



(45) 授权公告日 2014. 12. 10

权利要求书1页 说明书11页 附图8页

Figure 1 is a block diagram of a display device 10. The device includes a display panel 10, a gate driver 110, a data driver 120, and a timing controller 130. A color filter 140 is connected to the data driver. The timing controller 130 receives RGB signals and outputs Vsync, Hsync, DE, and CLK signals to the data driver 120. It also outputs G0E, GSP, and GSC signals to the gate driver 110. The data driver 120 outputs RGB signals to the display panel 10. The gate driver 110 outputs gate signals to the display panel 10. A detailed view of the display panel 10 shows a pixel structure with a gate line G, a data line D, a TFT, and a capacitor Cst.

1. 一种液晶显示器,包括:

液晶显示面板,包括沿行方向形成的数据线、沿与行方向相交的列方向形成的栅极线以及多个像素,所述像素以矩阵形式布置在由所述数据线和所述栅极线限定的单元区域中;

数据驱动电路,用于向所述数据线提供数据电压;和

栅极驱动电路,用于向所述栅极线顺序地提供栅极脉冲,

其中每个像素包括多个子像素,并且每个子像素的行方向的长度长于每个子像素的列方向的长度,

所述子像素中的至少两个子像素共享一条数据线,并且所述至少两个子像素充入通过所述一条数据线依照时分方式提供的数据电压。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中每个像素的子像素沿列方向平行布置,并且相同颜色的子像素沿行方向平行布置。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中布置在奇数行的每个子像素和布置在列方向上邻近的偶数行的每个子像素共享存在于它们之间的数据线。

4. 如权利要求3所述的液晶显示器,其中提供到奇数数据线的数据电压的极性是相同的并且提供到偶数数据线的数据电压的极性是相同的,并且

提供到奇数数据线的数据电压的极性与提供到偶数数据线的数据电压的极性是相反的。

5. 如权利要求4所述的液晶显示器,其中提供到奇数和偶数数据线的数据电压按预定周期在正极性的数据电压和负极性的数据电压之间摆动,其中所述正极性的数据电压的电平高于公共电压,所述负极性的数据电压的电压电平低于所述公共电压。

6. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中布置在奇数行的子像素和与所述布置在奇数行的子像素在列方向上相邻的布置在偶数行的子像素共享与所述布置在奇数行的子像素相邻的数据线和与所述布置在偶数行的子像素相邻的数据线的其中之一。

7. 如权利要求6所述的液晶显示器,其中提供到奇数数据线的数据电压的极性是相同的,并且提供到偶数数据线的数据电压的极性是相同的,并且

提供到奇数数据线的数据电压的极性与提供到偶数数据线的数据电压的极性是相反的。

8. 如权利要求7所述的液晶显示器,其中以一個帧周期的循环反转提供到奇数和偶数数据线的数据电压,并且

向所述奇数和偶数数据线提供作为DC的数据电压。

9. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中所述栅极脉冲的脉冲宽度大于两个水平周期。

10. 如权利要求9所述的液晶显示器,其中第n栅极脉冲的脉冲宽度按照预定周期与第(n-1)栅极脉冲的脉冲宽度重叠,其中n是大于等于2的自然数。

液晶显示器

[0001] 本申请要求于 2011 年 4 月 1 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0030323 的优先权,在此为了各种目的通过引用结合其全部内容,就好像在本文完全阐明一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示器。

背景技术

[0003] 有源矩阵驱动方法的液晶显示器使用薄膜晶体管(以下称为“TFT”)作为开关元件来显示移动画面。与阴极射线管(CRT)相比较,液晶显示器可以以小尺寸形成从而可以被用于便携式信息设备、商用机器、计算机和电视中的显示器。因此,液晶显示器迅速地代替了 CRT。

[0004] 随着驱动方法和制造工艺的开发,液晶显示器极大地改进了生产成本和画面质量。现今,通过包含液晶显示器的像素布置作为在图 1 中所示出的像素布置,已经提出了三速驱动(triple rate driving, TRD)技术,其中源极驱动 IC 的数目减少到 1/2 到 1/3,从而降低了生产成本。

[0005] 图 1 示出了通过向相关技术的 TRD 液晶显示器应用清晰型来显示“A”的实验结果。清晰型是指 Microsoft Windows 的字体图像呈现技术并且在计算机显示屏幕上利用具体方法改进了字符串的形状。如图 1 所示,相关技术的 TRD 液晶显示器包括多个子像素,与列方向(即,y 轴方向)相比,所述子像素在行方向(即,x 轴方向)上进一步延伸。即,在行方向上子像素的长度比在列方向上子像素的长度长。由此,出现如下问题:在相关技术的 TRD 液晶显示器中,与包括与行方向相比沿列方向进一步延伸的子像素的液晶显示器相比,清晰型字符的可读性降低了 30%或更多。因此,相关技术的 TRD 液晶显示器由于在清晰型方面的字符可读性低的缘故而未被应用于商业产品。然而,依照设备制造公司对液晶显示面板的成本削减需求,为了降低生产成本,已经不断地提出对减少源极驱动 IC 的数目的方法的需求。

发明内容

[0006] 本发明涉及一种液晶显示器。本发明的一个目的是提供一种可以减少源极驱动 IC 的数目、降低成本并且改进清晰型字符的可读性的液晶显示器。

[0007] 本发明的附加优点、目的和特点将在以下说明书中部分地加以阐明并且当阅读以下内容时对那些所属领域普通技术人员来说将部分地变得更加清楚,或者可以通过实践本发明来得知。本发明的目的及其它优点将借助在所描写的说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0008] 为了实现这些目的及其它优点,依照一个方面的意图,一种液晶显示器包括:液晶显示面板,包括沿行方向形成的数据线、沿与行方向相交的列方向形成的栅极线以及多个像素,所述像素以矩阵形式布置在由所述数据线和所述栅极线限定的单元区域中;数据驱

动电路,用于向所述数据线提供数据电压;和栅极驱动电路,用于向所述栅极线顺序地提供栅极脉冲,其中每个像素包括多个子像素,并且每个子像素的列方向的长度长于每个子像素的行方向的长度,所述子像素中的至少两个子像素共享一条栅极线,并且所述至少两个子像素响应于来自所述一条栅极线的栅极脉冲同时充入数据电压。

[0009] 依照本发明的另一方面,一种液晶显示器包括:液晶显示面板,包括沿行方向形成的数据线、沿与行方向相交的列方向形成的栅极线以及多个像素,所述像素以矩阵形式布置在由所述数据线和所述栅极线限定的单元区域中;数据驱动电路,用于向所述数据线提供数据电压;和栅极驱动电路,用于向所述栅极线顺序地提供栅极脉冲,其中每个像素包括多个子像素,并且每个子像素的行方向的长度长于每个子像素的列方向的长度,所述子像素中的至少两个子像素共享一条数据线,并且所述至少两个子像素充入通过所述一条数据线依照时分方式提供的数据电压。

附图说明

[0010] 附图示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用来解释本发明的原理,所述附图用来提供对本发明的进一步理解并且并入并构成本申请的一部分。在附图中:

[0011] 图 1 是示出了在相关技术的 TRD 液晶显示器中以清晰型显示字符的实验结果的图;

[0012] 图 2 是示出依照本发明实施方式的液晶显示器的框图;

[0013] 图 3 是示出依照本发明第一实施方式的一部分像素阵列的等效电路图;

[0014] 图 4 是示出用于实现图 3 的点反转的数据电压和栅极脉冲的波形图;

[0015] 图 5 是示出在依照本发明第一实施方式和相关技术的具有像素阵列的液晶显示器中以清晰型显示字符的实验结果的图表;

[0016] 图 6 是示出依照本发明第二实施方式的一部分像素阵列的等效电路图;

[0017] 图 7 是示出用于实现图 6 的垂直两个点反转的数据电压和栅极脉冲的波形图;

[0018] 图 8 是示出依照本发明第三实施方式的一部分像素阵列的等效电路图;以及

[0019] 图 9 是示出用于实现图 8 的垂直两个点反转的数据电压和栅极脉冲的波形图。

具体实施方式

[0020] 以下参照附图更充分地描述本发明,其中示出了本发明的多个示例性实施方式。然而,本发明可以采用许多不同的形式实现,不应当被解释为限于这里所阐明的实施方式。在整个说明书中用类似的附图标记指代类似的元件。在下面描述中,如果判定对与本发明相关的已知功能或配置的详细描述会使本发明的主题不清楚,那么将省略该详细描述。

[0021] 可以考虑书写说明书的便利性来选择在下面描述中使用的元件名称。从而,元件的名称可以不同于在实际产品中使用的元件的名称。

[0022] 图 2 是示出依照本发明实施方式的液晶显示器的框图。参照图 2,依照本发明实施方式的液晶显示器包括液晶显示面板 10、栅极驱动电路 110、数据驱动电路 120 和时序控制器 130。数据驱动电路 120 包括多个源极驱动 IC。

[0023] 在液晶显示面板 10 中,在两个基板之间形成液晶层。液晶显示面板 10 包括多个像素,这些像素以矩阵形式布置在通过数据线 D 和栅极线 G 的交叉结构限定的单元区域中。

可以依照图 3、6 和 8 的形式实现液晶显示面板 10 的像素布置。

[0024] 在液晶显示面板 10 的下基板中,形成数据线 D、与数据线 D 相交的栅极线 G、在数据线 D 和栅极线 G 的交叉处形成的薄膜晶体管(以下称为‘TFT’)、连接到 TFT 的液晶单元 Clc 的像素电极 1 以及连接到像素电极 1 的存储电容器 Cst。数据线 D 沿行方向(即,x 轴方向)形成,并且栅极线 G 沿与行方向相交的列方向(即,y 轴方向)形成。

[0025] 液晶单元 Clc 连接到 TFT 以便由在像素电极 1 和公共电极 2 之间的电场来驱动。向公共电极 2 提供公共电压 Vcom。在下基板和 / 或上基板中形成公共电极 2。在液晶显示面板 10 的上基板中形成黑色矩阵和滤色器等。偏振板被附接到液晶显示面板 10 的下基板和上基板中的每一个。在下基板和上基板中的每个中,在与液晶层接触的表面中形成用于设置液晶分子的预倾角的对准层。

[0026] 液晶显示面板 10 利用诸如扭曲向列(TN)模式和垂直对准(VA)模式之类的垂直电场驱动方法或利用诸如面内切换(IPS)模式和边缘场开关(FFS)模式之类的水平电场驱动方法来实现。依照本发明的液晶显示器可以采用透射液晶显示器、透反射液晶显示器和反射液晶显示器中的任何一种形式来实现。在透射液晶显示器和透反射液晶显示器中,背光单元是必需的。背光单元可以被实现为直下式背光单元或侧边式背光单元。

[0027] 时序控制器 130 向数据驱动电路 120 提供从主机系统 140 输入的数字视频数据 RGB。时序控制器 130 从主机系统 140 接收诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE 和点时钟 CLK 之类的时序信号并且产生用于控制数据驱动电路 120 和栅极驱动电路 110 的操作时序的时序控制信号。时序控制信号包括用于控制栅极驱动电路 110 的操作时序的栅极时序控制信号和用于控制数据电压的极性以及数据驱动电路 120 的操作时序的数据时序控制信号。

[0028] 栅极时序控制信号包括栅极起始脉冲 GSP、栅极移位时钟 GSC、栅极输出使能信号 GOE 等。栅极起始脉冲 GSP 控制第一个栅极脉冲的时序。栅极移位时钟 GSC 是用于移位栅极起始脉冲的时钟信号。栅极输出使能信号 GOE 控制栅极驱动电路 110 的输出时序。

[0029] 数据时序控制信号包括源极起始脉冲 SSP、源极采样时钟 SSC、极性控制信号 POL 和源极输出使能信号 SOE 等。源极起始脉冲 SSP 控制数据驱动电路 120 的数据采样起始时机。源极采样时钟 SSC 是用于根据上升或下降沿控制在每个源极驱动 IC 的数据采样时序的时钟信号。源极输出使能信号 SOE 控制数据驱动电路 120 的输出时序。极性控制信号 POL 指示从数据驱动电路 120 输出的数据电压的极性反转时序。

[0030] 数据驱动电路 120 响应于数据时序控制信号锁存从时序控制器 130 输入的数字视频数据 RGB。数据驱动电路 120 响应于极性控制信号 POL 依照正极性 / 负极性的伽马补偿电压来把数字视频数据 RGB 转换为正极性 / 负极性的模拟数据电压。从数据驱动电路 120 输出的模拟数据电压被提供到数据线 D。数据驱动电路 120 的源极驱动 IC 利用玻载芯片(COG)工艺或卷带自动接合(TAB)工艺连接到液晶显示面板 10 的数据线 D。

[0031] 栅极驱动电路 110 响应于栅极时序控制信号向栅极线 G 顺序地提供与数据电压同步的栅极脉冲。栅极驱动电路 110 包括:移位寄存器,用于依照栅极移位时钟 GSC 顺序地移位并输出从时序控制器 130 提供的栅极起始脉冲 GSP;电平移位器,用于把移位寄存器的输出转换为具有适于驱动像素的薄膜晶体管的摆动宽度;输出缓冲器等。栅极驱动电路利用 TAB 方法被附接到显示面板 10 或者利用面板内栅极驱动 IC(GIP)方法在显示面板 10 的下

基板上形成。在 GIP 方法中,电平移位器被安装到印刷电路板 (PCB) 上,并且移位寄存器在显示面板 10 的下基板上形成。

[0032] 主机系统 140 包括芯片上系统 (其中具有缩放器) 并且把从外部视频源设备输入的数字视频数据 RGB 转换为具有适于在显示面板 10 中显示的分辨率的数据格式。主机系统 140 通过低压差分信令 (LVDS) 接口、最小化传输差分信令 (TMDS) 接口等向时序控制器 130 提供数字视频数据 RGB。

[0033] 图 3 是示出依照本发明第一实施方式的一部分像素阵列的等效电路图。参照图 3, 沿行方向 (x 轴方向) 形成数据线 D1 到 D4, 并且沿列方向 (y 轴方向) 形成栅极线 G1 到 G3。显示面板 10 的每个像素包括红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B。显示面板 10 的每个像素的子像素沿行方向平行布置。即, 显示面板 10 的每个像素依照红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的次序沿行方向平行布置, 如图 3 所示。

[0034] 相同颜色的子像素沿列方向平行布置。红色子像素 R 在第 $(3i-2)$ (i 是自然数) 列上沿列方向平行布置。绿色子像素 G 在第 $(3i-1)$ 列中沿列方向平行布置。蓝色子像素 B 在第 $3i$ 列中沿列方向平行布置。然而, 红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的布置并不局限于此并且可以在由所属领域技术人员可以改变的范围内进行改变。此外, 红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的每个的列方向长度形成为长于行方向长度。

[0035] 每个像素的红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的至少两个子像素共享一条栅极线。即, 在奇数列布置的每个子像素和在行方向上邻近的在偶数列布置的每个子像素共享存在于它们之间的栅极线。如图 3 所示, 第一列的每个红色子像素 R 和在行方向上邻近的第二列的每个绿色子像素 G 共享存在于它们之间的第一栅极线 G1, 并且第三列的每个蓝色子像素 B 和在行方向上邻近的第四列的每个红色子像素 R 共享存在于它们之间的第二栅极线 G2。

[0036] 此外, 每个像素的红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的至少两个子像素响应于来自一条栅极线的栅极脉冲同时充入数据电压。以下, 将参照图 3 描述第一像素 P1、栅极线和数据线的连接结构以及数据电压供应。

[0037] 与第一像素 P1 的红色子像素 R 的像素电极连接的 TFT 被定义为第一 TFT T1, 与其绿色子像素 G 的像素电极连接的 TFT 被定义为第二 TFT T2, 并且与其蓝色子像素 B 的像素电极连接的 TFT 被定义为第三 TFT T3。第一 TFT T1 响应于来自第一栅极线 G1 的第一栅极脉冲 GP1 把红色数据电压从第一数据线 D1 提供到红色子像素 R 的像素电极。第一 TFT T1 的栅极连接到第一栅极线 G1, 其源极连接到红色子像素 R 的像素电极, 并且其漏极连接到第一数据线 D1。第二 TFT T2 响应于来自第一栅极线 G1 的第一栅极脉冲 GP1 把绿色数据电压从第二数据线 D2 提供到绿色子像素 G 的像素电极。第二 TFT T2 的栅极连接到第一栅极线 G1, 其源极被连接到绿色子像素 G 的像素电极, 并且其漏极连接到第二数据线 D2。第三 TFT T3 响应于来自第二栅极线 G2 的第二栅极脉冲 GP2 把蓝色数据电压从第一数据线 D1 提供到蓝色子像素 B 的像素电极。第三 TFT T3 的栅极连接到第二栅极线 G2, 其源极连接到蓝色子像素 B 的像素电极, 并且其漏极连接到第一数据线 D1。

[0038] 最后, 在包括依照本发明第一实施方式的像素阵列的液晶显示器中, 因为沿行方向 (x 轴方向) 形成数据线 D, 所以可以减少源极驱动 IC 的数目。例如, 在 1366×738 分辨率的液晶显示器中, 在沿列方向 (y 轴方向) 形成数据线 D 的液晶显示器的情况下, 形

成 4098 (1366×3) 条数据线 D, 并且为了控制 4098 条数据线 D, 需要至少三个源极驱动 IC。然而, 在沿行方向 (x 轴方向) 形成数据线 D 的依照本发明的液晶显示器中, 因为形成 1536 (738×2) 条数据线 D, 所以仅利用一个或两个源极驱动 IC 就可以完全控制 1536 条数据线 D。因此, 在依照本发明第一实施方式的液晶显示器中, 因为可以减少源极驱动 IC 的数目, 所以可以降低成本。

[0039] 此外, 在本发明的第一实施方式中, 因为奇数列的子像素和偶数列的子像素共享一条栅极线 G, 所以可以减少栅极线 G 的数目。因此在本发明的第一实施方式中, 通过减少栅极线 G 的数目, 可以降低工艺的复杂度并且可以降低栅极驱动电路 110 的频率。此外, 在本发明的第一实施方式中, 当减少栅极线 G 的数目时, 像素的孔径比增加。

[0040] 此外, 在本发明的第一实施方式中, 沿行方向形成数据线 D, 沿列方向形成栅极线 G, 并且每个子像素的列方向长度形成为长于其行方向长度。寄生电容 C_{dp} 存在于子像素的像素电极和数据线 D 之间并且由等式 1 定义。

[0041] [等式 1]

$$C_{dp} = \epsilon \cdot \frac{s}{d}$$

[0043] 在等式 1 中, C_{dp} 是存在于子像素的像素电极和数据线 D 之间的寄生电容, s 是截面积, d 是距离。寄生电容 C_{dp} 与截面积成正比, 如等式 1 所示。在其中邻近于数据线形成子像素的长边的液晶显示器中, 因为子像素的像素电极的截面积 s 很大, 所以寄生电容 C_{dp} 的值增加。然而, 在本发明的第一实施方式中, 因为邻近于数据线形成子像素的短边, 所以可以减小子像素的像素电极的截面积 s。即, 依照本发明的第一实施方式, 可以使在子像素的像素电极和数据线之间存在的寄生电容 C_{dp} 最小化。

[0044] 如图 3 所示, 利用点反转来实现依照本发明第一实施方式的像素阵列, 以便抑制恶化, 减少液晶的余像以及降低功耗。以下, 将参照图 4 详细描述依照本发明第一实施方式的像素阵列的点反转驱动。

[0045] 图 4 是示出用于实现图 3 的点反转的数据电压和栅极脉冲的波形图。图 4 示出了用于周期性地反转通过数据线 D 提供的数据电压的极性的极性控制信号 POL、提供到第一到第四数据线 D1-D4 的数据电压的波形以及提供到第一到第三栅极线 G1-G3 的栅极脉冲的波形。

[0046] 源极驱动 IC 响应于基于每一帧的极性控制信号 POL 来反转提供到数据线 D1-D4 的数据电压的极性。例如, 可以在奇数帧周期中以高电平电压 H 并且在偶数帧周期中以低电平电压 L 产生极性控制信号 POL。图 4 示出了以高电平电压 H 产生极性控制信号 POL。

[0047] 在奇数帧周期中, 第一和第四数据线 D1 和 D4 提供了其电平高于公共电压 V_{com} 的作为直流 (DC) 的正极性数据电压 (即, 此正极性数据电压的电平高于公共电压 V_{com})。在奇数帧周期中, 第二和第三数据线 D2 和 D3 提供了其电平低于公共电压 V_{com} 的作为 DC 的负极性数据电压 (即, 此负极性数据电压的电平低于公共电压 V_{com})。第一数据线 D1 包括在第 (4k-3) (k 是自然数) 数据线中, 并且第二数据线 D2 包括在第 (4k-2) 数据线中。第三数据线 D3 包括在第 (4k-1) 数据线中, 并且第四数据线 D4 包括在第 4k 数据线中。为便于描述, 图 4 示出了第一到第四数据线 D1-D4。

[0048] 在偶数帧周期中, 第一和第四数据线 D1 和 D4 提供了其电平低于公共电压 V_{com} 的

作为 DC 的负极性数据电压。在偶数帧周期中,第二和第三数据线 D2 和 D3 提供了其电平高于公共电压 V_{com} 的作为 DC 的正极性数据电压。

[0049] 为了补偿不足的像素充电时间,栅极驱动电路 110 向栅极线 G1-G3 顺序地提供具有大于两个水平周期 2H 的脉冲宽度的栅极脉冲。栅极脉冲按照预定周期重叠。例如,栅极脉冲的脉冲宽度可以近似为两个水平周期 2H。在这种情况下,栅极脉冲可以按照近似一个水平周期 1H 重叠。一个水平周期是单行扫描时间,其中在液晶显示面板 10 中的一条显示行的像素中写入数据。每个子像素在栅极脉冲的第一个水平周期预充入数据电压并且在下一个水平周期充入数据电压以便显示。每个子像素在一个帧周期保持充入的数据电压。例如,如图 3 所示,第一像素 P1 的蓝色子像素 B 在第二栅极线 G2 的第二栅极脉冲 GP2 的第一个水平周期预充入红色数据电压 R+ 并且在下一个水平周期充入蓝色数据电压 B+ 以便显示。

[0050] 参照图 3 和 4,同时提供到第一和第四数据线 D1 和 D4 以及第二和第三数据线 D2 和 D3 的数据电压的极性是不同的。同时提供到第一和第四数据线 D1 和 D4 以及第二和第三数据线 D2 和 D3 的数据电压的极性以一个帧周期的循环反转。对于奇数帧周期,正极性数据电压被提供到第一和第四数据线 D1 和 D4 并且负极性数据电压被提供到第二和第三数据线 D2 和 D3。对于偶数帧周期,正极性数据电压被提供到第一和第四数据线 D1 和 D4 并且负极性数据电压被提供到第二和第三数据线 D2 和 D3。结果,利用点反转来驱动图 3 的像素阵列。由于点反转驱动,依照本发明第一实施方式的液晶显示器可以抑制恶化并减少液晶的余像。

[0051] 此外,依照本发明第一实施方式的液晶显示器向第一和第四数据线 D1 和 D4 以及第二和第三数据线 D2 和 D3 提供作为 DC 的数据电压。结果,依照本发明第一实施方式的液晶显示器可以显著地降低功耗 P。功耗 P 由等式 2 来定义。

[0052] [等式 2]

$$[0053] \quad P = 2 \pi f \times n \times C \times V^2$$

[0054] 在等式 2 中,P 是功耗,f 是频率,n 是数据线的数目,C 是电容,V 是有效电压。功耗 P 与频率 f 和有效电压 V 的幅度成比例,并且当利用 AC 驱动时,频率 f 增加,并且当正极性数据电压被转变为负极性数据电压时或者当负极性数据电压被转变为正极性数据电压时,有效电压 V 增加。

[0055] 在相关技术的液晶显示器中,正极性的数据电压和负极性的数据电压每一个水平周期或每两个水平周期围绕公共电压 V_{com} 摆动。相关技术的液晶显示器具有高频率 f,并且其有效电压 V 的幅度从负极性数据电压到正极性数据电压。然而,因为依照本发明第一实施方式的液晶显示器以一个帧周期的循环执行 DC 驱动,所以液晶显示器具有低频率 f,并且其有效电压 V 的幅度从公共电压到正极性或负极性数据电压,如图 4 所示。即,依照本发明实施方式的液晶显示器的有效电压 V 的幅度对应于相关技术的液晶显示器的有效电压 V 的幅度的 50%,并且其频率 f 明显低于相关技术液晶显示器的频率。因此,与相关技术的液晶显示器相比较,依照本发明实施方式的液晶显示器可以极大地降低功耗 P。

[0056] 图 5 是示出在依照本发明第一实施方式和相关技术的具有像素阵列的液晶显示器中以清晰型显示字符的实验结果的图表。图 5 示出了相关技术的 TRD 技术(其中与列方向相比,相同颜色的子像素在行方向上进一步延长)以及本发明的第一实施方式(其中与

行方向相比,相同颜色的子像素沿列方向进一步延长)。清晰型是指Microsoft Windows 的字体图像呈现技术并且在计算机显示屏幕上利用具体方法改进了字符串的形状。

[0057] 在并未应用清晰型的非清晰字体中,相关技术的 TRD 技术和本发明的第一实施方式在没有任何问题的情况下显示子像素图像并且在屏幕上显示清晰字符。然而,当应用清晰型时,在相关技术中,子像素图像被模糊地表达从而在屏幕上字符的可读性被明显降低。然而,在本发明的第一实施方式中,即便应用清晰型,也会在任何问题的情况下或者类似于当未应用清晰型时的情况来显示子像素图像。即,在本发明的第一实施方式中,可以应用清晰型字体,并且可以减少源极驱动 IC 的数目。此外,在本发明的第二和第三实施方式中,当应用清晰型时,与未应用清晰型时相比较,字符被更清晰地显示在屏幕上。

[0058] 图 6 是示出依照本发明第二实施方式的一部分像素阵列的等效电路图。参照图 6,沿行方向(x 轴方向)形成数据线 D1 到 D4,并且沿列方向(y 轴方向)形成栅极线 G1 到 G3。显示面板 10 的每个像素包括红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B。显示面板 10 的每个像素依照红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的次序沿列方向平行布置,如图 6 所示。

[0059] 相同颜色的子像素沿行方向平行布置。红色子像素 R 在第 $(3p-2)$ (p 是自然数) 行中沿行方向平行布置。绿色子像素 G 在第 $(3p-1)$ 行中沿行方向平行布置。蓝色子像素 B 在第 $3p$ 行中沿行方向平行布置。然而,红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的布置并不局限于此,可以在由所属领域技术人员可以改变的范围内进行改变。此外,红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的每个的行方向长度形成为长于列方向长度。

[0060] 每个像素的红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的至少两个子像素共享一条数据线。更具体地说,在奇数行布置的每个子像素和在列方向上邻近的偶数行布置的每个子像素共享存在于它们之间的数据线。如图 6 所示,第一行的每个红色子像素 R 和在列方向上邻近的第二行的每个绿色子像素 G 共享存在于它们之间的第一数据线 D1。第三行的每个蓝色子像素 B 和在列方向上邻近的第四行的每个红色子像素 R 共享存在于它们之间的第二数据线 D2。

[0061] 此外,每个像素的红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的至少两个子像素充入通过一条数据线依照时分方式提供的数据电压。以下,将参照图 6 描述第二像素 P2、栅极线和数据线的连接结构以及数据电压供应。

[0062] 与第二像素 P2 的红色子像素 R 的像素电极连接的 TFT 被定义为第四 TFT T4、与绿色子像素 G 的像素电极连接的 TFT 被定义为第五 TFT T5,并且与蓝色子像素 B 的像素电极连接的 TFT 被定义为第六 TFT T6。第四 TFT T4 响应于来自第一栅极线 G1 的第一栅极脉冲 GP1 把红色数据电压从第一数据线 D1 提供到红色子像素 R 的像素电极。第四 TFT T4 的栅极连接到第一栅极线 G1,其源极连接到红色子像素 R 的像素电极,并且其漏极连接到第一数据线 D1。第五 TFT T5 响应于来自第二栅极线 G2 的第二栅极脉冲 GP2 把绿色数据电压从第一数据线 D1 提供到绿色子像素 G 的像素电极。第五 TFT T5 的栅极连接到第二栅极线 G2,其源极连接到绿色子像素 G 的像素电极,并且其漏极连接到第一数据线 D1。第六 TFT T6 响应于来自第二栅极线 G2 的第二栅极脉冲 GP2 把蓝色数据电压从第二数据线 D2 提供到蓝色子像素 B 的像素电极。第六 TFT T6 的栅极连接到第二栅极线 G2,其源极连接到蓝色子像素 B 的像素电极,并且其漏极连接到第二数据线 D2。

[0063] 最后,在依照本发明第二实施方式的包括像素阵列的液晶显示器中,因为沿行方向(x轴方向)形成数据线D,所以可以减少源极驱动IC的数目。例如,在 1366×738 分辨率的液晶显示器中,在沿列方向(y轴方向)形成数据线D的液晶显示器的情况下,形成4098(1366×3)条数据线D,并且为了控制4098条数据线D,需要至少三个源极驱动IC。然而,在沿行方向(x轴方向)形成数据线D的依照本发明的液晶显示器中,因为奇数行的子像素和偶数行的子像素共享一条数据线D,所以形成1152($738 \times 3/2$)条数据线。因此,依照本发明第二实施方式的液晶显示器仅利用一个或两个源极驱动IC就可以完全控制1152条数据线D。因此,在依照本发明第二实施方式的液晶显示器中,因为可以减少源极驱动IC的数目,所以可以降低成本。

[0064] 为了抑制恶化和减少液晶的余像并且降低功耗,利用垂直两个点反转(two dot inversion)实现依照本发明第二实施方式的像素阵列,如图6所示。以下,将参照图7详细描述依照本发明第二实施方式的像素阵列的垂直两个点反转驱动。

[0065] 图7是示出用于实现图6的垂直两个点反转的数据电压和栅极脉冲的波形图。图7示出了用于周期性地反转通过数据线D提供的数据电压的极性的极性控制信号POL、提供到第一到第六数据线D1-D6的数据电压的波形以及提供到第一到第四栅极线G1-G4的栅极脉冲的波形。

[0066] 源极驱动IC响应于基于每一帧的极性控制信号POL来反转提供到数据线D1-D6的数据电压的极性。此外,以两个水平周期的循环反转极性控制信号POL。为了实现垂直两个点反转,源极驱动IC提供数据电压使得提供到诸如第一、第三和第五数据线D1、D3和D5的奇数数据线的的数据电压的摆动与提供到诸如第二、第四和第六数据线D2、D4和D6的偶数数据线的的数据电压的摆动是相反的。

[0067] 为了补偿不足的像素充电时间,栅极驱动电路110向栅极线G1-G4顺序地提供具有大于两个水平周期2H的脉冲宽度的栅极脉冲。栅极脉冲按照预定周期重叠。例如,栅极脉冲的脉冲宽度可以近似为两个水平周期2H。在这种情况下,栅极脉冲可以按照近似一个水平周期1H重叠。一个水平周期是单行扫描时间,其中在液晶显示面板10中的一条显示行的像素中写入数据。每个子像素在栅极脉冲的第一个水平周期预充入数据电压并且在下一个水平周期充入数据电压以便显示。每个子像素在一个帧周期保持充入的数据电压。例如,如图6所示,第二像素P2的绿色子像素G在第二栅极线G2的第二栅极脉冲GP2的第一个水平周期预充入红色数据电压R+并且在下一个水平周期充入绿色数据电压G+以便显示。此外,第二像素P2的蓝色子像素B在第二栅极线G2的第二栅极脉冲GP2的第一个水平周期预充入红色数据电压R-并且在下一个水平周期充入蓝色数据电压B-以便显示。

[0068] 参照图6和7,同时提供到诸如第一、第三和第五数据线D1、D3和D5的奇数数据线以及诸如第二、第四和第六数据线D2、D4和D6的偶数数据线的的数据电压的极性是不同的。提供到奇数和偶数数据线的的数据电压按预定周期在正极性数据电压和负极性数据电压之间摆动。在本发明的第二实施方式中,预定周期被示出为两个水平周期。同时提供到诸如第一、第三和第五数据线D1、D3和D5的奇数数据线以及诸如第二、第四和第六数据线D2、D4和D6的偶数数据线的的数据电压的极性以一个帧周期的循环反转。结果,利用垂直两个点反转来驱动图6的像素阵列。由于垂直两个点反转驱动,依照本发明第二实施方式的液晶显示器可以抑制恶化和减少液晶的余像。

[0069] 图 8 是示出依照本发明第三实施方式的一部分像素阵列的等效电路图。其中的 Gend、Rend 分别表示端部的绿色子像素、端部的红色子像素。参照图 8, 沿行方向 (x 轴方向) 形成数据线 D1 到 Dm, 并且沿列方向 (y 轴方向) 形成栅极线 G1 到 G6。显示面板 10 的每个像素包括红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B。显示面板 10 的每个像素依照蓝色子像素 B、绿色子像素 G 和红色子像素 R 的次序沿列方向平行布置, 如图 8 所示。

[0070] 相同颜色的子像素沿行方向平行布置。红色子像素 R 在第 $3r$ (r 是自然数) 行中沿行方向平行布置。绿色子像素 G 在第 $(3r-1)$ 行中沿行方向平行布置。蓝色子像素 B 在第 $(3r-2)$ 行中沿行方向平行布置。然而, 红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的布置并不局限于此, 可以在由所属领域技术人员可以改变的范围内进行改变。此外, 红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的每个的列方向长度形成为长于列方向长度。

[0071] 每个像素的红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的至少两个子像素共享一条数据线。更特别地是, 在本发明的第三实施方式中, 在布置在奇数行的子像素与布置在其列方向上邻近的偶数行的子像素之间不存在数据线。因此, 布置在偶数行的子像素和布置在其列方向上邻近的奇数行的子像素共享与布置在奇数行的子像素邻近的数据线和与布置在偶数行的子像素邻近的数据线的其中之一。如图 8 所示, 第一行的每个蓝色子像素 B 和在列方向上邻近的第二行的每个绿色子像素 G 共享第一和第二数据线 D1 和 D2 之一, 并且第三行的每个红色子像素 R 和在列方向上邻近的第四行的每个蓝色子像素 B 共享第二和第三数据线 D2 和 D3 之一。

[0072] 此外, 布置在奇数行的子像素和布置在偶数行的子像素交替地共享邻近于与布置在奇数行的子像素邻近的数据线和与布置在偶数行的子像素邻近的数据线的其中之一。如图 8 所示, 第一行的蓝色子像素 B 和在第一列中在列方向上邻近的第二行的绿色子像素 G 共享第二数据线 D2。第一行的蓝色子像素 B 和在第二列中在列方向上邻近的第二行的绿色子像素 G 共享第一数据线 D1。此外, 第三行的红色子像素 R 和在第一列中在列方向上邻近的第四行的蓝色子像素 B 共享第三数据线 D3。第三行的红色子像素 R 和在第二列中邻近的第四行的蓝色子像素 B 共享第三数据线 D3。

[0073] 此外, 每个像素的红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 中的至少两个子像素充入通过一条数据线依照时分方式提供的的数据电压。以下, 将参照图 8 描述第三像素 P3、栅极线和数据线的连接结构。

[0074] 与第三像素 P3 的红色子像素 R 的像素电极连接的 TFT 被定义为第七 TFT T7、与绿色子像素 G 的像素电极连接的 TFT 被定义为第八 TFT T8, 并且与蓝色子像素 B 的像素电极连接的 TFT 被定义为第九 TFT T9。第七 TFT T7 响应于来自第一栅极线 G1 的第一栅极脉冲 GP1 把红色数据电压从第三数据线 D3 提供到红色子像素 R 的像素电极。第七 TFT T7 的栅极连接到第一栅极线 G1, 其源极连接到红色子像素 R 的像素电极, 并且其漏极连接到第三数据线 D3。第八 TFT T8 响应于来自第二栅极线 G2 的第二栅极脉冲 GP2 把绿色数据电压从第二数据线 D2 提供到绿色子像素 G 的像素电极。第八 TFT T8 的栅极连接到第二栅极线 G2, 其源极连接到绿色子像素 G 的像素电极, 并且其漏极连接到第二数据线 D2。第九 TFT T9 响应于来自第一栅极线 G1 的第一栅极脉冲 GP1 把蓝色数据电压从第二数据线 D2 提供到蓝色子像素 B 的像素电极。第九 TFT T9 的栅极连接到第一栅极线 G1, 其源极连接到蓝色子像素 B 的像素电极, 并且其漏极连接到第二数据线 D2。

[0075] 最后,在依照本发明第三实施方式的包括像素阵列的液晶显示器中,因为沿行方向(x轴方向)形成数据线D,所以可以减少源极驱动IC的数目。例如,在 1366×738 分辨率的液晶显示器中,在沿列方向(y轴方向)形成数据线D的液晶显示器的情况下,形成4098(1366×3)条数据线D,并且为了控制4098条数据线D,需要至少三个源极驱动IC。然而,在沿行方向(x轴方向)形成数据线D的依照本发明的液晶显示器中,因为奇数行的子像素和偶数行的子像素共享数据线D,所以形成1152($738 \times 3/2$)条数据线。因此,在依照本发明第三实施方式的液晶显示器中,因为形成1152($738 \times 3/2$)条数据线D,所以仅利用一个或两个源极驱动IC就可完全控制1152条数据线D。因此,在依照本发明第三实施方式的液晶显示器中,可以减少源极驱动IC的数目,由此可以降低成本。

[0076] 为了抑制恶化和减少液晶的余像并且降低功耗,利用垂直两个点反转实现依照本发明第三实施方式的像素阵列,如图8所示。以下,将参照图9详细描述依照本发明第三实施方式的像素阵列的垂直两个点反转驱动。

[0077] 图9是示出用于实现图8的垂直两个点反转的数据电压和栅极脉冲的波形图。图9示出了用于周期性地反转通过数据线D提供的数据电压的极性的极性控制信号POL、提供到第一到第m数据线D1-Dm的数据电压的波形以及提供到第一到第六栅极线G1-G6的栅极脉冲的波形。

[0078] 源极驱动IC响应于基于每一帧的极性控制信号POL来反转提供到数据线D1-Dm的数据电压的极性。例如,可以在奇数帧周期中以高电平电压H并且在偶数帧周期中以低电平电压L产生极性控制信号POL。图9示出了以高电平电压H产生极性控制信号POL。

[0079] 在奇数帧周期中,诸如第一和第三数据线D1和D3的奇数数据线提供了其电平高于公共电压Vcom的作为DC的正极性数据电压。在奇数帧周期中,诸如第二和第四数据线D2和D4的偶数数据线提供了其电平低于公共电压Vcom的作为DC的负极性数据电压。在偶数帧周期中,诸如第一和第三数据线D1和D3的奇数数据线提供了其电平低于公共电压Vcom的作为DC的负极性数据电压。在偶数帧周期中,诸如第二和第四数据线D2和D4的偶数数据线提供了其电平高于公共电压Vcom的作为DC的正极性数据电压。

[0080] 为了补偿不足的像素充电时间,栅极驱动电路110向栅极线G1-G4顺序地提供具有大于两个水平周期2H的脉冲宽度的栅极脉冲。栅极脉冲按照预定周期重叠。例如,栅极脉冲的脉冲宽度可以近似为两个水平周期2H。在这种情况下,栅极脉冲可以按照近似一个水平周期1H重叠。一个水平周期是单行扫描时间,其中在液晶显示面板10中的一条显示行的像素中写入数据。每个子像素在栅极脉冲的第一个水平周期预充入数据电压并且在下一个水平周期充入数据电压以便显示。每个子像素在一个帧周期保持充入的数据电压。例如,如图8所示,第三像素P3的绿色子像素G在第二栅极线G2的第二栅极脉冲GP2的第一个水平周期预充入蓝色数据电压B-并且在下一个水平周期充入绿色数据电压G-以便显示。

[0081] 参照图8和9,同时提供到诸如第一和第三数据线D1和D3的奇数数据线以及诸如第二和第四数据线D2和D4的偶数数据线的的数据电压的极性是不同的。同时提供到诸如第一和第三数据线D1和D3的奇数数据线以及诸如第二和第四数据线D2和D4的偶数数据线的的数据电压的极性以一个帧周期的循环反转。结果,利用垂直两个点反转驱动图8的像素阵列。由于垂直两个点反转驱动,依照本发明第三实施方式的液晶显示器可以抑制恶化和

减少液晶的余像。

[0082] 此外,依照本发明第三实施方式的液晶显示器向诸如第一和第三数据线 D1 和 D3 的奇数数据线以及诸如第二和第四数据线 D2 和 D4 的偶数数据线提供作为 DC 的数据电压。结果,依照本发明第三实施方式的液晶显示器可以显著地降低功耗 P。功耗 P 由等式 1 来定义。

[0083] 功耗 P 与频率 f 和有效电压 V 的幅度成比例,并且当利用 AC 驱动时,频率 f 增加,并且当正极性数据电压被转变为负极性数据电压时或者当负极性数据电压被转变为正极性数据电压时,有效电压 V 增加。

[0084] 在相关技术的液晶显示器中,正极性的数据电压和负极性的数据电压每一个水平周期或每两个水平周期围绕公共电压 Vcom 摆动。相关技术的液晶显示器具有高频率 f,并且其有效电压 V 的幅度从负极性数据电压到正极性数据电压。然而,依照本发明第三实施方式的液晶显示器因为以一个帧周期的循环执行 DC 驱动,所以液晶显示器具有低频率 f,并且其有效电压 V 的幅度从公共电压到正极性或负极性数据电压,如图 4 所示。即,依照本发明第三实施方式的液晶显示器的有效电压 V 的幅度对应于相关技术的液晶显示器的有效电压 V 的幅度的 50%,并且其频率 f 明显低于相关技术液晶显示器的频率。因此,与相关技术的液晶显示器相比较,依照本发明第三实施方式的液晶显示器可以极大地降低功耗 P。

[0085] 如上所述,在本发明中,沿显示面板的行方向形成数据线,并且沿列方向形成栅极线。此外,本发明的子像素共享至少一条栅极线或一条数据线。结果,在本发明中,通过减少源极驱动 IC 的数目,可以降低成本并且可以改进清晰型字符的可读性。此外,在本发明中,通过减少栅极线,能够增加孔径比。

[0086] 此外,在本发明中,依照点反转方法驱动显示面板的子像素,并且向数据线施加作为 DC 的数据电压。结果,在本发明中,可以明显地降低功耗。

[0087] 此外,在本发明中,与数据线平行地形成子像素的短边。结果,在本发明中,可以使存在于子像素和数据线之间的寄生电容最小化。

[0088] 尽管已经参考多个示例性实施方式描述了实施方式,不过应当理解,所属领域技术人员可以设计落入本发明原理范围内的许多其它修改和实施方式。更特别地是,在本说明书、附图和所附权利要求书范围内,在主题组合方案的组成部分和 / 或布置中的各种变化和改变也是可以的。除组成部分和 / 或布置的变化和改变之外,替代使用对所属领域技术人员来说也是显而易见的。

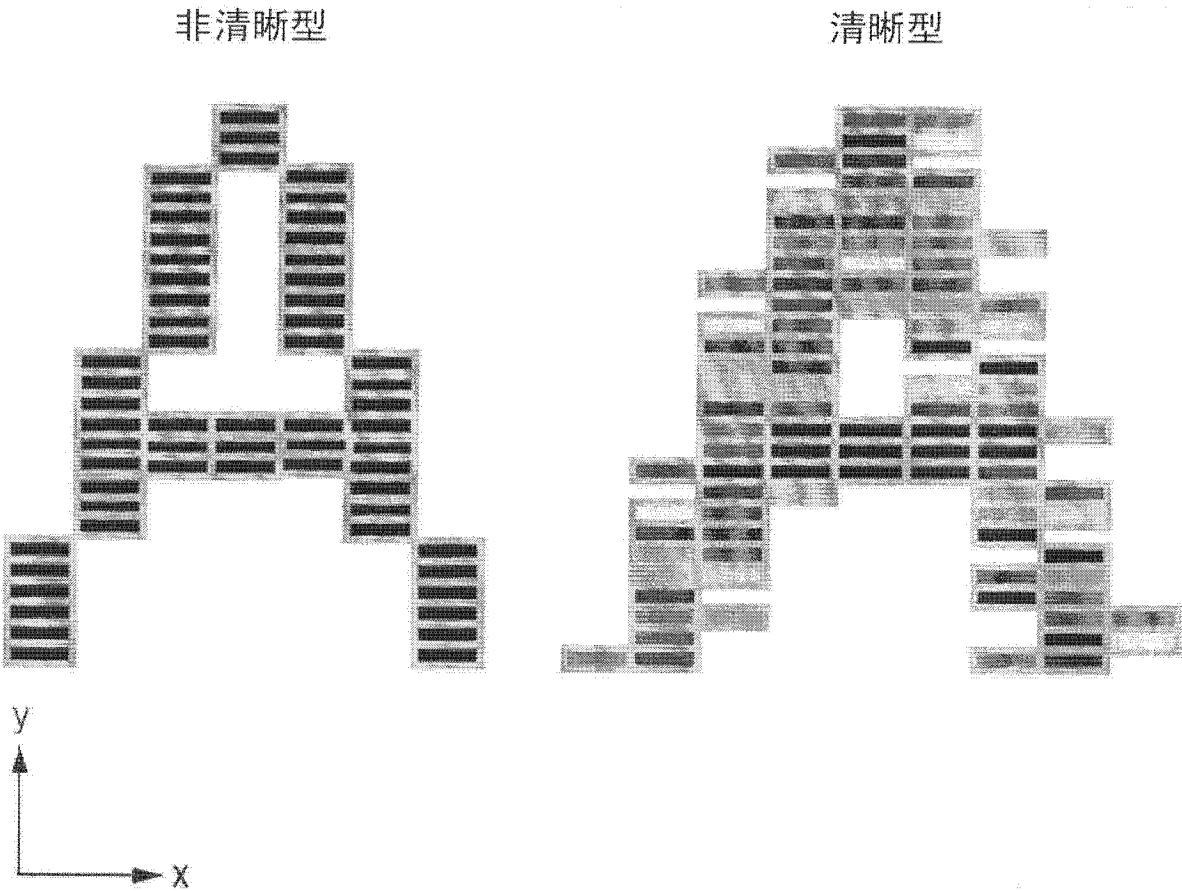


图 1

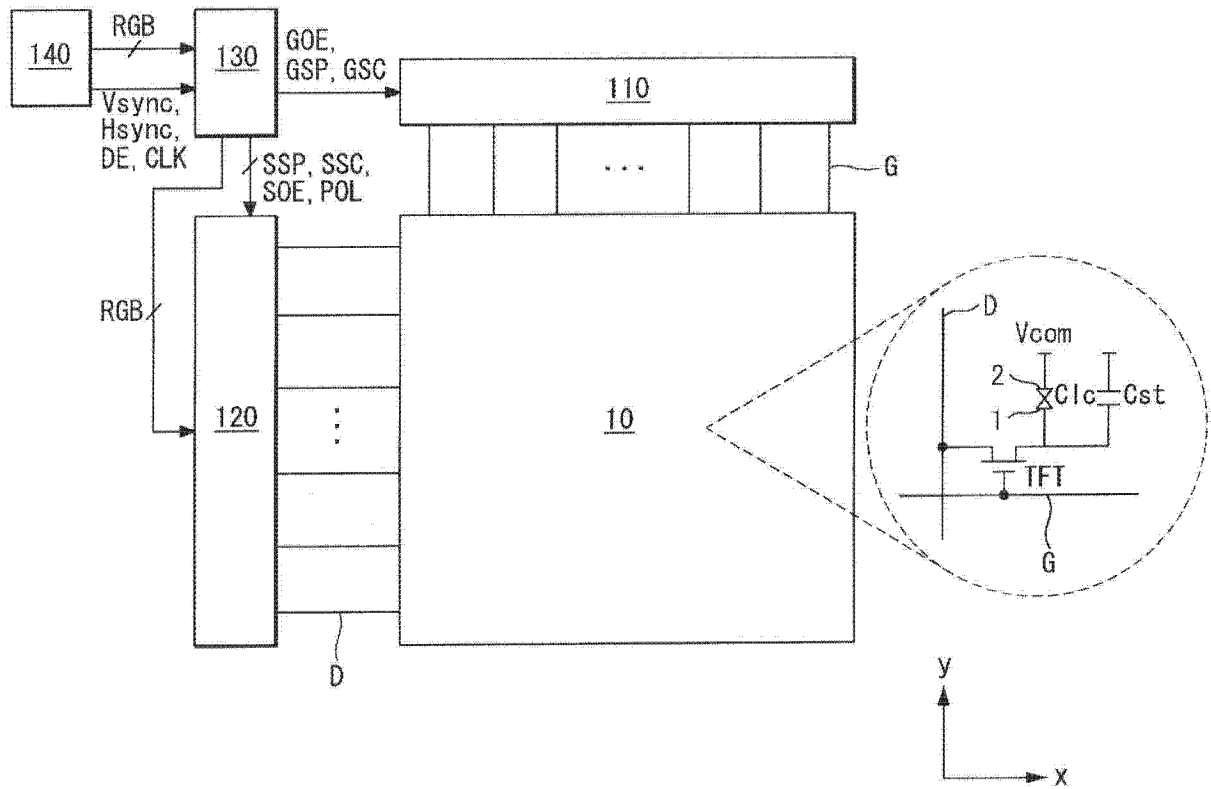


图 2

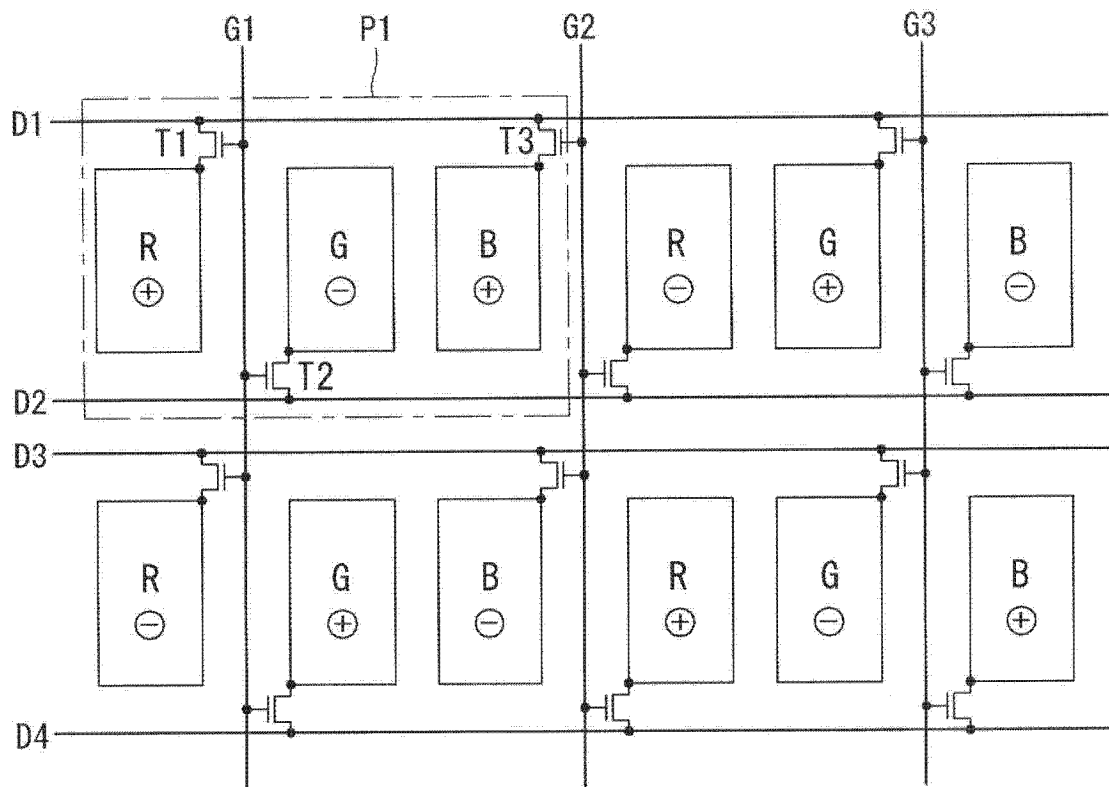


图 3

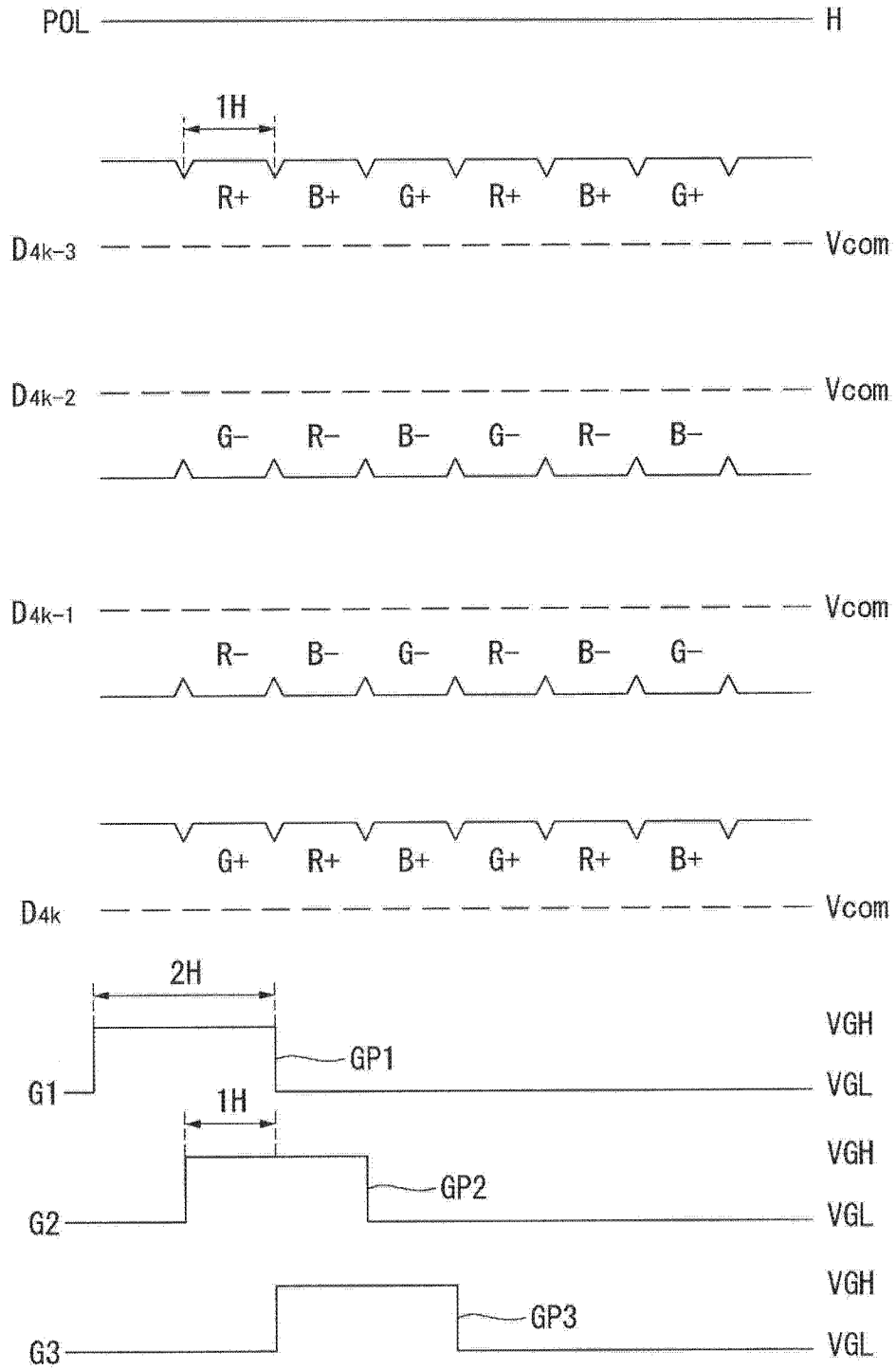


图 4

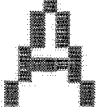
比较内容	像素结构	子像素图像		屏幕上的字体图像	
		非清晰型	清晰型	非清晰型	清晰型
相关技术					
本发明的第一实施方式					

图 5

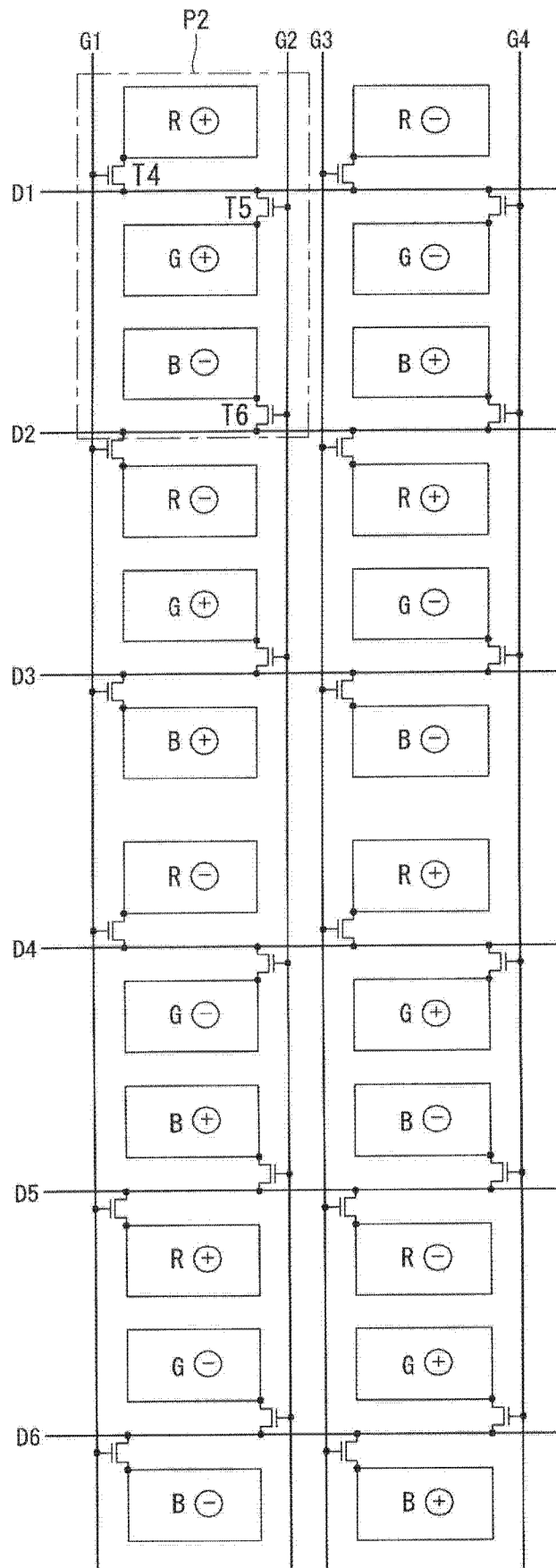


图 6

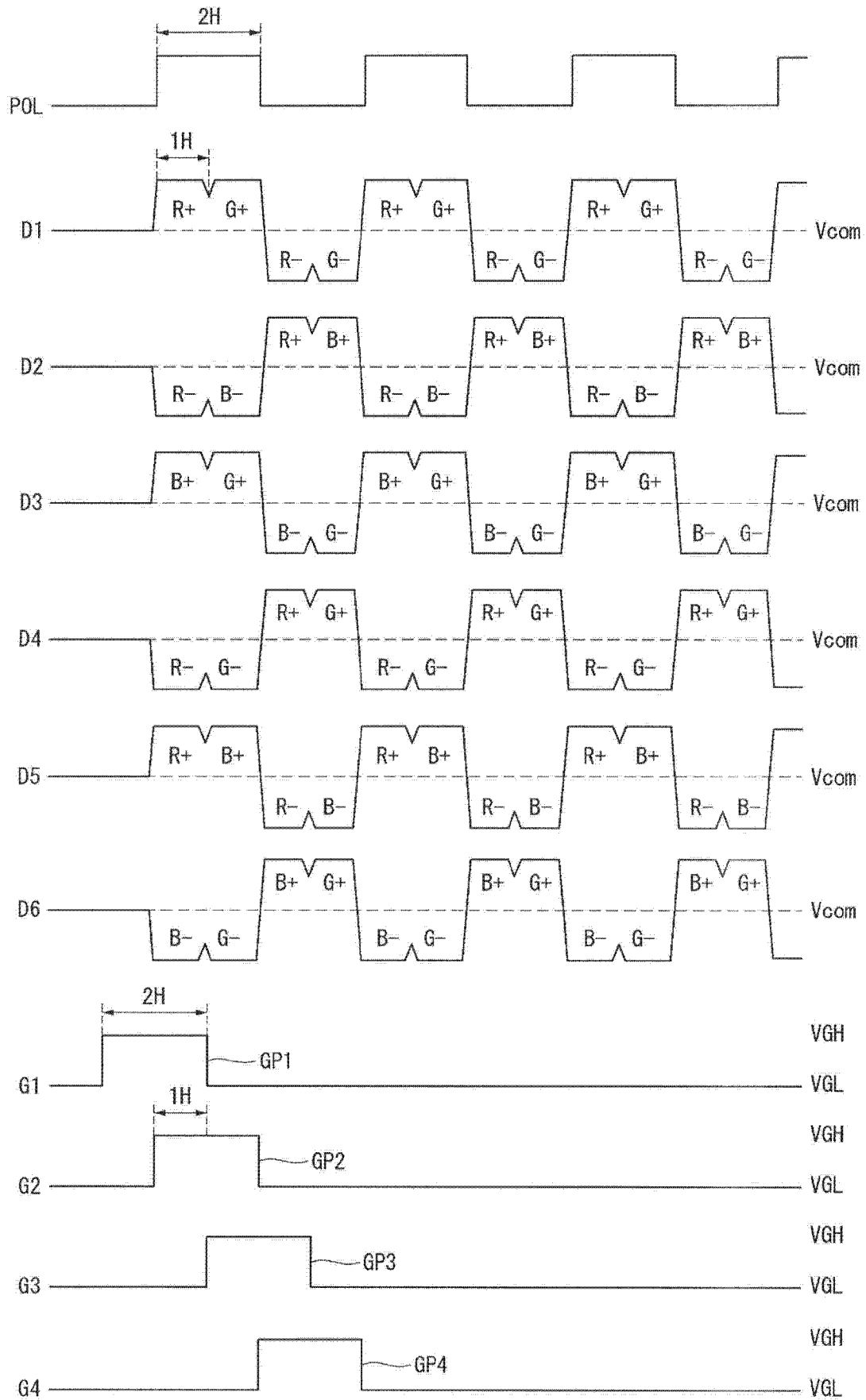


图 7

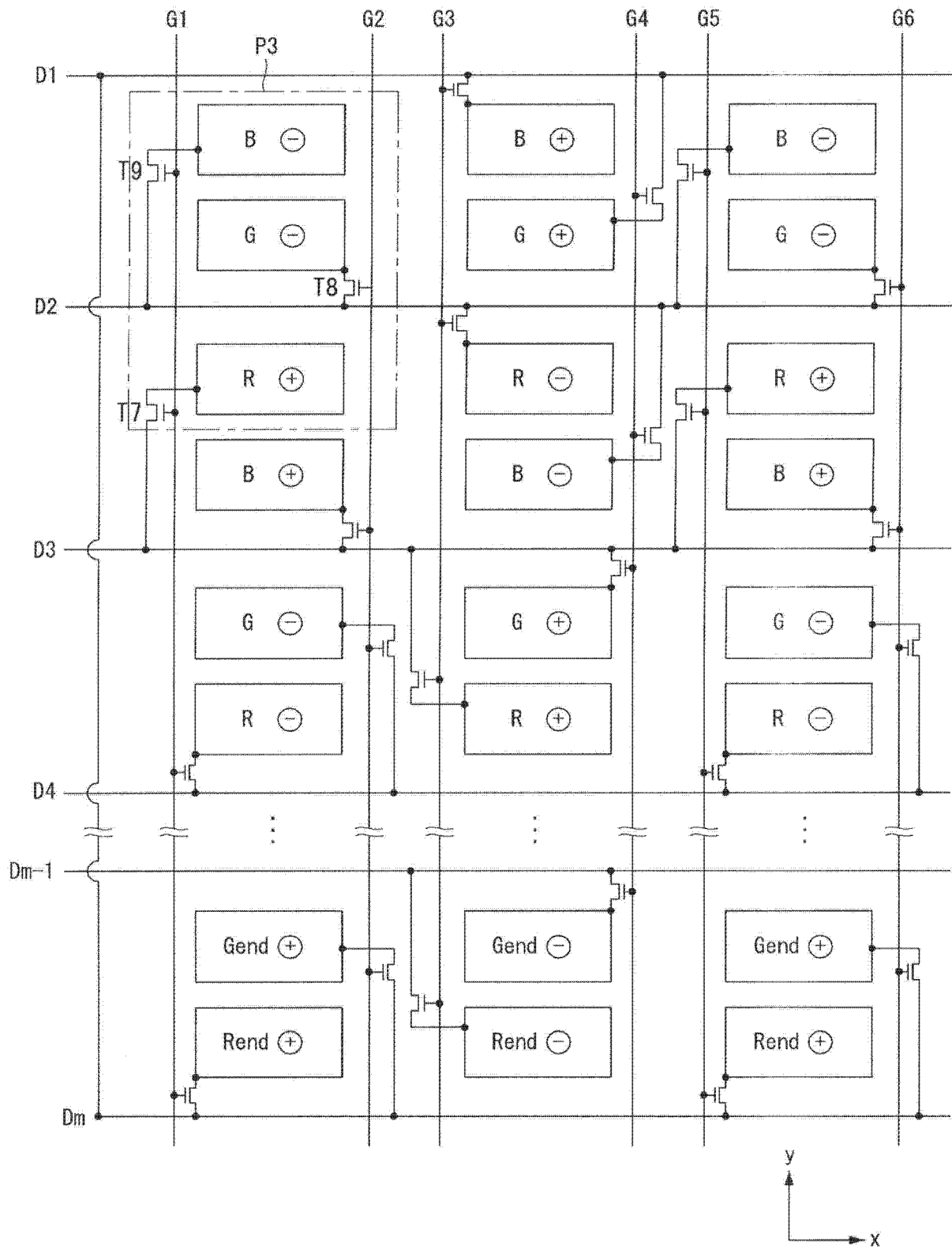


图 8

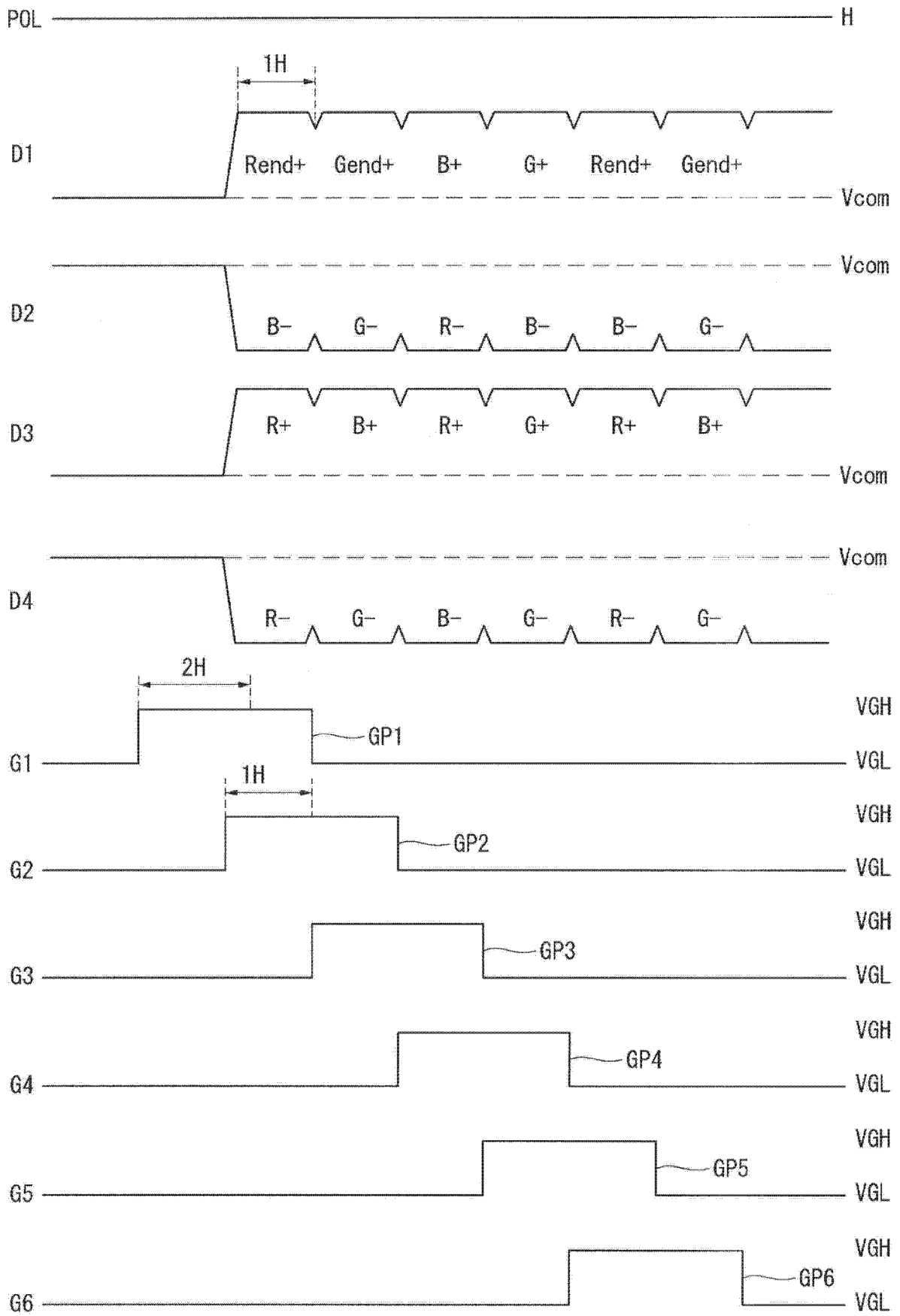


图 9

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN102737596B	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	CN201110400547.7	申请日	2011-11-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金洪在 崔贤哲		
发明人	金洪在 崔贤哲		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2310/0205 G09G3/3614 G09G2300/0426		
代理人(译)	徐金国 钟强		
审查员(译)	张伟		
优先权	1020110030323 2011-04-01 KR		
其他公开文献	CN102737596A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种液晶显示器。所述液晶显示器包括：液晶显示面板，包括沿行方向形成的数据线、沿与行方向相交的列方向形成的栅极线以及多个像素，所述像素以矩阵形式布置在由所述数据线和所述栅极线限定的单元区域中；数据驱动电路，用于向所述数据线提供数据电压；和栅极驱动电路，用于向所述栅极线顺序地提供栅极脉冲，其中每个像素包括多个子像素，并且每个子像素的列方向的长度长于每个子像素的行方向的长度，所述子像素中的至少两个子像素共享一条栅极线，并且所述至少两个子像素响应于来自所述一条栅极线的栅极脉冲同时充入数据电压。

