



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101995719 A

(43) 申请公布日 2011.03.30

(21) 申请号 201010189566.5

(22) 申请日 2010.05.24

(30) 优先权数据

74889/09 2009.08.13 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金成云 金熙燮 金香律 章珠宁

卢淳俊 禹和成 辛哲 申东哲

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 钱大勇

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

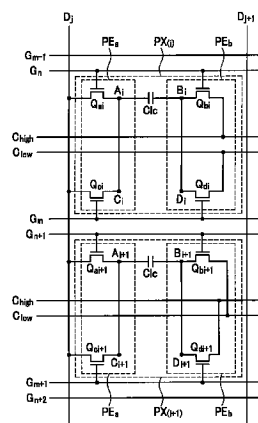
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 10 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

根据本发明的示范性实施例的液晶显示器包括面向彼此的第一和第二基底、插入在基底之间的液晶层、位于第一基底上且被配置为发送栅极信号的多条栅极线、位于第一基底上且被配置为发送数据信号的至少一条数据线、位于第一基底上的多条供电线、不同地连接到栅极线、数据线和供电线的多个开关元件、连接到开关元件的多个像素电极，其中相应的像素电极彼此分离。



1. 一种液晶显示器,包括:

第一基底;

面向第一基底的第二基底;

插入在第一基底和第二基底之间的液晶层,该液晶层包括液晶分子;

位于第一基底上的第一栅极线,该第一栅极线被配置为发送第一栅极信号;

位于第一基底上的第二栅极线,该第二栅极线被配置为发送第二栅极信号;

位于第一基底上的第一数据线,该第一数据线被配置为发送第一数据信号;

位于第一基底上的第一供电线;

位于第一基底上的第二供电线;

连接到第一栅极线和第一数据线的第一开关元件;

连接到第一栅极线和第一供电线的第二开关元件;

连接到第二栅极线和第一数据线的第三开关元件;

连接到第二栅极线和第二供电线的第四开关元件;

连接到第一开关元件和第三开关元件的第一像素电极;和

连接到第二开关元件和第四开关元件的第二像素电极,该第二像素电极与第一像素电极分离,

其中该至少一条第一供电线被施加有第一电压,并且该至少一条第二供电线被施加有第二电压。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中

第一电压的极性不同于第二电压的极性。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中

第一栅极线和第二栅极线在不同的帧中被施加有栅极导通信号。

4. 如权利要求3所述的液晶显示器,其中

第一像素电极包括多个第一分支,

第二像素电极包括多个第二分支,以及

该第一分支与第二分支交替布置。

5. 如权利要求4所述的液晶显示器,其中

响应于栅极导通信号施加到第一栅极线,第一像素电极通过第一数据线被施加有第一数据电压,并且第二像素电极通过第一供电线被施加有第一电压,以及第一数据电压和第一电压的极性彼此不同。

6. 如权利要求5所述的液晶显示器,其中

响应于栅极导通信号施加到第二栅极线,第一像素电极通过第一数据线被施加有第二数据电压,并且第二像素电极通过第二供电线被施加有第二电压,以及第二数据电压和第二电压的极性彼此不同。

7. 如权利要求6所述的液晶显示器,其中

第一数据电压和第二数据电压的极性彼此不同,以及

第一电压和第二电压的极性彼此不同。

8. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中

第一供电线和第二供电线位于第一栅极线和第二栅极线之间。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括

与第一栅极线相邻的、位于第一基底上的第三栅极线,该第三栅极线被配置为发送该栅极信号;

与第二栅极线相邻的、位于第一基底上的第四栅极线,该第四栅极线被配置为发送该栅极信号,

其中该第一供电线和第二供电线位于第一栅极线和第三栅极线之间以及第二栅极线和第四栅极线之间。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括:

位于第一基底上的第三栅极线,该第三栅极线被配置为发送第三栅极信号;

位于第一基底上的第四栅极线,该第四栅极线被配置为发送第四栅极信号;

位于第一基底上的第二数据线,该第二数据线被配置为发送第二数据信号;

位于第一基底上的第三供电线;

位于第一基底上的第四供电线;

连接到第三栅极线和第三供电线的第五开关元件;

连接到第三栅极线和第二数据线的第六开关元件;

连接到第四栅极线和第四供电线的第七开关元件;

连接到第四栅极线和第二数据线的第八开关元件;

连接到第五开关元件和第七开关元件的第三像素电极;和

连接到第六开关元件和第八开关元件的第四像素电极,该第四像素电极与第三像素电极分离,

其中该第一像素电极和第二像素电极对以及第三像素电极和第四像素电极对位于第一数据线和第二数据线之间。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器,还包括:

位于第一基底上的第五供电线;

位于第一基底上的第六供电线;

连接到第一栅极线和第二数据线的第九开关元件;

连接到第一栅极线和第五供电线的第十开关元件;

连接到第二栅极线和第二数据线的第十一开关元件;

连接到第二栅极线和第六供电线的第十二开关元件;

连接到第九开关元件和第十一开关元件的第五像素电极;和

连接到第十开关元件和第十二开关元件的第六像素电极,该第六像素电极与第五像素电极分离。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示器,其中

该第一栅极线和第三栅极线在第一帧中被依次施加有栅极导通信号,以及该第二栅极线和第四栅极线在第二帧中被依次施加有栅极导通信号。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示器,其中

第一像素电极包括多个第一分支,

第二像素电极包括多个第二分支,

该第一分支与第二分支交替布置,

该第三像素电极包括多个第三分支，
该第四像素电极包括多个第四分支，以及
该第三分支与第四分支交替布置。

14. 如权利要求 10 所述的液晶显示器，其中
第一栅极线和第三栅极线彼此连接，以及
第二栅极线和第四栅极线彼此连接。

15. 一种液晶显示器，包括：

第一基底；

面向第一基底的第二基底；

插入在第一基底和第二基底之间的液晶层，该液晶层包括液晶分子；

位于第一基底上的第一栅极线，该第一栅极线被配置为发送第一栅极信号；

位于第一基底上的第二栅极线，该第二栅极线被配置为发送第二栅极信号；

位于第一基底上的第一数据线；

位于第一基底上的第二数据线；

位于第一基底上的第一供电线；

位于第一基底上的第二供电线；

连接到第一栅极线和第一数据线的第一开关元件；

连接到第一栅极线和第一供电线的第二开关元件；

连接到第二栅极线和第二供电线的第三开关元件；

连接到第二栅极线和第二数据线的第四开关元件；

连接到第一开关元件和第三开关元件的第一像素电极；和

连接到第二开关元件和第四开关元件的第二像素电极，该第二像素电极与第一像素电极分离，

其中该至少一条第一供电线被施加有第一电压，并且该至少一条第二供电线被施加有第二电压。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示器，还包括：

位于第一基底上的第三数据线；

位于第一基底上的第三供电线；

位于第一基底上的第四供电线；

连接到第一栅极线和第二数据线的第五开关元件；

连接到第一栅极线和第三供电线的第六开关元件；

连接到第二栅极线和第四供电线的第七开关元件；

连接到第二栅极线和第三数据线的第八开关元件；

连接到第五开关元件和第七开关元件的第三像素电极；和

连接到第六开关元件和第八开关元件的第四像素电极，该第四像素电极与第三像素电极分离。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器，还包括：

位于第一基底上的第三栅极线，第三栅极线被配置为发送第三栅极信号；

位于第一基底上的第四栅极线，该第四栅极线被配置为发送第四栅极信号；

位于第一基底上的第五供电线；
位于第一基底上的第六供电线；
连接到第三栅极线和第五供电线的第九开关元件；
连接到第三栅极线和第二数据线的第十开关元件；
连接到第四栅极线和第一数据线的第十一开关元件；
连接到第四栅极线和第六供电线的第十二开关元件；
连接到第九开关元件和第十一开关元件的第五像素电极；和
连接到第十开关元件和第十二开关元件的第六像素电极，该第六像素电极与第五像素电极分离。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器，其中

该第一栅极线和第三栅极线在第一帧中被依次施加有栅极导通信号，以及
该第二栅极线和第四栅极线在第二帧中被依次施加有栅极导通信号。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示器，还包括：

第一像素电极包括多个第一分支，
第二像素电极包括多个第二分支，
该第一分支与第二分支交替布置，
该第三像素电极包括多个第三分支，
该第四像素电极包括多个第四分支，以及
该第三分支与第四分支交替布置。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明的示范性实施例涉及液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器 (LCD) 是最广泛使用的平板显示器之一。LCD 包括两个显示板和插入在这两个显示板之间的液晶层, 这两个显示板具有电场产生电极, 诸如像素电极和公共电极。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。由于产生的电场, 液晶层的液晶分子被对准并且入射光的偏振被控制, 从而显示图像。

[0003] LCD 还包括连接到各个像素电极的开关元件以及用于控制开关元件和将电压施加于像素电极的多条信号线 (诸如栅极线和数据线)。

[0004] 液晶显示器可以从外部图形控制器接收输入图像信号, 该输入图像信号可以包含每个像素的亮度信息, 并且亮度可以具有给定量的灰度。每个像素被施加有与期望的亮度信息对应的数据电压。施加于像素的数据电压根据相对于公共电压的差而表现为像素电压, 并且每个像素根据像素电压显示表示图像信号的灰度的亮度。这里, 可施加于液晶显示器的像素电压的范围根据驱动器来确定。

[0005] 液晶显示器的驱动器可以按照多个集成电路 (IC) 芯片的形式被安装在显示板上, 或者可以被安装在柔性电路薄膜上且附接于该显示板。IC 芯片代表了液晶显示器的制造成本的一大部分。因此, 液晶显示器的驱动器的成本随着施加数据电压的数据线的数目的增加而增加。

[0006] 为了提高液晶显示器的显示质量, 开发具有高对比度、良好的视角和快的响应速度的液晶显示器是有益的。

[0007] 在此背景技术一节中公开的上述信息仅仅是为了增加对本发明背景的理解, 因此它可能包含不属于现有技术的信息。

发明内容

[0008] 本发明的示范性实施例提供液晶显示器的高的对比度和宽的视角以及液晶分子的快的响应速度。

[0009] 本发明的示范性实施例还通过减小数据线的数目来提供降低的液晶显示器的驱动器的成本。

[0010] 本发明的附加特征将在下面的描述中被部分地阐明, 以及从该描述中将部分地明显, 或者可以通过实践本发明而学习得到。

[0011] 本发明的示范性实施例公开了一种液晶显示器, 包括第一基底; 面向第一基底的第二基底; 插入在第一基底和第二基底之间的液晶层, 该液晶层包括液晶分子; 布置在第一基底上的第一栅极线, 第一栅极线被配置为发送第一栅极信号; 布置在第一基底上的第二栅极线, 第二栅极线被配置为发送第二栅极信号; 布置在第一基底上的第一数据线, 第一数据线被配置为发送第一数据信号; 布置在第一基底上的第一供电线; 布置在第一基底上

的第二供电线;连接到第一栅极线和第一数据线的第二开关元件;连接到第一栅极线和第一供电线的第三开关元件;连接到第二栅极线和第一数据线的第四开关元件;连接到第一栅极线和第二供电线的第五开关元件;连接到第二栅极线和第二供电线的第六开关元件;连接到第一开关元件和第三开关元件的第一像素电极;和连接到第二开关元件和第四开关元件的第二像素电极,第二像素电极与第一像素电极分离,其中该至少一条第一供电线被施加有第一电压,并且该至少一条第二供电线被施加有第二电压。

[0012] 本发明的示范性实施例还公开了一种液晶显示器,包括:第一基底;面向第一基底的第二基底;插入在第一基底和第二基底之间的液晶层,该液晶层包括液晶分子;位于第一基底上的第一栅极线,该第一栅极线被配置为发送第一栅极信号;位于第一基底上的第二栅极线,该第二栅极线被配置为发送第二栅极信号;位于第一基底上的第一数据线;位于第一基底上的第二数据线;位于第一基底上的第一供电线;位于第一基底上的第二供电线;连接到第一栅极线和第一数据线的第二开关元件;连接到第一栅极线和第一供电线的第三开关元件;连接到第二栅极线和第二供电线的第四开关元件;连接到第一栅极线和第二数据线的第五开关元件;连接到第二栅极线和第二供电线的第六开关元件;连接到第一开关元件和第三开关元件的第一像素电极;和连接到第二开关元件和第四开关元件的第二像素电极,该第二像素电极与第一像素电极分离,其中该至少一条第一供电线被施加有第一电压,并且该至少一条第二供电线被施加有第二电压。

[0013] 将理解,上述的一般描述和后面的详细描述都是示范性和说明性的,并且意在提供所要求保护的本发明的进一步的说明。

附图说明

[0014] 所包括的为了提供对本发明的进一步理解并且并入本说明书且构成本说明书的一部分的附图示出了本发明的示范性实施例,并且与说明书一起用来说明本发明的原理。

[0015] 图 1 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的框图;

[0016] 图 2 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的一个像素的结构的等效电路图;

[0017] 图 3 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的示意性截面图;

[0018] 图 4 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中的像素的布局图;

[0019] 图 5 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个像素的等效电路图;

[0020] 图 6 是施加于图 5 所示的液晶显示器的一个像素的信号的波形图;

[0021] 图 7 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个相邻像素的等效电路图;

[0022] 图 8 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个像素的等效电路图;

[0023] 图 9 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个像素的等效电路图;

[0024] 图 10 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的四个相邻像素的等效电路图;

[0025] 图 11 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的四个相邻像素的等效电路图;

[0026] 图 12 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个像素的等效电路

图。

具体实施方式

[0027] 下面将参考示出本发明的示范性实施例的附图更完整地描述本发明。然而,本发明可以被实施为许多不同的形式,并且不应当被理解为限于这里阐述的实施例。相反,提供这些实施例以使得本公开是彻底且完整的,并且将本发明的范围完全传达给本领域技术人员。在附图中,为了清楚,层和区域的尺寸和相对大小可以被放大。附图中相似的参考数字表示相似的元件。

[0028] 应当理解,当元件或层被称为在另一个元件或层上或者连接到另一个元件或层时,它可以是直接位于另一个元件或层上或者直接连接到另一个元件或层,或者可以存在居间的元件或层。相反,当元件被称为直接位于另一个元件或层上或直接连接到另一个元件或层时,则不存在居间的元件或层。

[0029] 在下文中,将参考附图详细描述根据本发明的示范性实施例的液晶显示器。

[0030] 图 1 是根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的框图,图 2 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器和一个像素的结构等效电路图。

[0031] 参考图 1,根据本发明的示范性实施例的液晶显示器包括液晶面板组件 300、栅极驱动器 400、数据驱动器 500、灰度电压发生器 800 和信号控制器 600。

[0032] 参考图 2,液晶面板组件 300 包括彼此相对的下面板 100 和上面板 200 以及它们之间的液晶层 3。

[0033] 液晶电容器 Clc 采用下面板 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 和第二像素电极 PEb 之间的液晶层 3 充当介电材料。第一像素电极 PEa 连接到第一开关元件(未示出),第二像素电极 PEb 连接到第二开关元件(未示出)。第一开关元件和第二开关元件分别连接到相应的栅极线(未示出)和数据线(未示出)。

[0034] 液晶层 3 具有介电各向异性,并且液晶层 3 的液晶分子可以被布置为使得,当不施加电场时,它们的长轴垂直于两个面板 100 和 200 的表面而对准。

[0035] 第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 可以彼此形成在不同的层上或相同的层上。充当液晶电容器 Clc 的辅助的第一和第二存储电容器(未示出)可以通过将提供在下面板 100 上的单独的电极(未示出)与第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 重叠同时在它们之间插入绝缘体而形成。

[0036] 为了实现彩色显示,每个像素 PX 唯一地显示原色中的一个(空间分割),或者每个像素 PX 在时间上并交替地显示原色(时间分割)。然后,原色被空间或时间合成,因而识别期望的颜色。原色的示例可以是红、绿和蓝的三原色。空间分割的一个示例示出在图 2 中,其中每个像素 PX 具有滤色器(CF),在与第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 对应的上面板 200 的区域上指示原色之一。与图 2 不同,滤色器 CF 可以交替形成在下面板 100 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的上面或下面。

[0037] 在液晶面板组件 300 中提供用于提供光偏振的至少一个偏振器(未示出)。

[0038] 接下来,将参考图 3 以及图 1 和图 2 描述根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的操作。

[0039] 图 3 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的示意性截面图。

[0040] 参考图 1、图 2 和图 3, 如果连接到像素的数据线或供电线施加有数据电压 V_{CH} 、 V_{CL} , 则由栅极信号通过导通的第一开关元件和第二开关元件将数据电压施加于相应的像素 PX。也就是说, 第一像素电极 PEa 通过第一开关元件被施加有第一数据电压或第一电压, 第二像素电极 PEb 通过第二开关元件被施加有第二数据电压或第二电压。这里, 施加于第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的数据电压、第一电压或第二电压是与像素 PX 将要显示的亮度对应的电压, 并且可以具有相对于参考电压 V_{ref} 相反的极性。

[0041] 施加于第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 并且具有相反的极性的数据电压或电压之间的差被表示为液晶电容器 Clc 的充电电压, 即, 像素电压。如果在如图 3 所示的液晶电容器 Clc 的两个端子之间产生电势差, 则平行于显示板 100 和 200 的表面的电场形成在第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 之间的液晶层 3 上。当液晶分子 31 具有正的介电各向异性时, 液晶分子 31 被布置为使得, 其长轴平行于电场的方向而对准, 并且倾斜角度根据像素电压的幅度而改变。液晶层 3 被称为电致光学补偿 (EOC) 模式液晶层。此外, 经过液晶层 3 的光的偏振的角度根据液晶分子 31 的倾斜角度而变化。偏振的变化表现为偏振器的光的透射率的变化, 因此像素 PX 显示期望的亮度。

[0042] 如上所述, 一个像素 PX 被施加有相对于参考电压 V_{ref} 具有不同的极性的第一数据电压和第二数据电压或者第一电压和第二电压, 以使得可以增大驱动电压, 并且可以提高液晶分子的响应速度, 因此可以增大液晶显示器的透射率。此外, 施加于一个像素 PX 的第一数据电压和第二数据电压或者第一电压和第二电压的极性彼此相反, 以使得在诸如列反转或行反转的驱动类型的情况下 (就如其在点反转的情况下一样), 可以防止由于闪烁引起的显示质量的降低。

[0043] 此外, 当第一开关元件和第二开关元件在一个像素 PX 中关断时, 施加于第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的电压由于回扫 (kickback) 电压而降低, 以使得像素 PX 的充电电压仅仅稍微变化。因此, 可以提高液晶显示器的显示特性。

[0044] 接下来, 将参考图 4 描述根据本发明的示范性实施例的液晶面板组件 300 的一个像素 PX 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的形状。图 4 是根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的像素的布局图。

[0045] 如图 4 所示, 一个像素电极 PE 的总体外形具有四边形形状。第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 彼此之间具有间隙 91 而结合。第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 通常相对于水平的横向中心线 CL 而彼此对称, 并且被分成上和下区域。

[0046] 第一像素电极 PEa 包括下突出部 (projection)、左纵向支柱 (stem)、从该纵向支柱的中心延伸到右边的横向支柱、和多个分支。位于横向中心线 CL 之上的分支从该纵向支柱或横向支柱在右上方向上倾斜延伸。位于横向中心线 CL 下面的分支从该纵向支柱或横向支柱在右下方向上倾斜延伸。分支和栅极线或横向中心线 CL 之间的角度可以大约为 45 度。上下分支可以相对于横向中心线 CL 彼此成直角。

[0047] 第二像素电极 PEb 包括下突出部分、右纵向支柱、上下横向支柱和多个分支。上下横向支柱分别从纵向支柱的上端和下端水平向左延伸。位于横向中心线 CL 上面的分支从该纵向支柱部分或上水平支柱在左下方向上倾斜延伸。位于横向中心线 CL 下面的分支从该纵向支柱或下横向支柱在左上方向上倾斜延伸。第二像素电极 PEb 的分支和栅极线或横

向中心线 CL 之间的角度也可以大约为 45 度。上下分支可以相对于横向中心线 CL 彼此成直角。

[0048] 第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的分支彼此具有间隙而结合, 并且被交替布置, 从而形成梳状图样。

[0049] 但是, 根据本发明的示范性实施例的液晶面板组件 300 的一个像素 PX 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的形状不局限于上面描述的示范性实施例; 像素电极 PE 可以包括第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的至少几部分被形成具有相同的层并且被交替布置的所有形状。

[0050] 接下来, 将参考图 5 和图 6 以及图 2 描述根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的信号线及其配置和驱动方法。图 5 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个像素的等效电路图, 图 6 是施加于图 5 所示的液晶显示器的一个像素的信号的波形图。

[0051] 参考图 2 和图 5, 根据本示范性实施例的液晶显示器包括在像素列方向上彼此相邻的多个第一像素 PX(i) 和多个第二像素 PX(i+1), 以及连接到像素的多条信号线 Gm-1、Gm、Gm+1、Gn、Gn+1、Gn+2、Dj、Dj+1、Chigh 和 Clow。信号线 Gm-1、Gm、Gm+1、Gn、Gn+1、Gn+2、Dj、Dj+1、Chigh、和 Clow 包括发送栅极信号 (称为“扫描信号”) 的多对栅极线 Gm-1 和 Gn、Gm 和 Gn+1、以及 Gm+1 和 Gn+2、发送数据电压的多条数据线 Dj 和 Dj+1、以及发送电压的多对供电线 Chigh 和 Clow。

[0052] 第一像素 PX(i) ($i = 1, 2, \dots, n$) 包括第一开关元件 Qai、第二开关元件 Qbi、第三开关元件 Qci、第四开关元件 Qdi 和液晶电容器 Clc, 其中开关元件连接到第一栅极线 Gn 和 Gm 对 (m 和 n 为任意整数)、第一数据线 Dj 和供电线 Chigh 和 Clow。第一开关元件 Qai、第二开关元件 Qbi、第三开关元件 Qci 和第四开关元件 Qdi 为三端元件, 例如第一开关元件 Qai 包括连接到第一栅极线 Gn 和 Gm 对中的第一栅极线 Gn 的控制端、连接到数据线 Dj 的输入端、和连接到液晶电容器 Clc 的输出端。第二开关元件 Qbi 包括连接到第一栅极线 Gn 的控制端、连接到多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第一供电线 Chigh 的输入端、和连接到液晶电容器 Clc 的输出端。第三开关元件 Qci 包括连接到第一对栅极线 Gn 和 Gm 中的第二栅极线 Gm 的控制端、连接到数据线 Dj 的输入端、和连接到液晶电容器 Clc 的输出端。第四开关元件 Qdi 包括连接到第二栅极线 Gm 的控制端、连接到多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第二供电线 Clow 的输入端、和连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0053] 在像素列方向上与第一像素 PX(i) ($i = 1, 2, \dots, n$) 相邻的第二像素 PX(i+1) ($i = 1, 2, \dots, n$) 包括第一开关元件 Qai+1、第二开关元件 Qbi+1、第三开关元件 Qci+1、第四开关元件 Qdi+1 和液晶电容器 Clc, 其中该开关元件连接到第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 (m 和 n 为任意整数)、第一数据线 Dj 和供电线 Chigh 和 Clow。第一开关元件 Qai+1 包括连接到第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第一栅极线 Gn+1 的控制端、连接到数据线 Dj 的输入端、和连接到液晶电容器 Clc 的输出端。第二开关元件 Qbi+1 包括连接到第一栅极线 Gn+1 的控制端、连接到多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第二供电线 Clow 的输入端、和连接到液晶电容器 Clc 的输出端。第三开关元件 Qci+1 包括连接到第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第二栅极线 Gm+1 的控制端、连接到数据线 Dj 的输入端、和连接到液晶电容器 Clc 的输出端。第四开关元件 Qdi+1 包括连接到第二栅极线 Gm+1 的控制端、连接到多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第一供电线 Chigh 的输入端、和连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0054] 尽管未示出,但是该多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第一供电线 Chigh 彼此连接并且被施加有相同的第一电压,并且该多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第二供电线 Clow 彼此连接并且被施加有相同的第二电压。施加于第一供电线 Chigh 和第二供电线 Clow 的第一电压和第二电压的极性相对于参考电压 Vref 彼此不同。例如,当施加于参考电压 Vref 的电压为 7.5V 时,第一电压可以大于大约 15V,并且第二电压可以小于大约 0V,或反之亦然。

[0055] 此外,形成一对并且连接到一个像素的第一栅极线 Gn 和 Gn+1 以及第二栅极线 Gm 和 Gm+1 在不同的帧中被施加有栅极导通电压。例如,在第一帧期间,第一栅极线 Gn 和 Gn+1 被依次施加有栅极导通电压,并且在第二帧期间,第二栅极线 Gm 和 Gm+1 可以被依次施加有栅极导通电压。此外,在第一帧期间,第二栅极线 Gm 和 Gm+1 可以被依次施加有栅极导通电压,并且在第二帧期间,第一栅极线 Gn 和 Gn+1 可以被依次施加有栅极导通电压。

[0056] 接下来,将描述根据本示范性实施例的液晶显示器的驱动方法的一个示例。

[0057] 首先,将详细描述在第一帧期间的驱动方法。参考图 6 以及图 2 和图 5,如果第一对栅极线 Gn 和 Gm 中的第一栅极线 Gn 被施加有栅极导通电压,则数据电压通过导通的第一开关元件 Qai 施加于第一像素 PX(i),并且第一电压通过导通的第二开关元件 Qbi 施加于第一像素 PX(i)。也就是说,第一像素 PX(i) 的第一像素电极 PEa 通过第一开关元件 Qai 被施加有流入第一数据线 Dj 的数据电压,并且第二像素电极 PEB 通过第二开关元件 Qbi 被施加有流入第一供电线 Chigh 的第一电压。这里,点 Ai 和 Bi 分别被施加有数据电压和第一电压,并且两个点 Ai 和 Bi 之间的电压差为第一像素 PX(i) 的液晶电容器 Clc 的充电电压。

[0058] 施加于第一像素 PX(i) 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEB 的数据电压和第一电压是与由像素 PX(i) 显示的亮度对应的数据电压,并且可以相对于参考电压 Vref 具有相反的极性。

[0059] 接着,第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第一栅极线 Gn+1 被施加有栅极导通电压,流入第一数据线 Dj 的数据电压通过第二像素 PX(i+1) 的导通的第一开关元件 Qai+1 施加于第二像素 PX(i+1),并且流入第二供电线 Clow 的第二电压通过导通的第二开关元件 Qbi+1 而被施加。这里,点 Ai+1 和 Bi+1 分别被施加有数据电压和第二电压,并且两个点 Ai+1 和 Bi+1 之间的电压差为第二像素 PX(i+1) 的液晶电容器 Clc 的充电电压。施加于第二像素 PX(i+1) 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEB 的数据电压和第二电压是与由第二像素 PX(i+1) 显示的亮度对应的数据电压,并且可以相对于参考电压 Vref 具有相反的极性。

[0060] 例如,在图 6 的示范性实施例的情况下,施加于第一像素 PX(i) 的第一像素电极 PEa 的数据电压的极性是负的,并且施加于第一像素 PX(i) 的第二像素电极 PEB 的第一电压的极性是正的。施加于第二像素 PX(i+1) 的第一像素电极 PEa 的数据电压的极性是正的,并且施加于第二像素 PX(i+1) 的第二像素电极 PEB 的第一电压的极性是负的。利用此配置,在第一帧期间充电到第一像素 PX(i) 和第二像素 PX(i+1) 的像素电压的极性改变,从而实现点反转。

[0061] 但是,根据本发明的另一个示范性实施例,施加于第一供电线 Chigh 的第一电压的极性可以是负的,并且施加于第二供电线 Clow 的第二电压的极性可以是正的。在这种情况下,通过第一数据线 Dj 施加的数据电压的极性可以与图 6 所示的示范性实施例的相反。

[0062] 对于连接到第 n 条第一栅极线的第 n 个像素 PX(n) 重复此步骤,并且完成第一帧。

如果第一帧完成,则开始第二帧以使得该对栅极线中的第二栅极线被依次施加有栅极导通电压。

[0063] 如果第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第二栅极线 G_m 被施加有栅极导通电压,则数据电压通过导通的第三开关元件 Q_{ci} 施加于第一像素 $PX(i)$,并且第二电压通过导通的第四开关元件 Q_{di} 施加于第一像素 $PX(i)$ 。也就是说,第一像素电极 PE_a 通过第三开关元件 Q_{ci} 被施加有流入第一数据线 D_j 的数据电压,并且第二像素电极 PE_b 通过第四开关元件 Q_{di} 被施加有流入第二供电线 $Clow$ 的第二电压。这里,点 C_i 和 D_i 分别被施加有数据电压和第二电压,并且两个点 C_i 和 D_i 之间的电压差为第一像素 $PX(i)$ 的液晶电容器 Clc 的充电电压。

[0064] 接着,第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第二栅极线 G_{m+1} 被施加有栅极导通电压,流入第一数据线 D_j 的数据电压通过第二像素 $PX(i+1)$ 的导通的第三开关元件 Q_{ci+1} 施加于第二像素 $PX(i+1)$,并且通过导通的第四开关元件 Q_{di+1} 施加流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压。这里,点 C_{i+1} 和 D_{i+1} 分别被施加有数据电压和第一电压,并且两个点 C_{i+1} 和 D_{i+1} 之间的电压差为第二像素 $PX(i+1)$ 的液晶电容器 Clc 的充电电压。

[0065] 在第二帧期间,施加于第一像素 $PX(i)$ 的第一像素电极 PE_a 的数据电压的极性是正的,并且施加于第一像素 $PX(i)$ 的第二像素电极 PE_b 的第二电压的极性是负的。此外,施加于第二像素 $PX(i+1)$ 的第一像素电极 PE_a 的数据电压的极性是负的,并且施加于第二像素 $PX(i+1)$ 的第二像素电极 PE_b 的第一电压的极性是正的。利用此配置,在第二帧期间充电到第一像素 $PX(i)$ 和第二像素 $PX(i+1)$ 的像素电压的极性改变,从而实现点反转。

[0066] 在图 6 的示范性实施例中,第一电压的极性是正的,并且第二电压的极性是负的,但是第一电压和第二电压的极性可以彼此相反。

[0067] 重复上述第一帧和第二帧以使得在每个像素的每期望帧期间施加期望的像素电压。

[0068] 传统上,一个像素被分成两个像素电极 PE_a 和 PE_b ,类似于本发明的示范性实施例,通过不同的开关元件施加具有不同极性的电压,并且一个像素连接到一条栅极线和两条不同的数据线,用于将期望幅度的电压充电到液晶电容器 Clc 。也就是说,连接到每个像素的第一像素电极和第二像素电极的第一开关元件和第二开关元件连接到相同的栅极线但是连接到不同的数据线,以使得它们通过不同的数据线接收数据电压。

[0069] 但是,根据本示范性实施例的液晶显示器的一个像素连接到形成一对的两条栅极线、一条数据线和两条供电线。因此,可以减小数据线的数目,从而可以降低液晶显示器的驱动器的成本。根据按照本示范性实施例的液晶显示器的信号线和像素配置,与传统的信号线和像素配置相比,栅极线成对形成以使得栅极线的数目增加,但是栅极信号仅仅是栅极导通/关断信号以使得栅极驱动器的操作与数据驱动器相比较为简单,从而制造成本较低。此外,增加了两条供电线,但是供电线被施加有相同幅度的电压,以使得仅仅增加了施加该电压的简单的驱动器,因此驱动方法是简单的,并且其成本是低的。

[0070] 接着,将参考图 7 描述根据本发明的另一个示范性实施例的液晶显示器的信号线、像素配置和驱动方法。图 7 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个相邻像素的等效电路图。

[0071] 图 7 所示的液晶显示器的信号线和像素配置与图 5 所示的信号线和像素配置相似。参考图 7,根据本示范性实施例的液晶显示器包括在像素列方向上彼此相邻的多个第

一像素 $PX(i)$ 和多个第二像素 $PX(i+1)$ ，以及连接到像素的多条信号线 G_{m-1} 、 G_m 、 G_{m+1} 、 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} 、 D_j 、 D_{j+1} 、 $Chigh$ 和 $Clow$ 。第一像素 $PX(i)$ 包括第一开关元件 Q_{ai} 、第二开关元件 Q_{bi} 、第三开关元件 Q_{ci} 、第四开关元件 Q_{di} 和液晶电容器 C_{lc} ，其中开关元件连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 、数据线 D_j 和供电线 $Chigh$ 和 $Clow$ 。但是，与图 5 所示的液晶显示器不同，根据本示范性实施例的液晶显示器包括该包含第一像素电极 PE_a 和第二供电线 C_{low} 的第一存储电容器 C_{sta1} 、包含第一像素电极 PE_a 和第一供电线 $Chigh$ 的第一存储电容器 C_{sta2} 、包含第二像素电极 PE_b 和第一供电线 $Chigh$ 的第二存储电容器 C_{stb1} 、和包含第二像素电极 PE_b 和第二供电线 C_{low} 的第二存储电容器 C_{stb2} 。

[0072] 类似于图 5 所示的示范性实施例，在根据本示范性实施例的液晶显示器的情况下，连接到一个像素并且形成一对的第一栅极线 G_n 和 G_{n+1} 以及第二栅极线 G_m 和 G_{m+1} 在不同的帧中被施加有栅极导通电压。例如，在第一帧期间，第一栅极线 G_n 和 G_{n+1} 被依次施加有栅极导通电压，并且在第二帧期间，第二栅极线 G_m 和 G_{m+1} 可以被依次施加有栅极导通电压。

[0073] 将描述第一帧。如果第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第一栅极线 G_n 被施加有栅极导通电压，则流入第一数据线 D_j 的数据电压通过导通的第一开关元件 Q_{ai} 施加于第一像素 $PX(i)$ 的第一像素电极 PE_a ，并且流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压通过导通的第二开关元件 Q_{bi} 施加于第二像素电极 PE_b 。接着，第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第一栅极线 G_{n+1} 被施加有栅极导通电压，并且流入第一数据线 D_j 的数据电压通过第二像素 $PX(i+1)$ 的导通的第一开关元件 Q_{ai+1} 施加于第二像素 $PX(i+1)$ ，并且通过导通的第二开关元件 Q_{bi+1} 施加流入第二供电线 C_{low} 的第二电压。

[0074] 类似于图 6 的示范性实施例，在根据本示范性实施例的液晶显示器的情况下，施加于第一像素 $PX(i)$ 的第一像素电极 PE_a 的数据电压的极性是负的，并且施加于第一像素 $PX(i)$ 的第二像素电极 PE_b 的第一电压的极性是正的。此外，施加于第二像素 $PX(i+1)$ 的第一像素电极 PE_a 的数据电压的极性是正的，并且施加于第二像素 $PX(i+1)$ 的第二像素电极 PE_b 的第一电压的极性是负的。利用此配置，在第一帧期间充电到根据像素列布置的第一像素 $PX(i)$ 和第二像素 $PX(i+1)$ 的像素电压的极性改变，从而实现点反转。

[0075] 将描述第二帧。如果第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第二栅极线 G_m 被施加有栅极导通电压，则流入第一数据线 D_j 的数据电压通过导通的第三开关元件 Q_{ci} 施加于第一像素 $PX(i)$ 的第一像素电极 PE_a ，并且流入第二供电线 C_{low} 的第二电压通过导通的第四开关元件 Q_{di} 施加于第二像素电极 PE_b 。接着，第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第二栅极线 G_{m+1} 被施加有栅极导通电压，并且流入第一数据线 D_j 的数据电压通过第二像素 $PX(i+1)$ 的导通的第三开关元件 Q_{ci+1} 施加于第二像素 $PX(i+1)$ ，并且通过导通的第四开关元件 Q_{di+1} 施加流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压。

[0076] 在第二帧期间，施加于第一像素 $PX(i)$ 的第一像素电极 PE_a 的数据电压的极性是正的，并且施加于第一像素 $PX(i)$ 的第二像素电极 PE_b 的第二电压的极性是负的。此外，施加于第二像素 $PX(i+1)$ 的第一像素电极 PE_a 的数据电压的极性是负的，并且施加于第二像素 $PX(i+1)$ 的第二像素电极 PE_b 的第一电压的极性是正的。利用此配置，在第二帧期间充电到根据像素列布置的第一像素 $PX(i)$ 和第二像素 $PX(i+1)$ 的像素电压的极性改变，从而实现点反转。

[0077] 如上所述,根据本示范性实施例的液晶显示器的一个像素连接到形成一对的两条栅极线、一条数据线和两条供电线。因此,可以减小数据线的数目,从而可以降低液晶显示器的驱动器的成本。

[0078] 接着,将参考图 8 描述根据本发明的另一个示范性实施例的液晶显示器的信号线和像素配置。图 8 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个相邻像素的等效电路图。

[0079] 图 8 所示的液晶显示器的信号线和像素配置与图 5 所示的信号线和像素配置相似。参考图 8,根据本示范性实施例的液晶显示器包括在像素列方向上彼此相邻的多个第一像素 $PX(i)$ 和多个第二像素 $PX(i+1)$,以及连接到像素的多条信号线 G_{m-1} 、 G_m 、 G_{m+1} 、 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} 、 D_j 、 D_{j+1} 、 $Chigh$ 和 $Clow$ 。第一像素 $PX(i)$ 包括第一开关元件 Q_{ai} 、第二开关元件 Q_{bi} 、第三开关元件 Q_{ci} 、第四开关元件 Q_{di} 和液晶电容器 Clc ,其中开关元件连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 、数据线 D_j 和供电线 $Chigh$ 和 $Clow$ 。但是,与图 5 所示的液晶显示器不同,第一像素 $PX(i)$ 包括该包含第一像素电极 PEa 和前一栅极线 G_{m-1} 的第一存储电容器 C_{sta1} 、包含第一像素电极 PEa 和下一栅极线 G_{n+1} 的第一存储电容器 C_{sta2} 、包含第二像素电极 PEb 和前一栅极线 G_{m-1} 的第二存储电容器 C_{stb1} 、和包含第二像素电极 PEb 和下一栅极线 G_{n+1} 的第二存储电容器 C_{stb2} 。此外,第二像素 $PX(i+1)$ 包括该包含第一像素电极 PEa 和前一栅极线 G_m 的第一存储电容器 C_{sta1} 、包含第一像素电极 PEa 和下一栅极线 G_{n+2} 的第一存储电容器 C_{sta2} 、包含第二像素电极 PEb 和前一栅极线 G_m 的第二存储电容器 C_{stb1} 、和包含第二像素电极 PEb 和下一栅极线 G_{n+2} 的第二存储电容器 C_{stb2} 。

[0080] 图 8 所示的液晶显示器的驱动方法与根据图 5 和图 6 所示的示范性实施例的液晶显示器的驱动方法相似。

[0081] 接着,将参考图 9 描述根据本发明的另一个示范性实施例的液晶显示器的信号线和像素配置。图 9 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个相邻像素的等效电路图。

[0082] 参考图 9,根据本示范性实施例的液晶显示器包括在像素列方向上彼此相邻的多个第一像素 $PX(i)$ 和多个第二像素 $PX(i+1)$,以及连接到像素的多条信号线 G_{m-1} 、 G_m 、 G_{m+1} 、 G_n 、 G_{n+1} 、 G_{n+2} 、 D_j 、 D_{j+1} 、 $Chigh$ 和 $Clow$ 。第一像素 $PX(i)$ 包括第一开关元件 Q_{ai} 、第二开关元件 Q_{bi} 、第三开关元件 Q_{ci} 、第四开关元件 Q_{di} 和液晶电容器 Clc ,其中开关元件连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 、数据线 D_j 和供电线 $Chigh$ 和 $Clow$ 。第二像素 $PX(i+1)$ 包括第一开关元件 Q_{ai+1} 、第二开关元件 Q_{bi+1} 、第三开关元件 Q_{ci+1} 、第四开关元件 Q_{di+1} 和液晶电容器 Clc ,其中该开关元件连接到第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 、数据线 D_j 、和供电线 $Chigh$ 和 $Clow$ 。

[0083] 另外,第一像素 $PX(i)$ 包括该包含第一像素电极 PEa 和第二供电线 $Clow$ 的第一存储电容器 C_{sta1} 、包含第一像素电极 PEa 和第一供电线 $Chigh$ 的第一存储电容器 C_{sta2} 、包含第二像素电极 PEb 和第二供电线 $Clow$ 的第二存储电容器 C_{stb1} 、和包含第二像素电极 PEb 和第一供电线 $Chigh$ 的第二存储电容器 C_{stb2} 。此外,第二像素 $PX(i+1)$ 包括该包含第一像素电极 PEa 和第二供电线 $Clow$ 的第一存储电容器 C_{sta1} 、包含第一像素电极 PEa 和第一供电线 $Chigh$ 的第一存储电容器 C_{sta2} 、包含第二像素电极 PEb 和第二供电线 $Clow$ 的第二存储电容器 C_{stb1} 、和包含第二像素电极 PEb 和第一供电线 $Chigh$ 的第二存储电容器

Cstb2。

[0084] 在前一示范性实施例中,第一供电线 Chigh 和第二供电线 Clow 位于形成一对的两条栅极线之间,但是在本示范性实施例的液晶显示器的情况下,第一供电线 Chigh 和第二供电线 Clow 位于第一栅极线 Gn 和前一第二栅极线 Gm-1 之间以及第二栅极线 Gm 和下一第一栅极线 Gn+1 之间。用这种方法,与第一供电线 Chigh 和第二供电线 Clow 形成在每个像素 PX(i) 和 PX(i+1) 的栅极线组 Gn 和 Gm、以及 Gn+1 和 Gm+1 之间的情况相比,第一供电线 Chigh 和第二供电线 Clow 形成在栅极线组 Gm-1 和 Gn、Gm 和 Gn+1、以及 Gm+1 和 Gn+2 之间,以使得可以增大像素 PX(i) 和 PX(i+1) 的孔径比。

[0085] 根据本示范性实施例的液晶显示器的驱动方法与根据图 5 和图 6 所示的示范性实施例的液晶显示器的驱动方法相似。

[0086] 类似于图 5 所示的示范性实施例,在根据本示范性实施例的液晶显示器的情况下,形成一对并且连接到一个像素的第一栅极线 Gn 和 Gn+1 以及第二栅极线 Gm 和 Gm+1 在不同的帧中被施加有栅极导通电压。例如,在第一帧期间,第一栅极线 Gn 和 Gn+1 可以被依次施加有栅极导通电压,并且在第二帧期间,第二栅极线 Gm 和 Gm+1 可以被依次施加有栅极导通电压。

[0087] 将描述第一帧。如果第一对栅极线 Gn 和 Gm 中的第一栅极线 Gn 被施加有栅极导通电压,则流入第一数据线 Dj 的数据电压通过导通的第一开关元件 Qai 施加于第一像素电极 PEa,并且流入第一供电线 Chigh 的第一电压通过第二开关元件 Qbi 施加于第二像素电极 PEb。接着,第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第一栅极线 Gn+1 被施加有栅极导通电压,流入第一数据线 Dj 的数据电压通过第二像素 PX(i+1) 的导通的第一开关元件 Qai+1 施加于第二像素 PX(i+1),并且通过导通的第二开关元件 Qbi+1 施加流入第二供电线 Clow 的第二电压。

[0088] 类似于图 6 所示的示范性实施例,在根据本示范性实施例的液晶显示器的情况下,施加于第一像素 PX(i) 的第一像素电极 PEa 的数据电压的极性是负的,并且施加于第一像素 PX(i) 的第二像素电极 PEb 的第一电压的极性是正的。此外,施加于第二像素 PX(i+1) 的第一像素电极 PEa 的数据电压的极性是正的,并且施加于第二像素 PX(i+1) 的第二像素电极 PEb 的第一电压的极性是负的。利用此配置,在第一帧期间充电到根据像素列布置的第一像素 PX(i) 和第二像素 PX(i+1) 的像素电压的极性改变,从而实现点反转。

[0089] 将描述第二帧。如果第一对栅极线 Gn 和 Gm 中的第二栅极线 Gm 被施加有栅极导通电压,则流入第一数据线 Dj 的数据电压通过导通的第三开关元件 Qci 施加于第一像素 PX(i) 的第一像素电极 PEa,并且流入第二供电线 Clow 的第二电压通过导通的第四开关元件 Qdi 施加于第二像素电极 PEb。接着,第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第二栅极线 Gm+1 被施加有栅极导通电压,并且流入第一数据线 Dj 的数据电压通过第二像素 PX(i+1) 的导通的第三开关元件 Qci+1 施加于第二像素 PX(i+1),并且通过导通的第四开关元件 Qdi+1 施加流入第一供电线 Chigh 的第一电压。

[0090] 在第二帧期间,施加于第一像素 PX(i) 的第一像素电极 PEa 的数据电压的极性是正的,并且施加于第一像素 PX(i) 的第二像素电极 PEb 的第二电压的极性是负的。此外,施加于第二像素 PX(i+1) 的第一像素电极 PEa 的数据电压的极性是负的,并且施加于第二像素 PX(i+1) 的第二像素电极 PEb 的第一电压的极性是正的。利用此配置,在第二帧期间充

电到根据像素列布置的第一像素 $PX(i)$ 和第二像素 $PX(i+1)$ 的像素电压的极性改变,从而实现点反转。

[0091] 如上所述,根据本示范性实施例的液晶显示器的一个像素连接到形成一对的两条栅极线、一条数据线和两条供电线。因此,可以减小数据线的数目,从而可以降低液晶显示器的驱动器的成本。

[0092] 接着,将参考图 2 和图 10 描述根据本发明的另一个示范性实施例的液晶显示器的信号线、像素配置和驱动方法。图 10 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中四个相邻像素的等效电路图。

[0093] 参考图 2 和图 10,根据本示范性实施例的液晶显示器包括在像素行方向上相邻的多个第一像素 $PX(i, j)$ 和多个第二像素 $PX(i, j+1)$ 、在像素列方向上与第一像素 $PX(i, j)$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$ 相邻的多个第三像素 $PX(i+1, j)$ 和多个第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 、多对栅极线 G_n 和 G_{n+1} 、多条数据线 D_j 、 D_{j+1} 、 D_{j+2} 、以及连接到像素的多条第一供电线 $Chigh$ 和第二供电线 $Clow$ 。

[0094] 分别连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第一栅极线 G_n 的控制端、分别连接到第一数据线 D_j 和第一供电线 $Chigh$ 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 包括连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第二栅极线 G_m 的控制端、分别连接到第一数据线 D_j 和第二供电线 $Clow$ 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0095] 分别连接到在像素行方向上与第一像素 $PX(i, j)$ 相邻的第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第一栅极线 G_n 的控制端、分别连接到第二数据线 D_{j+1} 和第二供电线 $Clow$ 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 包括连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第二栅极线 G_m 的控制端、分别连接到第二数据线 D_{j+1} 和第一供电线 $Chigh$ 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0096] 分别连接到在像素列方向上与第一像素 $PX(i, j)$ 相邻的第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第一栅极线 G_{n+1} 的控制端、分别连接到第二供电线 $Clow$ 和第二数据线 D_{j+1} 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 包括连接到第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第二栅极线 G_{m+1} 的控制端、分别连接到第一供电线 $Chigh$ 和第二数据线 D_{j+1} 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0097] 分别连接到在像素行方向上与第三像素 $PX(i+1, j)$ 相邻的第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一像素电极 PEa 第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第一栅极线 G_{n+1} 的控制端、分别连接到第一供电线 $Chigh$ 和第三数据线 D_{j+2} 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元

件 Qd 包括连接到第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第二栅极线 Gm+1 的控制端、分别连接到第二供电线 Clow 和第三数据线 Dj+2 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0098] 尽管未示出,但是该多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第一供电线 Chigh 彼此连接并且接收相同的第一电压,并且该多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第二供电线 Clow 彼此连接从而接收相同的第二电压。施加于第一供电线 Chigh 和第二供电线 Clow 的第一电压和第二电压的极性相对于参考电压 Vref 彼此不同。例如,当施加于参考电压 Vref 的电压为 7.5V 时,第一电压可以大于大约 15V,并且第二电压可以小于大约 0V,或反之亦然。

[0099] 此外,形成一对并且连接到一个像素的第一栅极线 Gn 和 Gn+1 以及第二栅极线 Gm 和 Gm+1 在不同的帧中被施加有栅极导通电压。例如,在第一帧期间,第一栅极线 Gn 和 Gn+1 被依次施加有栅极导通电压,在作为第一帧之后的帧的第二帧期间,第二栅极线 Gm 和 Gm+1 可以被依次施加有栅极导通电压。此外,在第一帧期间,第二栅极线 Gm 和 Gm+1 可以被依次施加有栅极导通电压,并且在第二帧期间,第一栅极线 Gn 和 Gn+1 可以被依次施加有栅极导通电压。

[0100] 接下来,将描述根据本示范性实施例的液晶显示器的驱动方法的一个示例。

[0101] 首先,将详细描述在第一帧期间的驱动方法。参考图 10 以及图 2,如果第一对栅极线 Gn 和 Gm 中的第一栅极线 Gn 被施加有栅极导通电压,则第一像素 PX(i, j) 和第二像素 PX(i, j+1) 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 导通。通过导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb,第一像素 PX(i, j) 的第一像素电极 PEa 被施加有流入第一数据线 Dj 的数据电压,并且第二像素电极 PEB 被施加有流入第一供电线 Chigh 的第一电压。此外,第二像素 PX(i, j+1) 的第一像素电极 PEa 被施加有流入第二数据线 Dj+1 的数据电压,并且第二像素电极 PEB 被施加有流入第二供电线 Clow 的第二电压。

[0102] 接着,如果栅极导通电压被施加于第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第一栅极线 Gn+1,则第三像素 PX(i+1, j) 和第四像素 PX(i+1, j+1) 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 导通。通过导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb,第三像素 PX(i+1, j) 的第一像素电极 PEa 被施加有流入第二供电线 Clow 的第二电压,并且第二像素电极 PEB 被施加有流入第二数据线 Dj+1 的数据电压。此外,第四像素 PX(i+1, j+1) 的第一像素电极 PEa 被施加有流入第一供电线 Chigh 的第一电压,并且第二像素电极 PEB 被施加有流入第三数据线 Dj+2 的数据电压。

[0103] 在根据本示范性实施例的液晶显示器中,在第一帧期间,流入第一数据线 Dj 的数据电压的极性可以由正的周期性地变化,流入第二数据线 Dj+1 的数据电压的极性可以由负的周期性地变化,并且流入第三数据线 Dj+2 的数据电压的极性可以由正的周期性地变化。此外,在该示范性实施例中,流入第一供电线 Chigh 的第一电压的极性是正的,并且流入第二供电线 Clow 的第二电压的极性是负的。但是,流入数据线和供电线的电压的极性可以与其相反。

[0104] 在下文中,当施加于像素的第一像素电极 PEa 的电压的极性为负且施加于该像素的第二像素电极 PEB 的电压的极性为正时,像素的极性被称为是正的,以及当施加于像素的第一像素电极 PEa 的电压的极性为正且施加于像素的第二像素电极 PEB 的电压的极性为负时,像素的极性被称为是负的。在根据本示范性实施例的液晶显示器中,第一像素 PX(i, j) 的极性是正的,第二像素 PX(i, j+1) 的极性是负的,第三像素 PX(i+1, j) 的极性是负的,

第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的极性是正的。也就是说,本示范性实施例的液晶显示器实现了点反转配置。

[0105] 如果第一帧完成,则开始第二帧以使得该对栅极线中的第二栅极线被依次施加有栅极导通电压。

[0106] 如果第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第二栅极线 G_m 被施加有栅极导通电压,则第一像素 $PX(i, j)$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d 导通。通过导通的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d ,第一像素 $PX(i, j)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第一数据线 D_j 的数据电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第二供电线 $Clow$ 的第二电压。此外,第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第二数据线 D_{j+1} 的数据电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压。

[0107] 接着,如果第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第二栅极线 G_{m+1} 被施加有栅极导通电压,则第三像素 $PX(i+1, j)$ 和第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d 导通。通过导通的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d ,第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第二数据线 D_{j+1} 的数据电压。此外,第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第二供电线 $Clow$ 的第二电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第三数据线 D_{j+2} 的数据电压。

[0108] 重复上述第一帧和第二帧以使得在期望的帧期间将期望的像素电压施加于每个像素。

[0109] 与前一示范性实施例类似,根据本示范性实施例的液晶显示器的一个像素连接到形成一对的两条栅极线、一条数据线和两条供电线。此外,对角线布置的第二像素 $PX(i, j+1)$ 和第三像素 $PX(i+1, j)$ 共享第二数据线 D_{j+1} ,以使得可以减少数据线的数目并且可以降低液晶显示器的驱动器的成本。

[0110] 接着,将参考图 11 以及图 2 描述根据本发明的另一个示范性实施例的液晶显示器的信号线、像素配置和驱动方法。图 11 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中四个相邻像素的等效电路图。

[0111] 参考图 2 和图 11,根据本示范性实施例的液晶显示器包括在像素行方向上相邻的多个第一像素 $PX(i, j)$ 和多个第二像素 $PX(i, j+1)$ 、在像素列方向上与第一像素 $PX(i, j)$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$ 相邻的多个第三像素 $PX(i+1, j)$ 和多个第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 、多对栅极线 G_n 和 G_m 、 G_{n+1} 和 G_{m+1} 、多条数据线 D_j 、 D_{j+1} 、 D_{j+2} 、以及连接到像素的多条第一供电线 $Chigh$ 和第二供电线 $Clow$ 。

[0112] 分别连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一像素电极 PE_a 和第二像素电极 PE_b 的第一开关元件 Q_a 和第二开关元件 Q_b 包括连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第一栅极线 G_n 的控制端、分别连接到第一数据线 D_j 和第一供电线 $Chigh$ 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第一像素 $PX(i, j)$ 的第一像素电极 PE_a 和第二像素电极 PE_b 的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d 包括连接到第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第二栅极线 G_m 的控制端、分别连接到第二供电线 $Clow$ 和第二数据线 D_{j+1} 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0113] 分别连接到在像素行方向上与第一像素 $PX(i, j)$ 相邻的第二像素 $PX(i, j+1)$ 的

第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第一对栅极线 Gn 和 Gm 中的第一栅极线 Gn 的控制端、分别连接到第二数据线 Dj+1 和第二供电线 Clow 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第二像素 PX(i, j+1) 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 包括连接到第一对栅极线 Gn 和 Gm 中的第二栅极线 Gm 的控制端、分别连接到第一供电线 Chigh 和第三数据线 Dj+2 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0114] 分别连接到在像素列方向上与第一像素 PX(i, j) 相邻的第三像素 PX(i+1, j) 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第一栅极线 Gn+1 的控制端、分别连接到第二供电线 Clow 和第三数据线 Dj+1 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第三像素 PX(i+1, j) 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 包括连接到第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第二栅极线 Gm+1 的控制端、分别连接到第一数据线 Dj 和第一供电线 Chigh 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0115] 分别连接到在像素行方向上与第三像素 PX(i+1, j) 相邻的第四像素 PX(i+1, j+1) 的第一像素电极 PEa 第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第一栅极线 Gn+1 的控制端、分别连接到第一供电线 Chigh 和第三数据线 Dj+2 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第四像素 PX(i+1, j+1) 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 包括连接到第二对栅极线 Gn+1 和 Gm+1 中的第二栅极线 Gm+1 的控制端、分别连接到第二数据线 Dj+1 和第二供电线 Clow 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0116] 尽管未示出,但是该多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第一供电线 Chigh 彼此连接并且从而接收相同的第一电压,并且该多对供电线 Chigh 和 Clow 中的第二供电线 Clow 彼此连接从而接收相同的第二电压。施加于第一供电线 Chigh 和第二供电线 Clow 的第一电压和第二电压的极性相对于参考电压 Vref 彼此不同。例如,当施加于参考电压 Vref 的电压为 7.5V 时,第一电压可以大于大约 15V,并且第二电压可以小于大约 0V,或反之亦然。

[0117] 此外,形成一对并且连接到一个像素的第一栅极线 Gn 和 Gn+1 以及第二栅极线 Gm 和 Gm+1 在不同的帧中被施加有栅极导通电压。例如,在第一帧期间,第一栅极线 Gn 和 Gn+1 被依次施加有栅极导通电压,在作为第一帧之后的帧的第二帧期间,第二栅极线 Gm 和 Gm+1 可以被依次施加有栅极导通电压。此外,在第一帧期间,第二栅极线 Gm 和 Gm+1 可以被依次施加有栅极导通电压,并且在第二帧期间,第一栅极线 Gn 和 Gn+1 可以被依次施加有栅极导通电压。

[0118] 接下来,将描述根据本示范性实施例的液晶显示器的驱动方法的一个示例。

[0119] 首先,将详细描述在第一帧期间的驱动方法。参考图 11 以及图 2,如果第一对栅极线 Gn 和 Gm 中的第一栅极线 Gn 被施加有栅极导通电压,则第一像素 PX(i, j) 和第二像素 PX(i, j+1) 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 导通。通过导通的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb,第一像素 PX(i, j) 的第一像素电极 PEa 被施加有流入第一数据线 Dj 的数据电压,并且第二像素电极 PEb 被施加有流入第一供电线 Chigh 的第一电压。此外,第二像素 PX(i, j+1) 的第一像素电极 PEa 被施加有流入第二数据线 Dj+1 的数据电压,并且第二像素电极 PEb 被施加有流入第二供电线 Clow 的第二电压。

[0120] 接着,如果栅极导通电压被施加于第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第一栅极线 G_{n+1} ,则第三像素 $PX(i+1, j)$ 和第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一开关元件 Q_a 和第二开关元件 Q_b 导通。通过导通的第一开关元件 Q_a 和第二开关元件 Q_b ,第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第二供电线 $Clow$ 的第二电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第二数据线 D_{j+1} 的数据电压。此外,第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第三数据线 D_{j+2} 的数据电压。

[0121] 在根据本示范性实施例的液晶显示器中,在第一帧期间,流入第一数据线 D_j 的数据电压的极性可以是正的,流入第二数据线 D_{j+1} 的数据电压的极性可以是负的,流入第三数据线 D_{j+2} 的数据电压的极性可以是正的。此外,在该示范性实施例中,流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压的极性是正的,并且流入第二供电线 $Clow$ 的第二电压的极性是负的。但是,流入数据线和供电线的电压的极性可以与其相反。

[0122] 在根据本示范性实施例的液晶显示器中,第一像素 $PX(i, j)$ 的极性是正的,第二像素 $PX(i, j+1)$ 的极性是负的,第三像素 $PX(i+1, j)$ 的极性是负的,第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的极性是正的。也就是说,在根据本示范性实施例的液晶显示器的情况下,数据电压被配置为实现列反转,但是液晶显示器的像素实现点反转。

[0123] 如果第一帧完成,则开始第二帧以使得该对栅极线中的第二栅极线被依次施加有栅极导通电压。

[0124] 如果第一对栅极线 G_n 和 G_m 中的第二栅极线 G_m 被施加有栅极导通电压,则第一像素 $PX(i, j)$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d 导通。通过导通的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d ,第一像素 $PX(i, j)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第二供电线 $Clow$ 的第二电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第二数据线 D_{j+1} 的数据电压。此外,第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第一供电线 $Chigh$ 的第二电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第三数据线 D_{j+2} 的数据电压。

[0125] 接着,如果第二对栅极线 G_{n+1} 和 G_{m+1} 中的第二栅极线 G_{m+1} 被施加有栅极导通电压,则第三像素 $PX(i+1, j)$ 和第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d 导通。通过导通的第三开关元件 Q_c 和第四开关元件 Q_d ,第三像素 $PX(i+1, j)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第一数据线 D_j 的数据电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压。此外,第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第一像素电极 PE_a 被施加有流入第二数据线 D_{j+1} 的数据电压,并且第二像素电极 PE_b 被施加有流入第二供电线 $Clow$ 的第二电压。

[0126] 重复上述第一帧和第二帧以使得在期望的帧期间将期望的像素电压施加于每个像素。

[0127] 根据本示范性实施例的液晶显示器的一个像素连接到两条栅极线、两条数据线和两条供电线,但是在像素行方向上相邻的第一像素 $PX(i, j)$ 和第二像素 $PX(i, j+1)$ 的第四开关元件 Q_d 和第一开关元件 Q_a 共享第二数据线 D_{j+1} ,第三像素 $PX(i+1, j)$ 和第四像素 $PX(i+1, j+1)$ 的第二开关元件 Q_b 和第三开关元件 Q_c 共享第二数据线 D_{j+1} ,以使得降低数据线的数目,从而可以降低液晶显示器的驱动器的成本。

[0128] 接着,将参考图 12 以及图 2 描述根据本发明的另一个示范性实施例的液晶显示器

的信号线、像素配置和驱动方法。图 12 是示出根据本发明的示范性实施例的液晶显示器中两个相邻像素的等效电路图。

[0129] 参考图 12, 根据本示范性实施例的液晶显示器包括在像素列方向上彼此相邻的多个第一像素 $PX(i)$ 和多个第二像素 $PX(i+1)$ 、以及连接到像素的多条信号线 G_m 、 G_n 、 D_j 、 D_{j+1} 、 $Chigh$ 和 $Clow$ 。第一栅极线 G_n 被分成在像素列方向上分别上下布置的第一分支 G_{ni} 和第二分支 G_{ni+1} , 并且第二栅极线 G_m 被分成在像素列方向上分别上下布置的第一分支 G_{mi} 和第二分支 G_{mi+1} 。第一栅极线 G_n 的第一分支 G_{ni} 和第二栅极线 G_m 的第一分支 G_{mi} 连接到第一像素 $PX(i)$, 并且第一栅极线 G_n 的第二分支 G_{ni+1} 和第二栅极线 G_m 的第二分支 G_{mi+1} 连接到第二像素 $PX(i+1)$ 。

[0130] 第一供电线 $Chigh$ 和第二供电线 $Clow$ 位于第一栅极线 G_n 的第一分支 G_{ni} 和前一第二栅极线的前一第二分支 G_{mi-1} 之间、第二栅极线 G_m 的第一分支 G_{mi} 和第一栅极线 G_n 的第二分支 G_{ni+1} 之间、以及第二栅极线 G_m 的第二分支 G_{mi+1} 和下一第一栅极线的第一分支 G_{ni+2} 之间。

[0131] 分别连接到第一像素 $PX(i)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第一栅极线 G_n 的第一分支 G_{ni} 的控制端、分别连接到第一数据线 D_j 和第一供电线 $Chigh$ 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第一像素 $PX(i)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 包括连接到第二栅极线 G_m 的第一分支 G_{mi} 的控制端、连接到第一数据线 D_j 和第二供电线 $Clow$ 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0132] 分别连接到在像素列方向上与第一像素 $PX(i)$ 相邻的第二像素 $PX(i+1)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 包括连接到第一栅极线 G_n 的第二分支 G_{ni+1} 的控制端、分别连接到第二供电线 $Clow$ 和第二数据线 D_{j+1} 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。分别连接到第二像素 $PX(i+1)$ 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 包括连接到第二栅极线 G_m 的第二分支 G_{mi+1} 的控制端、分别连接到第一供电线 $Chigh$ 和第二数据线 D_{j+1} 的输入端、以及连接到液晶电容器 Clc 的输出端。

[0133] 根据该示范性实施例的液晶显示器的驱动方法与根据图 5 和图 6 所示的示范性实施例的液晶显示器的驱动方法相似。

[0134] 与图 5 所示的示范性实施例类似, 在根据本示范性实施例的液晶显示器的情况下, 形成一对且连接到一个像素的第一栅极线的第一分支和第二分支 (例如, G_{ni} 、 G_{ni+1} 、 G_{ni+2}) 以及第二栅极线的第一分支和第二分支 (例如, G_{mi} 、 G_{mi+1} 、 G_{mi+2}) 在不同的帧中被施加有栅极导通电压。例如, 在第一帧期间, 第一栅极线 G_n 和 G_{n+1} 可以被依次施加有栅极导通电压, 并且在作为第一帧之后的帧的第二帧期间, 第二栅极线 G_m 和 G_{m+1} 可以被依次施加有栅极导通电压。

[0135] 参考第一帧, 如果第一栅极线 G_n 被施加有栅极导通电压, 则第一像素 $PX(i)$ 和第二像素 $PX(i+1)$ 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 导通。因此, 在第一像素 $PX(i)$ 中, 第一像素电极 PEa 通过第一开关元件 Qa 被施加有流入第一数据线 D_j 的数据电压, 第二像素电极 PEb 通过第二开关元件 Qb 被施加有流入第一供电线 $Chigh$ 的第一电压, 并且在第二像素 $PX(i+1)$ 中, 第一像素电极 PEa 通过第一开关元件 Qa 被施加有流入第二供电线 $Clow$

的第二电压,第二像素 $PX(i+1)$ 的第二像素电极 PEb 通过第二开关元件 Qb 被施加有流入第二数据线 $Dj+1$ 的数据电压。根据所有第一栅极线 Gn 依次重复该步骤,从而完成第一帧。

[0136] 接着,将描述第二帧。如果第二栅极线 Gm 被施加有栅极导通电压,则第一像素 $PX(i)$ 和第二像素 $PX(i+1)$ 的第三开关元件 Qc 和第四开关元件 Qd 导通。因此,在第一像素 $PX(i)$ 中,第一像素电极 PEa 通过第三开关元件 Qc 被施加有流入第一数据线 Dj 的数据电压,第二像素电极 PEb 通过第四开关元件 Qd 被施加有流入第二供电线 C_{low} 的第二电压,以及在第二像素 $PX(i+1)$ 中,第一像素电极 PEa 通过第三开关元件 Qc 被施加有流入第一供电线 C_{high} 的第一电压,第二像素电极 PEb 通过第四开关元件 Qd 被施加有流入第二数据线 $Dj+1$ 的数据电压。根据所有第二栅极线 Gm 依次重复该步骤,从而完成第二帧。

[0137] 在根据本示范性实施例的液晶显示器中,在像素列方向上彼此相邻的第一像素 $PX(i)$ 和第二像素 $PX(i+1)$ 连接到相同栅极线 Gn 和 Gm 的分支 G_{ni} 、 G_{ni+1} 、 G_{mi} 和 G_{mi+1} ,以使得在每一帧中通过栅极线 Gn 和 Gm 中的一条施加栅极导通 / 关断电压。因此,液晶显示器能够以高的驱动速度工作。

[0138] 此外,与第一供电线 C_{high} 和第二供电线 C_{low} 位于连接到像素 $PX(i)$ 和 $PX(i+1)$ 的两条栅极线之间的情况相比,当第一供电线 C_{high} 和第二供电线 C_{low} 位于像素之间的两条栅极线之间时,可以增加像素 $PX(i)$ 和 $PX(i+1)$ 的宽高比。

[0139] 如上所述,根据本示范性实施例的液晶显示器的一个像素连接到形成一对的两条栅极线、一条数据线和两条供电线。因此,可以减小数据线的数目,从而可以降低液晶显示器的驱动器的成本。

[0140] 如上所述,根据该示范性实施例的液晶显示器的信号线、像素配置和驱动方法可以应用于包括第一像素电极和第二像素电极的所有形状的像素,其中第一像素电极和第二像素电极中的至少几部分被形成具有相同的层并且被交替布置。

[0141] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本领域技术人员显然可以对本发明做出各种修改和变化。因而,意在本发明覆盖提供的对本发明的修改和变化,它们落入所附权利要求书和它们的等效物之内。

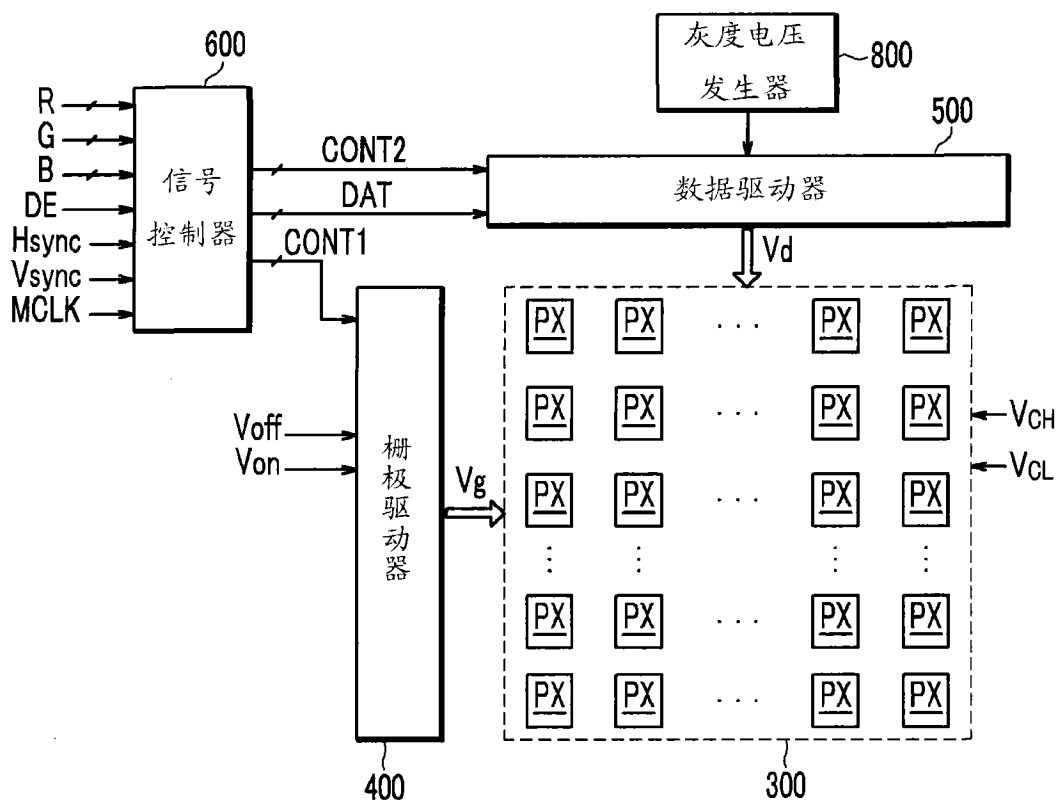


图 1

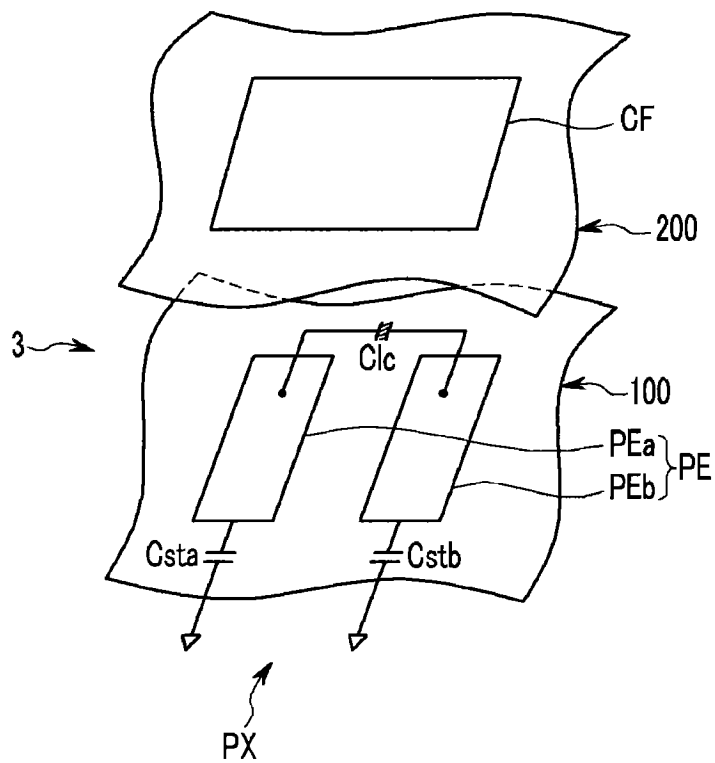


图 2

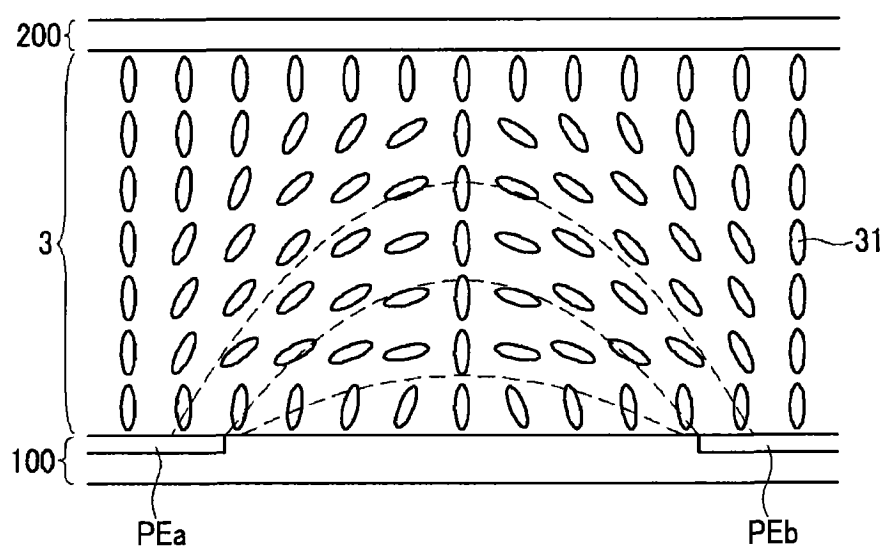


图 3

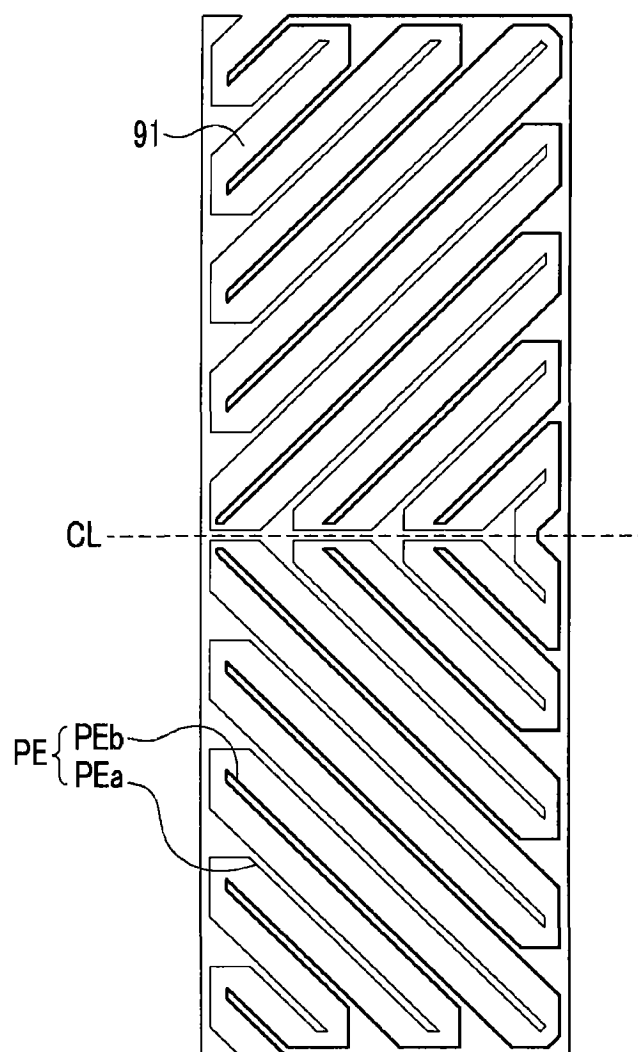


图 4

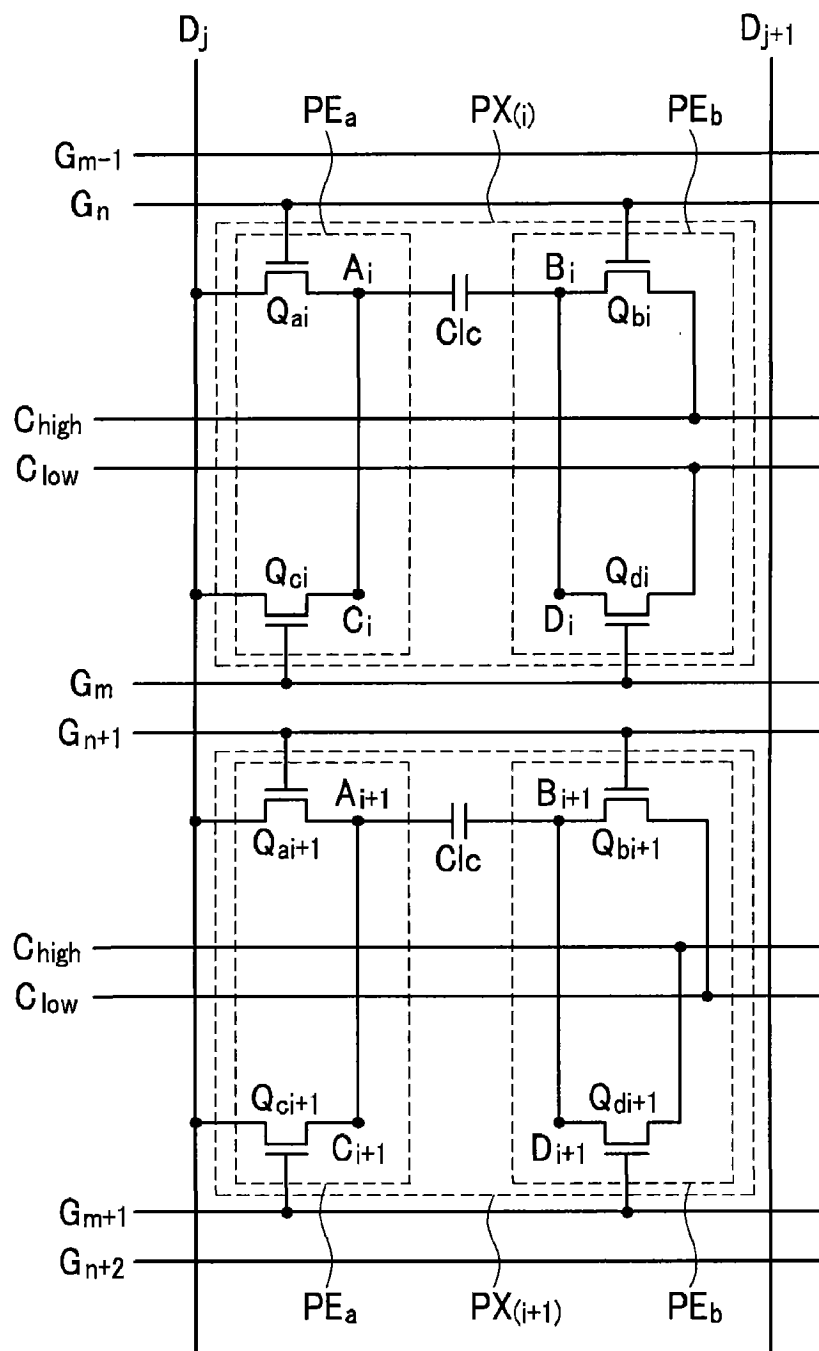


图 5

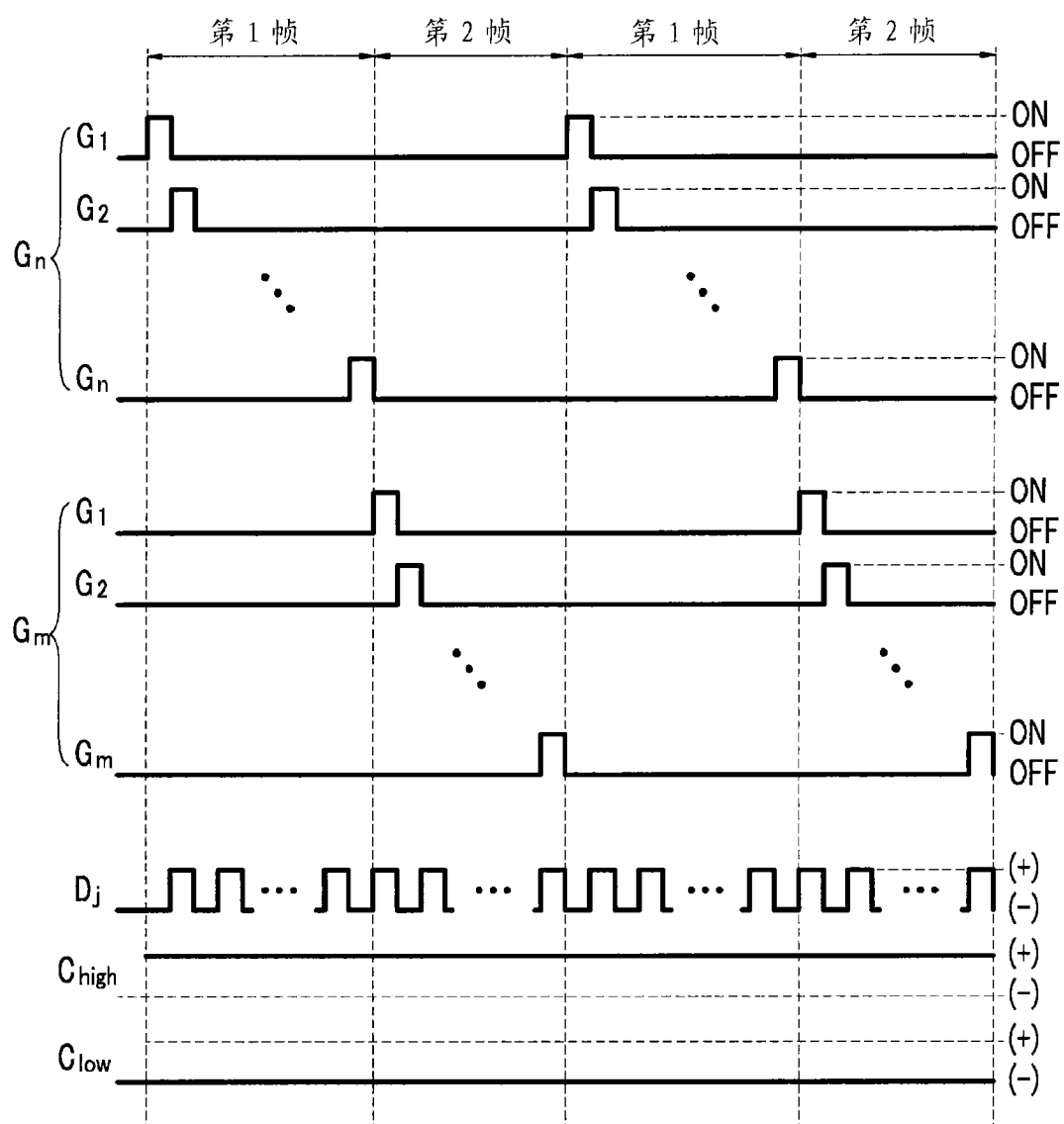


图 6

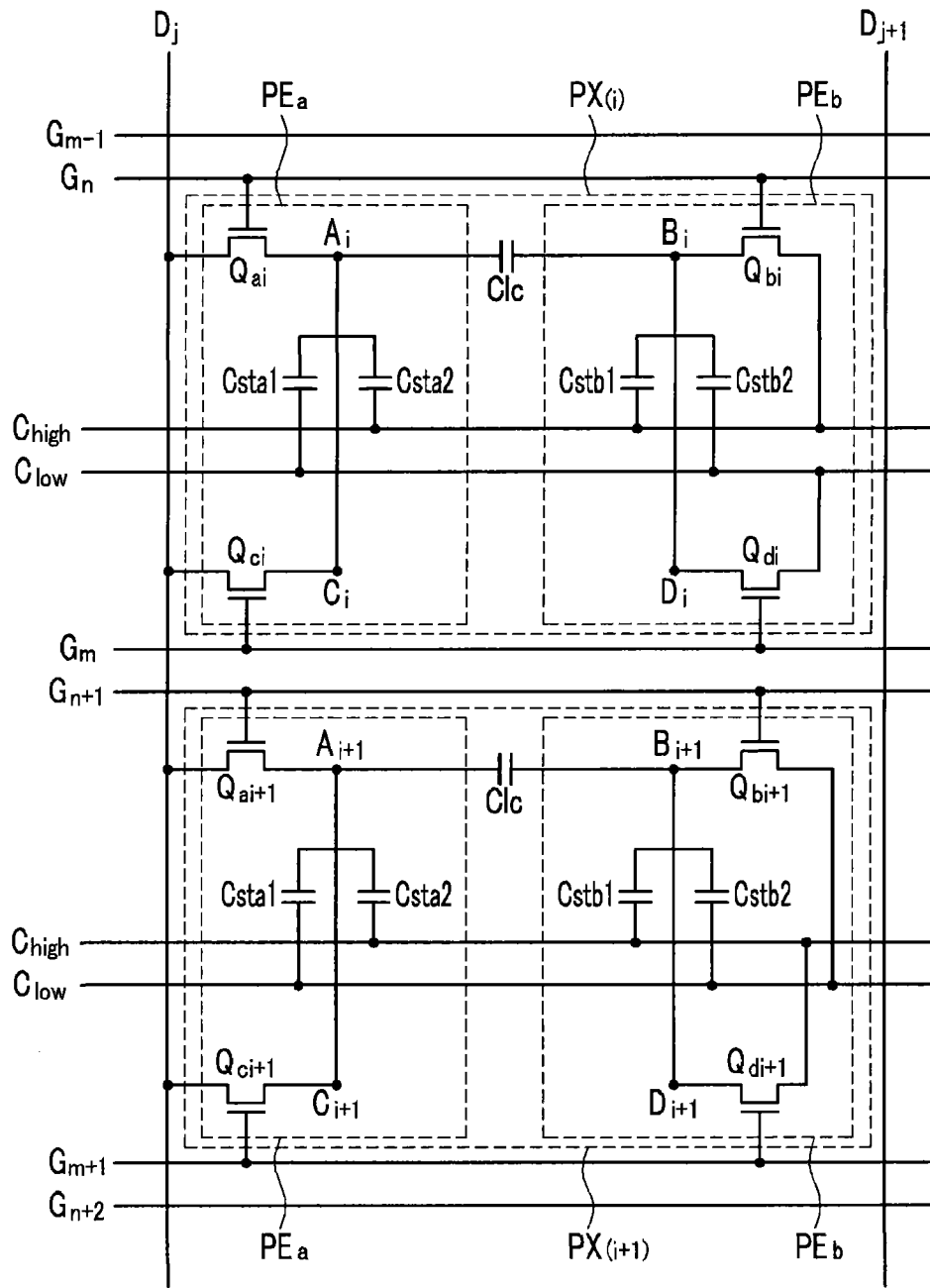


图 7

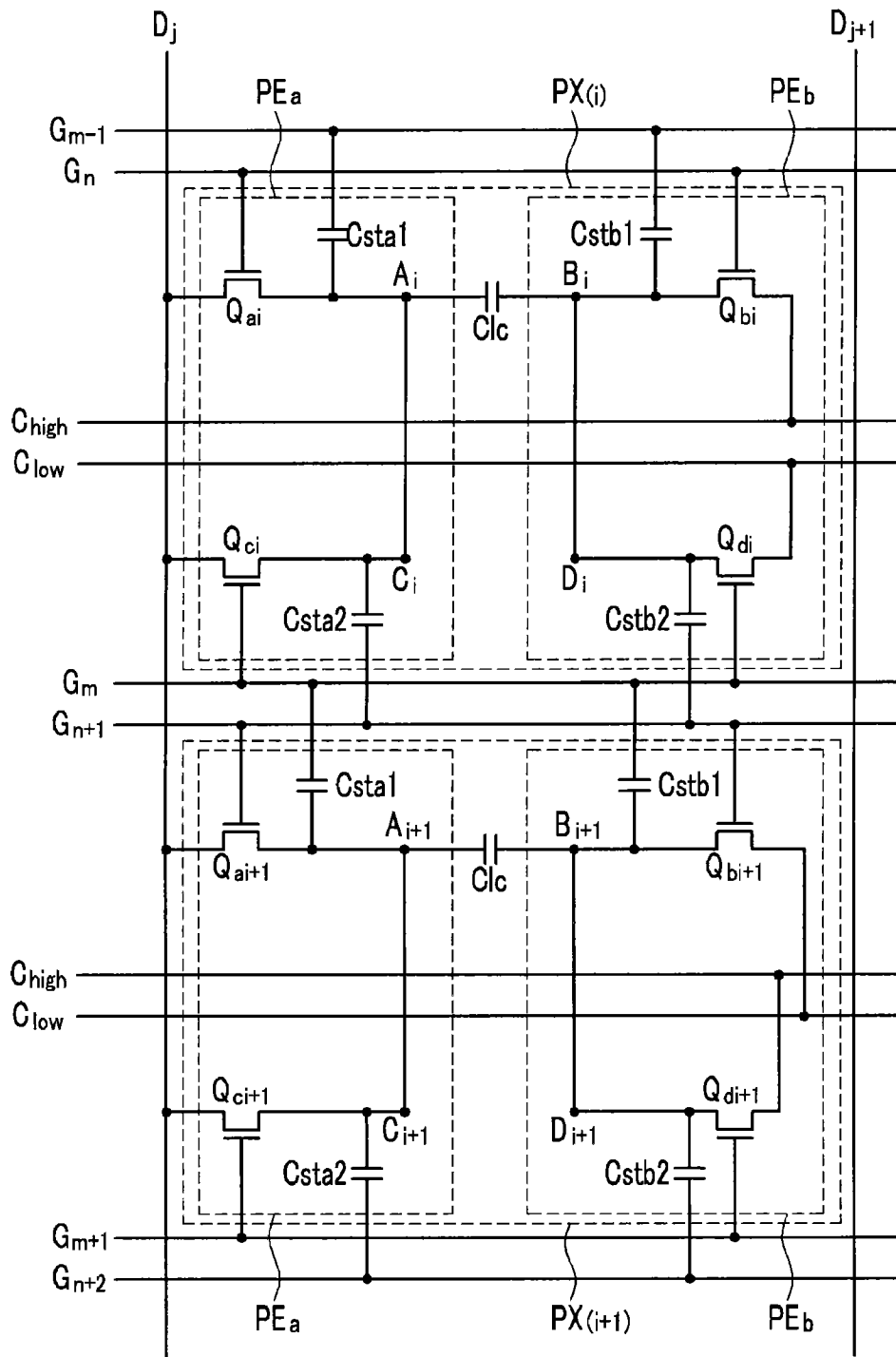


图 8

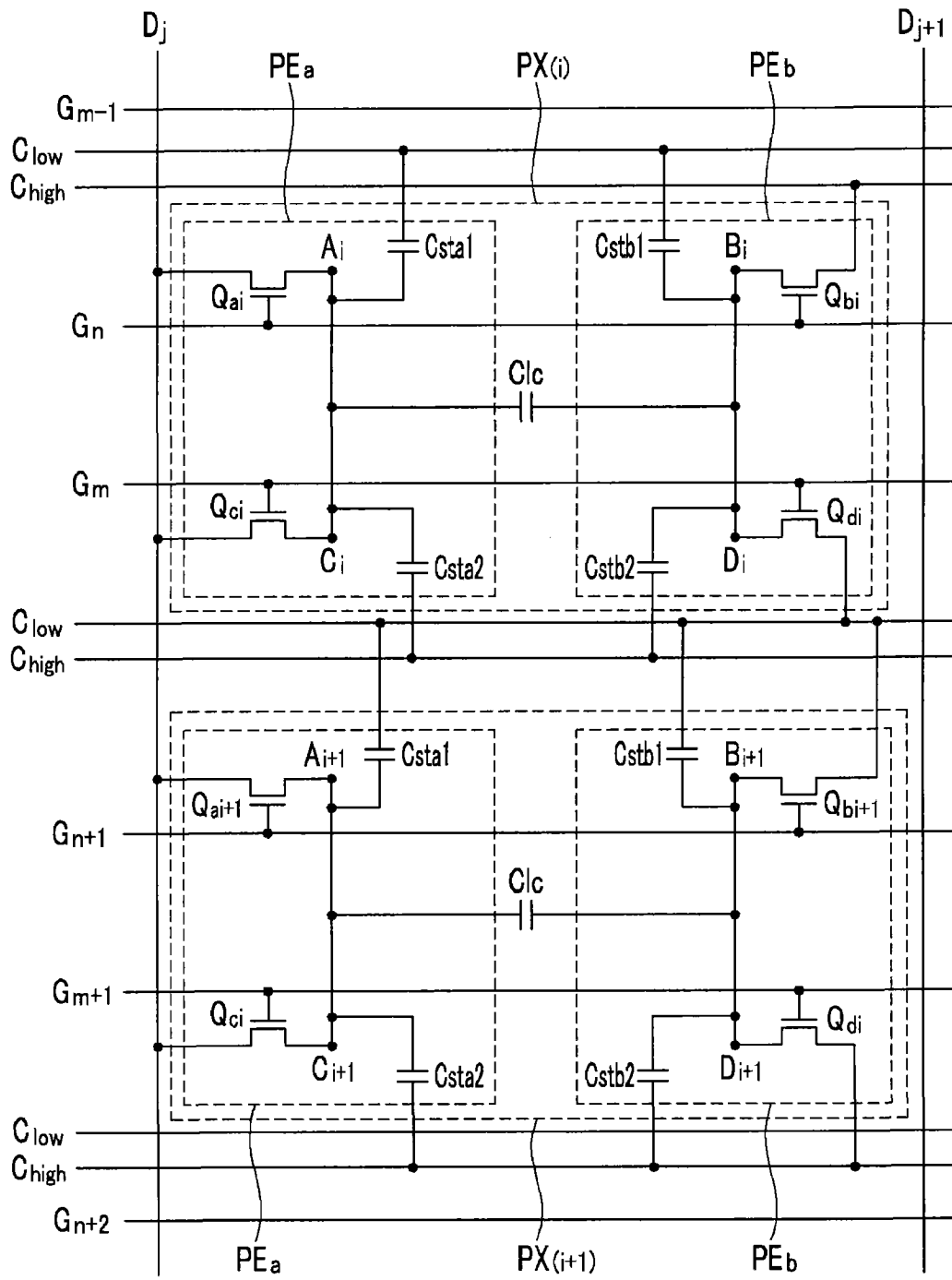


图 9

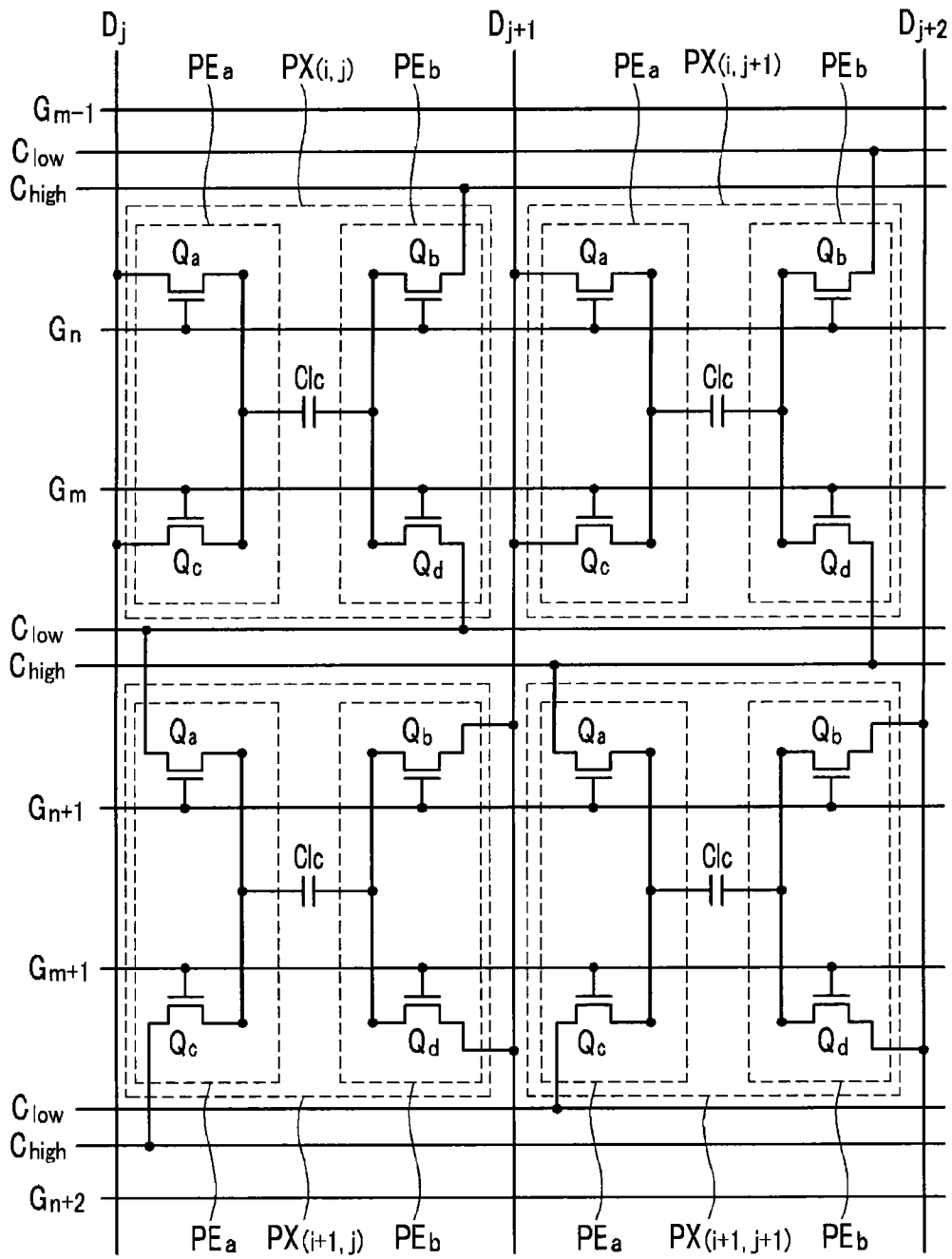


图 10

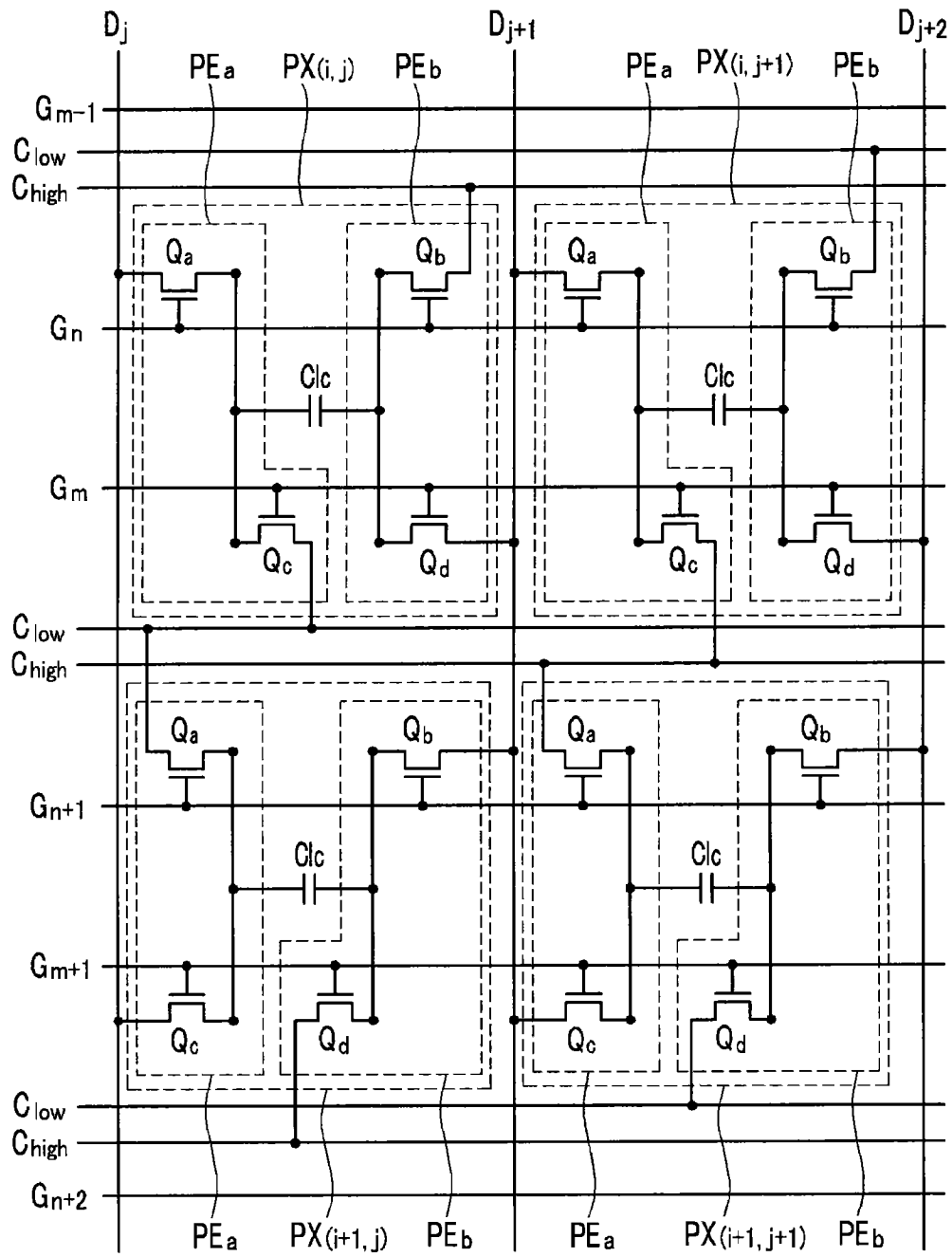


图 11

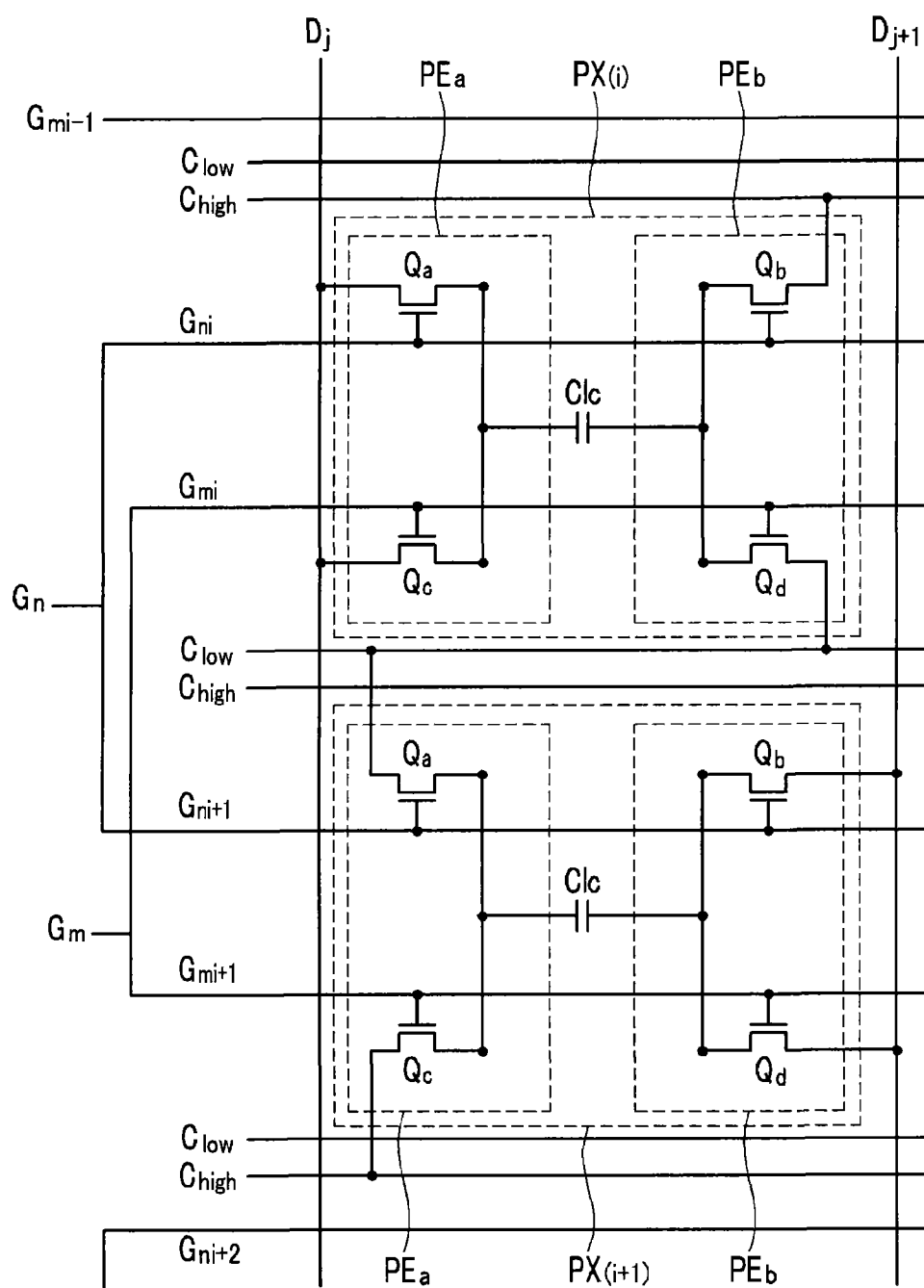


图 12

根据本发明的示范性实施例的液晶显示器包括面向彼此的第一和第二基底、插入在基底之间的液晶层、位于第一基底上且被配置为发送栅极信号的多条栅极线、位于第一基底上且被配置为发送数据信号的至少一条数据线、位于第一基底上的多条供电线、不同地连接到栅极线、数据线和供电线的多个开关元件、连接到开关元件的多个像素电极，其中相应的像素电极彼此分离。

