

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/60 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810080583.8

[43] 公开日 2008 年 10 月 8 日

[11] 公开号 CN 101281334A

[22] 申请日 2008.2.22

[21] 申请号 200810080583.8

[30] 优先权

[32] 2007.4.3 [33] KR [31] 10-2007-0032893

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩洞 416

[72] 发明人 李起昌 崔宰凡 丁源昶 朴俊河
金哲民

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 冯 敏

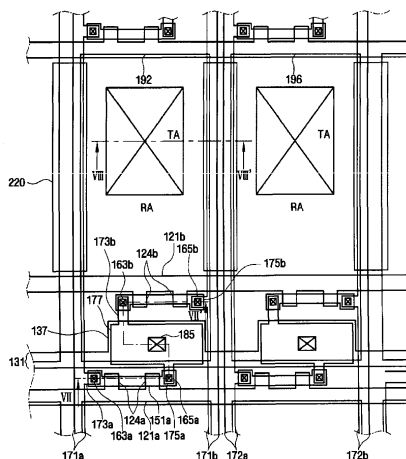
权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 15 页

[54] 发明名称

显示基底和具有该显示基底的液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种显示基底和包括该显示基底的液晶显示器。该液晶显示器包括：第一像素，连接到第一栅极线、第二栅极线、第一正数据线和第一负数据线，当通过来自第一栅极线的第一栅极导通电压使第一像素工作时，第一像素被供应有来自第一正数据线的正极性数据电压，当通过来自第二栅极线的第二栅极导通电压使第一像素工作时，第一像素被供应有来自第一负数据线的负极性数据电压；第二像素，连接到第一栅极线、第二栅极线、第二正数据线和第二负数据线，当通过第一栅极导通电压使第二像素工作时，第二像素被供应有来自第二负数据线的负极性数据电压，当通过第二栅极导通电压使第二像素工作时，第二像素被供应有来自第二正数据线的正极性数据电压。



1、一种液晶显示器，包括：

第一正数据线和第二正数据线，第一正数据线和第二正数据线中的每条供应正极性数据电压；

第一负数据线和第二负数据线，第一负数据线和第二负数据线中的每条供应负极性数据电压；

第一像素，连接到第一栅极线和第二栅极线，其中，当通过来自第一栅极线的第一栅极导通电压使第一像素工作时，第一像素被供应有来自第一正数据线的正极性数据电压，当通过来自第二栅极线的第二栅极导通电压使第一像素工作时，第一像素被供应有来自第一负数据线的负极性数据电压；

第二像素，连接到第一栅极线和第二栅极线，其中，当通过来自第一栅极线的第一栅极导通电压使第二像素工作时，第二像素被供应有来自第二负数据线的负极性数据电压，当通过来自第二栅极线的第二栅极导通电压使第二像素工作时，第二像素被供应有来自第二正数据线的正极性数据电压。

2、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，正极性数据电压的电位相对于直流共电压的电位为正，负极性数据电压的电位相对于直流共电压的电位为负。

3、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，第一像素和第二像素均包括：

第一开关元件，通过第一栅极导通电压工作；

第二开关元件，通过第二栅极导通电压工作；

像素电极，连接到第一开关元件和第二开关元件，其中，通过第一开关元件或第二开关元件向像素电极施加正极性数据电压或负极性数据电压。

4、如权利要求2所述的液晶显示器，其中，第一像素和第二像素均包括：

第一开关元件，通过第一栅极导通电压工作；

第二开关元件，通过第二栅极导通电压工作；

像素电极，连接到第一开关元件和第二开关元件，其中，通过第一开关元件或第二开关元件向像素电极施加正极性数据电压或负极性数据电压；

共电极，与像素电极相对并面向像素电极，并且被施加有直流共电压；

液晶层，置于像素电极和共电极之间；

反射膜，设置在像素电极和液晶层之间。

5、如权利要求4所述的液晶显示器，其中，反射膜与第一栅极线和第二栅极线中的至少一条的至少一部分叠置。

6、如权利要求4所述的液晶显示器，还包括：

基底，其中，第一栅极线 and 第二栅极线形成在所述基底上；

光阻挡图案，形成在相邻的像素电极之间的基底上，其中，光阻挡图案的至少一部分与第一正数据线或第一负数据线叠置，并与第二正数据线或第二负数据线叠置。

7、如权利要求4所述的液晶显示器，还包括设置在共电极上的黑矩阵，其中，黑矩阵的至少一部分与第一正数据线或第一负数据线叠置，并与第二正数据线或第二负数据线叠置。

8、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，当从第一正数据线供应正极性数据电压时，第一负数据线被浮置；当从第一负数据线供应负极性数据电压时，第一正数据线被浮置。

9、如权利要求1所述的液晶显示器，还包括：

数据驱动器，根据图像信号向第一正数据线和第二正数据线提供正极性数据电压，或者向第一负数据线和第二负数据线提供负极性数据电压；

多个传输门，当从数据驱动器提供正极性数据电压时，多个传输门向第一正数据线和第二正数据线提供正极性数据电压，当从数据驱动器提供负极性数据电压时，多个传输门向第一负数据线和第二负数据线提供负极性数据电压。

10、如权利要求9所述的液晶显示器，其中，当从数据驱动器提供正极性数据电压时，传输门不向第一负数据线和第二负数据线提供正极性数据电压，当从数据驱动器提供负极性数据电压时，传输门不向第一正数据线和第二正数据线提供负极性数据电压。

11、如权利要求1所述的液晶显示器，还包括：

第三栅极线和第四栅极线；

第三像素，连接到第三栅极线、第四栅极线、第一正数据线和第一负数据线，其中，当通过来自第三栅极线的第三栅极导通电压使第三像素工作时，第三像素被供应有来自第一正数据线的正极性数据电压，当通过来自第四栅极线的第四栅极导通电压使第三像素工作时，第三像素被供应有来自第一负数据线的负极性数据电压；

第四像素，连接到第三栅极线、第四栅极线、第二正数据线和第二负数据线，其中，当通过来自第三栅极线的第三栅极导通电压使第四像素工作时，第四像素被供应有来自第二负数据线的负极性数据电压，当通过来自第四栅极线的第四栅极导通电压使第四像素工作时，第四像素被供应有来自第二正数据线的正极性数据电压。

12、如权利要求1所述的液晶显示器，还包括：

第三栅极线和第四栅极线；

第三像素，连接到第三栅极线、第四栅极线、第一正数据线和第一负数据线，其中，当通过来自第三栅极线的第三栅极导通电压使第三像素工作时，第三像素被供应有来自第一负数据线的负极性数据电压，当通过来自第四栅极线的第四栅极导通电压使第三像素工作时，第三像素被供应有来自第一正数据线的正极性数据电压；

第四像素，连接到第三栅极线、第四栅极线、第二正数据线和第二负数据线，其中，当通过来自第三栅极线的第三栅极导通电压使第四像素工作时，第四像素被供应有来自第二正数据线的正极性数据电压，当通过来自第四栅极线的第四栅极导通电压使第四像素工作时，第四像素被供应有来自第二负数据线的负极性数据电压。

13、如权利要求1所述的液晶显示器，其中，在液晶显示器的多个帧中的不同帧内，均提供第一栅极导通电压和第二栅极导通电压。

14、一种显示基底，包括：

绝缘基底；

第一栅极线和第二栅极线，形成在绝缘基底上；

第一数据线和第二数据线，形成在绝缘基底上，并且均与第一栅极线和第二栅极线交叉；

第一薄膜晶体管，连接到第一栅极线和第一数据线，并具有第一漏电极；

第二薄膜晶体管，连接到第二栅极线 and 第二数据线，并具有第二漏电极；

第一像素电极，连接到第一漏电极和第二漏电极；

反射膜，其中，反射膜的至少一部分与第一像素电极的至少一部分叠置。

15、如权利要求14所述的显示基底，其中，反射膜与第一栅极线 and 第二栅极线之一的至少一部分叠置。

16、如权利要求14所述的显示基底，其中，第一像素电极设置在第一数

据线和第二数据线之间。

17、如权利要求 14 所述的显示基底，还包括形成在绝缘基底上的光阻挡图案，其中，光阻挡图案的至少一部分与第一数据线和第二数据线之一的至少一部分叠置。

18、如权利要求 14 所述的显示基底，其中，当向第一数据线施加数据电压时，第二数据线被浮置。

19、如权利要求 14 所述的显示基底，还包括：

第三数据线和第四数据线；

第三薄膜晶体管，连接到第一栅极线和第三数据线，并具有第三漏电极；

第四薄膜晶体管，连接到第二栅极线和第四数据线，并具有第四漏电极；

第二像素电极，连接到第三漏电极和第四漏电极。

20、如权利要求 19 所述的显示基底，其中，第一像素电极设置在第一数据线和第二数据线之间，第二像素电极设置在第三数据线和第四数据线之间。

21、如权利要求 19 所述的显示基底，还包括光阻挡图案，所述光阻挡图案形成在设置在第一像素电极和第二像素电极之间的绝缘基底上，其中，光阻挡图案的至少一部分与第一数据线和第二数据线之一及第三数据线和第四数据线之一的至少一部分叠置。

显示基底和具有该显示基底的液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种显示基底和一种具有该显示基底的液晶显示器，更具体地讲，涉及一种功耗减小的显示基底和一种具有该显示基底的液晶显示器。

背景技术

液晶显示器包括具有多个像素电极的第一基底、具有共电极的第二基底、在第一基底和第二基底之间具有介电各向异性的液晶层、驱动多条栅极线的栅极驱动器和输出数据信号的数据驱动器。

为了防止液晶层的劣化，液晶显示器利用极性反转驱动方法。例如，各种极性反转驱动方法包括帧反转驱动、行反转驱动、列反转驱动和点反转驱动。在帧反转驱动方法中，施加到多个像素电极的所有像素电极的数据电压的极性在指定帧内相同。在行反转驱动方法中，施加到指定帧的指定行中的像素电极的数据电压的极性相同。在列反转驱动方法中，施加到指定帧的指定列中的像素电极的数据电压的极性相同。在点反转驱动方法中，施加到相应的相邻像素电极的极性在指定帧内彼此相反。

在上面描述的每种极性反转驱动方法中，在指定帧内将相对于共电压具有正极性的数据电压和相对于共电压具有负极性的数据电压施加到相应的像素电极，在随后的帧内使施加到像素电极的数据电压的相应的极性交替地反转。

因此，为了执行极性反转驱动，数据驱动器将相对于共电压具有交替的正极性和负极性的数据电压顺序地施加到液晶显示器的数据线。

然而，在利用变化范围宽的数据电压进行极性反转驱动的过程中执行的电压切换操作增大了液晶显示器的功耗。

发明内容

本发明提供了一种有效地减小其功耗的显示基底和一种包括该显示基底的液晶显示器（LCD）。

根据本发明的示例性实施例,一种LCD包括:第一正数据线和第二正数据线,第一正数据线和第二正数据线中的每条供应正极性数据电压;第一负数据线和第二负数据线,第一负数据线和第二负数据线中的每条供应负极性数据电压;第一像素,连接到第一栅极线和第二栅极线,其中,当通过来自第一栅极线的第一栅极导通电压使第一像素工作时,第一像素被供应有来自第一正数据线的正极性数据电压,当通过来自第二栅极线的第二栅极导通电压使第一像素工作时,第一像素被供应有来自第一负数据线的负极性数据电压;第二像素,连接到第一栅极线和第二栅极线,其中,当通过来自第一栅极线的第一栅极导通电压使第二像素工作时,第二像素被供应有来自第二负数据线的负极性数据电压,当通过来自第二栅极线的第二栅极导通电压使第二像素工作时,第二像素被供应有来自第二正数据线的正极性数据电压。

在液晶显示器的多个帧中的不同帧内,均提供第一栅极导通电压和第二栅极导通电压。

正极性数据电压的电位相对于直流共电压的电位为正。此外,负极性数据电压的电位相对于直流共电压的电位为负。

第一像素和第二像素均包括:第一开关元件,通过第一栅极导通电压工作;第二开关元件,通过第二栅极导通电压工作;像素电极,连接到第一开关元件和第二开关元件,其中,通过第一开关元件或第二开关元件向像素电极施加正极性数据电压或负极性数据电压。

在可选择的示例性实施例中,第一像素和第二像素均包括:第一开关元件,通过第一栅极导通电压工作;第二开关元件,通过第二栅极导通电压工作;像素电极,连接到第一开关元件和第二开关元件,其中,通过第一开关元件或第二开关元件向像素电极施加正极性数据电压或负极性数据电压;共电极,与像素电极相对并面向像素电极,并且被施加有直流共电压;液晶层,置于像素电极和共电极之间;反射膜,设置在像素电极和液晶层之间。

反射膜与第一栅极线和第二栅极线中的至少一条的至少一部分叠置。

LCD还可包括:基底,其中,第一栅极线和第二栅极线形成在所述基底上;光阻挡图案,形成在相邻的像素电极之间的基底上。光阻挡图案的至少一部分与第一正数据线或第一负数据线叠置,并与第二正数据线或第二负数据线叠置。

LCD还可包括设置在共电极上的黑矩阵,其中,黑矩阵的至少一部分与

第一正数据线或第一负数据线叠置，并与第二正数据线或第二负数据线叠置。

在示例性实施例中，当从第一正数据线供应正极性数据电压时，第一负数据线被浮置。此外，当从第一负数据线供应负极性数据电压时，第一正数据线被浮置。

LCD 还可包括数据驱动器和多个传输门。

数据驱动器根据图像信号向第一正数据线和第二正数据线提供正极性数据电压，或者向第一负数据线和第二负数据线提供负极性数据电压。

当从数据驱动器提供正极性数据电压时，多个传输门向第一正数据线和第二正数据线提供正极性数据电压；当从数据驱动器提供负极性数据电压时，多个传输门向第一负数据线和第二负数据线提供负极性数据电压。

在又一示例性实施例中，LCD 还可包括：第三栅极线和第四栅极线；第三像素，连接到第三栅极线、第四栅极线、第一正数据线和第一负数据线，其中，当通过来自第三栅极线的第三栅极导通电压使第三像素工作时，第三像素被供应有来自第一正数据线的正极性数据电压，当通过来自第四栅极线的第四栅极导通电压使第三像素工作时，第三像素被供应有来自第一负数据线的负极性数据电压；第四像素，连接到第三栅极线、第四栅极线、第二正数据线和第二负数据线，其中，当通过来自第三栅极线的第三栅极导通电压使第四像素工作时，第四像素被供应有来自第二负数据线的负极性数据电压，当通过来自第四栅极线的第四栅极导通电压使第四像素工作时，第四像素被供应有来自第二正数据线的正极性数据电压。

在又一示例性实施例中，LCD 还可包括：第三栅极线和第四栅极线；第三像素，连接到第三栅极线、第四栅极线、第一正数据线和第一负数据线，其中，当通过来自第三栅极线的第三栅极导通电压使第三像素工作时，第三像素被供应有来自第一负数据线的负极性数据电压，当通过来自第四栅极线的第四栅极导通电压使第三像素工作时，第三像素被供应有来自第一正数据线的正极性数据电压；第四像素，连接到第三栅极线、第四栅极线、第二正数据线和第二负数据线，其中，当通过来自第三栅极线的第三栅极导通电压使第四像素工作时，第四像素被供应有来自第二正数据线的正极性数据电压，当通过来自第四栅极线的第四栅极导通电压使第四像素工作时，第四像素被供应有来自第二负数据线的负极性数据电压。

根据本发明的另一示例性实施例，一种显示基底包括：绝缘基底；第一

栅极线 and 第二栅极线; 第一数据线和第二数据线, 形成在绝缘基底上, 并且均与第一栅极线和第二栅极线交叉; 第一薄膜晶体管, 连接到第一栅极线和第一数据线, 并包括第一漏电极; 第二薄膜晶体管, 连接到第二栅极线和第二数据线, 并包括第二漏电极; 第一像素电极, 连接到第一漏电极和第二漏电极; 反射膜。反射膜的至少一部分与第一像素电极的至少一部分叠置。

反射膜还可与第一栅极线和第二栅极线之一的至少一部分叠置。

第一像素电极设置在第一数据线和第二数据线之间。

显示基底还可包括形成在绝缘基底上的光阻挡图案, 其中, 光阻挡图案的至少一部分与第一数据线和第二数据线之一的至少一部分叠置。

当向第一数据线施加数据电压时, 第二数据线被浮置。

显示基底还可包括: 第三数据线和第四数据线; 第三薄膜晶体管, 连接到第一栅极线和第三数据线, 并具有第三漏电极; 第四薄膜晶体管, 连接到第二栅极线和第四数据线, 并具有第四漏电极; 第二像素电极, 连接到第三漏电极和第四漏电极。

第二像素电极设置在第三数据线和第四数据线之间。

显示基底还可包括光阻挡图案, 所述光阻挡图案形成在设置在第一像素电极和第二像素电极之间的绝缘基底上, 其中, 光阻挡图案的至少一部分与第一数据线和第二数据线之一及第三数据线和第四数据线之一的至少一部分叠置。

附图说明

通过参照附图对本发明的示例性实施例进行更详细的描述, 本发明的上述和其它方面、特征及优点将变得更容易明白, 在附图中:

图 1 是根据本发明示例性实施例的液晶显示器 (LCD) 的框图;

图 2A 是示出了从图 1 中的根据本发明示例性实施例的栅极驱动器输出的栅极信号的信号时序图;

图 2B 至图 2E 是示出了图 1 中的根据本发明示例性实施例的 LCD 的操作的示意性电路图;

图 3A 和图 3B 是示出了根据本发明另一示例性实施例的 LCD 的操作的示意性电路图;

图 4A 是示出了从根据本发明又一示例性实施例的 LCD 的栅极驱动器输

出的栅极信号的信号时序图;

图 4B 和图 4C 是示出了在图 4A 中的根据本发明示例性实施例的 LCD 的操作的示意性电路图;

图 5A 是根据本发明示例性实施例的包括传输门 (transfer gate) 的 LCD 的局部示意性电路图;

图 5B 是示出了在图 5A 中的根据本发明示例性实施例的传输门的操作的信号时序图;

图 6 是根据本发明示例性实施例的显示基底和包括该显示基底的 LCD 的平面布局图;

图 7 是沿着图 6 中的根据本发明示例性实施例的显示基底和包括该显示基底的 LCD 中的 VII-VII' 线截取的局部剖视图;

图 8 是沿着图 6 中的根据本发明示例性实施例的显示基底和包括该显示基底的 LCD 中的 VIII-VIII' 线截取的局部剖视图。

具体实施方式

现在, 将在下文中参照附图来更充分地描述本发明, 在附图中示出了本发明的示例性实施例。然而, 本发明可以以许多不同的形式来实施, 而不应被理解为局限于在这里阐述的实施例。相反, 提供这些实施例使得本公开将是彻底且完全的, 并将把本发明的范围充分地传达给本领域的技术人员。相同的标号始终表示相同的元件。

应该理解, 当元件被称作“在”另一元件“上”时, 该元件可直接在另一元件上, 或者可在该元件和另一元件之间存在中间元件。相反, 当元件被称作“直接在”另一元件“上”时, 不存在中间元件。如这里所用的, 术语“和/或”包括相关所列项的一个或多个的任意组合和全部组合。

应该理解, 尽管在这里会用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述不同的元件、组件、区域、层和/或部分, 但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应被这些术语所限制。这些术语仅用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区别开来。因此, 在不脱离本发明教导的情况下, 下面讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可被称为第二元件、组件、区域、层或部分。

这里所用的术语仅是出于描述具体实施例的目的, 而不意图来限制本发

明。如这里所用的，除非上下文另外明确地指明，否则单数形式也意图包括复数形式。还应该理解，术语“包含”和/或“包括”用在本说明书中时说明存在所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件和/或组件，但不排除存在或添加一个或多个其它特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

此外，为了描述如附图中示出的一个元件与其它元件的关系，在这里可使用诸如“下面的”或“在…底部”与“上面的”或“在…顶部”等相对术语。应该理解，相对术语意在包含装置的除了附图中描述的方位之外的不同方位。例如，如果将一幅附图中的装置翻转，则被描述为在其它元件“下”侧上的元件将随后会位于其它元件的“上”侧上。因此，根据附图的具体方位，示例性术语“下面的”可包含“下面的”和“上面的”两种方位。类似地，如果将一幅附图中的装置翻转，则被描述为在其它元件“下面”或“之下”的元件将随后会位于其它元件的“上面”。因此，示例性术语“在…下面”或“在…之下”可包括“在…上面”和“在…下面”两种方位。

除非另有定义，否则这里所用的所有术语（包括技术术语和科学术语）具有与本发明所属领域的普通技术人员所通常理解的意思相同的意思。还应该理解，除非这里明确定义，否则术语（例如，在通用的词典中定义的术语）应被解释为具有与本公开和相关领域的环境中它们的意思相一致的意思，而将不以理想的或过于正式的含义来解释它们的意思。

在这里参照剖视图来描述本发明的示例性实施例，剖视图是本发明的理想化实施例的示意性图示。这样，例如由制造技术和/或公差引起的图示的形状变化是在预料之中的。因此，本发明的实施例不应被理解为局限于这里图示的区域的特定形状，而是包括例如由制造所造成的形状上的偏差。例如，示出或描述为平坦的区域通常可具有粗糙的特征和/或非线性特征。另外，示出的锐角可能为倒圆角。因而，附图中示出的区域实质上是示意性的，它们的形状并不意图说明区域的精确形状，且不意图限制本发明的范围。

现在，将参照附图来更详细地描述本发明。

图 1 是根据本发明示例性实施例的液晶显示器（LCD）的框图，图 2A 是示出了从图 1 中的根据本发明示例性实施例的栅极驱动器输出的栅极信号的信号时序图，图 2B 至图 2E 是示出了图 1 中的根据本发明示例性实施例的 LCD 的操作的示意性电路图。

参照图 1, LCD 10 包括液晶面板 300、栅极驱动器 400、数据驱动器 500、信号控制器 600 和灰度电压发生器 800。

液晶面板 300 从电源(未示出)接收直流共电压 V_{com} , 并包括多条显示信号线 $G_{11} - G_{n2}$ 和 $D_{11} - D_{m2}$ 及像素 PX, 其中, 像素 PX 按基本的矩阵图案布置, 并连接到多条显示信号线 $G_{11} - G_{n2}$ 和 $D_{11} - D_{m2}$ 。

多条显示信号线 $G_{11} - G_{n2}$ 和 $D_{11} - D_{m2}$ 包括传输栅极信号的多条栅极线 $G_{11} - G_{n2}$ 和传输数据信号的多条数据线 $D_{11} - D_{m2}$ 。多个像素 PX 中的每个像素 PX 连接到多条栅极线 $G_{11} - G_{n2}$ 中的一对相应的栅极线。例如, 如图 1 所示, 第一像素行的每个像素 PX 连接到一对相应的栅极线 G_{11} 和 G_{12} 。此外, 多个像素 PX 中的每个像素 PX 连接到多条数据线 $D_{11} - D_{m2}$ 中的一对相应的数据线。例如, 如图 1 所示, 第一像素列的每个像素 PX 连接到一对相应的数据线 D_{11} 和 D_{12} 。因此, 每个像素 PX 连接到一对相应的栅极线 $G_{11} - G_{n2}$ 和一对相应的数据线 $D_{11} - D_{m2}$ 。

如图 1 所示, 多条栅极线 $G_{11} - G_{n2}$ 沿着基本处于行方向的第一方向延伸, 且多条栅极线 $G_{11} - G_{n2}$ 中的单条栅极线基本相互平行, 而多条数据线 $D_{11} - D_{m2}$ 沿着基本处于列方向且垂直于第一方向的第二方向延伸, 且多条数据线 $D_{11} - D_{m2}$ 中的单条数据线基本相互平行。随后将参照图 5 至图 8 来更详细地描述液晶面板 300。

仍参照图 1, 信号控制器 600 接收来自外部图形控制器(未示出)的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)图像数据信号, 并接收用于控制 R、G 和 B 图像数据信号的显示的多个控制信号 V_{sync} 、 H_{sync} 、MCLK 和 DE。信号控制器 600 基于多个控制信号 V_{sync} 、 H_{sync} 、MCLK 和 DE 产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2, 并基于 R、G 和 B 图像数据信号产生图像信号 DAT。信号控制器 600 向数据驱动器 500 提供所产生的图像信号 DAT 和数据控制信号 CONT2, 向栅极驱动器 400 提供栅极控制信号 CONT1。

多个控制信号 V_{sync} 、 H_{sync} 、MCLK 和 DE 包括垂直同步信号 V_{sync} 、水平同步信号 H_{sync} 、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。

灰度电压发生器 800 产生多个灰度电压, 并向数据驱动器 500 供应所产生的多个灰度电压。例如, 灰度电压发生器 800 可包括电阻串(resistor string), 但不限于此。

数据驱动器 500 响应由信号控制器 600 供应的数据控制信号 CONT2 来

操作,从而从由灰度电压发生器 800 供应的多个灰度电压中选择与图像信号 DAT 对应的正极性数据电压或负极性数据电压,并将所选择的正极性数据电压或负极性数据电压施加到多条数据线 $D_{11} - D_{m2}$ 。例如,数据控制信号 CONT2 包括用于使数据驱动器 500 的操作开始的水平同步起始信号(未示出)和用于指示图像数据电压将被输出输出指示信号(未示出),但不限于此。

栅极驱动器 400 从信号控制器 600 接收栅极控制信号 CONT1,并将栅极控制信号 CONT1 施加到多条栅极线 $G_{11} - G_{n2}$ 。例如,栅极控制信号 CONT1 可包括由外部装置(未示出)供应的栅极导通电压 V_{on} 和栅极截止电压 V_{off} ,但不限于此。例如,如图 1 所示,本发明的示例性实施例包括 $2n$ 条栅极线 $G_{11} - G_{n2}$,在一帧内栅极导通电压 V_{on} 被顺序地施加到 n 条栅极线,而在随后相邻的下一帧内栅极导通电压 V_{on} 被顺序地施加到剩余的 n 条栅极线。

栅极控制信号 CONT1 是控制栅极驱动器 400 的操作的信号,例如,栅极控制信号 CONT1 包括但不限于:垂直同步起始信号(未示出),用于使栅极驱动器 400 的操作开始;栅极时钟信号(未示出),用于控制栅极导通电压 V_{on} 的输出时序;输出使能信号(未示出),用于控制栅极导通电压 V_{on} 的脉冲宽度。

现在,将参照图 2A 更详细地描述从栅极驱动器 400 输出的栅极信号的时序。

如图 2A 所示,在第一帧内,在第一时间段 T1 期间将栅极导通电压 V_{on} 施加到第一栅极线 G_{11} ,然后,在第一时间段 T1 之后的第二时间段 T2 期间将栅极导通电压 V_{on} 施加到第四栅极线 G_{22} 。在第一时间段 T1 和第二时间段 T2 期间,将栅极截止电压 V_{off} 施加到第二栅极线 G_{12} 和第三栅极线 G_{21} 。

在第二帧内,在第三时间段 T3 期间将栅极导通电压 V_{on} 施加到第二栅极线 G_{12} ,然后,在第四时间段 T4 期间将栅极导通电压 V_{on} 施加到第三栅极线 G_{21} 。在第三时间段 T3 和第四时间段 T4 期间,分别将栅极截止电压 V_{off} 施加到第一栅极线 G_{11} 和第四栅极线 G_{22} 。

当如上所述从栅极驱动器 400 输出栅极信号时,像素 PX 按下面更详细的描述进行操作。更具体地讲,现在将参照图 2A 至图 2E 来更详细地描述施加到像素 PX 的栅极信号的操作。出于解释的目的,将讨论液晶面板 300 的像素 PX 中的四个相邻像素 PX1、PX2、PX3 和 PX4。此外,图 2B 至图 2E 分别示出了第一数据线至第四数据线 D_{11} 、 D_{12} 、 D_{21} 和 D_{22} 的电位,并分别示

出了第一像素至第四像素 PX1、PX2、PX3 和 PX4 的极性。

在下文中，将通过对相应的栅极线的标号附加标识“(on)”来表示栅极导通电压 V_{on} 被施加到相应的栅极线的情形，例如，在相关的附图中，“ $G_{11(on)}$ ”表示栅极导通电压 V_{on} 被施加到栅极线 G_{11} 。相反地，将通过对相应的栅极线的标号附加标识“(off)”来表示栅极截止电压 V_{off} 被施加到相应的栅极线的情形，例如，在相关的附图中， $G_{11(off)}$ 表示栅极截止电压 V_{off} 被施加到栅极线 G_{11} 。此外，施加到数据线的正极性数据电压和负极性数据电压将分别通过在相应的数据线标号中的正号(+)和负号(-)来表示，例如，在相关的附图中， $D_{11(+)}$ 表示正极性数据电压被施加到数据线 D_{11} 。最后，数据线被浮置的情形将用字母“F”来表示，例如，在相关的附图中，“ $D_{11(F)}$ ”表示数据线 D_{11} 被浮置。

参照图 2B，在第一帧的第一时间段 T1 期间向第一栅极线 G_{11} 施加栅极导通电压 V_{on} ，在第一帧的第一时间段 T1 期间向第二栅极线 G_{12} 、第三栅极线 G_{21} 和第四栅极线 G_{22} 施加栅极截止电压 V_{off} 。结果，第一开关元件 S1 和第三开关元件 S3 导通。因此，分别从第一数据线 D_{11} 和第四数据线 D_{22} 将数据电压施加到第一像素 PX1 和第二像素 PX2。此外，根据图 2B 中所示的本发明的示例性实施例，在第一帧的第一时间段 T1 期间，将正极性数据电压施加到第一数据线 D_{11} ，将负极性数据电压施加到第四数据线 D_{22} 。

结果，将正极性数据电压施加到第一像素 PX1，而将负极性数据电压施加到第二像素 PX2，如图 2B 所示。由于在第一帧的第一时间段 T1 期间，第二开关元件 S2、第四开关元件 S4、第六开关元件 S6 和第八开关元件 S8 截止，所以第二数据线 D_{12} 和第三数据线 D_{21} 分别被浮置。

在示例性实施例中，正极性数据电压的电位相对于直流共电压 V_{com} (图 1) 的电位为正，负极性数据电压的电位相对于直流共电压 V_{com} 的电位为负。

参照图 2C，在第一帧的第二时间段 T2 期间向第四栅极线 G_{22} 施加栅极导通电压 V_{on} ，在第二时间段 T2 期间向第一栅极线 G_{11} 、第二栅极线 G_{12} 和第三栅极线 G_{21} 施加栅极截止电压 V_{off} 。因此，第六开关元件 S6 和第八开关元件 S8 导通。因此，在第一帧的第二时间段 T2 期间，分别通过第二数据线 D_{12} 和第三数据线 D_{21} 将数据电压施加到第三像素 PX3 和第四像素 PX4。在示例性实施例中，将负极性数据电压施加到第二数据线 D_{12} ，将正极性数据电压施加到第三数据线 D_{21} 。因此，在第一帧的第二时间段 T2 期间，将负(-)极

性数据电压施加到第三像素 PX3，而将正（+）极性数据电压施加到第四像素 PX4。此外，由于在第一帧的第二时间段 T2 期间，第一开关元件 S1、第三开关元件 S3、第五开关元件 S5 和第七开关元件 S7 截止，所以第一数据线 D₁₁ 和第四数据线 D₂₂ 分别被浮置。

参照图 2D，在第二帧的第三时间段 T3 期间向第二栅极线 G₁₂ 施加栅极导通电压 V_{on}。因此，第二开关元件 S2 和第四开关元件 S4 导通。因此，分别从第二数据线 D₁₂ 和第三数据线 D₂₁ 将数据电压施加到第一像素 PX1 和第二像素 PX2。在示例性实施例中，将负极性数据电压施加到第二数据线 D₁₂，将正极性数据电压施加到第三数据线 D₂₁。因此，在第二帧的第三时间段 T3 期间，将负极性数据电压施加到第一像素 PX1，而将正极性数据电压施加到第二像素 PX2。由于在第二帧的第三时间段 T3 期间，第一开关元件 S1、第三开关元件 S3、第五开关元件 S5 和第七开关元件 S7 分别截止，所以第一数据线 D₁₁ 和第四数据线 D₂₂ 分别被浮置。

参照图 2E，在第二帧的第四时间段 T4 期间向第三栅极线 G₂₁ 施加栅极导通电压 V_{on}。因此，第五开关元件 S5 和第七开关元件 S7 导通。因此，分别将数据电压施加到第三像素 PX3 和第四像素 PX4。在示例性实施例中，将正极性数据电压施加到第一数据线 D₁₁，将负极性数据电压施加到第四数据线 D₂₂。因此，在第二帧的第四时间段 T4 期间，将正极性数据电压施加到第三像素 PX3，而将负极性数据电压施加到第四像素 PX4。此外，由于在第二帧的第四时间段 T4 期间，第二开关元件 S2、第四开关元件 S4、第六开关元件 S6 和第八开关元件 S8 分别截止，所以第二数据线 D₁₂ 和第三数据线 D₂₁ 被浮置。

如上所述，在根据本发明示例性实施例的 LCD 的连续帧内，执行向相邻像素 PX 交替地施加极性相反的电压的点反转驱动方法。此外，向像素 PX 交替地施加相对于直流共电压 V_{com} 具有正极性的数据电压和相对于直流共电压 V_{com} 具有负极性的数据电压。由于分别施加有正极性数据电压的第一数据线 D₁₁ 和第三数据线 D₂₁ 与分别施加有负极性数据电压的第二数据线 D₁₂ 和第四数据线 D₂₂ 相互分离且互不相同，所以在相应的正数据线或负数据线中的每条之间的电压变化小，从而有效地减小了 LCD 装置的功耗。

此外，当将正极性数据电压分别施加到第一数据线 D₁₁ 和第三数据线 D₂₁，而没有将正极性数据电压分别施加到第二数据线 D₁₂ 和第四数据线 D₂₂ 时，有

效地减小了将数据电压分别施加到第二数据线 D_{12} 和第四数据线 D_{22} 时所需的功耗。同样, 当将负极性数据电压分别施加到第二数据线 D_{12} 和第四数据线 D_{22} , 而没有将负极性数据电压分别施加到第一数据线 D_{11} 和第三数据线 D_{21} 时, 有效地减小了将数据电压施加到第一数据线 D_{11} 和第三数据线 D_{21} 时所需的功耗。

在随后将更详细地描述的本发明的可选择的示例性实施例中, 可以以与上述参照图 2A 至图 2E 描述的方式不同的方式来提供从栅极驱动器 400 供应的栅极信号。此外, 与前面的选择性地向一些数据线施加数据电压而其它数据线被浮置的示例性实施例不同, 可同时向所有的数据线施加正极性和/或负极性数据电压。此外, 在本发明的可选择的示例性实施例中, 可向第一数据线 D_{11} 和第三数据线 D_{21} 施加负极性数据电压, 而可向第二数据线 D_{12} 和第四数据线 D_{22} 施加正极性数据电压。可选择地, 可分别向相应的每对第一数据线 D_{11} 和第四数据线 D_{22} 及相应的每对第二数据线 D_{12} 和第三数据线 D_{21} 施加同一极性的数据电压。

最后, 在本发明的示例性实施例中, 例如, 栅极驱动器 400 和/或数据驱动器 500 可直接安装在液晶面板 300 上并具有多个集成电路 (IC) 芯片 (未示出), 或者可以以载带封装 (TCP) 形式安装在附于液晶面板 300 上的柔性印刷电路 (FPC) 膜 (未示出) 上, 但是可选择的示例性实施例不限于此。例如, 在可选择的示例性实施例中, 栅极驱动器 400 和/或数据驱动器 500 可通过玻璃上系统 (SOG) 方法与显示信号线 $G_{11} - G_{n2}$ 和 $D_{11} - D_{m2}$ 一起集成在液晶面板 300 中, 但是不限于此。

在下文中, 将参照图 2A、图 3A 和图 3B 来更详细地描述根据本发明另一示例性实施例的 LCD。图 3A 和图 3B 是示出了根据本发明另一示例性实施例的 LCD 的操作的示意性电路图。在图 2A 至图 2E 与图 3A 和图 3B 中, 相同的标号表示相同或相似的组件; 因此, 在下文中将省略对这些相同或相似组件的重复描述。然而, 如图 3A 和图 3B 所示及如下文更详细的描述, 第二像素 PX2 的开关元件 S3 和 S4 的位置分别不同于图 2B 至图 2E 中第二像素 PX2 的开关元件 S3 和 S4 的位置, 第四像素 PX4 的开关元件 S7 和 S8 的位置分别不同于图 2B 至图 2E 中第四像素 PX4 的开关元件 S7 和 S8 的位置。

在以下的描述中, 假设在图 3A 和图 3B 中, 分别向相应的第一栅极线 G_{11} 、第二栅极线 G_{12} 、第三栅极线 G_{21} 和第四栅极线 G_{22} 施加图 2A 中示出的

相同的栅极信号。

参照图 3A, 在第一帧内, 第一栅极线 G_{11} 和第四栅极线 G_{22} 分别被顺序地导通 (图 2A), 从而在第一时间段 T1 期间, 分别通过第一开关元件 S1 和第三开关元件 S3 向第一像素 PX1 和第二像素 PX2 分别施加正极性数据电压。如图 3A 所示, 在第二时间段 T2 期间, 分别通过第六开关元件 S6 和第八开关元件 S8 向第三像素 PX3 和第四像素 PX4 分别施加负极性数据电压。

参照图 3B, 在第二帧内, 第二栅极线 G_{12} 和第三栅极线 G_{21} 分别被顺序地导通 (图 2A), 从而在第三时间段 T3 期间, 分别通过第二开关元件 S2 和第四开关元件 S4 向第一像素 PX1 和第二像素 PX2 分别施加负极性数据电压。在第四时间段 T4 期间, 分别通过第五开关元件 S5 和第七开关元件 S7 向第三像素 PX3 和第四像素 PX4 分别施加正极性数据电压。

因此, 在图 2A、图 3A 和图 3B 中示出的示例性实施例中, 通过行反转方法来驱动 LCD。因此, 由于分别施加有正极性数据电压的第一数据线 D_{11} 和第三数据线 D_{21} 与分别施加有负极性数据电压的第二数据线 D_{12} 和第四数据线 D_{22} 相互分离且互不相同, 所以相应的数据线中的每条之间的电压切换操作发生在小的电压变化范围内, 从而基本上减小了 LCD 的功耗。此外, 在向相应对的数据线施加数据电压的同时, 没有向其它对数据线施加数据电压, 从而可进一步减小功耗。

现在, 将参照图 4A 至图 4C 来更详细地描述根据本发明又一示例性实施例的 LCD。图 4A 是示出了从根据本发明又一示例性实施例的 LCD 的栅极驱动器输出的栅极信号的信号时序图, 图 4B 和图 4C 是示出了在图 4A 中的根据本发明示例性实施例的 LCD 的操作的示意性电路图。

参照图 4A, 在第一帧内, 在第一时间段 T1 期间将栅极导通电压 V_{on} 施加到第一栅极线 G_{11} , 然后, 在第一时间段 T1 之后的第二时间段 T2 期间将栅极导通电压 V_{on} 施加到第三栅极线 G_{21} 。在第一时间段 T1 和第二时间段 T2 期间, 将栅极截止电压 V_{off} 施加到第二栅极线 G_{12} 和第四栅极线 G_{22} 。

在第二帧内, 在第三时间段 T3 期间将栅极导通电压 V_{on} 施加到第二栅极线 G_{12} , 然后, 在第四时间段 T4 期间将栅极导通电压 V_{on} 施加到第四栅极线 G_{22} 。如图 4A 所示, 在第三时间段 T3 和第四时间段 T4 期间, 将栅极截止电压 V_{off} 分别施加到第一栅极线 G_{11} 和第三栅极线 G_{21} 。

参照图 4B, 在第一帧内, 在第一时间段 T1 期间, 通过第一开关元件 S1

将正极性数据电压施加到第一像素 PX1, 通过第三开关元件 S3 将负极性数据电压施加到第二像素 PX2。在第一帧的第二时间段 T2 期间, 通过第五开关元件 S5 将正极性数据电压施加到第三像素 PX3, 通过第七开关元件 S7 将负极性数据电压施加到第四像素 PX4。

参照图 4C, 在第二帧内, 在第三时间段 T3 期间, 通过第二开关元件 S2 将负极性数据电压施加到第一像素 PX1, 通过第四开关元件 S4 将正极性数据电压施加到第二像素 PX2。在第二帧的第四时间段 T4 期间, 通过第六开关元件 S6 将负极性数据电压施加到第三像素 PX3, 通过第八开关元件 S8 将正极性数据电压施加到第四像素 PX4。

因此, 在图 4A 至图 4C 中示出的本发明的示例性实施例中, 通过列反转方法来驱动 LCD。因此, 由于分别施加有正极性数据电压的第一数据线 D_{11} 和第三数据线 D_{21} 与分别施加有负极性数据电压的第二数据线 D_{12} 和第四数据线 D_{22} 相互分离且互不相同, 所以相应的数据线中的每条之间的电压切换操作变化发生在小的电压变化范围内, 从而减小了 LCD 的功耗。此外, 当向相应对数据线施加数据电压, 而没有向其它对数据线施加数据电压时, 进一步减小了功耗。

在下文中, 将参照图 5A 和图 5B 来更详细地描述根据本发明示例性实施例的 LCD 的数据驱动器, 在该数据驱动器中, 在向相应对数据线施加正极性和/或负极性数据电压的同时, 浮置其它对的数据线。为了易于描述, 在上文对图 2A 至图 2E 中的本发明的示例性实施例更详细地描述了点反转驱动方法, 将相对于通过该方法操作的 LCD 来描述示例性实施例, 在下文中, 将省略对相同或相似组件的重复描述。然而, 应该理解, 在下文更详细描述的数据驱动器不限于图 2A 至图 2E 中的本发明的示例性实施例。相反, 下面参照图 5A 和图 5B 描述的数据驱动器可应用于在此描述的本发明的所有示例性实施例。

图 5A 是根据本发明示例性实施例的包括传输门的 LCD 的局部示意性电路图, 图 5B 是示出了在图 5A 中的根据本发明示例性实施例的传输门的操作的信号时序图。在下面的描述中, 例如, 假设共电压 V_{com} 为 0V, 但是可选的示例性实施例不限于此。

参照图 5A, 数据驱动器 500 从信号控制器 600(图 1)接收图像信号 DAT, 并将与图像信号 DAT 对应的数据电压供应给第一原始数据线 D1 和第二原始

数据线 D2。

如图 5B 所示，在第一时间段 T1 期间施加到第一原始数据线 D1 的数据电压为相对于共电压 Vcom（例如，0V）的正极性数据电压（例如，3V），但是不限于此；而在第二时间段 T2 期间施加到第一原始数据线 D1 的数据电压为相对于共电压 Vcom（例如，0V）的负极性数据电压（例如，-3V），但是不限于此。

再参照图 5B，在第一时间段 T1 期间施加到第二原始数据线 D2 的数据电压为相对于共电压 Vcom（例如，0V）的负极性数据电压（例如，-3V），但是不限于此；而在第二时间段 T2 期间施加到第二原始数据线 D2 的电位为相对于共电压 Vcom（例如，0V）的正极性数据电压（例如，3V），但是不限于此。

再参照图 5A，根据选择控制信号 SEL 和/或反转的选择控制信号/SEL，第一传输门至第四传输门 TG1 - TG4 分别将数据电压提供给第一数据线至第四数据线 D₁₁、D₁₂、D₂₁ 和 D₂₂。

更具体地讲，参照图 5B，当在第一时间段 T1 期间，选择控制信号 SEL 为高而反转的选择控制信号/SEL 为低时，第一传输门 TG1 和第四传输门 TG4 导通，从而在第一时间段 T1 期间，将来自第一原始数据线 D1 的电压提供给第一数据线 D₁₁，将来自第二原始数据线 D2 的电压提供给第四数据线 D₂₂。因此，在第一时间段 T1 期间，向第一数据线 D₁₁ 施加 3V 的电压，向第四数据线 D₂₂ 施加 -3V 的电压。此外，第二数据线 D₁₂ 和第三数据线 D₂₁ 分别被浮置，因此，第二数据线 D₁₂ 和第三数据线 D₂₁ 的电位可以为例如大约 0V，但是不限于此。

当在第二时间段 T2 期间，选择控制信号 SEL 为低而反转的选择控制信号/SEL 为高时，第二传输门 TG2 和第三传输门 TG3 导通，从而在第二时间段 T2 期间，将来自第一原始数据线 D1 的电压提供给第二数据线 D₁₂，将来自第二原始数据线 D2 的电压提供给第三数据线 D₂₁。因此，在第二时间段 T2 期间，向第二数据线 D₁₂ 施加 -3V 的电压，向第三数据线 D₂₁ 施加 3V 的电压。此外，第一数据线 D₁₁ 和第四数据线 D₂₂ 分别被浮置，因此，第一数据线 D₁₁ 和第四数据线 D₂₂ 的电位可以为例如大约 0V，但是不限于此。

再参照图 5A，例如，如上所述，可通过 SOG 方法将数据驱动器 500 集成在液晶面板 300（图 1）中，但是不限于此。在这种情况下，数据驱动器

500 可相应地与第一传输门至第四传输门 TG1 - TG4 集成在一起。

在可选择的示例性实施例中，第一传输门至第四传输门 TG1 - TG4 的连接状态、选择控制信号 SEL 和反转的选择控制信号/ $\overline{\text{SEL}}$ 可改变。因此，当第一传输门至第四传输门 TG1 - TG4 的连接状态、选择控制信号 SEL 和反转的选择控制信号/ $\overline{\text{SEL}}$ 不同于图 5A 中所示出的第一传输门至第四传输门 TG1 - TG4 的连接状态、选择控制信号 SEL 和反转的选择控制信号/ $\overline{\text{SEL}}$ 时，在与本发明的精神和/或范围相一致的情况下，从数据驱动器 500 输出的信号的波形可以不同于图 5B 中所示出的从数据驱动器 500 输出的信号的波形。

因此，如随后所描述的，本发明不限于在此所述的说明性的示例性实施例。例如，在可选择的示例性实施例中，可以不设置第一传输门至第四传输门 TG1 - TG4。相反，数据驱动器 500 可直接分别向第一数据线至第四数据线 $D_{11} - D_{22}$ 提供数据电压。换言之，在本发明的可选择的示例性实施例中，数据驱动器 500 可分别执行第一传输门至第四传输门 TG1 - TG4 的功能。

在下文中，将参照图 6 至图 8 来更详细地描述根据本发明示例性实施例的显示基底和包括该显示基底的 LCD。图 6 是根据本发明示例性实施例的显示基底和包括该显示基底的 LCD 的平面布局图，图 7 是沿着图 6 中的根据本发明示例性实施例的显示基底和包括该显示基底的 LCD 中的 VII-VII' 线截取的局部剖视图，图 8 是沿着图 6 中的根据本发明示例性实施例的显示基底和包括该显示基底的 LCD 中的 VIII-VIII' 线截取的局部剖视图。出于描述的目的，如图 6 所示，将在下文中就 LCD 中的两个相邻像素来描述示例性实施例。此外，示例性实施例将在下文中被描述为透反式 LCD，但是本发明的可选择的示例性实施例不限于此。此外，在下面的描述中，示出和描述了包括两个开关元件的像素的结构，这两个开关元件连接两条相应的栅极线和两条相应的数据线，但是本发明的可选择的示例性实施例不限于此。

现在，将参照图 6 至图 8 来更详细地描述第一显示面板 100，例如根据本发明示例性实施例的显示基底。

例如，由氧化硅 (SiO_2) 或氮化硅 (SiN_x) 制成的阻挡膜 111 (但不限于此) 形成在透明的绝缘基底 110 上。例如，阻挡膜 111 可具有双层结构，但不限于此。

例如，由多晶硅制成的多个半导体岛 151a 和 151b (但不限于此) 形成在阻挡膜 111 上。多个半导体岛 151a 和 151b 中的半导体岛 151a 和 151b 包

括非本征区和本征区，其中，非本征区含有导电杂质，本征区相对于半导体岛 151a 和 151b 的非本征区几乎不含导电杂质。此外，杂质区包括重掺杂区和轻掺杂区。

相应的半导体岛 151a 和 151b 的本征区包括沟道区 154a 和 154b。如图 7 所示，重掺杂杂质区包括相对于沟道区 154a 分离的源区 153a、中间区 156a 和漏区 155a，及相对于沟道区 154b 分离的源区 153b、中间区 156b 和漏区 155b。如图 7 所示，轻掺杂杂质区 152a 设置在沟道区 154a 与源区 153a 之间、沟道区 154a 与漏区 155a 之间及沟道区 154a 与中间区 156a 之间，轻掺杂杂质区 152b 设置在沟道区 154b 与源区 153b 之间、沟道区 154b 与漏区 155b 之间及沟道区 154b 与中间区 156b 之间，与沟道区 154a 和 154b、源区 153a 和 153b、漏区 155a 和 155b 及中间区 156a 和 156b 的水平长度相比，轻掺杂杂质区 152a 和 152b 中的每个的水平长度相对小。轻掺杂杂质区 152a 设置在源区 153a、沟道区 154a、中间区 156a 和漏区 155a 中的每个之间，轻掺杂杂质区 152b 设置在源区 153b、沟道区 154b、中间区 156b 和漏区 155b 中的每个之间。沟道区 154a 和 154b 被称作轻掺杂漏极（LDD）区。为了简洁起见，在此将省略 LDD 区的形成。

导电杂质包括诸如硼（B）或镓（Ga）的 P 型杂质和诸如磷（P）或砷（As）的 N 型杂质，但不限于此。轻掺杂杂质区 152a 和 152b 防止在薄膜晶体管处出现泄漏电流或穿透现象（punch through），并且在可选择的示例性实施例中，例如可用没有杂质的偏移区来代替轻掺杂杂质区 152a 和 152b。

例如由 SiN_x 或 SiO_2 制成的栅极绝缘层 140 形成在多个半导体岛 151a 和 151b 及阻挡膜 111 上。

具有栅电极 124a 的栅极线 121a、具有栅电极的 124b 的栅极线 121b、存储电极线 131 和光阻挡图案 127 形成在栅极绝缘层 140 上。

栅极线 121a 和 121b 传输栅极信号，并基本沿着第一横向方向延伸。栅电极 124a 和 124b 从栅极线 121a 和 121b 向上延伸，并与半导体岛 151a 和 151b 交叉且与对应的沟道区 154a 和 154b 叠置。栅极线 121a 和 121b 中的每条可具有焊盘（未示出），所述焊盘具有用来与另一层或外部驱动电路（未示出）连接的大面积。

存储电极线 131 接收预定电压（例如，施加到共电极 270 的共电压，这将在随后进行更详细的描述），并包括延伸部 137，与存储电极线 131 的面积

相比, 该延伸部 137 的面积相对大。

光阻挡图案 127 形成在相邻的像素电极 192 和 196 之间, 并阻挡光泄漏。

例如, 栅极线 121a、栅极线 121b、存储电极线 131 和光阻挡图案 127 可以是诸如铝 (Al) 或 Al 合金的含 Al 金属、诸如银 (Ag) 或 Ag 合金的含 Ag 金属、诸如铜 (Cu) 或 Cu 合金的含 Cu 金属、诸如钼 (Mo) 或 Mo 合金的含 Mo 金属、铬 (Cr)、钽 (Ta)、钛 (Ti) 或钨 (W), 但是不限于此。可选择地, 栅极线 121a、栅极线 121b 和存储电极线 131 可具有包括不同物理特性的两层不同的导电膜 (未示出) 的多层结构。在这两层不同的导电膜中, 一层导电膜例如可以由诸如含 Al 金属、含 Ag 金属、或含 Mo 金属的低电阻率金属制成, 另一层导电膜例如可以由与其它材料具有良好接触特性的材料诸如含 Mo 金属、Cr、Ta 或 Ti 制成, 但是不限于此, 其中, 所述其它材料例如为氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 或其它类似材料。在示例性实施例中, 例如, 多层结构包括两层不同的导电膜 (例如, 下 Cr 膜和上 Al 或 Al 合金膜, 或者下 Al 或 Al 合金膜和上 Mo 或 Mo 合金膜), 但是不限于此。此外, 在本发明的可选择的示例性实施例中, 栅极线 121a 和 121b 可以由其它各种金属和/或导体制成。

层间绝缘膜 160 形成在栅极线 121a、栅极线 121b、存储电极线 131 和光阻挡图案 127 上。

例如, 层间绝缘膜 160 由诸如氮化硅或氧化硅的无机绝缘体、有机绝缘体或低介电绝缘材料制成, 但是不限于此。在示例性实施例中, 有机绝缘体或低介电绝缘材料的介电常数为大约 4.0 或更低, 但是不限于此。低介电绝缘材料的示例包括例如通过等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 形成的在非晶硅 (α -Si) 中已加入碳 (C) 和氧 (O) 的 α -Si:C:O 和已加入 O 和氟 (F) 的 α -Si:F:O, 但是不限于此。在本发明的可选择的示例性实施例中, 例如, 层间绝缘膜 160 可以由具有光敏性的有机绝缘体制成并且可以被平坦化, 但是不限于此。

多个分别暴露源区 153a 的接触孔 163a、暴露源区 153b 的接触孔 163b、暴露漏区 155a 的接触孔 165a 和暴露漏区 155b 的接触孔 165b 穿过层间绝缘膜 160 和栅极绝缘层 140 形成。

数据线 171a、171b、172a 和 172b 传输数据信号, 并基本沿着与第一方向基本垂直的第二纵向方向延伸。

相对应的数据线 171a 和 171b 与相对应的栅极线 121a 和 121b 交叉, 并且分别包括通过接触孔 163a 连接到源区 153a 的源电极 173a 和通过接触孔 163b 连接到源区 153b 的源电极 173b。

在示例性实施例中, 如图 8 所示, 数据线 171a 和 171b 与光阻挡图案 127 的至少一部分叠置。如上所述, 光阻挡图案 127 防止光泄漏。因此, 与光阻挡图案 127 叠置的数据线 171a 和 171b 增大了 LCD 的开口率。在一个示例性实施例中, 如图 8 所示, 光阻挡图案 127 足够宽以与数据线 171b 和 172a 完全叠置, 但是在本发明的可选择的示例性实施例中不限于此。

漏电极 175a 与源电极 173a 分离, 并通过接触孔 165a 连接到漏区 155a, 漏电极 175b 与源电极 173b 分离, 并通过接触孔 165b 连接到漏区 155b。漏电极 175a 和 175b 包括与存储电极线 131 的延伸部 137 叠置的延伸部 177。栅电极 124a、漏电极 175a 和源电极 173a 构成开关元件 (例如, 图 2B 中的开关元件 S1), 栅电极 124b、漏电极 175b 和源电极 173b 构成另一开关元件 (例如, 图 2B 中的开关元件 S2)。

在示例性实施例中, 例如, 传输数据信号的数据线 171a、171b、172a 和 172b、漏电极 175a 和 175b 及延伸部 177 由诸如 Mo、Cr、Ta 或 Ti 的难熔金属或者其合金制成, 但是不限于此。可选择地, 传输数据信号的数据线 171a、171b、172a 和 172b、漏电极 175a 和 175b 及延伸部 177 可具有多层结构, 该多层结构包括由难熔金属制成的下膜和由低电阻率金属制成的上膜。在本发明的可选择的示例性实施例中, 例如, 多层结构的示例包括具有下 Cr 或 Mo 或 Mo 合金膜和上 Al 或 Al 合金膜的双层结构, 及具有下 Mo 或 Mo 合金膜、中间 Al 或 Al 合金膜和上 Mo 膜的三层结构, 但是不限于此。

钝化层 180 形成在数据线 171a、171b、172a 和 172b、漏电极 175a 和 175b、源电极 173a 和 173b、层间绝缘膜 160 上。

钝化层 180 包括下膜 180p 和上膜 180q, 其中, 下膜 180p 例如由诸如氮化硅或氧化硅的无机绝缘体制成, 上膜 180q 例如由有机绝缘体制成, 但是下膜 180p 和上膜 180q 均不限于此。在示例性实施例中, 有机绝缘体具有大约 4.0 或更小的介电常数, 并可具有光敏性。钝化层 180 的上膜 180q 具有部分暴露钝化层 180 的下膜 180p 的开口。此外, 在上膜 180q 的表面上可形成不规则物 (irregularities), 从而产生不平坦的表面。在可选择的示例性实施例中, 钝化层 180 可具有由无机绝缘体或有机绝缘体制成的单层结构。

如图7所示,暴露存储电极线131的延伸部137的接触孔185穿过钝化层180形成。

多个像素电极192和196形成在钝化层180上。反射膜194形成在像素电极192和196中的每个上。像素电极192由诸如ITO和氧化铟锌IZO的透明导电材料制成,反射膜194由诸如含Al金属(例如,Al或Al合金)或含Ag金属(例如,Ag或Ag合金)的反射金属制成。如图7所示,反射膜194与栅极线121b的至少一部分叠置。在示例性实施例中,例如,反射膜194可位于液晶层3的下面,并且反射膜194可位于像素电极192的下面。

由于在钝化层180的上膜180q上形成的不规则物,使得像素电极192和反射膜194具有不平坦的表面。反射膜194具有暴露像素电极192的透射窗195(图8)。

像素电极192通过接触孔185电连接到漏电极175a和175b,并从漏电极175a和175b接收数据电压。在接收数据电压之后,像素电极192与第二显示面板200的被提供有共电压(例如,Vcom)的共电极270产生电场,从而使像素电极192和共电极270之间的液晶层3中的液晶分子根据在像素电极192和共电极270之间产生的电场进行取向。穿过液晶层3的光的偏振根据液晶层3中的液晶分子的取向而变化。

根据本发明示例性实施例的LCD包括由像素电极192和反射膜194限定的透射区TA和反射区RA。更具体地讲,例如没有形成反射膜194的透射窗195(图8)为透射区TA,具有像素电极192和反射膜194的区域为反射区RA(图7和图8)。

此外,透射区TA是在TFT阵列面板100、第二显示面板200和LCD层3中LCD的设置在像素电极192的暴露部分上下的多个部分(例如,像素电极192的不在反射膜194上或不在反射膜194下的部分),而反射区RA是LCD的设置在反射膜194上下的多个部分。在透射区TA中,从LCD的后面发射的入射光顺序穿过第一显示面板100和液晶层3,然后从第二显示面板200出射,从而显示图像。在反射区RA中,通过LCD的前面供应的外部光顺序穿过第二显示面板200和液晶层3,然后被第一显示面板100的反射膜194朝着LCD的前面反射回来。在反射之后,光再次回穿液晶层3,然后从第二显示面板200出射,从而显示图像。

黑矩阵220设置在由绝缘材料(例如,透明玻璃或塑料)制成的绝缘基

底 210 上。黑矩阵 220 防止光通过像素电极 192 和 196 之间的部分泄漏出去，并基本限定像素区，例如，像素区是 LCD 的没有被黑矩阵 220 覆盖的区域。

如图 8 所示，黑矩阵 220 可与数据线 171b 和 172a 中的每条的至少一部分叠置。叠置面积越大，开口率变得越好。

已经描述了本发明的示例性实施例，其中，LCD 包括设置在第一显示面板 100 上的光阻挡图案 127 和设置在第二显示面板 200 上的黑矩阵 220。然而，本发明的可选择的示例性实施例不限于此，LCD 可包括光阻挡图案 127 和黑矩阵 220 中的任何一个。

如图 7 和图 8 所示，多个滤色器 230 形成在基底 210 和黑矩阵 220 上，并设置成与像素区叠置。

在根据本发明示例性实施例的显示基底和包括该显示基底的 LCD 中，施加有正极性数据电压的数据线和施加有负极性数据电压的数据线相互分离且互不相同。因此，相应的数据线中的每条之间的电压变化小，从而有效地减小了 LCD 的功耗。

此外，在根据本发明示例性实施例的具有像素结构（具有两条栅极线和两条数据线）的 LCD 中，由于每条栅极线与反射膜的至少一部分叠置，每条数据线与光阻挡图案和/或黑矩阵的至少一部分叠置，所以增大了 LCD 的开口率。

因此，根据如这里所描述的本发明的示例性实施例，在增大了显示基底和包括该显示基底的 LCD 的开口率的同时，减小了显示基底和包括该显示基底的 LCD 的功耗。

本发明不应被理解为局限于在此阐述的示例性实施例。相反，提供这些示例性实施例使得本公开将是彻底且完全的，并将把本发明的构思充分地传达给本领域的技术人员。因此，期望的是，在如所示出的并非限制性的所有方面来考虑在这里描述的示例性实施例。

此外，虽然已经参照本发明的示例性实施例具体示出和描述了本发明，但是本领域的普通技术人员应该理解，在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下，可以在此做出形式上和细节上的各种变化。

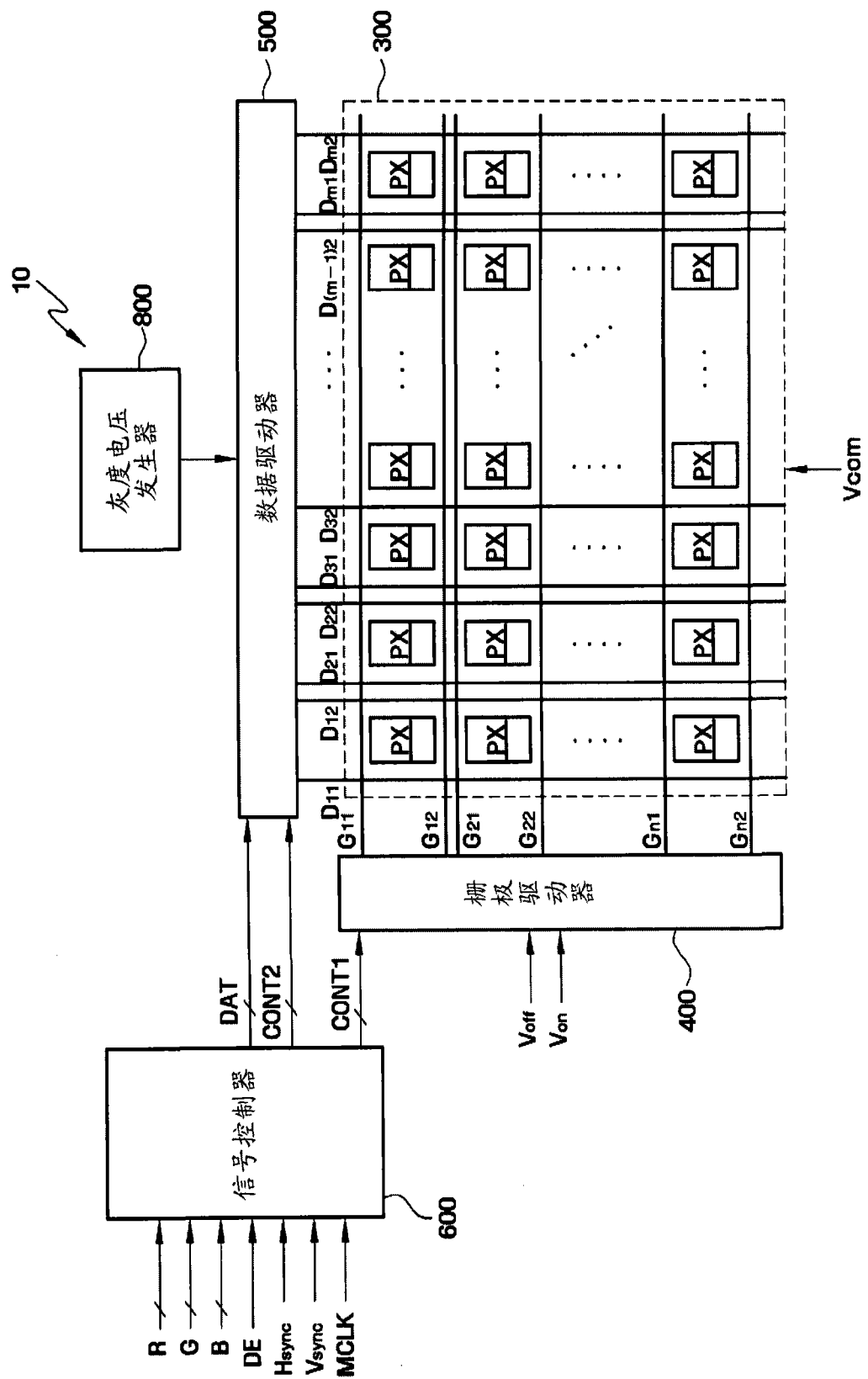


图 1

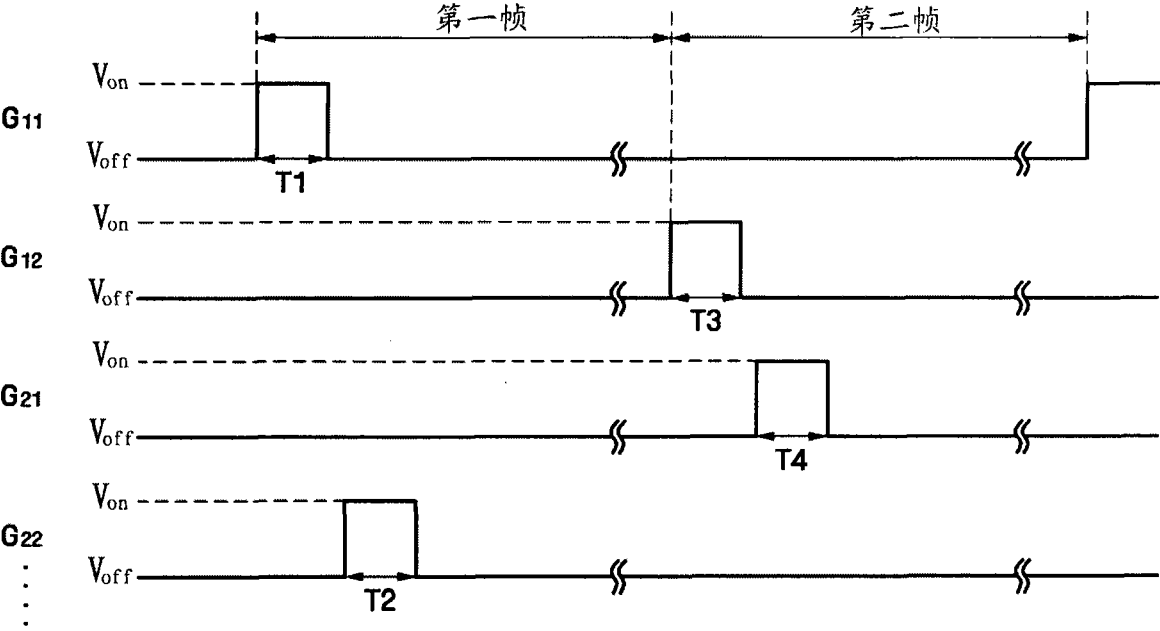


图 2A

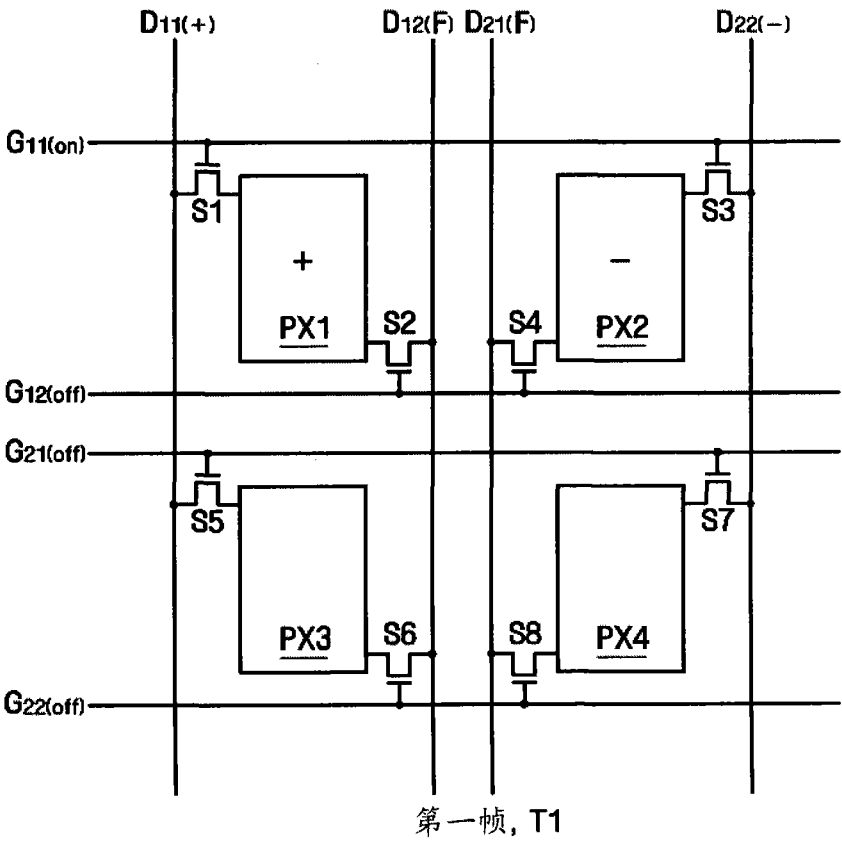


图 2B

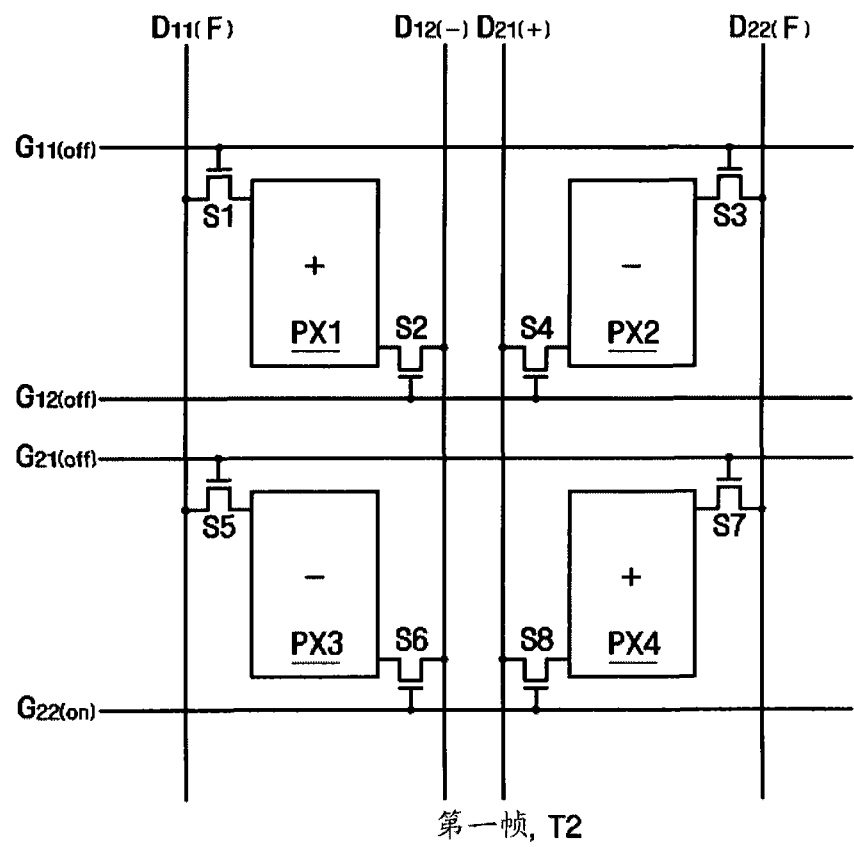


图 2C

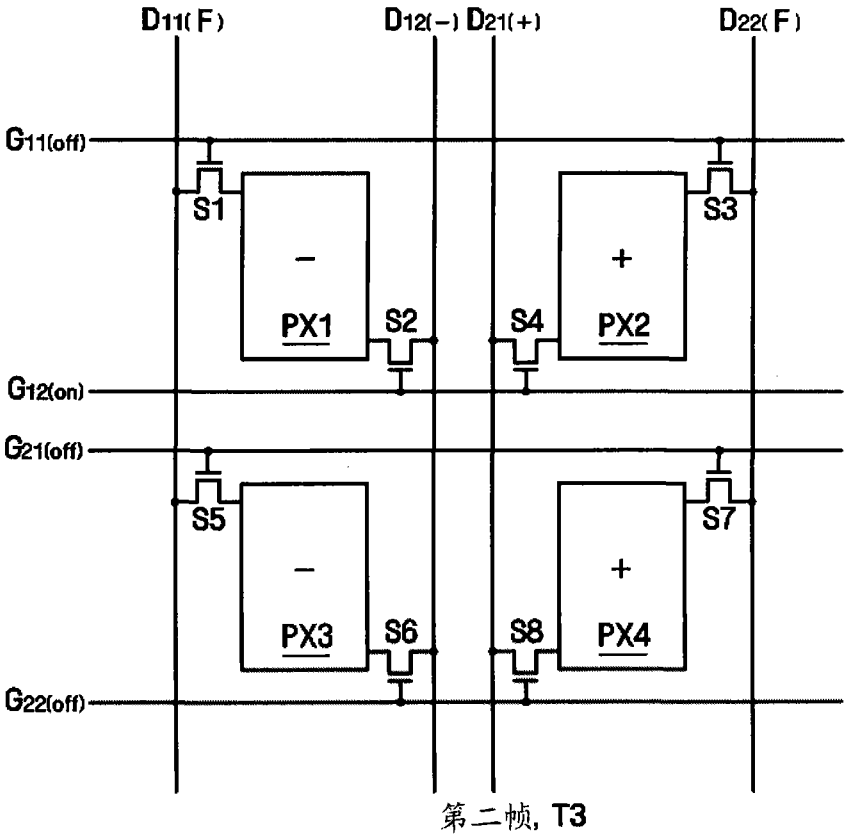


图 2D

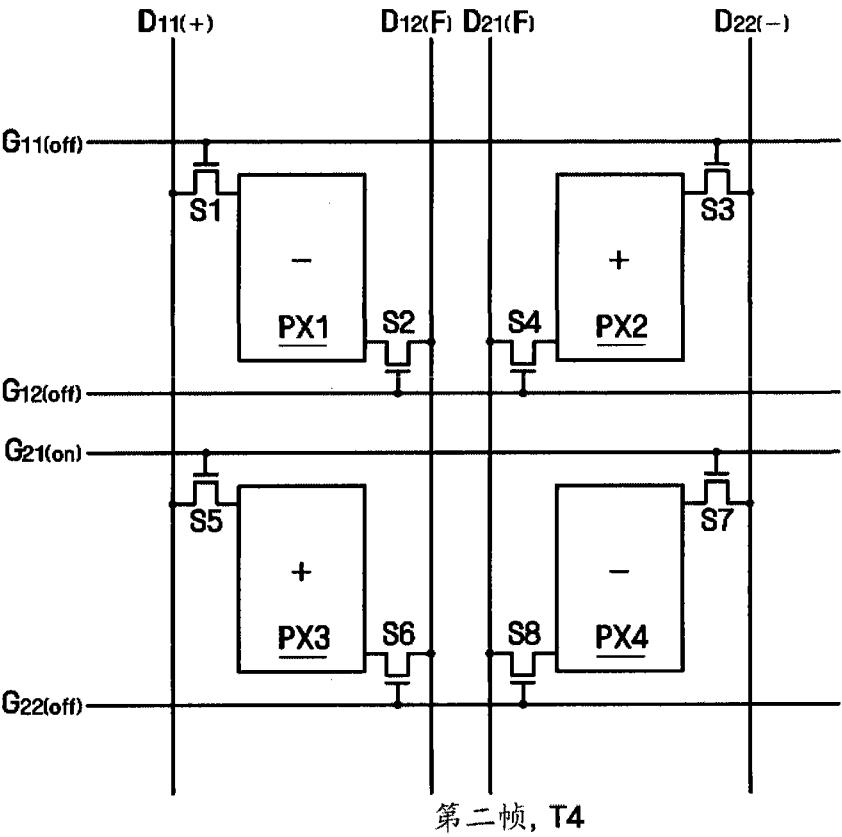


图 2E

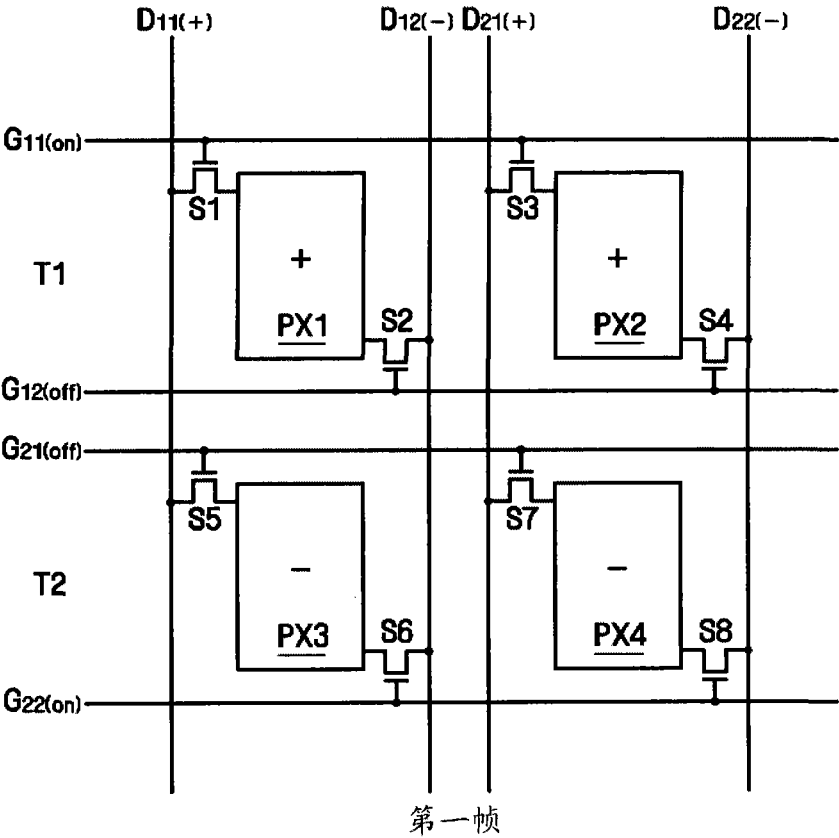


图 3A

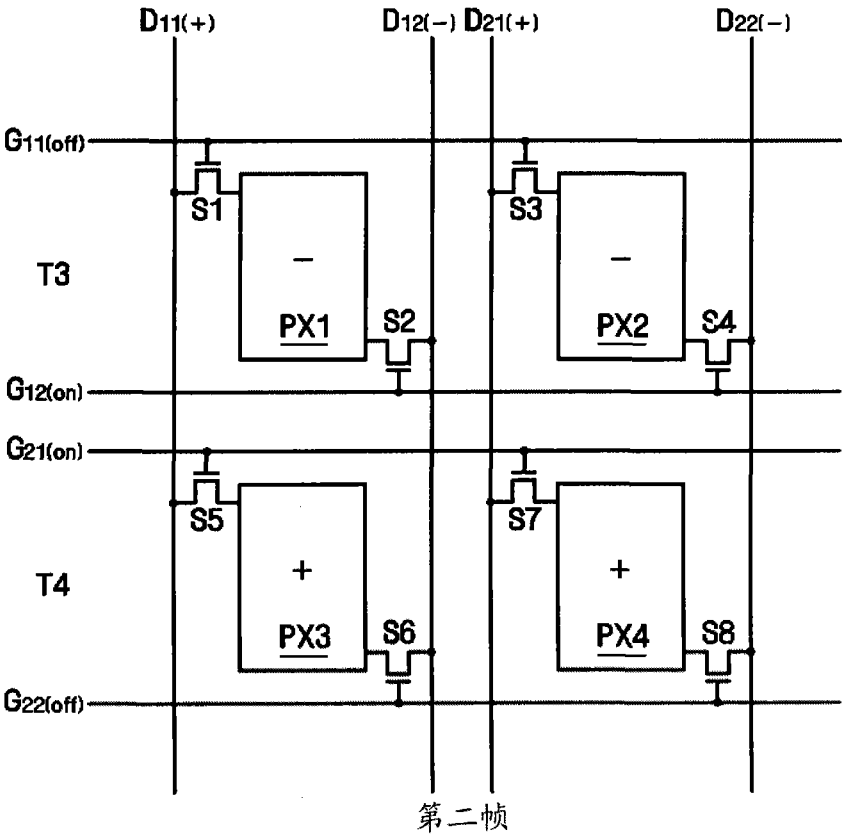


图 3B

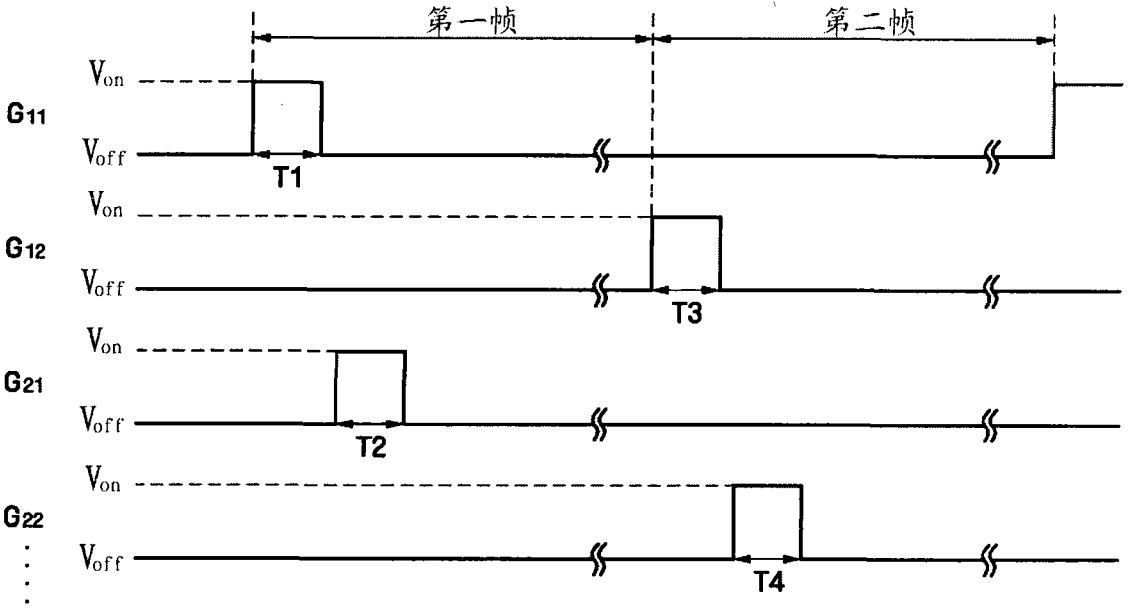


图 4A

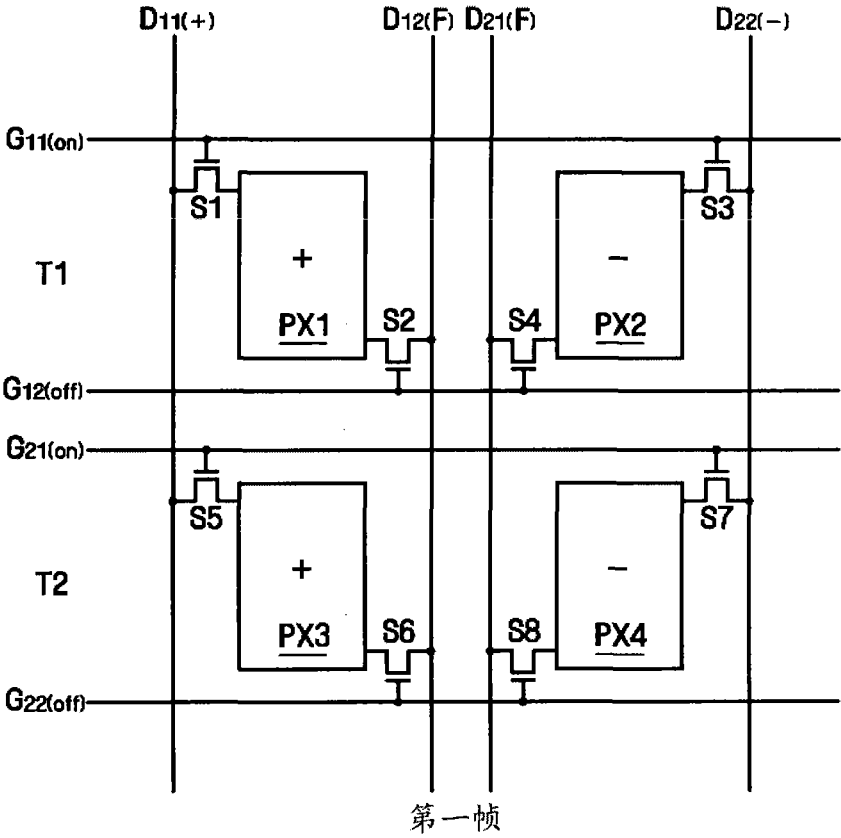


图 4B

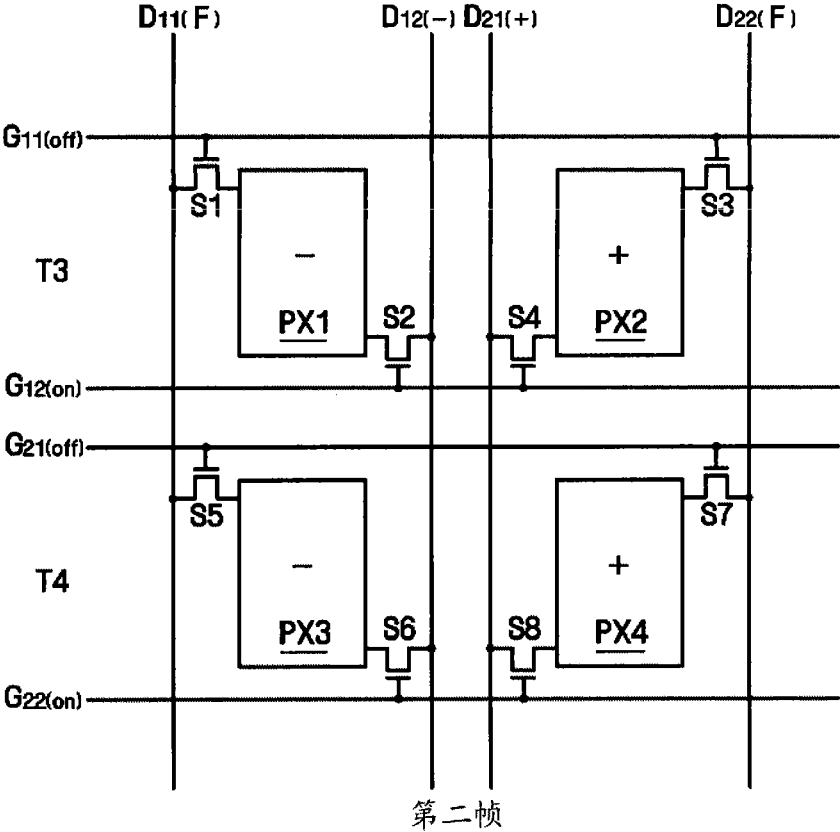


图4C

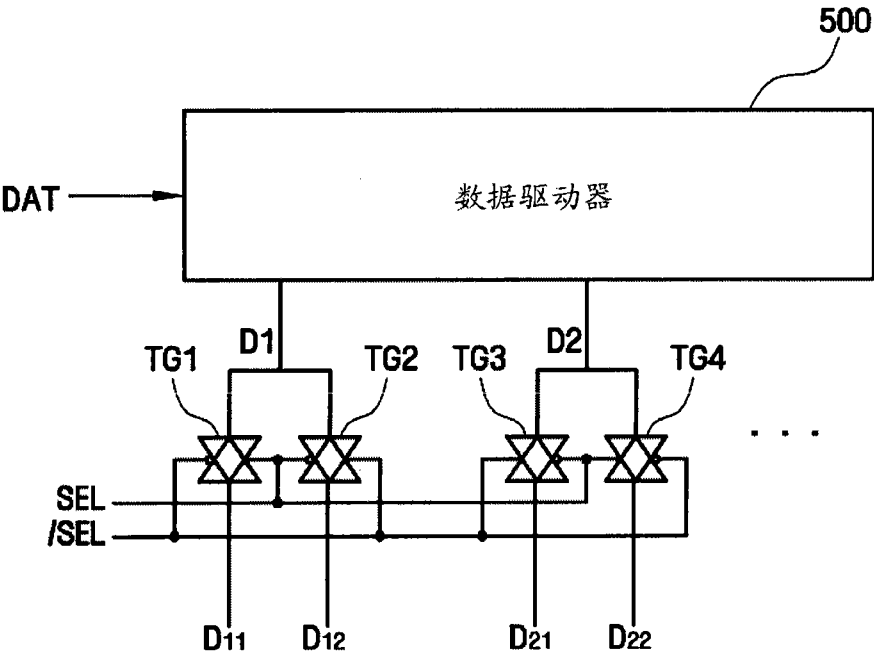


图 5A

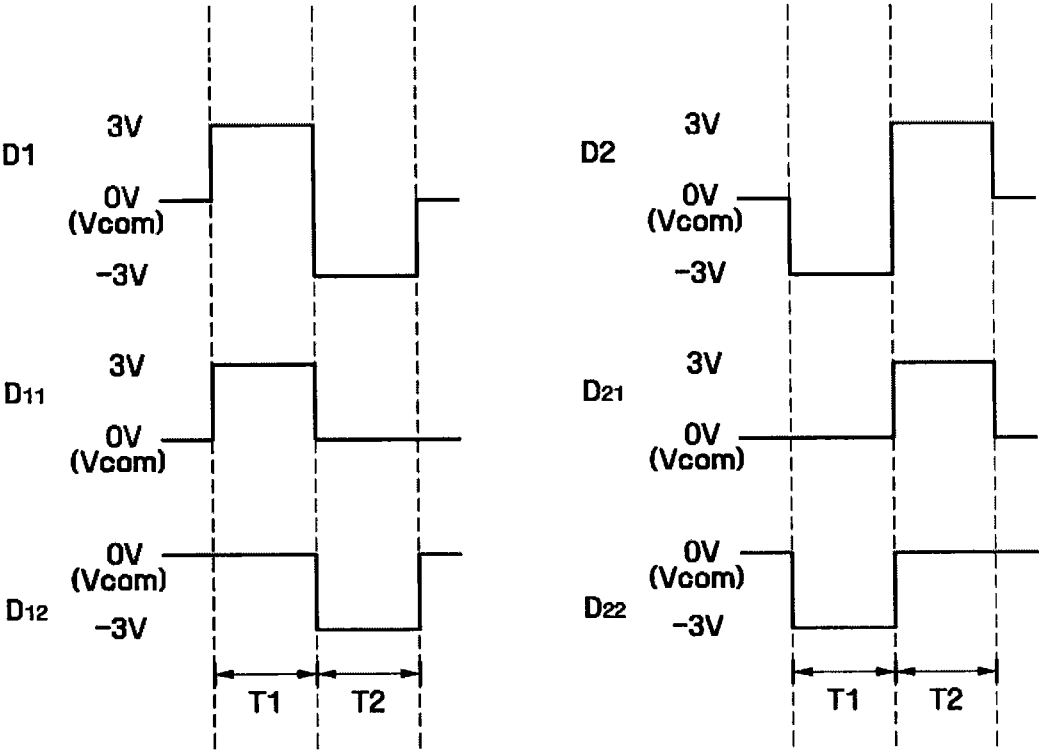


图 5B

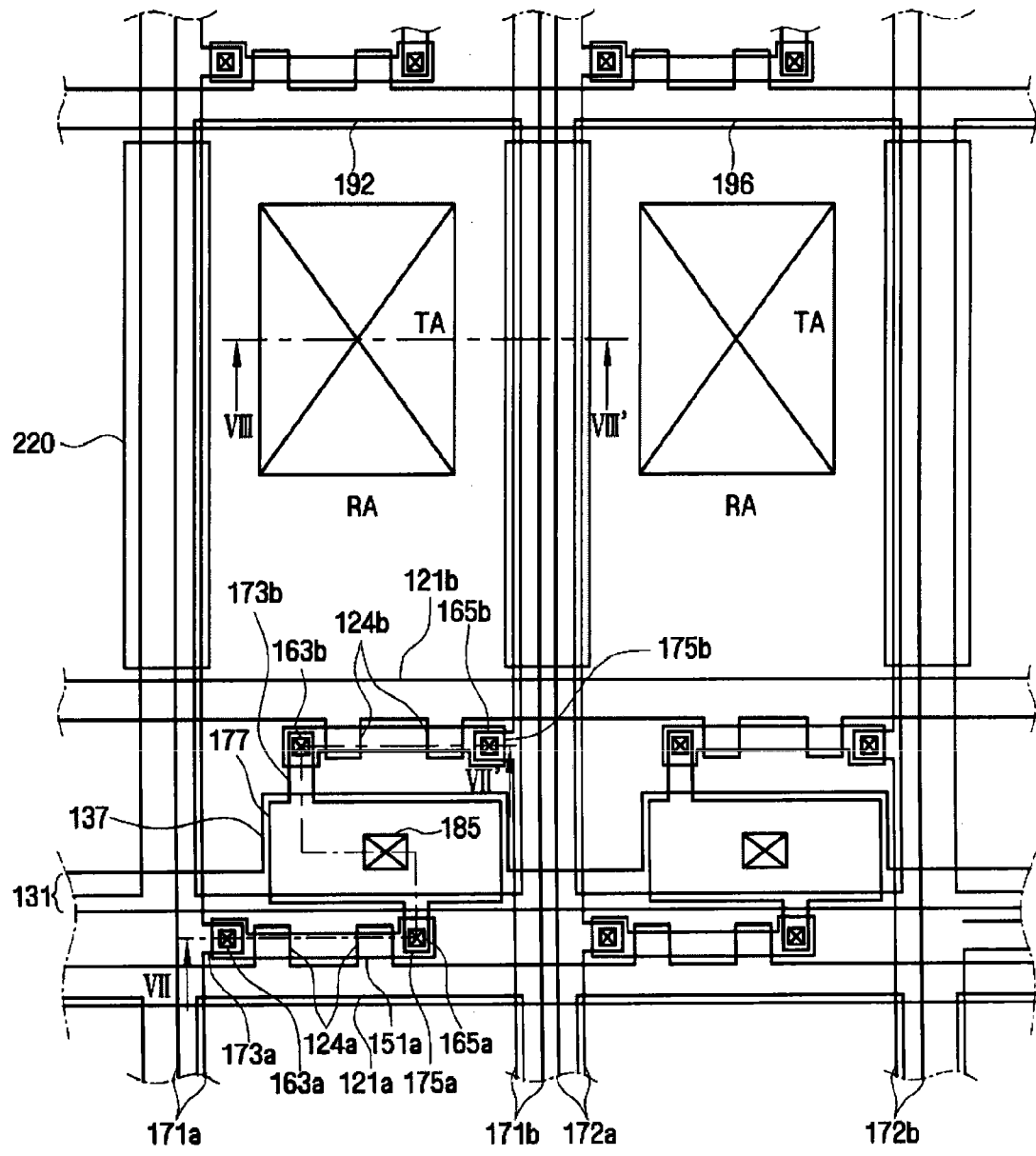


图6

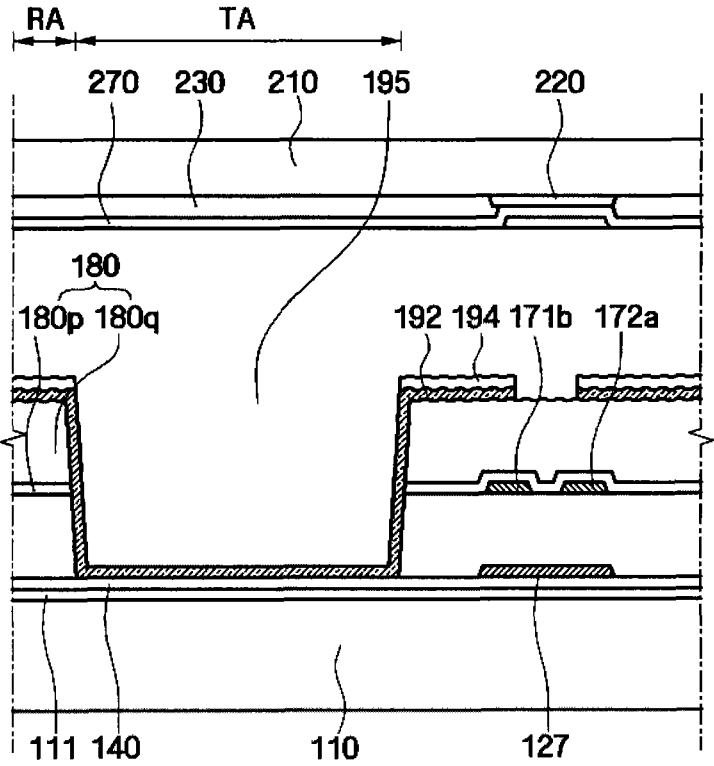


图 8