



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1920932 B

(45) 授权公告日 2010.07.21

(21) 申请号 200610111565.2

CN 1066139 A, 1992.11.11, 全文.

(22) 申请日 2006.08.23

US 2003058229 A, 2003.03.27, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 李军

10-2005-0077447 2005.08.23 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 申秉赫 金太星

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司  
11240

代理人 李伟

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

(56) 对比文件

US 2004012554 A, 2004.01.22, 全文.

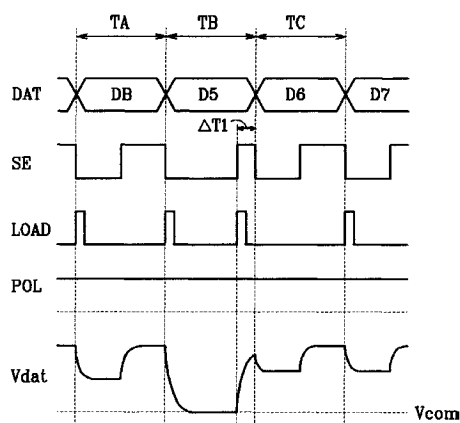
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种显示装置及其驱动方法。该显示装置包括呈矩阵排列的多个像素,每个像素均包括第一和第二子像素。第一栅极线连接至第一子像素并且传输第一栅极导通电压,第二栅极线连接至第二子像素并传输第二栅极导通电压,并且数据线连接至第一和第二子像素并传输第一和第二数据电压。从相同的图像信息中获得施加给第一和第二子像素的各个第一和第二数据电压,第一数据电压不低于第二数据电压,并且在将第一数据电压施加给第一子像素之前,将第二数据电压预充入数据线条中。



1. 一种显示装置,包括:  
多个像素,呈矩阵排列,每个所述像素均包括第一子像素和第二子像素;  
多条第一栅极线,连接至所述第一子像素并且传输第一栅极导通电压;  
多条第二栅极线,连接至所述第二子像素并传输第二栅极导通电压;以及  
多条数据线,连接至所述第一和第二子像素并且将第一和第二数据电压传输到所述第一和第二子像素,其中,从相同的图像信息中获得所述第一和第二数据电压,所述第一数据电压高于所述第二数据电压,并且在将所述第二数据电压施加给所述第二子像素之前所述第一数据电压被预充入所述数据线中。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括数据驱动器,在使所述数据线预充有所所述第一数据电压之前,将脉冲数据电压施加给所述数据线。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述数据驱动器每两个水平周期预充所述第一数据电压至少一次。
4. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述数据驱动器在水平周期的空白周期中开始预充所述第一数据电压,并且在所述空白周期中施加所述脉冲数据电压。
5. 根据权利要求2所述的显示装置,还包括用于使所述数据线彼此连接的导电材料,其中,通过将所述数据线彼此连接来获得所述脉冲数据电压。
6. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,当将所述脉冲数据电压施加给所述数据线时,所述数据驱动器将所述第一和第二栅极导通电压同时施加给多个像素行的所述第一和第二栅极线。
7. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,施加所述第一栅极导通电压的时间和施加所述第二栅极导通电压的时间至少部分地重叠。
8. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,施加所述第二栅极导通电压的时间短于施加所述第一栅极导通电压的时间。
9. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:  
灰度电压发生器,生成彼此不同的第一和第二组灰度电压;以及  
数据驱动器,从所述第一和第二组灰度电压中选取对应于所述图像信息的灰度电压并将所述灰度电压施加给所述第一和第二子像素,作为所述第一和第二数据电压。
10. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括数据驱动器,以交替的方式顺序地将第一M个像素行的所述第一和第二数据电压施加给所述第一M个像素行的第一和第二子像素,并且将脉冲数据电压同时施加给第二M个像素行的第一和第二子像素,M为自然数。
11. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,在将所述脉冲数据电压施加给所述第二M个像素行的所述第一和第二子像素之后,所述数据驱动器使所述数据线预充有所所述第一电压。
12. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:  
栅极驱动器,连接至所述第一和第二栅极线并向其施加所述第一和第二栅极导通电压;  
数据驱动器,连接至所述数据线并向其施加所述第一和第二数据电压以及所述脉冲电压;以及  
信号控制器,用于控制所述数据驱动器和所述栅极驱动器。

13. 根据权利要求 12 所述的显示装置,其中,所述数据驱动器从施加所述脉冲数据电压的时间点开始在一个水平周期内将所述第二数据电压充入所述数据线中。

14. 根据权利要求 12 所述的显示装置,其中,在每个水平周期,所述信号控制器将水平同步起始信号的脉冲传输到所述数据驱动器,并且在每个预定数量的水平周期,省略所述水平同步起始信号的脉冲。

15. 根据权利要求 14 所述的显示装置,其中,在充有极性信号的电压电平之后,所述信号控制器省略所述水平同步起始信号的所述脉冲。

16. 根据权利要求 14 所述的显示装置,其中,所述数据驱动器具有多个连接至所述数据线的输出端,并且在所述水平周期中使所述输出端彼此连接,在所述水平周期中省略所述水平起始信号的所述脉冲。

17. 一种显示装置的驱动方法,所述显示装置包括均具有第一和第二子像素的多个像素、分别连接至所述第一和第二子像素的多条第一和第二栅极线、以及连接至所述第一和第二子像素的多条数据线,所述方法包括:

使所述数据线预充有第一数据电压;

在所述数据线预充电之后,将第二数据电压施加给所述第二子像素;以及

在施加所述第二数据电压之后,将所述第一数据电压施加给所述第一子像素,

其中,从相同的图像信息中获取分别施加给所述第一和第二子像素的所述第一和第二数据电压,以及所述第一数据电压高于所述第二数据电压。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,还包括在所述数据线预充电之前,将脉冲数据电压施加给所述第一和第二子像素。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述脉冲数据电压的施加包括将所述数据线彼此连接。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,所述脉冲数据电压的施加包括将所述脉冲数据电压同时施加给多个像素行的第一和第二子像素。

21. 根据权利要求 17 所述的方法,其中

所述第一数据电压的施加包括将第一栅极导通电压施加给所述第一栅极线以及将栅极截止电压施加给所述第二栅极线,以及

所述第二数据电压的施加包括将第二栅极导通电压施加给所述第二栅极线以及将所述第一栅极导通电压施加给所述第一栅极线。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,在施加所述第二数据电压中施加所述第一和第二栅极导通电压的时间至少部分地重叠。

23. 根据权利要求 17 所述的方法,其中,至少每两个水平周期执行所述数据线的预充电。

24. 根据权利要求 17 所述的方法,还包括:

生成彼此不同的第一和第二组灰度电压;

选取所述第一组灰度电压或所述第二组灰度电压;以及

当选取所述第一组灰度电压时,根据所述第一组灰度电压生成第一数据电压,以及当选取所述第二组灰度电压时,根据所述第二组灰度电压生成第二数据电压。

## 显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本发明要求于 2005 年 8 月 23 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第 10-2005-0077447 号中的优先权,其全部内容结合于此作为参考。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

[0004] 液晶显示器 (LCD) 包括设置有像素电极和共电极的两个面板以及设置在面板之间具有介电各向异性的液晶 (LC) 层。像素电极呈矩阵排列并连接至诸如薄膜晶体管 (TFT) 的开关元件,从而以顺序的方式逐行地向像素电极提供数据电压。共电极覆盖面板之一的整个表面并被提供有共电压。像素电极、共电极、以及介于其间的 LC 层形成 LC 电容器,并且 LC 电容器和与其连接的开关元件为像素的基本元件。

[0005] LCD 将电压施加给电极,以在 LC 层中形成电场并调节场强,以控制穿过 LC 层的光的透射率,从而在显示器上实现期望的图像。LCD 相对于共电压每帧、每行、或每个点地反转提供给像素电极的数据电压的极性,以防止由于长期施加单向电场所导致的 LC 层的劣化。

[0006] 同时,由于 LCD 为保持型 (hold-type) 显示器,可在显示活动图像的过程中产生使图像轮廓不清晰的毛刺 (blurring) 现象。为了消除毛刺现象,开发出了一种脉冲驱动方法,该方法在显示在期望的常规图像之间的黑色图像的同时显示这些常规图像。然而,脉冲驱动方法有它的缺陷。例如,当脉冲驱动方法在显示常规图像之间的黑色图像的同时以第 N 行的间隔显示这些常规图像时,每个第 N 行均具有不同的像素行充电率。结果,在每个第 N 行中均可形成横纹。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明的目的在于提供一种可防止图像质量劣化(例如,毛刺、横纹等)的显示装置及其驱动方法。

[0008] 在一个方面,本发明是一种显示装置,其包括多个像素、多条第一栅极线、多条第二栅极线、以及多条数据线。像素呈矩阵排列,并且每个像素均包括第一和第二子像素。第一栅极线连接至第一子像素并传输第一栅极导通电压,第二栅极线连接至第二子像素并传输第二栅极导通电压,并且连接至第一和第二子像素的数据线将第一和第二数据电压传输到第一和第二子像素。从相同的图像信息中获得两个数据电压,并且第一数据电压高于第二数据电压。

[0009] 在另一方面,本发明是一种根据本发明实施例的示例性驱动方法。该方法驱动显示装置,该显示装置具有第一和第二子像素、分别连接至第一和第二子像素的多条第一和第二栅极线、以及连接至第一和第二子像素的多条数据线。该驱动方法包括:使数据线预充有第一数据电压;在数据线预充电之后,将第二数据电压施加给第二子像素;以及在施加

第二数据电压之后,将第一数据电压施加给第一子像素,其中,从相同的图像信息中获得分别施加给第一和第二子像素的第一和第二数据电压,并且第一数据电压不低于第二数据电压。

## 附图说明

[0010] 下面简要描述的附图示出了本发明的示例性实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0011] 图 1A 至图 1C 是根据本发明示例性实施例的液晶显示装置的框图。

[0012] 图 2 是在根据图 1A 至图 1C 的示例性实施例的液晶显示装置中的像素的等效电路图。

[0013] 图 3 是在根据图 1A 至图 1C 的示例性实施例的液晶显示装置中的子像素的等效电路图。

[0014] 图 4 是示出如图 1A 至图 1C 中所示的液晶显示装置的数据驱动器实例的框图。

[0015] 图 5 是示出根据图 1A 至图 1C 的示例性实施例的液晶显示装置的驱动信号的时序图。

[0016] 图 6 是示出图 5 的时序图的一部分的放大时序图。

[0017] 图 7 是示出在一帧内根据图 5 所示的驱动信号显示的图像的示意图。

[0018] 图 8 是示出根据本发明另一示例性实施例的液晶显示装置的驱动信号的时序图。

[0019] 图 9 是示出图 8 的时序图的一部分的放大时序图。

## 具体实施方式

[0020] 将参照附图描述本发明,以使本领域技术人员可以实施本发明。

[0021] 在附图中,为了使多个层和区域变得清晰,扩大了层的厚度。相同的标号始终表示相同的元件。应当理解,当提到诸如层、膜、区域、面板的任一部件“位于”另一个部件上时,是指其直接位于另一个部件上,或者在另一个部件上方具有至少一个中间部件。换句话说,如果任一部件被提到“直接位于”另一个元件上时,意味着不存在介于两个部件之间的部件。

[0022] 下面,将参照附图详细地描述根据本发明示例性实施例的液晶显示装置。

[0023] 图 1A 至图 1C 是根据本发明示例性实施例的液晶显示装置的框图,图 2 是在根据图 1A 至图 1C 的示例性实施例的液晶显示装置中的像素的等效电路图,以及图 3 是在根据图 1A 至图 1C 的示例性实施例的液晶显示装置中的子像素的等效电路图。

[0024] 参照图 1A,根据本发明实施例的液晶显示装置包括液晶面板组件 300、连接至面板组件 300 的一对栅极驱动器 400a 和 400b 及数据驱动器 500、连接至数据驱动器 500 的灰度电压发生器 800、以及用于控制上述元件的信号控制器 600。图 1B 中的液晶显示装置包括代替两个分开的栅极驱动器 400a 和 400b 的栅极驱动器 400。图 1C 中的液晶显示装置包括具有第一栅极驱动电路 401 和第二栅极驱动电路 402 的栅极驱动器 400,这两个部分驱动不同的栅极线。下面将更加详细地描述这些液晶显示装置。

[0025] 液晶面板组件 300 包括多条显示信号线  $G_{1a}-G_{nb}$  和  $D_1-D_m$  以及连接至显示信号线的多个像素 PX。从等效电路图上看,像素 PX 大约呈矩阵结构排列。另一方面,如图 3 所示,液

晶面板组件 300 包括位于平行平面中的下部面板 100 和上部面板 200 以及介于其间的液晶层 3。

[0026] 显示信号线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$  和  $D_1$ - $D_m$  设置在下部面板 100 上并包括用于传输选通信号（也被称作“扫描信号”）的多条栅极线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$ 、以及用于传输数据信号（或数据电压）的多条数据线  $D_1$ - $D_m$ 。栅极线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$  基本上沿第一方向延伸并且基本上彼此平行，而数据线  $D_1$ - $D_m$  基本上沿第二方向延伸并且基本上彼此平行。第一方向和第二方向基本上彼此垂直。

[0027] 图 2 示出显示信号线和像素 PX 的等效电路。除了由参考标号 GLa 和 GLb 表示的栅极线以及由参考标号 DL 表示的数据线以外，显示信号线还包括与栅极线 GLa 和 GLb 基本平行延伸的存储电极线 SL。

[0028] 每个像素 PX 均包括一对子像素 PXa 和 PXb。子像素 PXa/PXb 中的每一个均包括连接至栅极线 GLa/GLb 和数据线 DL 的开关元件 Qa/Qb、连接至开关元件的液晶电容器 Clca/Clcb、以及连接至开关元件 Qa/Qb 和存储电极线 SL 的存储电容器 Csta/Cstb。

[0029] 参照图 3，每个子像素 PXa 和 PXb 的开关元件 Q 均具有设置在下部面板 100 上的薄膜晶体管的三个端子，并且该三个端子为连接至栅极线 GL 之一的控制端、连接至数据线 DL 之一的输入端、以及连接至 LC 电容器 Clc 和存储电容器 Cst 的输出端。

[0030] LC 电容器 Clc 包括设置在下部面板 100 上的子像素电极 PE 和设置在上部面板 200 上的共电极 CE，作为两个端子。设置在两个电极 PE 和 CE 之间的 LC 层 3 作为 LC 电容器 Clc 的电介质。子像素电极 PE 连接至开关元件 Q。共电极 CE 覆盖上部面板 200 的整个表面并被提供有共电压 Vcom。与图 3 不同，共电极 CE 可设置在下部面板 100 上，并且两个电极 PE 和 CE 中的至少一个可为线形或条形。LC 层 3 具有负的介电各向异性，并且使 LC 层 3 中的 LC 分子对齐，从而在没有电场的情况下使它们的长轴垂直或水平于两个面板的表面。下文中，由 PEa 表示子像素 PXa 的子像素电极，并且由 PEb 表示子像素 PXb 的子像素电极。

[0031] 通过使设置在下部面板 100 上的存储电极线 SL 和子像素电极 PE 与在它们之间形成的绝缘体重叠，限定出用于辅助 LC 电容器 Clc 的存储电容器 Cst。向存储电极线 SL 提供预定电压（例如，共电压 Vcom）。可选地，通过使子像素电极 PE 和其先前栅极线与它们之间的绝缘体重叠，限定出存储电容器 Cst。

[0032] 对于彩色显示，每个像素 (PX) 唯一地显示原色之一（即，空间分割）或者每个像素 (PX) 依次顺序地显示原色（即，时间分割），从而将原色的空间或时间之和识别为期望的图像。原色的典型实例包括红色、绿色、和蓝色。图 3 示出了空间分割的情况，其中，每个像素 PX 均包括在对应于子像素 PEa 和 PEb 的上部面板 200 的区域中的表示原色之一的滤色器 CF。与图 3 不同，滤色器 CF 可设置在下部面板 100 上的子像素电极 PEa 和 PEb 的上面或下面。

[0033] 将用于使光偏振的至少一个偏振器 (polarizer)（未示出）连接至液晶面板组件 300 的外部。两个偏振器的偏振轴可彼此交叉。当 LCD 为反射 LCD 时，可以省略偏振器之一。在偏振器交叉的情况下，进入不具有电场的 LC 层 3 的入射光被阻挡。

[0034] 参照图 1A 至图 1C，栅极驱动器 400a 和 400b 或 400 连接至栅极线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$ ，并且将从外部装置接收到的选通信号施加给栅极线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$ ，每个选通信号均为栅极导通电压 Von 和栅极截止电压 Voff 的组合。在图 1A 中，一对栅极驱动器 400a 和 400b 被设置在液晶面板组件 300 的左侧和右侧，并且每一个均连接至栅极线的一个子组 (subgroup)，使得所有

的栅极线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$  均连接至栅极驱动器 400a、400b 之一。如图 1B 和图 1C 所示的栅极驱动器 400 设置在液晶面板组件 300 的一侧,并且连接至每条栅极线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$ 。在图 1C 中,两个驱动电路 401 和 402 嵌入栅极驱动器 400 中,并且它们每一个均连接至栅极线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$  的一个子组。例如,两个驱动电路 401、402 可分别连接至奇数条和偶数条栅极线  $G_{1a}$ - $G_{nb}$ 。

[0035] 灰度电压发生器 800 生成两组与像素 PX 透射率相关的多个灰度电压(或参考灰度电压)。将两组(参考)灰度电压单独地提供给构成一个像素 PX 的两个子像素 PXa 和 PXb,并且基于不同的伽马曲线生成该两组灰度电压。在一组中的灰度电压相对于共电压  $V_{com}$  具有正极性,而在另一组中的灰度电压相对于共电压  $V_{com}$  具有负极性。可选地,可生成一组(参考)灰度电压,来代替两组(参考)灰度电压。灰度电压发生器 800 包括模拟开关(未示出),用于根据选择信号 SE 选取并输出两组(参考)灰度电压之一。根据本实施例,可将模拟开关集成在液晶面板组件 300 中或集成在数据驱动器 500 中。

[0036] 两组(参考)灰度电压之一的电压振幅小于另一组的电压振幅,并且较小的一组对应于子像素电极 PEb,而较大的一组对应于子像素电极 PEa。如果选择信号 SE 为低电平,则灰度电压发生器 800 输出一组用于子像素 PXb 的(参考)灰度电压,而如果选择信号 SE 为高电平,则灰度电压发生器输出一组用于子像素 PXa 的(参考)灰度电压。

[0037] 数据驱动器 500 连接至液晶面板组件 300 的数据线  $D_1$ - $D_m$ ,并且施加从该组灰度电压中选取的灰度电压,该组灰度电压通过灰度电压发生器 800 提供给数据线  $D_1$ - $D_m$ 。可选地,数据驱动器 500 从由灰度电压发生器 800 提供的两组灰度电压之外选取一组,并且将选取的灰度电压施加给数据线  $D_1$ - $D_m$ ,作为数据信号。然而,在灰度电压发生器 800 不提供对于每个灰度级的各个电压而是仅提供预定量的参考灰度电压时,数据驱动器 500 分割参考灰度电压,以生成对于整个灰度级的灰度电压并从生成的灰度电压中选取数据信号。

[0038] 信号控制器 600 控制栅极驱动器 400、数据驱动器 500、灰度电压发生器 800 等。

[0039] 驱动器 400a、400b、400、500、600 和 800 中的每一个均可被直接设置成至少一个集成电路(IC)芯片。驱动器 400a、400b、400、500、600 和 800 可以带载封装(TCP)的形式安装在面板组件 300 上或柔性印刷电路膜(未示出)上,它们附着至 LC 面板组件 300。可选地,驱动器 400a、400b、400、500、600 和 800 可设置在分开的印刷电路板(未示出)上。另外可选地,驱动器 400a、400b、400、500、600 和 800 可以多个驱动电路的形式与面板组件 300 集成。此外,驱动器 400a、400b、400、500、600 和 800 可被集成为单个芯片。在这种情况下,它们中的至少一个或构成它们的至少一个电路装置可位于单个芯片的外部。

[0040] 现在,将详细地描述上述 LCD 的操作。

[0041] 向信号控制器 600 提供来自外部图形控制器(未示出)的输入图像信号 R、G、和 B 以及用于控制其显示的输入控制信号。输入图像信号 R、G、和 B 包含每个像素 PX 的亮度信息,并且该亮度具有预定量的灰度级,例如,1024( $=2^{10}$ )、256( $=2^8$ )、或 64( $=2^6$ ) 灰度级。输入控制信号包括例如垂直同步信号  $V_{sync}$ 、水平同步信号  $H_{sync}$ 、主时钟信号 MCLK、和数据使能信号 DE。

[0042] 在基于输入控制信号和输入图像信号 R、G、和 B 生成栅极控制信号 CONT1、数据控制信号 CONT2、以及选择信号 SE 并处理图像信号 R、G、和 B 以使其适用于面板组件 300 和驱动器 500 的操作之后,信号控制器 600 提供用于栅极驱动器 400 的栅极控制信号 CONT1、用于数据驱动器 500 的经处理的图像信号 DAT 和数据控制信号 CONT2、以及用于灰度电压发生

器 800 的选择信号 SE。输出的图像信号 DAT 是具有预定量的数值（或灰度级）的数字信号，并且它们包括根据输入图像信号 R、G、和 B 生成的常规图像数据以及用于脉冲驱动的脉冲数据。脉冲数据的灰度级值小于相应像素 PX 的常规图像数据的灰度级值。在这些情况中，脉冲数据可具有恒定的灰度级。恒定的灰度级可为最低的灰度级或黑色，或者表示在预定范围内亮度的预定等级的灰度级。

[0043] 栅极控制信号 CONT1 包括用于指示开始扫描的扫描起始信号 STV、至少一个用于控制栅极导通电压  $V_{on}$  的输出时间的时钟信号、以及至少一个用于限定栅极导通电压  $V_{on}$  的持续时间的输出使能信号 OE。

[0044] 数据控制信号 CONT2 包括水平同步起始信号 STH，用于通知开始传输一个像素行的输出图像信号 DAT；加载信号 LOAD，用于指示将数据信号施加给液晶面板组件 300；以及数据时钟信号 HCLK。数据控制信号 CONT2 还可以包括极性信号 POL，用于相对于共电压  $V_{com}$  反转数据信号的电压极性（下文中，相对于共电压的数据信号的电压极性被称为“数据信号的极性”）。

[0045] 信号控制器 600 将 M 组输入图像信号 R、G、和 B 转换成 M 组常规图像数据，并且生成一组脉冲数据。输入 M 组输入图像信号 R、G、和 B 的时间与输出 M+1 组输出图像信号 DAT 的时间基本上相同（M 是自然数）。由此，水平同步起始信号 STH 的频率比水平同步信号 Hsync 的频率大 (M+1)/M 倍。与输出图像信号 DAT 同步的数据时钟信号 HCLK 的频率可与输入图像信号 R、G、和 B 同步的主时钟信号 MCLK 的频率大 (M+1)/M 倍。

[0046] 响应于来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2，数据驱动器 500 从信号控制器 600 接收用于一行像素的输出图像信号 DAT，通过选取对应于各个数字图像信号 DAT 的灰度电压将输出图像信号 DAT 转换成模拟数据电压，并将数字图像信号 DAT 施加给数据线。

[0047] 参照图 4 更加详细地描述数据驱动器 500。

[0048] 图 4 示出图 1A 至图 1C 中所示的液晶显示装置的数据驱动器实例的框图。

[0049] 如图 4 所示，数据驱动器 500 包括至少一个数据驱动 IC540。数据驱动 IC540 包括顺序连接的移位寄存器 541、锁存器 543、数-模转换器 545、以及缓冲器 547。

[0050] 当向移位寄存器 541 提供水平同步起始信号 STH 时，该移位寄存器顺序地移位根据数据时钟信号 HCLK 输入的图像数据 DAT，以将其传输至锁存器 543。在数据驱动器 500 包括多个数据驱动 IC540 的情况下，移位寄存器 541 将移位寄存器 541 控制的所有图像数据移位，其后将移位时钟信号 SC 输出至相邻数据驱动 IC 的移位寄存器。

[0051] 锁存器 543 包括第一和第二锁存器（未示出）。第一锁存器顺序地接收来自移位寄存器 541 的图像数据 DAT 并存储它们，而第二锁存器根据加载信号 LOAD 同时接收来自第一锁存器的图像数据 DAT 并且将它们输出至数-模转换器 545。

[0052] 数-模转换器 545 将来自锁存器 543 的数字图像数据 DAT 转换成模拟数据电压并将它们输出至缓冲器 547。数据电压根据极性信号 POL 相对于共电压  $V_{com}$  具有正值或负值。

[0053] 缓冲器 547 通过输出端  $Y_1$ - $Y_r$  输出从数-模转换器 545 接收的数据电压。通过相邻输出端  $Y_1$ - $Y_r$  输出的数据电压的极性彼此不同。输出端  $Y_1$ - $Y_r$  连接至数据线  $D_1$ - $D_m$ 。

[0054] 栅极驱动器 400 响应于来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 将栅极导通电压  $V_{on}$  施加给栅极线，从而使连接至栅极线的开关元件导通。将施加给数据线的数字信号



通过导通的开关元件 Q 提供给相应的子像素 PXa 和 PXb。

[0055] 包括在一个像素 PX 中的子像素电极 PEa 和 PEb 对通过相同的数据线在不同的时间被提供有不同的数据电压。子像素电极 PEa 的面积小于子像素电极 PEb 的面积,并且子像素电极 PEa 的电压高于子像素电极 PEb 的电压。

[0056] 如果液晶电容器 Clca 和 Clcb 两端之间产生电位差,则在液晶层 3 中产生基本上垂直于面板 100 和 200 表面的电场。在液晶层 3 中的 LC 分子倾斜,以使它们的长轴垂直于电场的方向。在液晶层 3 上的入射光偏振的变化程度取决于液晶分子的倾斜程度。这种偏振的变化被表现为偏振器透射率的变化。通过这种变化,液晶显示装置显示图像。

[0057] 液晶分子的倾斜程度取决于电场的强度。由于两个液晶电容器 Clca 和 Clcb 的电压彼此不同,所以两个子像素 PXa、Pxb 中的液晶分子的倾斜角度不同,由此两个子像素 PXa、Pxb 的亮度不同。因此,通过适当地调节液晶电容器 Clca 的电压和液晶电容器 Clcb 的电压,可使从侧面观看的图像尽可能地接近从正面观看的图像。即,可使侧面伽马曲线尽可能地接近正面伽马曲线,从而提高侧面可视性。

[0058] 此外,通过使被提供有高电压的子像素电极 PEa 的面积小于子像素电极 PEb 的面积,可使侧面伽马曲线接近正面伽马曲线。特别地,如果将子像素电极 PEa 和 PEb 的面积比设定成大约 1:2,则侧面曲线与正面伽马曲线非常接近,从而使得侧面可视性非常好。

[0059] 通过以水平周期为单位重复该过程(由“1H”表示,并且等于水平同步信号 STH 的一个周期),向所有子像素 PXa 和 Pxb 提供数据电压,从而显示一帧的常规图像以及脉冲图像(impulsive image)。

[0060] 液晶显示装置从第一像素行至最后一个像素行逐一顺序地显示像素行的常规图像,在 M 个像素行上显示常规图像,并且从第 k 个像素行开始在 M 个像素行上周期 1H 内同时显示脉冲图像。如果对一帧重复该过程,则好像是使具有 k 个像素行宽度的脉冲图像频带转动。如果想要的话,可从最后一行开始在相反方向上显示常规图像和脉冲图像。

[0061] 当一帧结束后下一帧开始时,控制施加给数据驱动器 500 的极性信号 POL,以使施加给每个子像素 PXa 和 Pxb 的数据电压的极性与前一帧的极性相反。根据包括行反转、点反转、列反转等的极性反转法,控制施加给数据驱动器 500 的极性信号 POL 的状态。

[0062] 接下来,将参照图 5 至图 7 描述根据本发明示例性实施例的液晶显示装置的驱动方法。

[0063] 图 5 是示出根据本发明示例性实施例的液晶显示装置的驱动信号的时序图,图 6 是示出图 5 的时序图的一部分的放大时序图,以及图 7 是示出在一帧内根据图 5 所示的驱动信号所显示的图像的示意图。

[0064] 在本实施例中,M 为 4。即,信号控制器 600 将四组输入图像信号 R、G、和 B 转换成四组常规图像数据,并且生成一组脉冲数据 DB。由此,相对于四个像素行,顺序地显示常规图像数据,并且显示一次脉冲数据。

[0065] 首先,信号控制器 600 将用于第一行像素 PX 的常规图像数据 D1 提供给数据驱动器 500。数据驱动器 500 通过移位寄存器 541 顺序地接收常规图像数据 D1 并且将它们存储在锁存器 543 中。当常规图像数据 D1 的传输结束时,信号控制器 600 将加载信号 LOAD 变为高电平,由此数据驱动器 600 将常规图像数据 D1 的数据电压施加给相应的数据线。信号控制器 600 将选择信号 SE 变为低电平,以使数据驱动器 500 根据一组子像素 Pxb 的(参

考)灰度电压生成子像素 PXb 的数据电压。

[0066] 其间,如图 5 和图 6 所示,即使数据驱动器 500 将数据电压施加给数据线  $D_1-D_m$ ,由于施加数据电压之后紧接着的数据线  $D_1-D_m$  的 RC 延迟,使得将充入数据线  $D_1-D_m$  中的数据电压 Vdat 与数据电压不同。

[0067] 因此,在经过适当周期(在此期间数据线电压接近于数据电压)之后,栅极驱动器 400 将栅极导通电压  $V_{on}$  施加给栅极线  $G_{1a}$  和  $G_{1b}$ ,从而使与栅极线连接的开关元件 Q 导通。随后,将子像素 PXb 的数据电压施加给相应的子像素电极 PEa 和 PEb。可选地,可在选择信号 SE 从高电平变为低电平的周期中施加栅极导通电压  $V_{on}$ ,或可在上两个周期之间施加栅极导通电压  $V_{on}$ 。

[0068] 在预定周期之后,信号控制器 600 将选择信号 SE 设定成高电平,由此数据驱动器 600 根据一组子像素 PXa 的(参考)灰度电压生成子像素 PXa 的数据电压,随后将其施加给适当的数据线。此时,栅极驱动器 400 将栅极截止电压  $V_{off}$  施加给栅极线  $G_{1b}$ 。然而,栅极驱动器 400 维持施加给栅极线  $G_{1a}$  的栅极导通电压。随后,开关元件 Qb 保持导通,并且将子像素 PXa 的数据电压施加给相应的子像素电极 PEa。

[0069] 通过将施加给子像素 PXa 的栅极导通电压  $V_{on}$  与施加给子像素 PXb 的栅极导通电压  $V_{on}$  叠加,可增加子像素 PXa 的充电率。将栅极导通电压  $V_{on}$  施加给子像素 PXa 的时间点不必与将栅极导通电压  $V_{on}$  施加给子像素 PXb 的时间点相匹配。

[0070] 通过在将子像素 PXa 充有高数据电压之前首先将子像素 PXb 充有低数据电压,与以相反的方式充电相比,可减少充电时间。

[0071] 信号控制器 600、数据驱动器 500、以及栅极驱动器 400 相对第二至第四行的像素 PX 重复上述操作。

[0072] 通过以交替的方式逐帧地使极性信号 POL 在高电平和低电平之间进行反转,信号控制器 600 执行列反转驱动。由此,流过一条数据线的数据电压的极性相同。然而,本发明并不局限于此,并且也可考虑行反转和点反转。

[0073] 如图 6 所示,在区段(segment)TA 中,在将数据电压充入第四行的像素 PX 的过程中,信号控制器 600 将脉冲数据 DB 输出至数据驱动器 600。当脉冲数据 DB 的传输完成时,在区段 TB 中,信号控制器 600 将加载信号 LOAD 变为高电平,由此数据驱动器 600 将脉冲数据 DB 的数据电压施加给相应的数据线。脉冲数据 DB 的数据电压可等于共电压  $V_{com}$ 。此时,虽然选择信号 SE 处于低电平,但其也可处于高电平。

[0074] 栅极驱动器 400 将栅极导通电压  $V_{on}$  同时施加给第 k 至第 k+3 像素行的栅极线  $G_{ka}-G_{k+3b}$ ,从而使与栅极线连接的开关元件 Qa 和 Qb 导通。随后,将脉冲数据 DB 的数据电压施加给相应的子像素电极 PEa 和 PEb,以显示脉冲图像。

[0075] 在区段 TB 中,信号控制器 600 将常规图像数据 D5 输出至第五行像素 PX 的数据驱动器 500。其间,一个水平周期被分成数据传输周期和空白周期(blank period)。在数据传输周期中,实际传输一行像素 PX 的图像数据。空白周期是完成传输和传输下一行像素 PX 的图像数据之间的周期。在区段 TB 的空白周期中,信号控制器 600 再次将加载信号 LOAD 变为高电平,并将选择信号 SE 变为高电平。由此,数据驱动器 500 根据该组子像素 PXa 的(参考)灰度电压生成常规图像数据 D5 的数据电压,并将其提供给适当的数据线。然而,如果在区段 TB 的数据传输周期中,选择信号 SE 保持在高电平,则即使在区段 TB 的空白周期

中,信号控制器 600 也使选择信号 SE 连续地保持高电平。

[0076] 当区段 TC 开始时,信号控制器 600 将选择信号 SE 变为低电平。由此,数据驱动器 500 根据一组子像素 PXb 的(参考)灰度电压生成常规图像数据 D6 的数据电压,随后将其施加给适当的数据线。栅极驱动器 400 将栅极导通电压 Von 施加给第五像素行的栅极线 G<sub>5a</sub> 和 G<sub>5b</sub>,从而分别使与像素电极连接的开关元件 Qa 和 Qb 导通。随后,将子像素 PXb 的数据电压施加给相应的子像素电极 PEa 和 PEb。

[0077] 如上所述,在区段 TB 的空白周期中,如果在预定周期  $\Delta T1$  之前将子像素 PXa 的数据电压施加给数据线 D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>,以在施加要显示的子像素 PXb 的数据电压之前使数据线 D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub> 预充有高电压,则可使施加给第五像素行子像素 PXb 的数据线电压 Vdat 的波形与其它像素行的波形基本相同。以与确定将栅极导通电压 Von 施加给其它像素行子像素 PXb 的时间点相同的方式,可以通过栅极驱动器 400 确定将栅极导通电压 Von 施加给第五像素行子像素 PXb 的时间点。由此,使得用于将第五像素行子像素 PXb 充有数据电压的条件与用于将其它像素行子像素 PXb 充有数据电压的条件相同。因此,可以消除由于不同的充电条件而被轻易看到的横纹。

[0078] 对一帧内重复这种操作。区段 TA、TB、和 TC 中的每一个均具有与一个水平周期 1H 相同的时间间隔。

[0079] 参照图 7,从屏幕的顶部开始到下降到屏幕的约 1/4 处(“1/4 位置”)的一帧的初始屏幕上显示前一帧的脉冲图像,并且从 1/4 位置开始显示前一帧的常规图像。在图 5 的驱动信号中,k 等于 n/4+1,由此脉冲信号的纵向宽度为整个屏幕纵向宽度的 25%。这个比率表示脉冲图像与在一个像素 PX 中一帧内所显示的图像之比。

[0080] 根据扫描起始信号 STV,从第一像素行开始,顺序地显示常规图像。从第 n/4+1 像素行开始,顺序地显示脉冲图像。在 1/4 帧结束之后,显示常规图像直到第 n/4 像素行,并且从第 1/4+1 像素行开始到第 n/2 像素行,显示脉冲图像。这样,在消除前一帧的常规图像的同时显示脉冲图像,并且在消除脉冲图像的同时显示常规图像。脉冲图像显示为具有 25% 宽度的条纹,并且好像该脉冲图像在一帧内向下转动。通过以这种方式显示常规图像和脉冲图像,可以防止毛刺的出现。此外,由于脉冲驱动频率的增加相对小,所以可增加像素电压的充电率。

[0081] 尽管相对于四个像素行描述了本实施例,但本发明并不局限于此,并且也可以适用于一些其它数量的像素行。

[0082] 将参照图 8 和图 9 详细地描述根据本发明另一示例性实施例的液晶显示装置的驱动方法。

[0083] 图 8 是示出根据本发明另一示例性实施例的液晶显示装置的驱动信号的时序图,以及图 9 是示出图 8 的时序图的一部分的放大时序图。

[0084] 在本实施例中,M 再次为 4。因此,相对于与第一实施例相同的操作,将省略明确的解释,并且仅解释与第一实施例不同的部分。

[0085] 如图 8 所示,将第一至第四像素行像素 PX 充有数据电压的方法与第一实施例的充电方法基本相同。

[0086] 主要差别在于通过以交替的方式对每四个像素行地将极性信号 POL 在高电平和低电平之间进行转换,信号控制器 600 执行四行反转驱动。由此,流过一条数据线的的数据电

压的极性以每四个像素行进行改变。然而,本发明并不局限于此,并且也可适用于特定数量的行反转、列反转、和点反转。

[0087] 如图 9 所示,在区段 TD 中,在将数据电压充入第四行像素 PX 的过程中,信号控制器 600 将第五行像素 PX 的常规图像数据 D5 输出至数据驱动器 600。在区段 TD 中,信号控制器 600 将极性信号 POL 从低电平变为高电平,或从高电平变为低电平。在传输常规图像数据 D5 完成之后,信号控制器 600 将加载信号 LOAD 变为高电平。

[0088] 其间,当极性信号 POL 的电平在一个水平周期中变化,并且加载信号 LOAD 变为高电平时,图 4 所示的数据驱动 IC540 (构成数据驱动器 500) 使所有的输出端  $Y_1-Y_r$  彼此互连。一旦所有的输出端  $Y_1-Y_r$  被连接,施加给相应数据线的正极性和负极性的数据线电压 Vdat 也彼此连接。由此,将基本上具有共电压 Vcom 电平的电荷共享 (charge-sharing) 电压施加给所有的输出端  $Y_1-Y_r$ 。电压电平 Vcom 为正极性和负极性的数据线电压 Vdat 的中间值。在这种状况下,当加载信号 LOAD 再次变为低电平时,存储在锁存器 543 中的图像数据 DAT 被转换为数据电压并被输出至输出端  $Y_1-Y_r$ 。

[0089] 由此,如图 9 所示,在区段 TE 中的数据线电压 Vdat 取决于电荷共享电压。栅极驱动器 400 将栅极导通电压 Von 同时施加给从第 k 像素行开始至第 k+3 像素行的栅极线  $G_{ka}-G_{k+3b}$ ,从而使与栅极线导通连接的开关元件 Qa 和 Qb 导通。随后,将电荷共享电压施加给相应的子像素电极 PEa 和 PEb,以显示脉冲图像。

[0090] 然而,即使开始新的水平周期 (即,区段 TE),信号控制器 600 也未向数据驱动器 500 发送用于通知图像数据 DAT 传输开始的水平同步起始信号 STH。由图 9 中的虚线代表的脉冲表示水平同步起始信号 STH 由此忽略的脉冲。因此,数据驱动器 500 未从信号控制器 600 中接收脉冲数据 DB,并且存储在锁存器 543 中的图像数据 DAT' 为在前一水平周期中接收的常规图像数据 D5。此时,从信号控制器 600 到数据驱动器 500 的脉冲数据 DB 的传输是可选的。即使信号控制器 600 传输脉冲数据 DB,也没有对于生成分开的脉冲数据 DB 的特定需要,并且可以传输任意的空数据 (dummy data)。

[0091] 在区段 TE 中,在预定长度的时间结束之后,信号控制器 600 将加载信号 LOAD 变为低电平。由此,数据驱动器 500 生成常规图像数据 D5 的数据电压,并将其施加给相应的数据线。此时,选择信号 SE 处于高电平,因此,数据驱动器 500 参考一组子像素 PXa 的 (参考) 灰度电压。

[0092] 当区段 TF 开始时,信号控制器 600 将加载信号 LOAD 变为高电平并将选择信号 SE 变为低电平。由此,数据驱动器 500 根据该组子像素 PXb 的 (参考) 灰度电压将常规图像数据 D5 转换为数据电压,随后将其施加给相应的数据线。栅极驱动器 400 将栅极导通电压 Von 施加给第五像素行的栅极线  $G_{5a}$  和  $G_{5b}$ ,从而分别导通与栅极线连接的开关元件 Qa 和 Qb。随后,将子像素 PXb 的数据电压施加给相应的子像素电极 PEa 和 PEb。

[0093] 在区段 TE 中,如果在预定时间  $\Delta T2$  之前将子像素 PXa 的数据电压施加给数据线  $D_1-D_m$ ,以在施加要显示的子像素 PXb 的数据电压之前使数据线  $D_1-D_m$  预充有高电压,则可使施加给第五像素行子像素 PXb 的数据线电压 Vdat 的波形与其它像素行数据线电压的波形基本相同。由此,充电条件基本相同,并且消除由于不同的充电条件所产生的横纹。此外,可通过使用数据驱动器 500 的电荷共享功能来显示脉冲图像,并且由于省略水平同步起始信号 STH 的脉冲,整个区段 TE 可用作空白周期。结果,预定时间  $\Delta T2$  可变得足够长,这使

充电条件相同变得很容易。

[0094] 在一帧内重复这种操作。区段 TD、TE、和 TF 中的每一个均具有与一个水平周期相同的时间间隔。

[0095] 以这种方法显示的屏幕与第一实施例的图 7 所示的屏幕相同。

[0096] 尽管相对于四个像素行描述了本实施例，但本发明并不局限于此，并且也适用于不同数量的像素行。

[0097] 总之，根据本发明，通过插入脉冲图像，可以防止毛刺的产生，并且通过使所有像素行的充电条件相同，可以防止横纹的产生。

[0098] 尽管结合示例性实施例描述了本发明，但应该理解本发明并不局限于所公开的实施例。相反，本发明应该覆盖在所附权利要求的主旨和范围内的各种修改和等同替换。

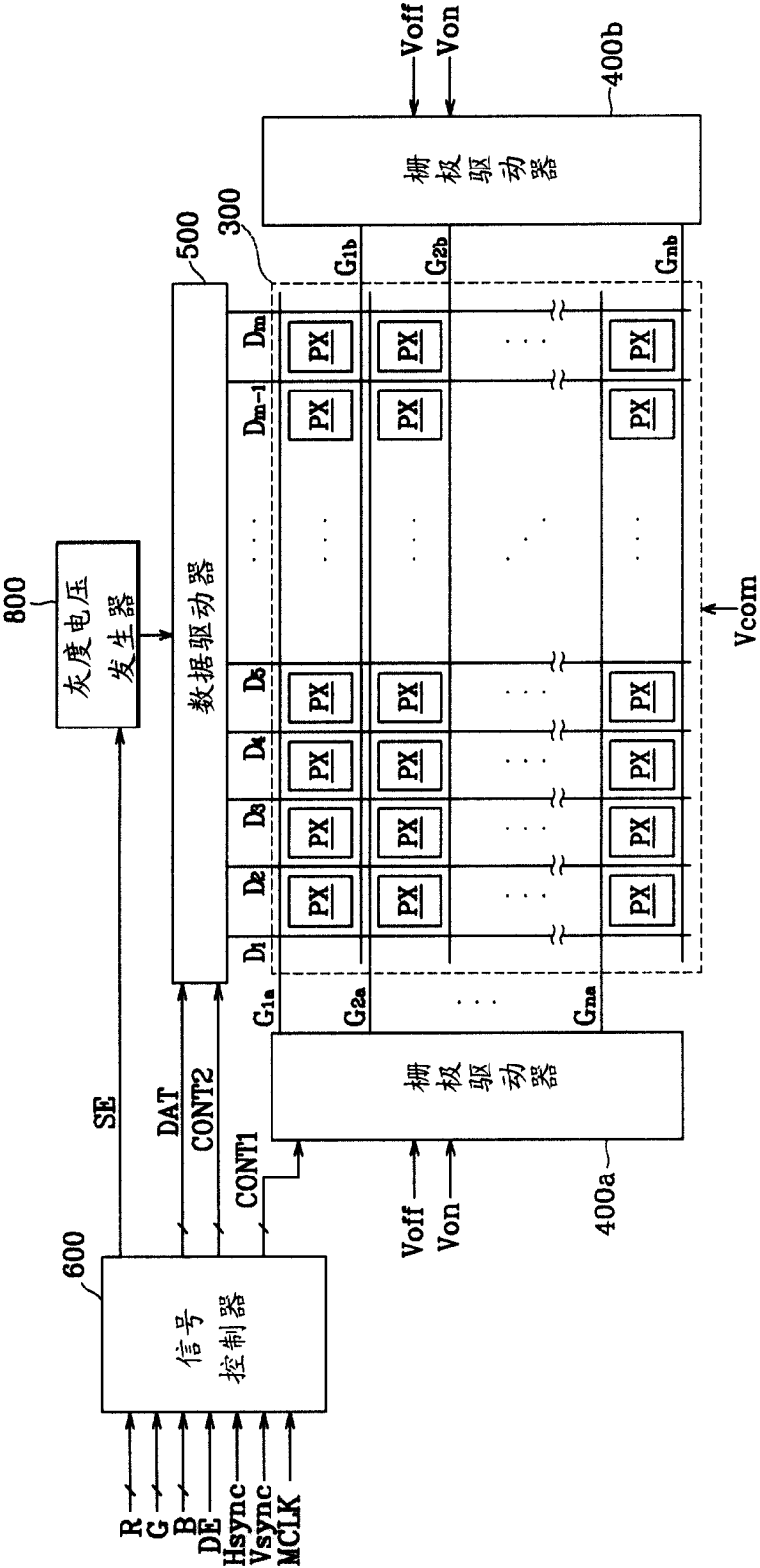


图 1A

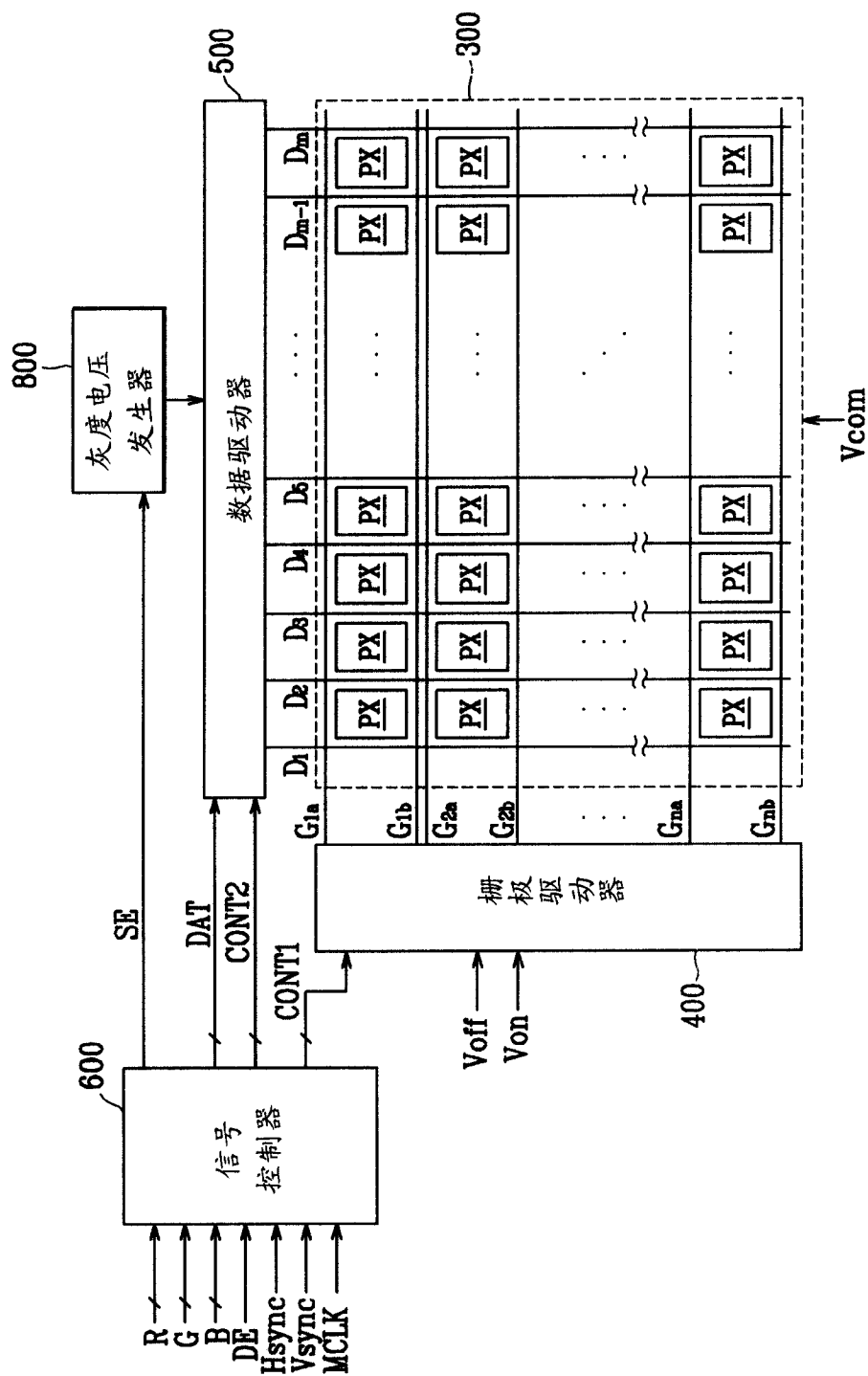


图 1B

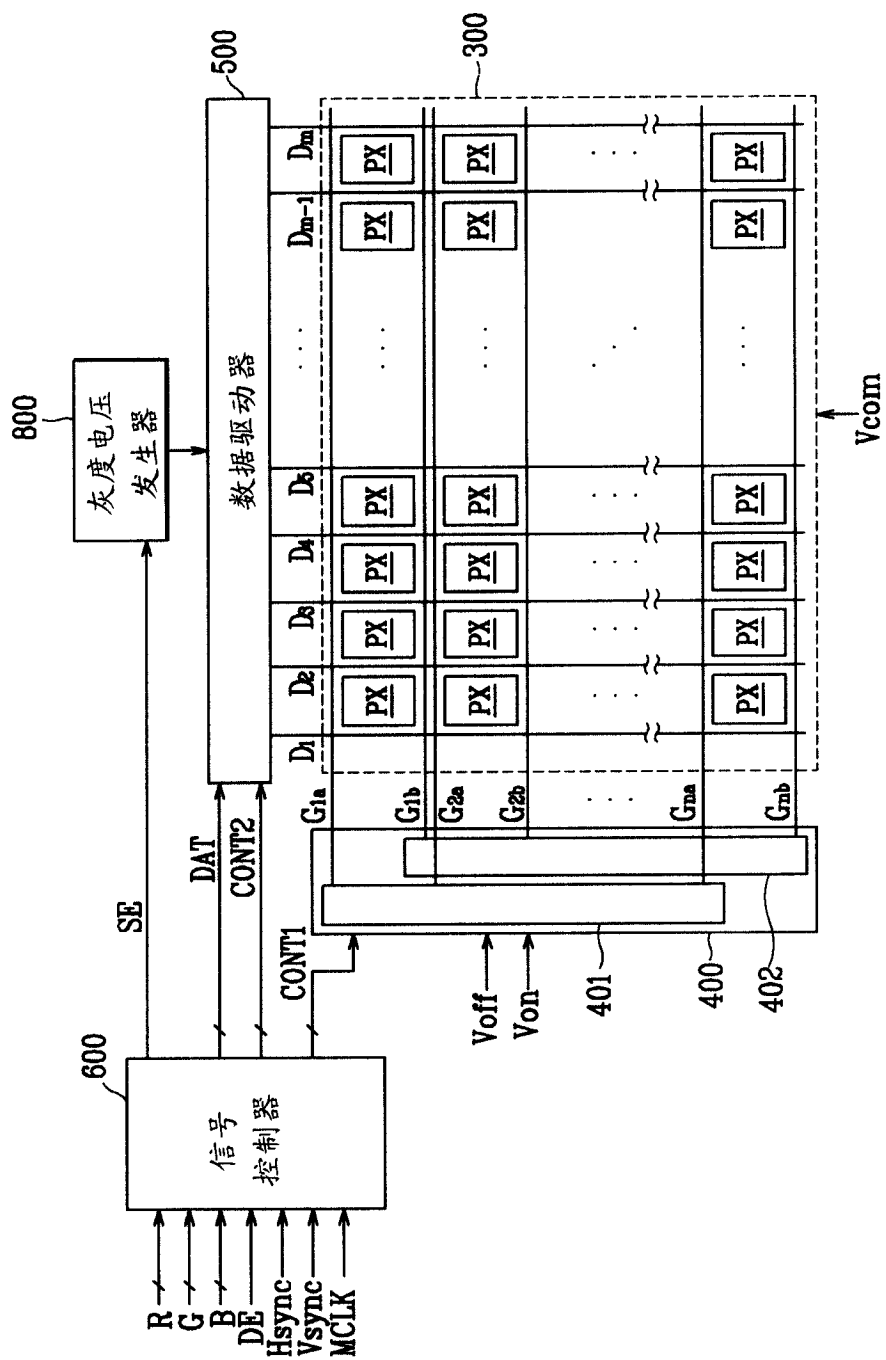


图 1C



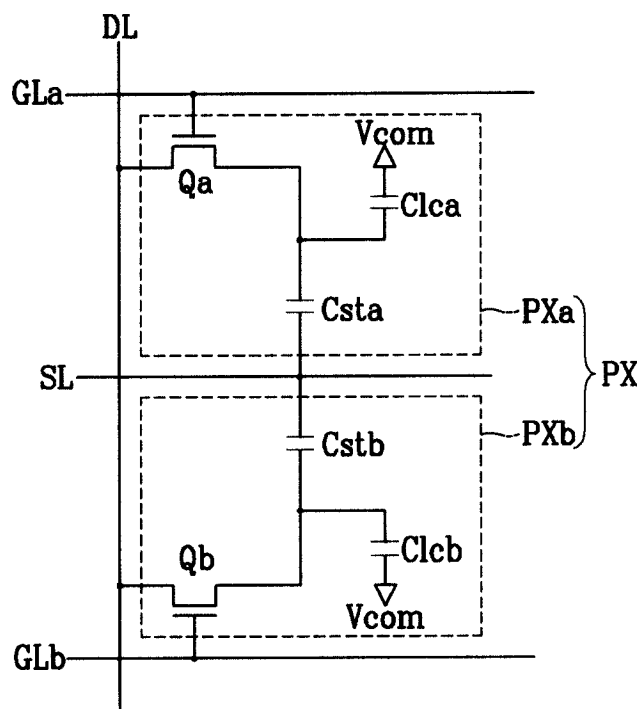


图 2

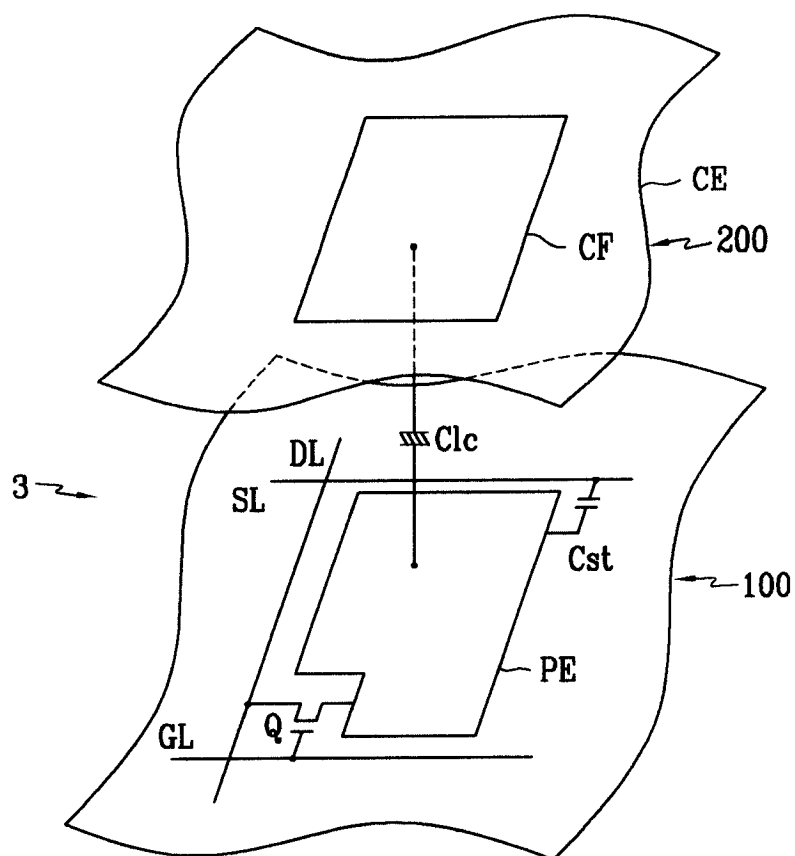


图 3

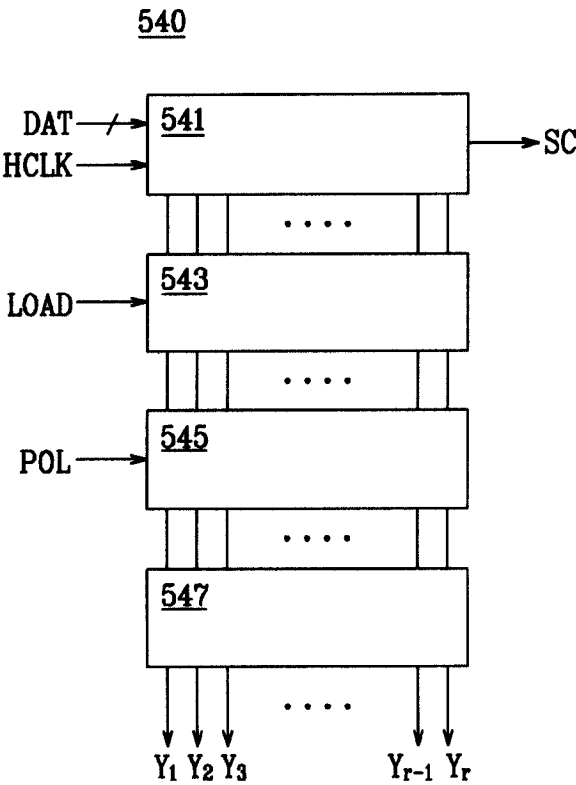


图 4

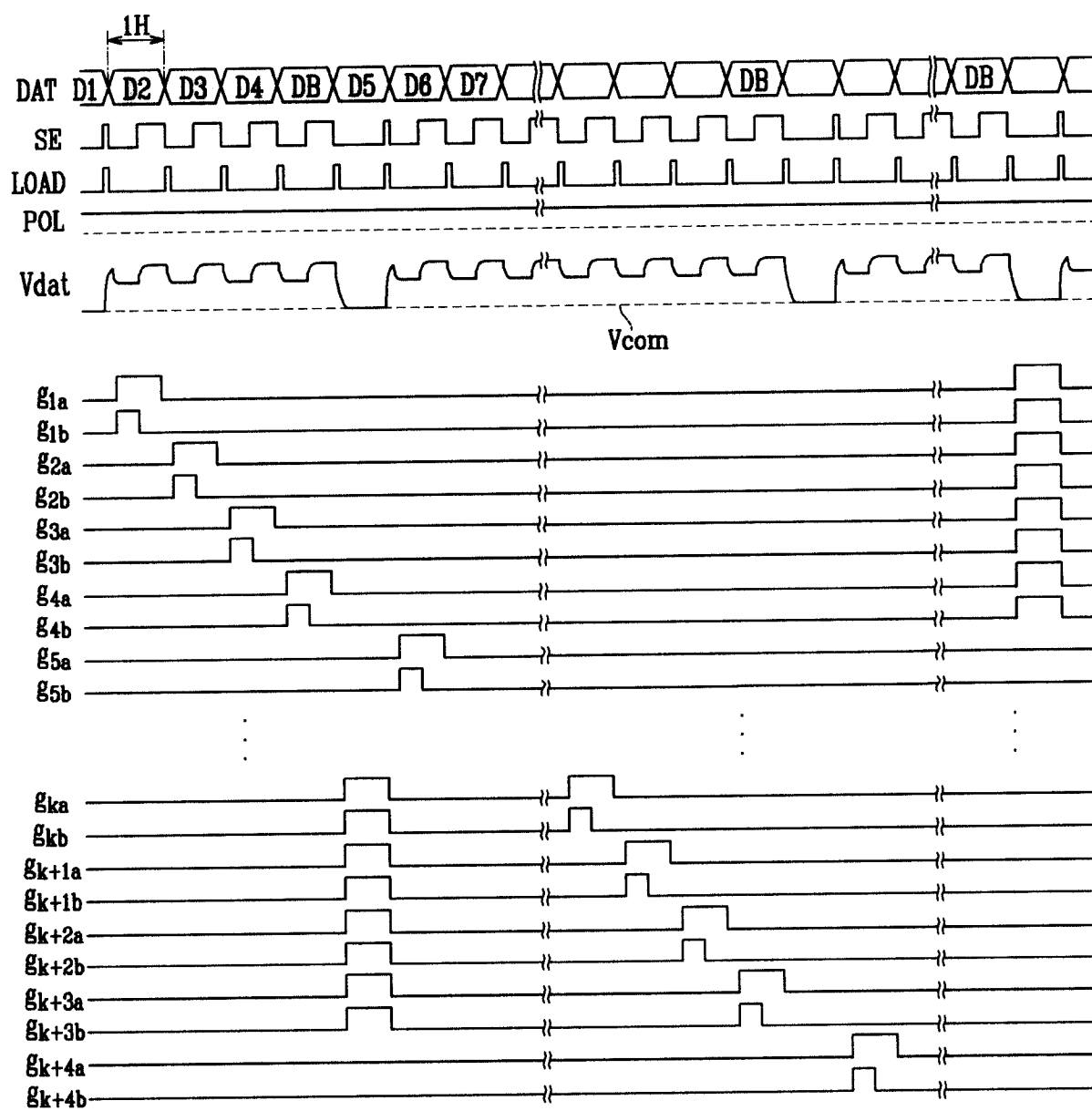


图 5

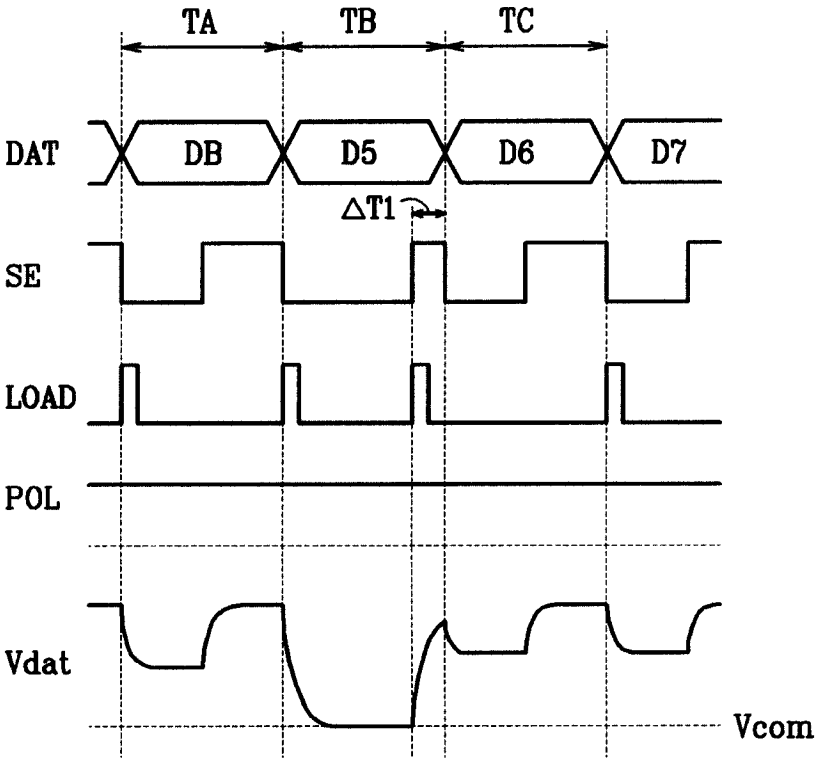


图 6

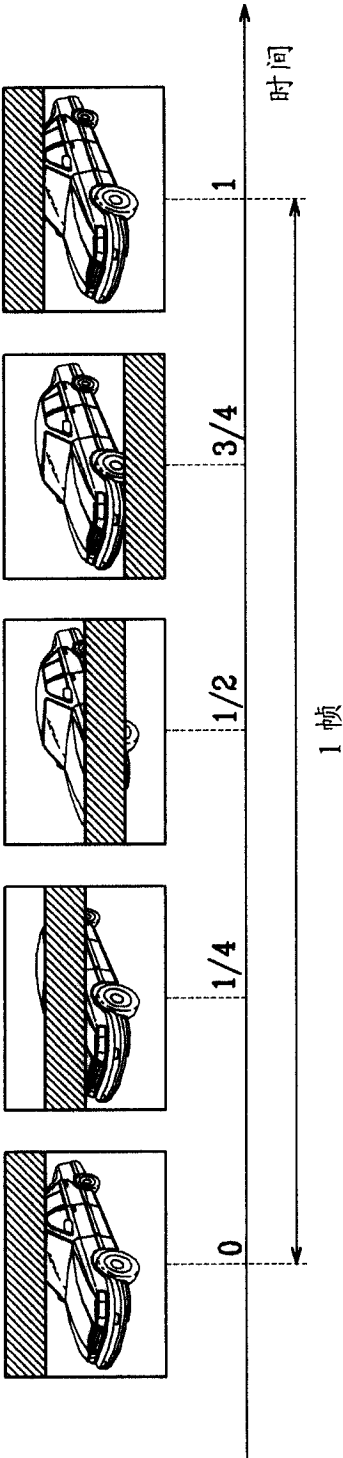


图 7

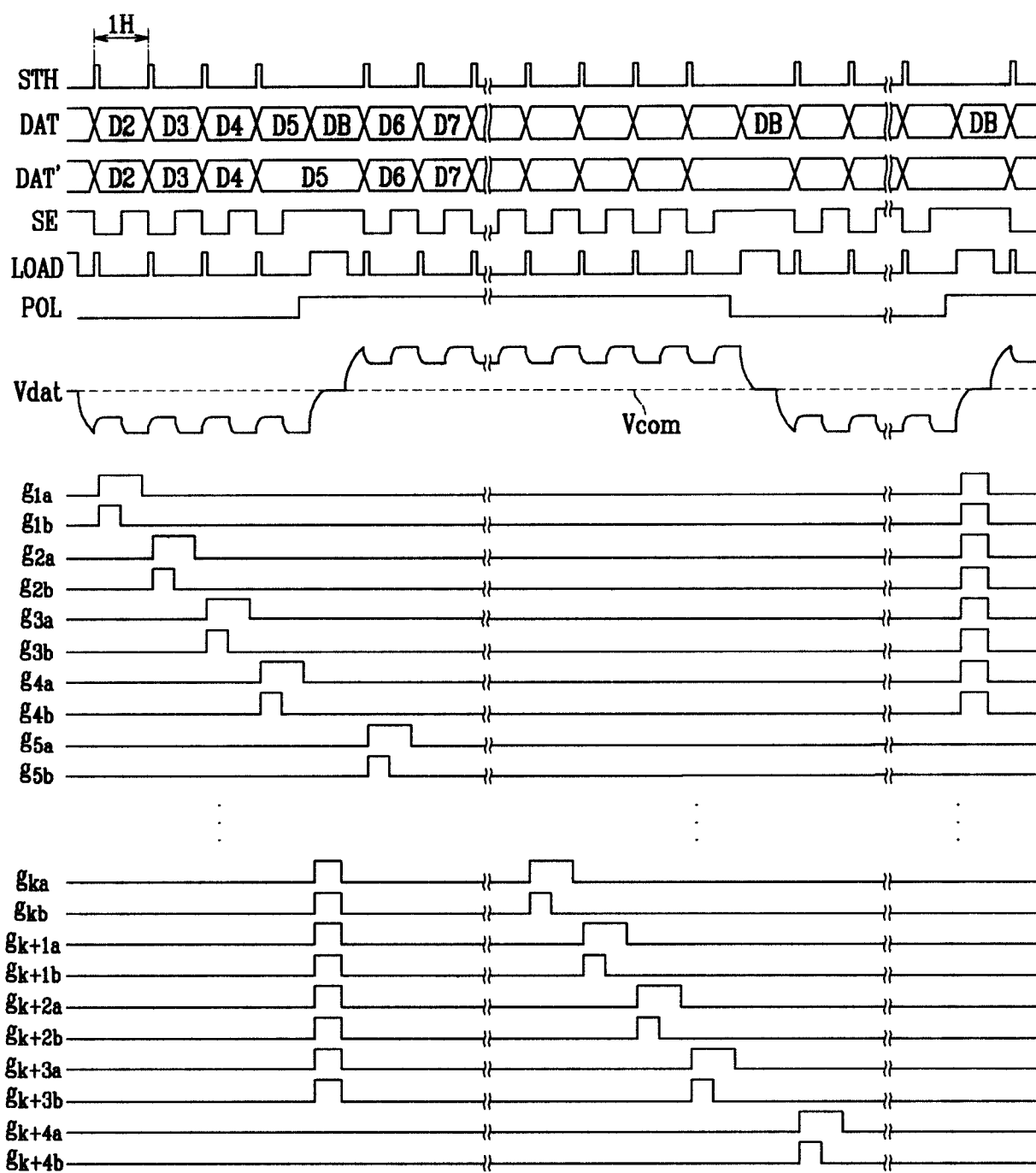


图 8

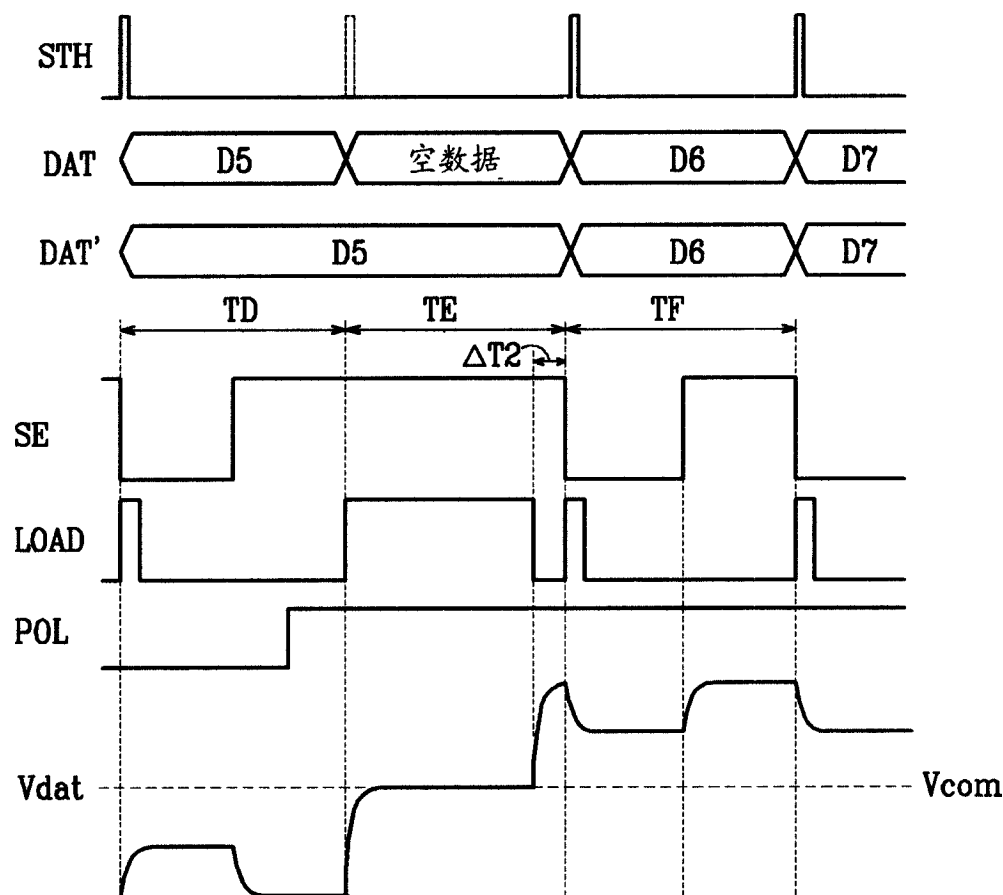


图 9