



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102289116 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201110066102. X

(22) 申请日 2011. 03. 18

(30) 优先权数据

56645/10 2010. 06. 15 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 郑光哲 蔡钟哲 高俊哲 尹宁秀

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 冯玉清

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

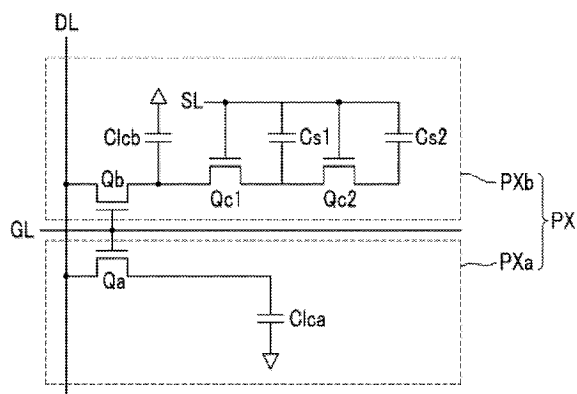
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 6 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示器。该液晶显示器包括：栅极线；数据线，与栅极线交叉并与栅极线绝缘；公共电压线，与栅极线和数据线分隔开，其中公共电压线传输预定电压；第一开关元件，连接到栅极线和数据线；第二开关元件，连接到栅极线和数据线；第一液晶电容器，连接到第一开关元件；第二液晶电容器，连接到第二开关元件；以及至少两个减压开关元件，连接到第二开关元件和公共电压线。



1. 一种液晶显示器,包括:
栅极线;
数据线,与所述栅极线交叉并与所述栅极线绝缘;
公共电压线,与所述栅极线和所述数据线分隔开,其中所述公共电压线传输预定电压;
第一开关元件,连接到所述栅极线和所述数据线;
第二开关元件,连接到所述栅极线和所述数据线;
第一液晶电容器,连接到所述第一开关元件;
第二液晶电容器,连接到所述第二开关元件;以及
至少两个减压开关元件,连接到所述第二开关元件和所述公共电压线。
2. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中所述至少两个减压开关元件彼此串联连接。
3. 如权利要求2所述的液晶显示器,其中所述至少两个减压开关元件的每个的控制端子连接到所述公共电压线。
4. 如权利要求3所述的液晶显示器,还包括:
至少一个减压电容器,其中所述至少一个减压电容器中的每个连接到所述公共电压线和所述至少两个减压开关元件中的至少一个减压开关元件。
5. 如权利要求4所述的液晶显示器,其中所述至少一个减压电容器中的每个包括第一端子和第二端子,其中所述第一端子对应于所述至少一个减压开关元件中的连接到其的相应的减压开关元件的输出端子,所述第二端子对应于所述公共电压线的一部分。
6. 如权利要求5所述的液晶显示器,还包括:
控制器,该控制器控制从所述数据线接收的数据电压,使得所述数据电压相对于所述公共电压线的预定电压的极性每帧反转。
7. 如权利要求6所述的液晶显示器,其中
所述第一开关元件的控制端子和所述第二开关元件的控制端子连接到所述栅极线,
所述第一开关元件的输入端子和所述第二开关元件的输入端子连接到所述数据线,
所述第一开关元件的输出端子连接到所述第一液晶电容器,且
所述第二开关元件的输出端子连接到所述第二液晶电容器和所述至少两个减压开关元件中的一个减压开关元件的输入端子。
8. 如权利要求7所述的液晶显示器,其中
所述至少两个减压开关元件包括第一减压开关元件和第二减压开关元件,
所述第一减压开关元件的输入端子连接到所述第二开关元件的输出端子,且
所述第一减压开关元件的输出端子和所述第二减压开关元件的输入端子彼此连接。
9. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中所述至少两个减压开关元件中的每个的控制端子连接到所述公共电压线。
10. 如权利要求1所述的液晶显示器,还包括至少一个减压电容器,其中所述至少一个减压电容器中的每个连接到所述公共电压线和所述至少两个减压开关元件中的至少一个减压开关元件。
11. 如权利要求10所述的液晶显示器,其中所述至少一个减压电容器中的每个包括第一端子和第二端子,其中所述第一端子对应于所述至少一个减压开关元件中的连接到其的

相应的减压开关元件的输出端子,所述第二端子对应于所述公共电压线的一部分。

12. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括:

控制器,该控制器控制从所述数据线接收的数据电压,使得所述数据电压相对于所述公共电压线的预定电压的极性每帧反转。

13. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中

所述第一开关元件的控制端子和所述第二开关元件的控制端子连接到所述栅极线,所述第一开关元件的输入端子和所述第二开关元件的输入端子连接到所述数据线,所述第一开关元件的输出端子连接到所述第一液晶电容器,且

所述第二开关元件的输出端子连接到所述第二液晶电容器和所述至少两个减压开关元件中的一个减压开关元件的输入端子。

14. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中:

所述至少两个减压开关元件包括第一减压开关元件和第二减压开关元件,所述第一减压开关元件的输入端子连接到所述第二开关元件的输出端子,且所述第一减压开关元件的输出端子和所述第二减压开关元件的输入端子彼此连接。

15. 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;

栅极线,设置在所述第一基板上;

数据线,设置在所述第一基板上;

公共电压线,设置在所述第一基板上;

第一开关元件,连接到所述栅极线和所述数据线;

第二开关元件,连接到所述栅极线和所述数据线;

第一子像素电极,连接到所述第一开关元件;

第二子像素电极,连接到所述第二开关元件;以及

至少两个减压开关元件,连接到所述第二开关元件和所述公共电压线。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示器,其中所述至少两个减压开关元件彼此串联连接。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器,其中所述至少两个减压开关元件中的每个的控制端子连接到所述公共电压线。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器,还包括至少一个减压电容器,其中所述至少一个减压电容器中的每个连接到所述公共电压线和所述至少两个减压开关元件中的至少一个减压开关元件。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示器,还包括设置在所述第二基板上的相对电极,其中所述相对电极接收来自所述公共电压线的预定电压。

20. 如权利要求 15 所述的液晶显示器,其中所述至少两个减压开关元件中的每个的控制端子连接到所述公共电压线。

21. 如权利要求 15 所述的液晶显示器,还包括至少一个减压电容器,其中所述至少一个减压电容器中的每个连接到所述公共电压线和所述至少两个减压开关元件中的至少一个减压开关元件。

22. 如权利要求 15 所述的液晶显示器,还包括设置在所述第二基板上的相对电极,其中所述相对电极接收来自所述公共电压线的预定电压。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明总的发明构思涉及一种液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器是最广泛使用的平板显示器类型之一,通常包括两个显示板和插置在两个显示板之间的液晶层,场产生电极诸如像素电极和公共电极设置在两个显示板上。液晶显示器通常通过施加电压到场产生电极而在液晶层中产生电场,通过所产生的电场来确定液晶层的液晶分子的方向并控制入射光的偏振,从而显示图像。

[0003] 垂直配向模式的液晶显示器通常具有高的对比度和宽的参考视角,在垂直配向模式的液晶显示器中,当液晶层中没有产生电场时液晶分子的纵轴配向为垂直于上显示板和下显示板。

[0004] 通常,在垂直配向模式的液晶显示器中,一个像素可划分成多个域(domain),分别对应于配向方向彼此不同的液晶分子,以增大视角。在场产生电极中形成切口部分例如狭缝的方法可用于将一个像素划分成多个域。由于切口部分确定液晶分子倾斜的方向,所以这些切口部分可以设置来将液晶分子的倾斜方向分散在各个方向,从而增大液晶显示器的参考视角。

[0005] 另一方面,垂直配向模式的液晶显示器可具有比其正面可视性低的侧方可视性。因此,将一个像素分成两个子像素并使两个子像素的电压不同的方法可用于改善垂直配向模式的液晶显示器的侧方可视性。

发明内容

[0006] 在一示范性实施例中,液晶显示器包括:栅极线;数据线,与栅极线交叉并与栅极线绝缘;公共电压线,与栅极线和数据线分隔开,其中公共电压线传输预定电压;第一开关元件,连接到栅极线和数据线;第二开关元件,连接到栅极线和数据线;第一液晶电容器,连接到第一开关元件;第二液晶电容器,连接到第二开关元件;以及至少两个减压开关元件(decompressing switching element),连接到第二开关元件和公共电压线。

[0007] 在一示范性实施例中,至少两个减压开关元件可以彼此串联连接。

[0008] 在一示范性实施例中,至少两个减压开关元件中的每个的控制端子可连接到公共电压线。

[0009] 在一示范性实施例中,液晶显示器还可包括至少一个减压电容器,该至少一个减压电容器连接到公共电压线和至少两个减压开关元件中的至少一个减压开关元件。

[0010] 在一示范性实施例中,至少一个减压电容器中的每个可包括第一端子和第二端子作为两个端子,其中第一端子可对应于连接到其的至少一个减压开关元件的输出端子,第二端子可对应于公共电压线的一部分。

[0011] 在一个示范性实施例中,液晶显示器还可包括控制器,该控制器控制从数据线接收的数据电压使得数据电压相对于公共电压线的预定电压的极性每帧反转。

[0012] 在一示范性实施例中,第一开关元件的控制端子和第二开关元件的控制端子可连接到栅极线,第一开关元件的输入端子和第二开关元件的输入端子可连接到数据线,第一开关元件的输出端子可连接到第一液晶电容器,第二开关元件的输出端子可连接到第二液晶电容器和至少两个减压开关元件中的一个减压开关元件的输入端子。

[0013] 在一示范性实施例中,至少两个减压开关元件可包括第一减压开关元件和第二减压开关元件,第一减压开关元件的输入端子可连接到第二开关元件的输出端子,第一减压开关元件的输出端子和第二减压开关元件的输入端子可彼此连接。

[0014] 在一备选的示范性实施例中,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;栅极线,设置在第一基板上;数据线,设置在第一基板上;公共电压线,设置在第一基板上;第一开关元件,连接到栅极线和数据线;第二开关元件,连接到栅极线和数据线;第一子像素电极,连接到第一开关元件;第二子像素电极,连接到第二开关元件;以及至少两个减压开关元件,连接到第二开关元件和公共电压线。

[0015] 在一备选的示范性实施例中,至少两个减压开关元件可彼此串联连接。

[0016] 在一备选的示范性实施例中,至少两个减压开关元件中的每个的控制端子可连接到公共电压线。

[0017] 在一备选的示范性实施例中,液晶显示器还可包括分别连接到至少两个减压开关元件和公共电压线的至少一个减压电容器。

[0018] 在一备选的示范性实施例中,液晶显示器还可包括设置在第二基板上的相对电极,其中相对电极接收来自公共电压线的预定电压。

附图说明

[0019] 图 1 是根据本发明的液晶显示器 (LCD) 的示范性实施例的框图;

[0020] 图 2 是根据本发明的液晶显示器的示范性实施例的一个像素的等效电路图;

[0021] 图 3 是根据本发明的液晶显示器的示范性实施例的一个像素的俯视平面图;

[0022] 图 4 是沿图 3 的线 IV-IV 截取的局部横截面图;

[0023] 图 5 是根据本发明的液晶显示器的备选示范性实施例的一个像素的俯视平面图;

[0024] 图 6 是曲线图,示出根据本发明的液晶显示器的示范性实施例的薄膜晶体管的漏极-源极电流与栅极-源极电压的关系;以及

[0025] 图 7 是框图,示出根据本发明的液晶显示器的示范性实施例的数据线与像素之间的连接关系。

具体实施方式

[0026] 下面将参照附图更充分地描述本发明,附图中示出本发明的实施例。然而,本发明可以以多种不同的形式体现,而不应解释为局限于这里阐述的实施例。而是,提供这些实施例以使得本公开将透彻和完整,并将本发明的范围充分传达给本领域技术人员。相似的附图标记始终指示相似的元件。

[0027] 将理解,当称元件或层在另一元件“上”时,它可以直接在另一元件上,或者可以存在居间元件。相反,当称元件“直接在”另一元件“上”时,不存在居间元件。这里使用时,术语“和/或”包括相关所列项的一个或更多的任意和全部组合。

[0028] 将理解, 尽管这里可使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部分, 但是这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应被这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一元件、部件、区域、层或部分区别开。因此, 下面论述的第一元件、部件、区域、层或部分可以被称为第二元件、部件、区域、层或部分而不背离本发明的教导。

[0029] 这里所用的术语仅是为了描述特定实施例, 而无意限制本发明。这里使用时, 除非上下文清楚地另外表明, 否则单数形式“一”和“该”旨在也包括复数形式。还将理解, 当在本说明书中使用时, 术语“包括”和 / 或“包含”指明所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在, 但并不排除一个或更多其它特征、区域、整体、步骤、操作、元件、部件和 / 或它们的组的存在或增加。

[0030] 此外, 这里可以使用相对术语诸如“下”或“底”和“上”或“顶”来描述如图所示的一个元件相对于另一元件的关系。将理解, 相对术语旨在涵盖除了图示取向之外的器件的不同取向。例如, 如果图之一中的器件被倒置, 则描述为在其它元件“下”侧的元件将会取向为在其它元件“上”侧。因此, 根据图的特定取向, 示范性术语“下”能够涵盖“下”和“上”两种取向。类似地, 如果图之一中的器件被倒置, 则被描述为在其它元件“下”或“下面”的元件将取向为在其它元件“之上”。因此, 示范性术语“下”或“下面”能涵盖上和下两种取向。

[0031] 除非另行定义, 否则此处使用的所有术语 (包括技术术语和科学术语) 都具有与本发明所属领域的普通技术人员公共理解的含义相同的含义。还将理解, 术语诸如公用字典中定义的那些应理解为具有与它们在相关领域和本公开的背景中的含义一致的含义, 而不应在理想化或过于正式的意义理解, 除非这里清楚地如此定义。

[0032] 这里参照横截面图描述本发明的示范性实施例, 横截面图是本发明的理想化实施例的示意图。这样, 将预期由例如制造技术和 / 或容差引起的图示形状的变化。因此, 本发明的实施例不应理解为局限于这里示出的区域的特定形状, 而是将包括由例如制造引起的形状偏差。例如, 示出或描述为平坦的区域可通常具有粗糙和 / 或非线性的特征。此外, 示出的锐角可以是倒圆的。因此, 图示的区域本质上是示意性的, 它们的形状无意示出器件的区域的真实形状, 且无意限制本发明的范围。

[0033] 这里描述的所有方法可以以适合的顺序执行, 除非这里另行指明或上下文另外清楚地抵触。任何和所有的示例或示范性语言 (例如“诸如”) 的使用仅旨在更好地说明本发明而不对本发明的范围施加限制, 除非另外声明。这里使用时, 本说明书中的语言都不应解释为指示任何未主张的元件对于实践本发明而言是必需的。

[0034] 现在将参照图 1 和图 2 来描述液晶显示器的示范性实施例。

[0035] 图 1 是根据本发明的液晶显示器的示范性实施例的框图, 图 2 是液晶显示器的示范性实施例的一个像素的等效电路图。

[0036] 参照图 1, 液晶显示器的示范性实施例包括液晶面板组件 300、栅极驱动器 400 和数据驱动器 500。

[0037] 如图 1 和图 2 所示, 液晶面板组件 300 包括多条信号线例如栅极线 GL、数据线 DL 和公共电压线 SL, 以及多个像素 PX, 像素 PX 连接到信号线 GL、DL 和 SL 并基本以矩阵形式布置。

[0038] 栅极线 GL 传输栅极信号（下文中也称为“扫描信号”），数据线 DL 传输数据电压，公共电压线 SL 传输预定电压例如公共电压。栅极线 GL 和公共电压线 SL 可基本沿行方向延伸并可基本彼此平行。数据线 DL 可基本沿列方向延伸并可基本彼此平行。

[0039] 如图 2 所示，多个像素的每个像素 PX 包括第一子像素 PXa 和第二子像素 PXb。第一子像素 PXa 包括第一液晶电容器 Clca 和第一开关元件 Qa，第二子像素 PXb 包括第二液晶电容器 Clcb、第二开关元件 Qb、第一减压开关元件 Qc1、第一减压电容器 Cs1、第二减压开关元件 Qc2 和第二减压电容器 Cs2。

[0040] 第一开关元件 Qa、第二开关元件 Qb、第一减压开关元件 Qc1 和第二减压开关元件 Qc2 中的每个可以是三端子元件，例如薄膜晶体管。

[0041] 第一开关元件 Qa 的控制端子连接到栅极线 GL，第一开关元件 Qa 的输入端子连接到数据线 DL，第一开关元件 Qa 的输出端子连接到第一液晶电容器 Clca。第二开关元件 Qb 的控制端子连接到栅极线 GL，第二开关元件 Qb 的输入端子连接到数据线 DL，第二开关元件 Qb 的输出端子连接到第二液晶电容器 Clcb。

[0042] 在示范性实施例中，第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 中的每个可以通过分别与其两个端子对应的两个电极以及液晶层（未示出）形成，该两个电极例如是下面板（未示出）的子像素（未示出）和上面板（未示出）的相对电极（未示出），液晶层设置在两个电极之间并用作电介质材料。

[0043] 第一减压开关元件 Qc1 的输入端子连接到第二开关元件 Qb 和第二液晶电容器 Clcb，第一减压开关元件 Qc1 的输出端子连接到第一减压电容器 Cs1，第一减压开关元件 Qc1 的控制端子连接到公共电压线 SL。

[0044] 在示范性实施例中，减压电容器例如第一减压电容器 Cs1 和第二减压电容器 Cs2 中的每个的第一端子可对应于连接到其的减压开关元件的输出端子，减压电容器例如第一减压电容器 Cs1 和第二减压电容器 Cs2 的第二端子可对应于连接到其的公共电压线的一部分。

[0045] 第一减压电容器 Cs1 的两个端子例如第一端子和第二端子分别连接到第一减压开关元件 Qc1 的输出端子和公共电压线 SL。如上所述，第一减压电容器 Cs1 可以通过交叠第一减压开关元件 Qc1 的输出端子和公共电压线 SL 的一部分以及设置在它们之间的绝缘体而形成。

[0046] 第二减压开关元件 Qc2 的输入端子连接到第一减压开关元件 Qc1 的输出端子，第二减压开关元件 Qc2 的输出端子连接到第二减压电容器 Cs2，第二减压开关元件 Qc2 的控制端子连接到公共电压线 SL。

[0047] 第二减压电容器 Cs2 的两个端子例如第一端子和第二端子分别连接到第二减压开关元件 Qc2 的输出端子和公共电压线 SL。如上所述，第二减压电容器 Cs2 可以通过交叠第二减压开关元件 Qc2 的输出端子和公共电压线 SL 的一部分以及设置在它们之间的绝缘体而形成。

[0048] 在示范性实施例中，如图 2 所示，两个减压开关元件例如第一减压开关元件 Qc1 和第二减压开关元件 Qc2 串联连接，但是可包括在每个像素 PX 中的减压开关元件不限于所述两个减压开关元件例如第一减压开关元件 Qc1 和第二减压开关元件 Qc2。在备选的示范性实施例中，第一减压开关元件 Qc1 和第二减压开关元件 Qc2 以及至少一个额外的减压开关

元件可以串联连接。在备选的示范性实施例中,除第一减压电容器 Cs1 和第二减压电容器 Cs2 之外,可包括至少一个额外的减压电容器,该至少一个额外的减压电容器可连接到所述至少一个额外的减压开关元件的输出端子和公共电压线 SL。

[0049] 在备选的示范性实施例中,维持电容器(未示出)还可包括在每个像素 PX 中,维持电容器起到第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的辅助功能。

[0050] 像素 PX 可显示基色之一(空间划分),或者每个像素 PX 可随时间交替显示基色(时间划分),以实现彩色显示,从而观察者通过基色的空间和时间(sum)而识别期望的颜色。基色可包括例如红、绿和蓝三种基色,但不限于此。在示范性实施例中,对于空间划分,每个像素 PX 可包括与基色之一对应的滤色器(未示出)。

[0051] 在示范性实施例中,液晶面板组件 300 可包括至少一个偏振器(未示出)。

[0052] 返回参照图 1 和图 2,数据驱动器 500 连接到液晶面板组件 300 的数据线 DL 并输出数据电压 Vd 到数据线 DL。

[0053] 栅极驱动器 400 连接到液晶面板组件 300 的栅极线 GL 并输出栅极信号 Vg 到栅极线 GL。在示范性实施例中,栅极信号 Vg 包括开启第一和第二开关元件 Qa 和 Qb 的栅极导通信号 Von 和关闭第一和第二开关元件 Qa 和 Qb 的栅极截止信号 Voff。

[0054] 将参照图 3 和图 4 更详细地描述图 1 和图 2 所示的液晶显示器的像素。

[0055] 图 3 是液晶显示器的示范性实施例的一个像素的俯视平面图,图 4 是沿图 3 的线 IV-IV 截取的局部横截面图。

[0056] 在示范性实施例中,液晶显示器包括下面板 100、与下面板 100 相对设置的上面板 200 以及插设在下面板 100 与上面板 200 之间的液晶层 3。

[0057] 现在将详细地描述下面板 100。

[0058] 下面板 100 包括绝缘基板 110。包括栅极线 121 和公共电压线 131 的多个栅极导体设置在下面板的绝缘基板 110 上。

[0059] 栅极线 121 基本在水平方向上延伸并传输栅极信号。栅极线 121 包括从其向上扩展的第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b。第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 可以彼此连接。

[0060] 公共电压线 131 基本在水平方向上延伸并传输预定电压例如公共电压。公共电压线 131 包括从其向下扩展的维持电极 137 和向上并基本垂直于栅极线 121 延伸的垂直部 134 的对。

[0061] 栅极绝缘层 140 设置在栅极导体上。

[0062] 多个半导体条(semiconductor stripe)(未示出),例如包括诸如非晶硅或晶体硅的半导体材料,设置在栅极绝缘层 140 上。半导体条基本在垂直方向上延伸并包括第一和第二半导体 154a 和 154b 以及第三和第四半导体 154c1 和 154c2,第一和第二半导体 154a 和 154b 分别延伸得面对第一和第二栅极电极 124a 和 124b 且彼此连接,第三半导体 154c1 和第四半导体 154c2 从第二半导体 154b 延伸并设置在维持电极 137 上。

[0063] 第一对欧姆接触 163a 和 165a 设置在第一半导体 154a 上,第二对欧姆接触 163b 和 165b 设置在第二半导体 154b 上。第三对欧姆接触 163c1 和 165c1 设置在第三半导体 154c1 上,第四对欧姆接触 163c2 和 165c2 设置在第四半导体 154c2 上。第一对欧姆接触 163a 和 165a 中的一个欧姆接触 163a 可以连接到设置在半导体条上的欧姆接触条(未示出),第一

对欧姆接触 163a 和 165a 中的另一欧姆接触 165a 以及第二对欧姆接触 163b 和 165b 中的一个欧姆接触 163b 可以彼此连接,第二对欧姆接触 163b 和 165b 中的另一欧姆接触 165b 以及第三对欧姆接触 163c1 和 165c1 中的一个欧姆接触 163c1 可以彼此连接,第三对欧姆接触 163c1 和 165c1 中的另一欧姆接触 165c1 以及第四对欧姆接触 163c2 和 165c2 中的一个欧姆接触 163c2 也可以彼此连接。包括第一、第二、第三和第四对欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c1、163c2、165c1 和 165c2 的欧姆接触可包括材料诸如硅化物或 n+ 氢化非晶硅,例如用 n 型杂质如高浓度的磷掺杂的 n+ 氢化非晶硅。

[0064] 包括数据线 171、第一漏极电极 175a、第二漏极电极 175b、第三漏极电极 175c1 和第四漏极电极 175c2 的数据导体设置在欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c1、163c2、165c1 和 165c2 以及栅极绝缘层 140 上。

[0065] 数据线 171 传输数据信号并基本在垂直方向且与栅极线 121 和公共电压线 131 交叉地延伸。数据线 171 包括朝向第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 延伸的第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b,第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b 可彼此连接。

[0066] 第一漏极电极 175a、第二漏极电极 175b 和第四漏极电极 175c2 中的每个包括杆(bar)型端部和较宽端部。第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的杆型端部的至少一部分被第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b 围绕。第二漏极电极 175b 的较宽端部延伸并形成具有杆型形状的第三源极电极 173c1。第三源极电极 173c1 面对第三漏极电极 175c1。第三漏极电极 175c1 的一部分形成第四源极电极 173c2。第三漏极电极 175c1 和第四源极电极 173c2 也称为延伸部分 177c1。第四源极电极 173c2 面对第四漏极电极 175c2 的具有杆型形状的端部。第四漏极电极 175c2 的较宽端部 177c2 交叠公共电压线 131 的维持电极 137。

[0067] 第一栅极电极 124a/ 第二栅极电极 124b、第一源极电极 173a/ 第二源极电极 173b 和第一漏极电极 175a/ 第二漏极电极 175b 与第一半导体 154a/ 第二半导体 154b 一起形成第一开关元件 Qa/ 第二开关元件 Qb,例如第一薄膜晶体管 (TFT) Qa/ 第二薄膜晶体管 Qb。维持电极 137、第三源极电极 173c1/ 第四源极电极 173c2 和第三漏极电极 175c1/ 第四漏极电极 175c2 与第三半导体 154c1 和第四半导体 154c2 一起形成第一减压开关元件 Qc1/ 第二减压开关元件 Qc2,例如第三薄膜晶体管 Qc1/ 第四薄膜晶体管 Qc2。每个薄膜晶体管例如第一 / 第二 / 第三 / 第四薄膜晶体管 Qa/Qb/Qc1/Qc2 的沟道形成在相应的源极电极 173a/173b/173c1/173c2 与相应的漏极电极例如第一 / 第二 / 第三 / 第四漏极电极 175a/175b/175c1/175c2 之间的相应半导体例如第一 / 第二 / 第三 / 第四半导体 154a/154b/154c1/154c2 中。

[0068] 包括第一、第二、第三和第四半导体 154a、154b、154c1 和 154c2 的半导体条可具有与数据导体和设置在数据导体之下的欧姆接触 163a、165a、163b、165b、163c1、163c2、165c1 和 165c2 的形状基本相同的平面形状,除了第一、第二、第三和第四源极电极 173a、173b、173c1 和 173c2 与第一、第二、第三和第四漏极电极 175a、175b、175c1 和 175c2 之间的沟道区域之外。

[0069] 如图 4 所示,延伸部分 177c1 交叠维持电极 137 且栅极绝缘层 140 设置在它们之间以形成第一减压电容器 Cs1。第四漏极电极 175c2 交叠维持电极 137 且栅极绝缘层 140 设置在它们之间以形成第二减压电容器 Cs2。

[0070] 在示范性实施例中,包括绝缘材料诸如无机绝缘材料(例如硅氮化物或硅氧化物)或有机绝缘材料的钝化层 180 设置在数据导体以及第一、第二、第三和第四半导体 154a、154b、154c1 和 154c2 的敞开部分上。在备选的示范性实施例中,钝化层 180 可具有双层结构,双层中的每层包括有机绝缘材料和无机绝缘材料中的至少一种。钝化层 180 可包括形成在其上且暴露第一漏极电极 175a 的较宽端部的第一接触孔 185a 和暴露第二漏极电极 175b 的较宽端部的第二接触孔 185b。

[0071] 多个像素电极 191 设置在钝化层 180 上。多个像素电极 191 中的每个可包括透明导电材料诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO),或者反射金属诸如铝、银、铬、或其合金。多个像素电极中的一像素电极 191 包括第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b,像素电极 191 的整个形状可以是四边形的。第一子像素电极 191a 被第二子像素电极 191b 围绕,间隙 91 在它们之间。

[0072] 第一子像素电极 191a 包括分别设置在其下部和上部中并相对于栅极线 121 倾斜延伸的两个倾斜部分。

[0073] 第二子像素电极 191b 包括:三角形部分,设置在第一子像素电极 191a 的两个倾斜部分之间且包括具有漏斗形状的切口部分 92;上部,设置在第一子像素电极 191a 的两个倾斜部分中的上部之上且包括上切口部分 93a;以及下部,设置在第一子像素电极 191a 的两个倾斜部分中的下部之下并包括下切口部分 93b。切口部分 92 包括:两条倾斜边,分别在基本平行于间隙 91 的两条倾斜边的方向上延伸;以及两条水平边,连接到切口部分 92 的两条倾斜边并在水平方向上延伸。彼此基本平行的上切口部分 93a 和下切口部分 93b 也沿基本平行于间隙 91 的与它们对应的两条倾斜边的方向形成。

[0074] 间隙 91 的两条倾斜边、切口部分 92 的两条倾斜边、以及上切口部分 93a 和下切口部分 93b 可以相对于栅极线 121 形成约 45° 或约 135° 角。

[0075] 第二子像素电极 191b 的面积可以大于第一子像素电极 191a 的面积。

[0076] 第一子像素电极 191a 通过第一接触孔 185a 接收来自第一漏极电极 175a 的数据电压,第二子像素电极 191b 通过第二接触孔 185b 接收来自第二漏极电极 175b 的数据电压。在示范性实施例中,第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 分别从第一和第二开关元件 Qa 和 Qb 接收的数据电压可以彼此相同。

[0077] 配向层(未示出)可以设置在像素电极 191 上。

[0078] 现在将详细描述上面板 200。

[0079] 上面板 200 包括绝缘基板 210。遮光构件 220 可以设置在上面板 200 的绝缘基板 210 上。遮光构件 220 防止像素电极 191 之间的光泄露并包括开口(未示出),该开口定义面对像素电极 191 的开口区域。

[0080] 多个滤色器(未示出)设置在基板 210 和遮光构件 220 上。多个滤色器的每个的实质部分可以设置在被遮光构件 220 围绕的区域中并可以沿像素电极 191 的列延伸。多个滤色器中的每个可以对应于基色诸如例如红、绿和蓝三基色之一。

[0081] 遮光构件 220 和滤色器中的至少一个可以设置在下面板 100 上。

[0082] 涂层 250 设置在滤色器和遮光构件 220 上。在备选的示范性实施例中,可以省略涂层 250。

[0083] 与像素电极 191 相对设置的相对电极 270 设置在涂层 250 上并接收来自公共电压

线的预定电压,例如公共电压。相对电极 270 可以由过条 (passing strip) 形成得面对多个像素电极 191,例如液晶显示器的所有像素电极 191。相对电极 270 包括多对切口部分 71、72、73a、73b、74a 和 74b,每对切口部分具有分别基本平行于像素电极 191 的间隙 91 的倾斜边、切口部分 92 以及切口部分 93a 和 93b 的倾斜边的倾斜部分。多对切口部分 71、72、73a、73b、74a 和 74b 中的每对还包括从其倾斜部分的端部在垂直方向或水平方向上延伸的纵向部分,多对切口部分 71、72、73a、73b、74a 和 74b 中的一个切口部分 71 还包括从一个切口部分 71 的两个倾斜部分彼此交叉的位置在水平方向上延伸的水平部分。

[0084] 配向层 (未示出) 可以设置在相对电极 270 上。

[0085] 在备选的示范性实施例中,两个配向层可以设置在下面板 100 和上面板 200 上,两个配向层中的每个可以是垂直配向层。

[0086] 下面板 100 与上面板 200 之间的液晶层 3 包括具有负介电各向异性的液晶分子。液晶分子可以被配向使得当在液晶层 3 中没有产生电场时液晶分子的纵轴设置得相对于下显示面板 100 和上显示面板 200 的表面基本垂直。

[0087] 下面板 100 的第一子像素电极 191a 与上面板 200 的相对电极 270 以及设在它们之间的液晶层 3 一起形成第一液晶电容器 Clca,第二子像素电极 191b 与相对电极 270 以及设在它们之间的液晶层 3 一起形成第二液晶电容器 Clcb。

[0088] 数据电压施加到其上的第一和第二子像素电极 191a 和 191b 与上面板 200 的相对电极 270 一起在液晶层 3 中产生电场,设置在子像素电极 191 例如第一和第二子像素电极 191a 和 191b 与相对电极 270 之间的液晶层 3 的液晶分子的配向方向由电场的方向确定。液晶分子的配向方向主要由通过在像素电极 191 的间隙 91、切口部分 92、93a 和 93b,以及相对电极 270 的切口部分 71、72、73a、73b、74a 和 74b 的边处扭曲相对于下面板 100 和上面板 200 的表面基本垂直的主电场产生的水平分量确定。主电场的水平分量相对于间隙 91 和切口部分 92、93a、93b、71、72、73a、73b、74a 和 74b 的边基本垂直,从而液晶分子倾斜在相对于这些边基本垂直的方向上。在示范性实施例中,液晶分子的倾斜方向可以包括大约四个方向,当上述液晶分子的倾斜方向不同时,液晶显示器的参考视角可以变得更大。

[0089] 在示范性实施例中,第一和第二子像素电极 191a 和 191b 每个的电压与相对电极 270 的电压之间的差对应于第一和第二液晶电容器 Clca 和 Clcb 每个的充电电压,也就是像素电压。液晶分子的配向或倾斜度可以根据像素电压的大小而改变,从而改变穿过液晶层 3 的光的偏振度。偏振度的改变通过偏振器而对应于光透射率的变化,液晶显示器由此显示图像。

[0090] 在示范性实施例中,第二子像素电极 191b 通过第二开关元件 Qb 接收的数据电压被第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 以及第一和第二减压电容器 Cs1 和 Cs2 改变,从而改变第二液晶电容器 Clcb 和第一液晶电容器 Clca 的充电电压,第二液晶电容器 Clcb 和第一液晶电容器 Clca 的充电电压对应于液晶分子的倾斜度。

[0091] 将参照图 1 至图 4 和图 6 更详细地描述液晶显示器的操作。

[0092] 图 6 是曲线图,示出液晶显示器的示范性实施例的薄膜晶体管的漏极 - 源极电流 I_{ds} 与栅极 - 源极电压 V_{gs} 的关系。

[0093] 返回参照图 1,数据驱动器 500 接收来自外部器件的数字图像信号,选择对应于每个数字图像信号的灰度电压,并由此将数字图像信号转换成模拟数据电压 V_d 且然后将模

拟数据电压 V_d 施加到数据线 (DL) 171。

[0094] 栅极驱动器 400 施加栅极导通电压 V_{on} 到栅极线 (GL) 121 以开启连接到栅极线 (GL) 121 的第一和第二开关元件 Q_a 和 Q_b 。然后,施加到数据线 (DL) 171 的数据电压 V_d 通过开启的第一和第二开关元件 Q_a 和 Q_b 传输到像素 PX 的第一和第二子像素电极 191a 和 191b。

[0095] 该过程以水平周期 (也被称为“1H”并基本与水平同步信号和数据使能信号的一个周期相同) 为单位重复,栅极导通电压 V_{on} 由此依次施加到所有的栅极线 (GL) 121,并且数据电压 V_d 由此依次施加到所有的像素 PX 以显示一帧图像。当一帧结束时,下一帧开始,且施加到数据驱动器 500 的反转信号 RVS 的状态被控制,使得施加到每个像素 PX 的数据电压 V_d 的极性与前一帧的极性相反 (帧反转)。在此情形下,通过一条数据线传输的数据电压的极性即使在一帧中也基于反转信号 RVS 而周期性改变 (例如行反转,点反转),或者施加到每个像素行的数据电压的极性可以不同 (例如列反转,点反转)。控制反转信号 RVS 的状态的控制器可以设置在数据驱动器 500 内或外。

[0096] 下面,当数据电压 V_d 基本等于或大于相对电极 270 的电压时,数据电压 V_d 被称作“正数据电压”;当数据电压 V_d 基本等于或小于相对电极 270 的电压时,数据电压 V_d 被称作“负数据电压”。

[0097] 现在,将详细描述对应于高灰度 (例如中等灰度或更高灰度) 的正数据电压 V_d 施加到数据线 (DL) 171 的情形。

[0098] 当前一帧中的负电压施加到第一减压开关元件 Q_{c1} 的输出端子和第二减压开关元件 Q_{c2} 的输出端子并且公共电压持续施加到第一和第二减压开关元件 Q_{c1} 和 Q_{c2} 的控制端子时,第一和第二减压开关元件 Q_{c1} 和 Q_{c2} 的输出端子和控制端子之间的电压差,也就是栅极-源极电压 V_{gs} ,对应于图 6 的“C”区域或“D”区域。

[0099] 当正数据电压 V_d 通过第二开关元件 Q_b 充入第一减压开关元件 Q_{c1} 的输入端子时,电流从第一减压开关元件 Q_{c1} 的输入端子流到其输出端子且输出端子的电压增大。因此,栅极-源极电压 V_{gs} 逐渐减小,使得第一减压开关元件 Q_{c1} 对应于图 6 的“C 区域”或偏向“C 区域”的左部的区域,且从输入端子到输出端子的电流,也就是漏极-源极电流 I_{ds} ,基本上逐渐减小。特别地,当正数据电压 V_d 对应于高灰度时,第一减压开关元件 Q_{c1} 的输出端子的电压在数据电压 V_d 的充电时间期间基本增大。第二减压开关元件 Q_{c2} 基本类似于第一减压开关元件 Q_{c1} 操作,使得第二减压开关元件 Q_{c2} 的输出端子的电压也增大。

[0100] 在正数据电压 V_d 通过第二开关元件 Q_b 充入第一减压开关元件 Q_{c1} 的输入端子之后,直到电流不流向第一减压开关元件 Q_{c1} 和第二减压开关元件 Q_{c2} ,第一减压开关元件 Q_{c1} 的输入端子的电压减小,且第一和第二减压开关元件 Q_{c1} 和 Q_{c2} 的输出端子的电压增大。在示范性实施例中,第一减压开关元件 Q_{c1} 的输入端子的电压,也就是第二子像素电极 191b 的电压,降低,使得第一减压开关元件 Q_{c1} 的输入端子的电压基本等于第二减压开关元件 Q_{c2} 的输出端子的电压。当数据电压 V_d 是高灰度电压时,在数据电压 V_d 的充电时间期间,第一和第二减压开关元件 Q_{c1} 和 Q_{c2} 的输出端子的电压基本增大,使得在数据电压 V_d 被充入之后,在第二子像素电极 191b 处的电压降的量可以小于低灰度电压的电压降。

[0101] 在数据电压 V_d 的充电时间期间或在充电完成之后第二子像素电极 191b 的电压的变化可以根据第二液晶电容器 C_{1cb} 以及第一和第二减压电容器 C_{s1} 和 C_{s2} 的电容量

(capacity)、公共电压的电压值以及第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的特性而改变。

[0102] 在示范性实施例中,对应于低灰度(例如中等灰度或更低)的正数据电压 Vd 施加到数据线(DL)171 的情形与上述施加对应于高灰度的正数据电压 Vd 的情形基本相同。然而,与高灰度的情形相比,在数据电压 Vd 的充电时间期间流到第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的电流更小,且第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的输出端子的电压的上升值可以更小。因此,在数据电压 Vd 的充入完成之后,第一减压开关元件 Qc1 的输入端子(也就是第二子像素电极 191b)的电压降的量可以比高灰度的情形更大。因此,与数据电压 Vd 是高灰度电压的情形中第一和第二子像素电极 191a 和 191b 之间的电压差相比,在数据电压 Vd 是低灰度电压的情形中第一和第二子像素电极 191a 和 191b 之间的电压差变大。

[0103] 接下来,将详细描述对应于高灰度(例如中等灰度或更高)的负数据电压 Vd 施加到数据线(DL)171 的情形。

[0104] 第一减压开关元件 Qc1 的输出端子和第二减压开关元件 Qc2 的输出端子在前一帧接收正电压且第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的控制端子持续接收公共电压,使得第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的输入端子和控制端子之间的电压差(也就是栅极-源极电压 Vgs)基本对应于图 6 的“D”区域。

[0105] 当高灰度的负数据电压 Vd 通过第二开关元件 Qb 充入第一减压开关元件 Qc1 的输入端子时,电流从第一减压开关元件 Qc1 的输出端子流到其输入端子,使得其输出端子的电压减小。然而,栅极-源极电压 Vgs 维持原样,使得第一减压开关元件 Qc1 仍在图 6 的“D”区域中操作。特别地,当负数据电压 Vd 对应于高灰度时,第一减压开关元件 Qc1 的输出端子的电压在数据电压 Vd 的充电时间期间基本减小。第二减压开关元件 Qc2 与第一减压开关元件 Qc1 类似地操作,使得第二减压开关元件 Qc2 的输出端子的电压减小。

[0106] 在高灰度的负数据电压 Vd 通过第二开关元件 Qb 充入第一减压开关元件 Qc1 的输入端子之后,第一减压开关元件 Qc1 的输入端子的电压增大,直到电流不流向第一减压开关元件 Qc1 和第二减压开关元件 Qc2,且第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的输出端子的电压持续降低。在示范性实施例中,第一减压开关元件 Qc1 的输入端子的电压(也就是第二子像素电极 191b 的电压)增大,使得第一减压开关元件 Qc1 的输入端子的电压基本等于第二减压开关元件 Qc2 的输出端子的电压。当数据电压 Vd 是高灰度电压时,第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的输出端子的电压在数据电压 Vd 的充电时间期间基本减小,使得在数据电压 Vd 的充电完成之后在第二子像素电极 191b 中的电压上升量与数据电压是低灰度电压时相比可以更小。

[0107] 在数据电压 Vd 被充入时或者在充入完成之后,第二子像素电极 191b 的电压的变化可以根据第二液晶电容器 Clcb 以及第一和第二减压电容器 Cs1 和 Cs2 的电容量、公共电压的电压值、以及第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的特性而改变。

[0108] 接下来,对应于低灰度(例如中等灰度或更小)的负数据电压 Vd 施加到数据线(DL)171 的情形与上面描述的施加高灰度负数据电压 Vd 的情形基本相同。然而,与高灰度的情形相比,在数据电压 Vd 的充电时间期间流向第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的电流更小,且第一和第二减压开关元件 Qc1 和 Qc2 的输出端子的电压降的量可以更小。因此,在数据电压 Vd 的充电完成之后,第一减压开关元件 Qc1 的输入端子(也就是第二子像素电极 191b)的电压上升量可以大于在高灰度情形中第一减压开关元件 Qc1 的输入端子的

电压上升量。因此,与数据电压 V_d 是高灰度电压的情形下第一和第二子像素电极 191a 和 191b 之间的电压差相比,数据电压 V_d 是低灰度电压的情形中第一和第二子像素电极 191a 和 191b 之间的电压差变得更大。

[0109] 与数据电压 V_d 的极性无关,第二子像素电极 191b 与相对电极 270 之间的电压差可变得小于第一子像素电极 191a 与相对电极 270 之间的电压差,使得第二液晶电容器 C_{1cb} 的充电电压小于第一液晶电容器 C_{1ca} 的充电电压。因而,第二液晶电容器 C_{1cb} 的充电电压小于第一液晶电容器 C_{1ca} 的充电电压,使得第一子像素 PX_a 和第二子像素 PX_b 的液晶分子的倾斜角彼此不同,从而两个子像素例如第一子像素 PX_a 和第二子像素 PX_b 的亮度彼此不同。当第一和第二子像素 PX_a 和 PX_b 的亮度彼此不同时,实质上改善了可视性而没有减小开口率。特别地,与高灰度情形中第一和第二子像素电极 191a 和 191b 之间的电压差相比,低灰度情形中第一和第二子像素电极 191a 和 191b 之间的电压差大,从而实质上改善了可视性。

[0110] 在示范性实施例中,在数据电压 V_d 的充电完成之后,第二子像素电极 191b 的电压可以在一帧的实质部分持续地充入,当仅第一减压开关元件 Q_{c1} 设置在第二子像素 PX_b 中时应力(stress)可以是大的。在示范性实施例中,第一减压开关元件 Q_{c1} 与第二减压开关元件 Q_{c2} 一起操作,使得应力分布到第一减压开关元件 Q_{c1} 与第二减压开关元件 Q_{c2} ,从而有效防止了第一和第二减压开关元件 Q_{c1} 和 Q_{c2} 的阈值的变化。

[0111] 在示范性实施例中,除了第一减压电容器 C_{s1} 之外还包括第二减压电容器 C_{s2} ,从而包括第一减压电容器 C_{s1} 和第二减压电容器 C_{s2} 的整个减压电容器的尺寸可以实质上小于当仅包括第一减压电容器 C_{s1} 时整个减压电容器的尺寸。

[0112] 在示范性实施例中,在像素和数据线如图 7 所示地设置以实现点反转驱动的情形下和在预先对像素 PX 进行充电的交叠驱动以保证充电率(charging rate)的情形下,可以包括两个或更多减压开关元件,从而有效防止可视性的降低。

[0113] 这将参照图 7 和上述图 1 至图 4 来描述。图 7 中的部件用与上面用来描述图 1 和图 2 中的示范性实施例的附图标记相同的附图标记来标注,下面将省略或简化对其的任何重复详细描述。

[0114] 图 7 是框图,示出根据本发明的液晶显示器的示范性实施例的数据线与像素 PX 之间的连接关系。

[0115] 参照图 7,多个像素 PX 基本以矩阵形式布置,沿一列设置的像素 PX 可显示基色例如红 R、绿 G 和蓝 B 中的一种颜色。每个像素 PX 可以包括图 2 的结构。

[0116] 在示范性实施例中,数据线例如第 j 条数据线 DL_j 、第 $j+1$ 条数据线 $DL_{(j+1)}$ 和第 $j+2$ 条数据线 $DL_{(j+2)}$ 在列方向上延伸,每条数据线设置在像素列之间,分别施加到两条相邻数据线的电压 V_d 的极性,例如施加到第 j 条数据线 DL_j 的数据电压的极性和施加到第 $j+1$ 条数据线 $DL_{(j+1)}$ 的数据电压的极性,或者施加到第 $j+1$ 条数据线 $DL_{(j+1)}$ 的数据电压的极性和施加到第 $j+2$ 条数据线 $DL_{(j+2)}$ 的数据电压的极性,彼此相反。

[0117] 在示范性实施例中,像素列中的像素 PX 设置在两条相邻的数据线之间且像素列中的像素交替连接到两条相邻的数据线,使得在行方向或在列方向上的两个相邻像素 PX 分别接收具有不同极性的数据电压 V_d ,从而实现点反转。

[0118] 在示范性实施例中,当设置在不同列中的两个像素 PX 连接到相同的数据线时,例

如,当设置在绿像素列中的第一像素PX1和设置在红像素列中的第二像素PX2连接到第j+1条数据线DL(j+1)时,在第二像素PX2用第j+1条数据线DL(j+1)的数据电压Vd充电的时间周期的至少一部分期间栅极导通电压Von预先施加到连接第一像素PX1的栅极线(未示出),从而第一像素PX1被预先充电。在示范性实施例中,第一像素PX1和第二像素PX2可以设置在两个相邻像素列中。在备选的示范性实施例中,第一像素PX1和第二像素PX2可以设置在两个像素列中,至少一个像素列设置在这两个像素列之间。

[0119] 在上述交叠驱动中,在用于第一像素PX1的数据电压Vd施加到其上之前第一像素PX1接收第二像素PX2的数据电压Vd,且在用于第一像素PX1的数据电压Vd施加到其上之前电流开始流向包括在第一像素PX1中的第一和第二减压开关元件Qc1和Qc2。因而,由于第一和第二减压电容器Cs1和Cs2的充电量的改变,第二子像素电极191b的电压可以在预定充电时间之后不被改变预定量,从而会降低可视性改善的效果。

[0120] 在示范性实施例的交叠驱动中,两个或更多减压开关元件Qc1和Qc2以及减压电容器Cs1和Cs2串联连接,而不是仅连接一个减压开关元件和一个减压电容器,在交叠驱动的预先充电时间期间第一和第二减压开关元件Qc1和Qc2的整体操作效率由此实质上降低,从而有效防止了由于第一和第二减压电容器Cs1和Cs2的充电量的改变引起的可视性的降低。因而,在示范性实施例的交叠驱动中实质上改善了可视性。在示范性实施例中,通过减小第一和第二减压开关元件Qc1和Qc2的至少一个沟道长度或者增大第一和第二减压开关元件Qc1和Qc2的至少一个的沟道宽度的方法,可以实质上减小预先充电时间内第一和第二减压电容器Cs1和Cs2的充电量的变化。

[0121] 在示范性实施例中,第一和第二减压开关元件Qc1和Qc2的特性、第一和第二减压电容器Cs1和Cs2的电容量、以及额外的减压开关元件和减压电容器的数目可以根据可视性改善效果来确定。

[0122] 现在将参照图5描述液晶显示器的备选示范性实施例。与上述示范性实施例相同的部件用相同的附图标记指示,将省略对其的详细描述。

[0123] 图5是液晶显示器的备选示范性实施例的一个像素的俯视平面图。图5中的液晶显示器的横截面结构与图3和图4所示的液晶显示器的横截面结构基本相同。图5所示的相同或相似的元件已经用与上面用来描述图3和图4所示的液晶显示器的示范性实施例的附图标记相同的附图标记来标注,下面将省略或简化对其的任何重复详细描述。

[0124] 如上所述,液晶显示器的示范性实施例包括下面板100、与下面板100相对设置的上面板200、以及插设在下面板100与上面板200之间的液晶层3。

[0125] 上面板200包括绝缘基板210。相对电极270设置在绝缘基板210上,上配向层(未示出)设置在相对电极270上。上配向层可以是垂直配向层。

[0126] 液晶层3具有负介电各向异性,当没有电场产生在液晶层3的液晶分子中时,液晶分子的纵轴相对于两个显示面板100和200的表面基本垂直地配向。

[0127] 下面板100包括绝缘基板110,包括栅极线121和公共电压线131的多个栅极导体设置在绝缘基板110上。在备选的示范性实施例中,公共电压线131包括从其向下延伸的维持电极137和从其向上延伸并具有封闭环形的环形部分133。

[0128] 栅极绝缘层140设置在栅极导体上,包括第一、第二、第三和第四半导体154a、154b、154c1和154c2的多个半导体条(未示出)设置在栅极绝缘层上。成对的欧姆接触分

别设置在第一、第二、第三和第四半导体 154a、154b、154c1 和 154c2 上。

[0129] 数据导体设置在欧姆接触上,数据导体包括数据线 171、第一漏极电极 175a、第二漏极电极 175b、第三漏极电极 175c1 和第四漏极电极 175c2。数据线 171 包括第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b,第三漏极电极 175c1 的一部分形成第四源极电极 173c2 并包括第四漏极电极 175c2 的较宽端部 177c2。

[0130] 第一 / 第二栅极电极 124a/124b、第一 / 第二源极电极 173a/173b 和第一 / 第二漏极电极 175a/175b 与第一 / 第二半导体 154a/154b 一起形成第一 / 第二薄膜晶体管 Qa/Qb,即第一 / 第二开关元件 Qa/Qb。维持电极 137、第三 / 第四源极电极 173c1/173c2 和第三 / 第四漏极电极 175c1/175c2 与第三 / 第四半导体 154c1/154c2 一起形成第三 / 第四薄膜晶体管 Qc1/Qc2,即第一 / 第二减压开关元件 Qc1/Qc2。

[0131] 包括第三漏极电极 175c1 和第四源极电极 173c2 的延伸部分 177c1 和交叠延伸部分 177c1 的维持电极 137 与插设在延伸部分 177c1 和维持电极 137 之间的栅极绝缘层 140 一起形成第一减压电容器 Cs1。第四漏极电极 175c2 和交叠第四漏极电极 175c2 的维持电极 137 与插设在第四漏极电极 175c2 和维持电极 137 之间的栅极绝缘层 140 一起形成第二减压电容器 Cs2。

[0132] 钝化层 180 设置在数据导体以及第一、第二、第三和第四半导体 154a、154b、154c1 和 154c2 的敞开部分上,钝化层 180 包括形成在其上的第一接触孔 185a 和第二接触孔 185b,第一接触孔 185a 暴露第一漏极电极 175a 的较宽端部,第二接触孔 185b 暴露第二漏极电极 175b 的较宽端部。

[0133] 像素电极设置在钝化层 180 上,像素电极包括第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b。彼此分离的第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b(栅极线 121 和公共电压线 131 插设在它们之间)分别设置在像素电极的上部和下部。第二子像素电极 191b 的高度可以大于第一子像素电极 191a 的高度。在示范性实施例中,第二子像素电极 191b 的高度可为第一子像素电极 191a 的高度的约 1 至 3 倍大,但不限于此。

[0134] 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 的整个形状是四边形。

[0135] 第一子像素电极 191a 包括:十字(cross)形主干部分,包括水平主干部分和垂直主干部分;外部分,沿第一子像素电极 191a 的外部设置;以及突出部分,从外部分的左下端向下突出且通过第一接触孔 185a 连接到第一漏极电极 175a。在示范性实施例中,公共电压线 131 的环形部分 133 围绕第一子像素电极 191a,从而有效防止光泄露。

[0136] 第二子像素电极 191b 包括:十字形主干部分,包括水平主干部分和垂直主干部分;上水平部分和下水平部分;以及突出部分,从十字形主干部分的垂直主干部分的上端向上突出且通过第二接触孔 185b 连接到第二漏极电极 175b。

[0137] 第一子像素电极 191a 和第二子像素电极 191b 中的每个分成由十字主干部分定义的四个子区域,从十字形主干部分朝向外基本倾斜地延伸的多个精细分支部分设置在四个子区域的每个中。在示范性实施例中,多个精细分支部分中的每个相对于栅极线 121 的角可为约 45° 或 135°。

[0138] 第一和第二子像素电极 191a 和 191b 的多个精细分支部分的每个的边通过形成基本垂直于多个精细分支部分的每个的边的水平分量而使在液晶层中产生的电场扭曲,基于水平分量确定液晶分子的倾斜方向。因此,液晶分子首先倾斜在基本垂直于多个精细分支

部分的每个的边的方向上。然而,由于由精细分支部分产生的电场的水平分量的方向与由相邻精细分支部分的边产生的电场的水平分量的方向相反,且精细分支部分的宽度或精细分支部分的间隔基本小于液晶层 3 的单元间隙,所以倾斜在彼此相反的方向上的液晶分子倾斜在基本平行于精细分支部分的纵向方向的方向上。

[0139] 在示范性实施例中,第一和第二子像素电极 191a 和 191b 包括四个子区域且设置在四个子区域中的精细分支部分具有四个不同的纵向方向。因而,液晶层 3 的液晶分子倾斜在四个不同的纵向方向上。在示范性实施例中,如上所述,液晶分子倾斜的方向改变,从而实质上增大了液晶显示器的参考视角。

[0140] 在示范性实施例中,第一子像素电极 191a 和相对电极 270 与插设在它们之间的液晶层 3 一起形成第一液晶电容器 Clca,第二子像素电极 191b 和相对电极 270 与插设在它们之间的液晶层 3 一起形成第二液晶电容器 Clcb。

[0141] 图 5 所示的液晶显示器的操作与图 3、图 4 和图 6 中示出的液晶显示器的操作基本相同。因而,在示范性实施例中,第一和第二液晶电容器 Clca 和 Clcb 的充电电压不同,从而实质上改善了液晶显示器的侧面可视性。此外,图 5 中示出的液晶显示器的示范性实施例具有与以上参照图 3、图 4 和图 6 描述的特性和效果基本相似的特性和效果。

[0142] 根据如这里描述的本发明的示范性实施例,实质上改善了液晶显示器的可视性,同时实质上增大了液晶显示器的开口率和透射率。此外,在对液晶显示器的像素预先充电的驱动方法中,有效防止了可视性的下降并且实质上减小了减压开关元件的应力,从而实质上减小了阈值电压的变化。

[0143] 尽管已经参照本发明的示范性实施例具体示出并描述了本发明,但是本领域技术人员将理解,可以在其中进行形式和细节上的各种改变和修改,而不背离本发明的由权利要求书所定义的精神或范围。

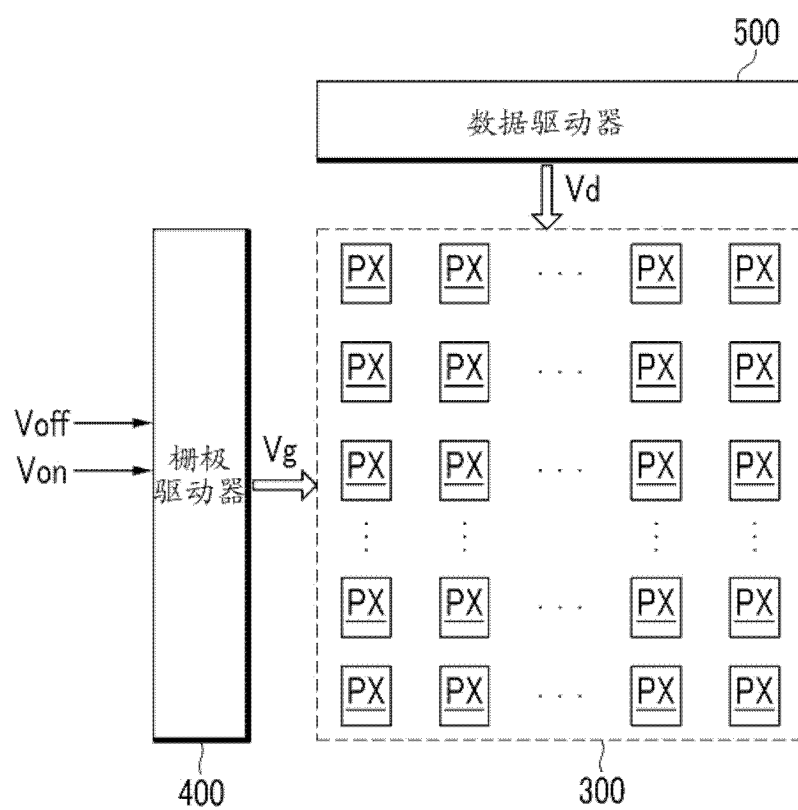


图 1

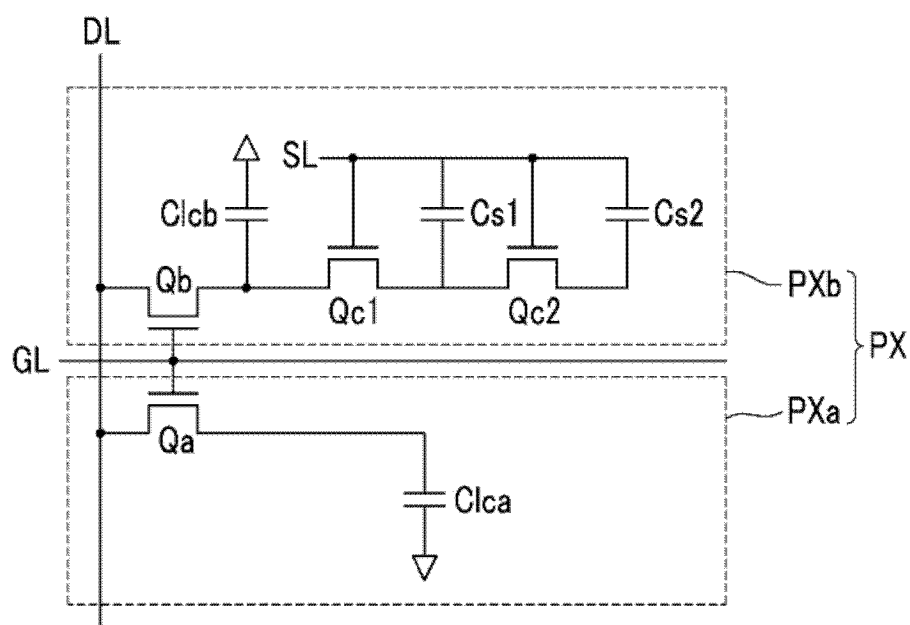


图 2

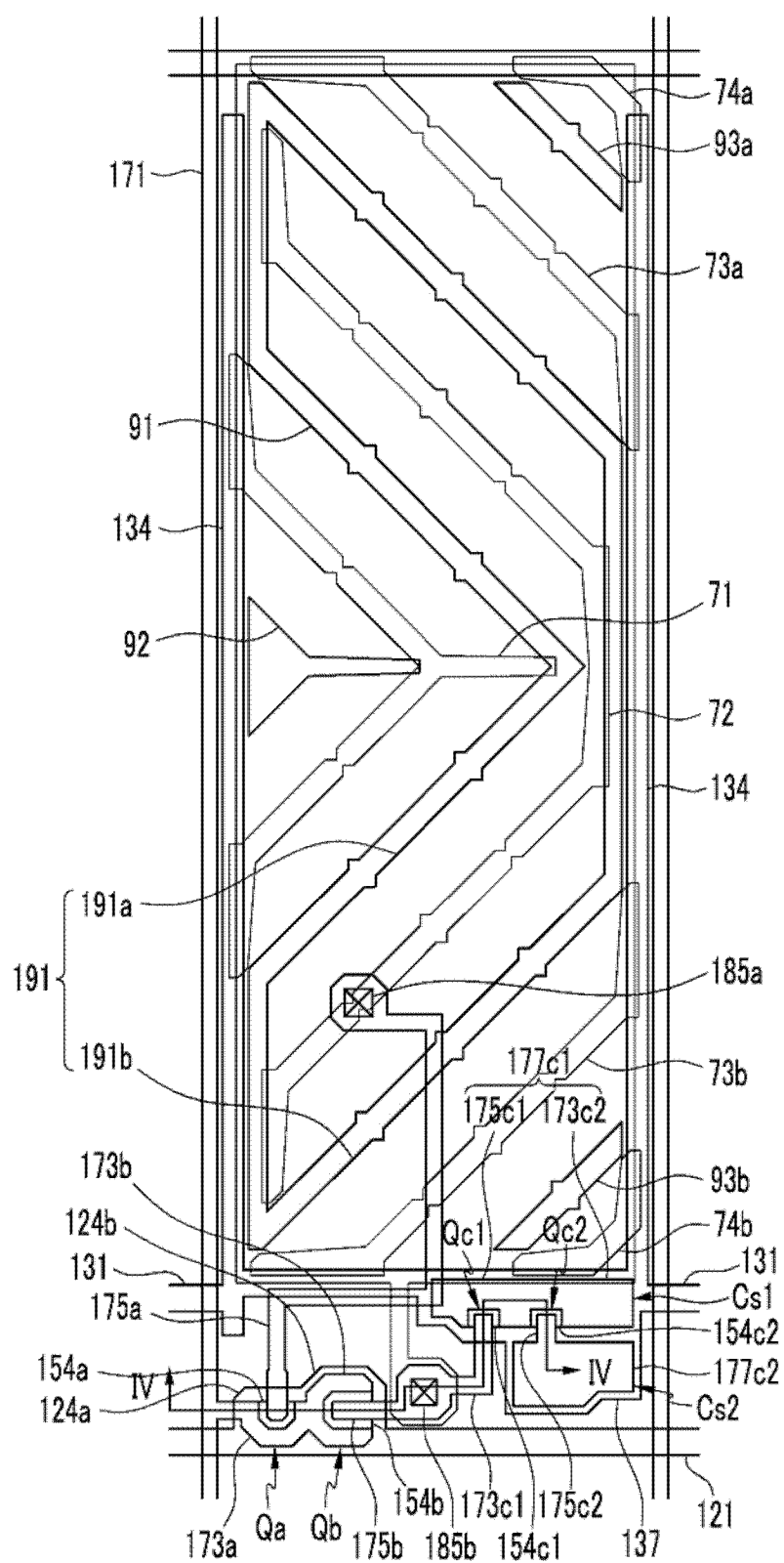


图 3

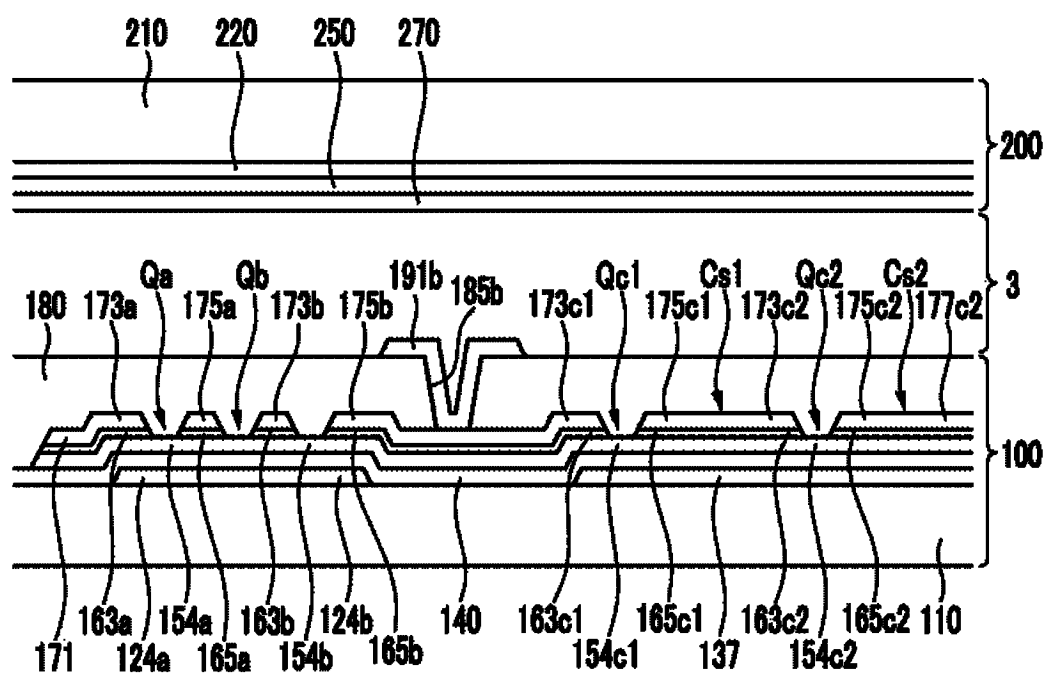


图 4

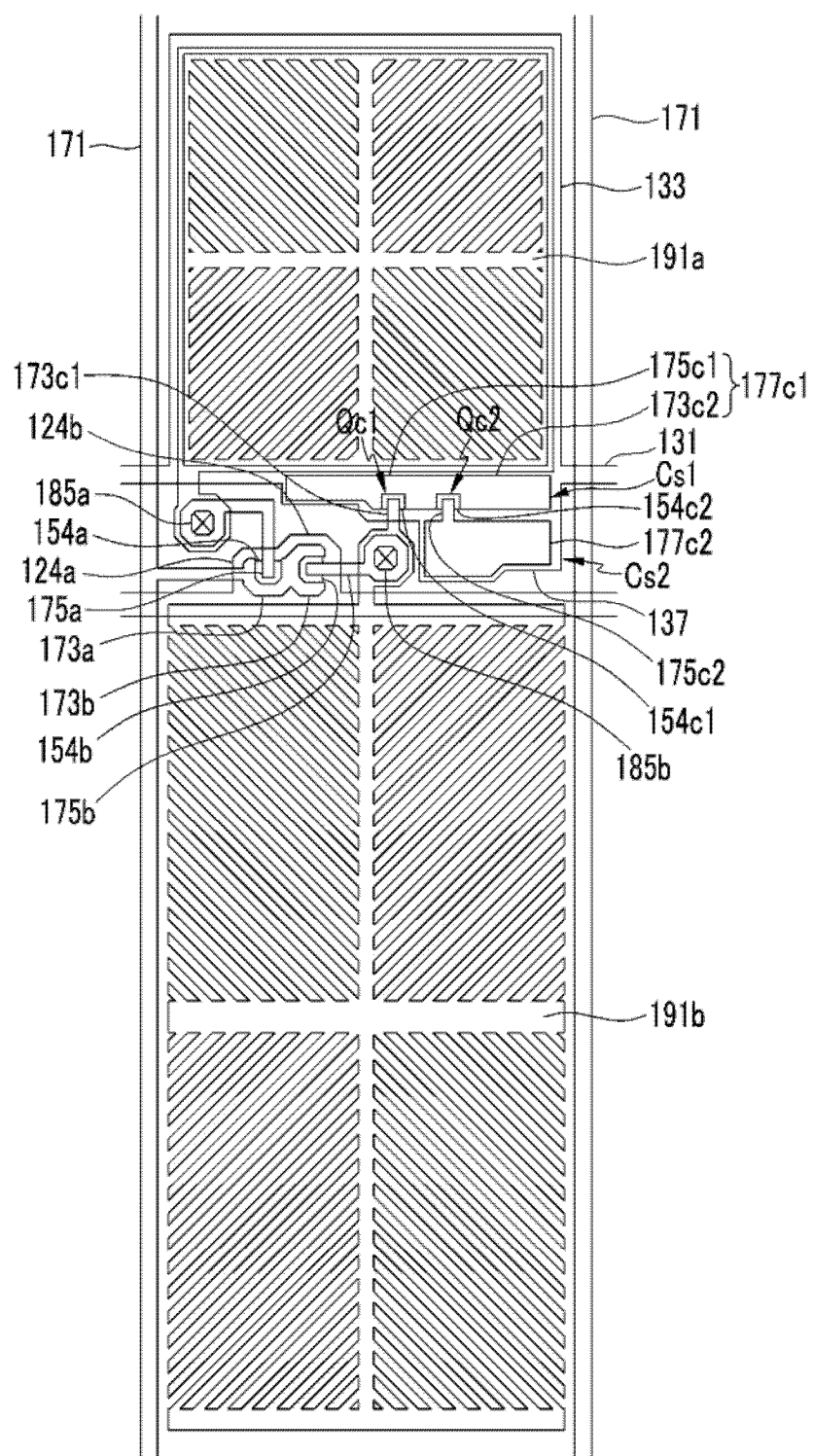


图 5

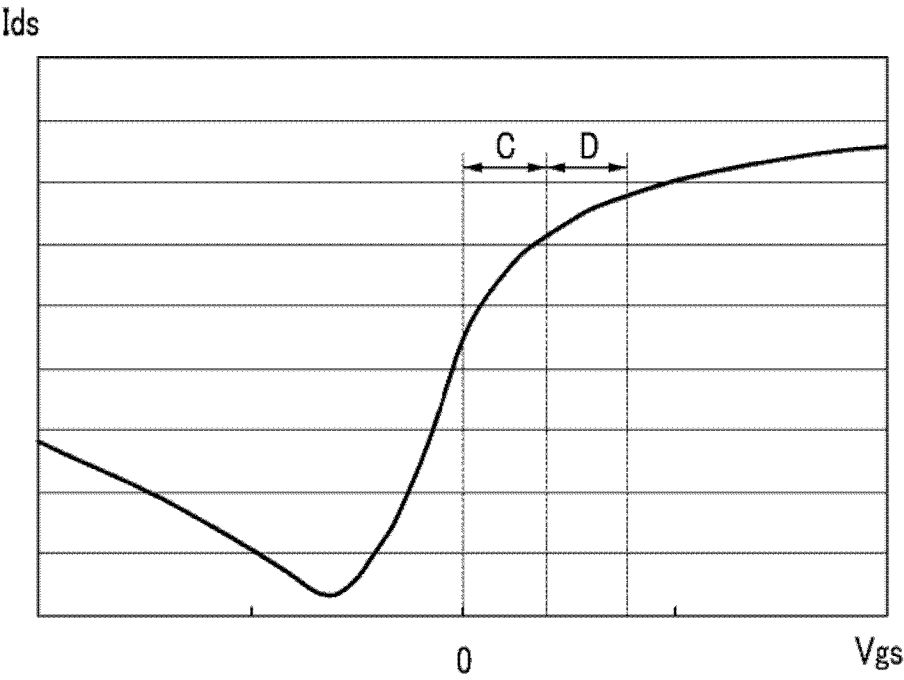


图 6

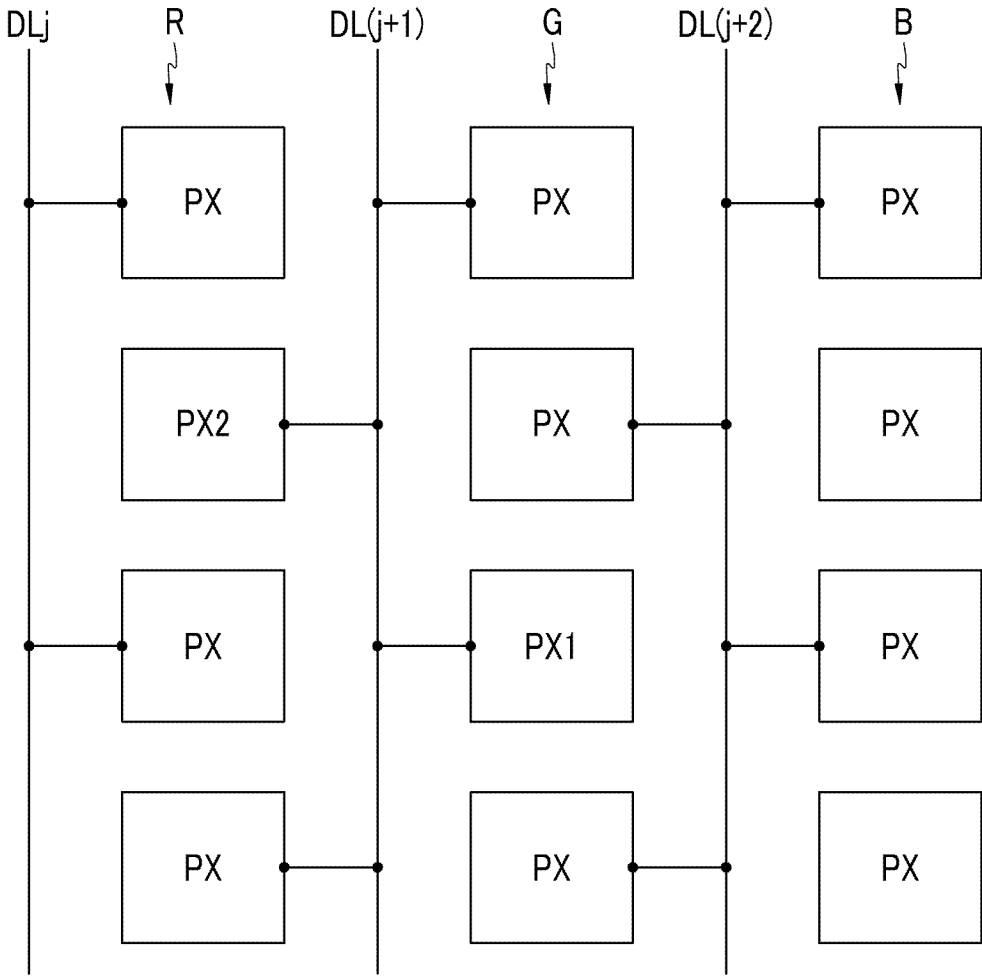


图 7

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN102289116A	公开(公告)日	2011-12-21
申请号	CN201110066102.X	申请日	2011-03-18
[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	郑光哲 蔡钟哲 高俊哲 尹宁秀		
发明人	郑光哲 蔡钟哲 高俊哲 尹宁秀		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0439 G02F1/13624 G02F1/133707 G09G2320/028 G09G2300/0434 G09G2300/0447 G02F2001/134345 G09G3/3648		
代理人(译)	冯玉清		
优先权	1020100056645 2010-06-15 KR		
其他公开文献	CN102289116B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器。该液晶显示器包括：栅极线；数据线，与栅极线交叉并与栅极线绝缘；公共电压线，与栅极线和数据线分隔开，其中公共电压线传输预定电压；第一开关元件，连接到栅极线和数据线；第二开关元件，连接到栅极线和数据线；第一液晶电容器，连接到第一开关元件；第二液晶电容器，连接到第二开关元件；以及至少两个减压开关元件，连接到第二开关元件和公共电压线。

