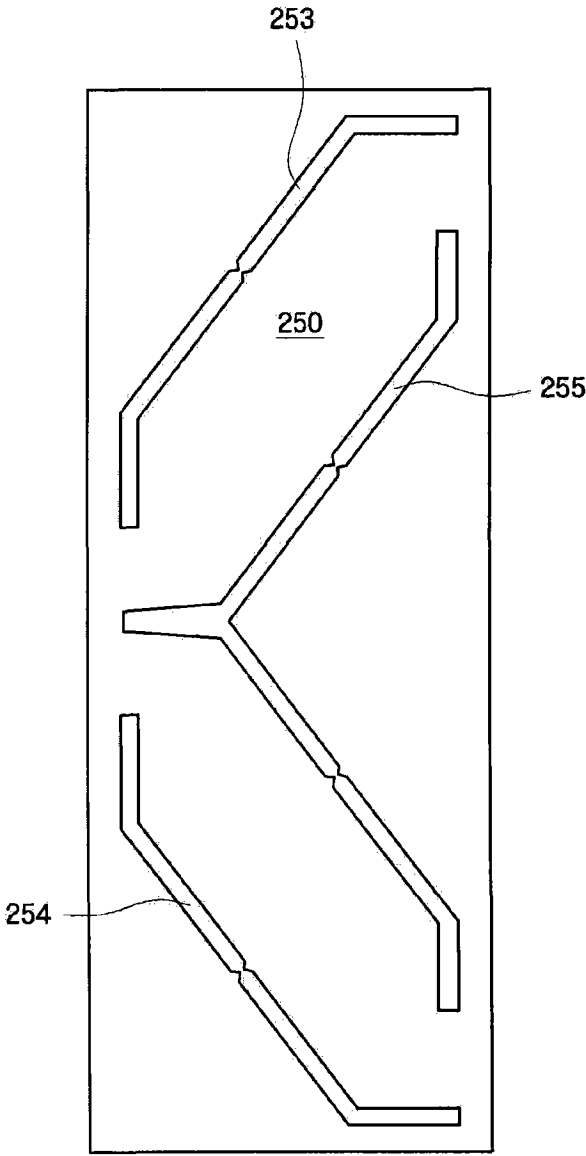


图 2

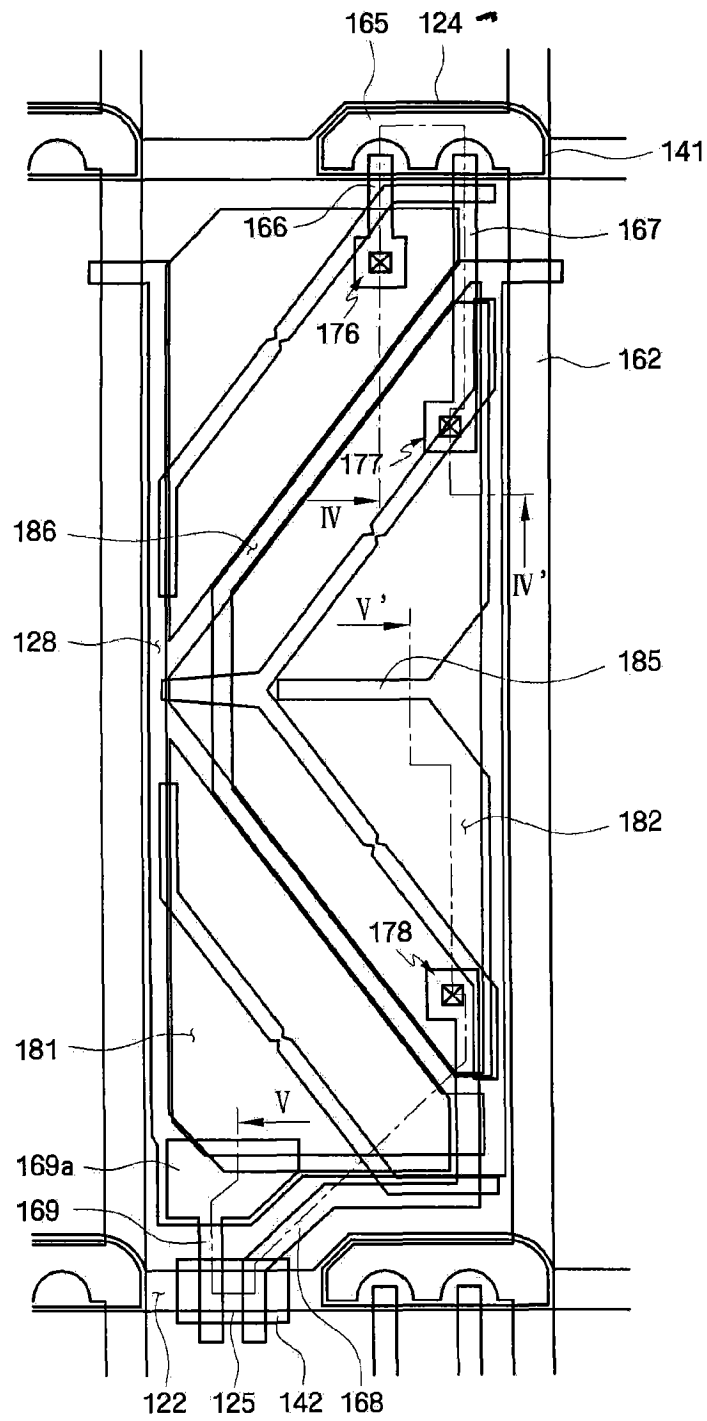


图 3

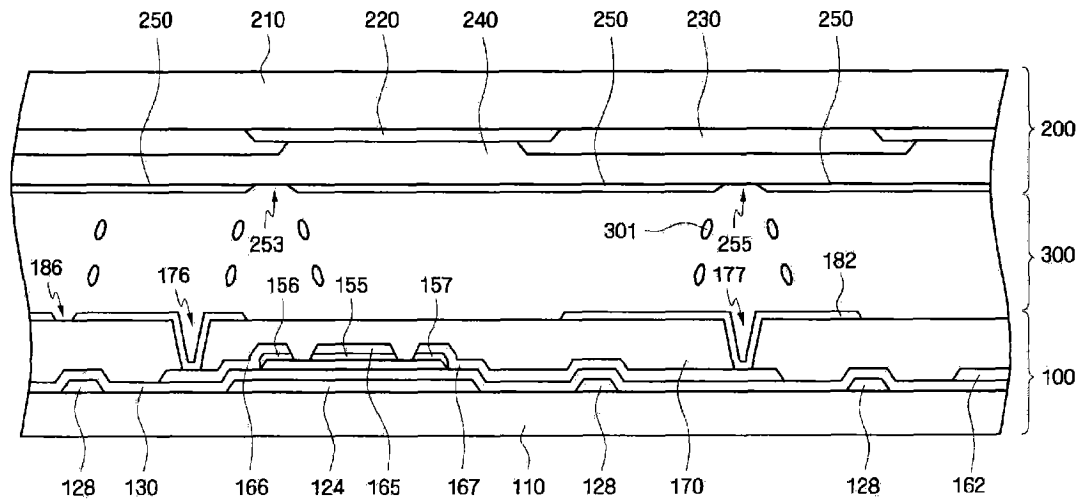


图 4

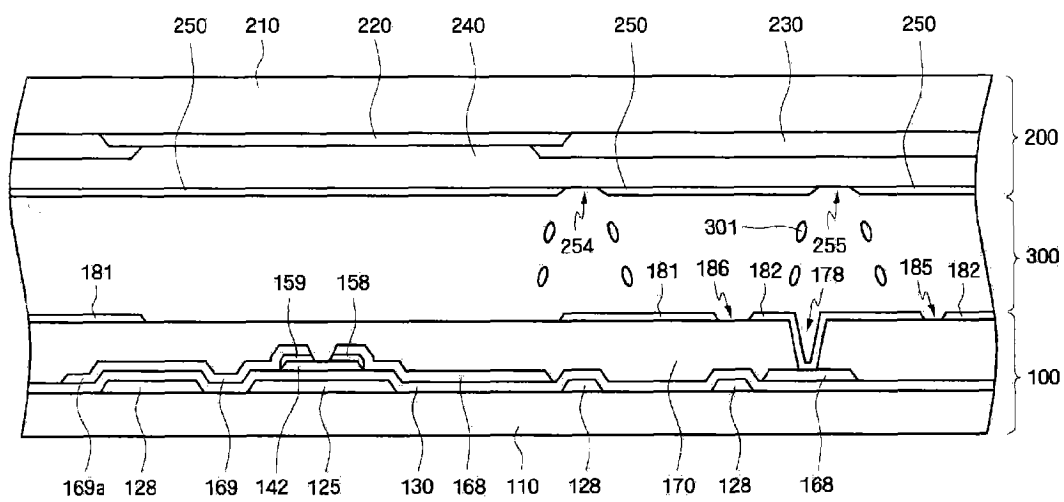


图 5

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN101114094B	公开(公告)日	2010-10-27
申请号	CN200710137186.5	申请日	2007-07-30
[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	安顺一		
发明人	安顺一		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/136213 H01L27/1214 G02F1/136286 H01L27/12 G02F1/133707 G02F1/1393 G02F2201/40 H01L27/1255		
代理人(译)	邵亚丽		
审查员(译)	张中青		
优先权	1020060071762 2006-07-28 KR		
其他公开文献	CN101114094A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种具有增强的透光率和改进的侧向可见度的LCD包括：形成在第一绝缘基板上的栅极线和存储电极线；与所述栅极线绝缘并与其交叉的数据线；第一源电极，部分地与第n栅极线交迭并且连接到所述数据线；第一漏电极和第二漏电极，部分地与第n栅极线交迭并与第一源电极相分离；第一子像素电极，电连接到第一漏电极；第二子像素电极，电连接到第二漏电极；第二源电极，部分地与第(n+1)栅极线交迭并且电连接到所述第二子像素电极；和第三漏电极，部分地与第(n+1)栅极线交迭并且与第二源电极相分离，并可操作以升高第一子像素电极的充电电压和降低第二子像素电极的充电电压。

