

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310101237.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 21/336 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1332257C

[22] 申请日 2003.10.13

[21] 申请号 200310101237.0

[30] 优先权

[32] 2002.12.31 [33] KR [31] 88266/02

[73] 专利权人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李相坤

[56] 参考文献

CN 1366653 A 2002.8.28

US 6005542 A 1999.12.21

US 2002/0190937 A1 2002.12.19

JP10-253942 A 1998.9.25

审查员 黄金龙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马莹 邵亚丽

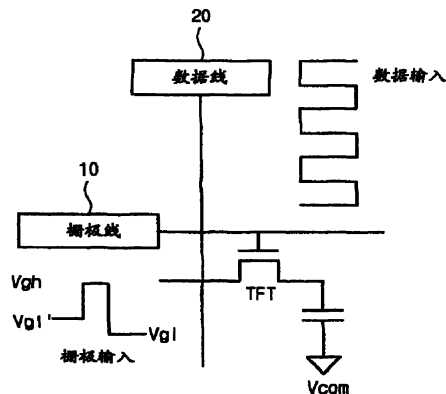
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的驱动方法

[57] 摘要

本发明提供一种通过栅极脉冲电压的变化改善液晶的响应速度的液晶显示装置的驱动方法。本发明是一种在 1 垂直区间内依次扫描栅极线的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于包括以下步骤：在所述 1 垂直区间内与垂直时钟信号同步地依次产生具有第 1 至第 3 电平的多个栅极脉冲电压；反转驱动时在各极性区间中，将所述多个栅极脉冲电压的发生区间分割为对应所述多个栅极脉冲电压的第 1 至第 3 电平的充电区间、维持区间和放电区间；以及使所述放电区间的像素电压向公共电压电平收敛，其中所述第 3 电平存在于所述第 1 电平和所述第 2 电平的范围内。



1、一种在1垂直区间内依次扫描栅极线的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于包括以下步骤：

在所述1垂直区间内与垂直时钟信号同步地依次产生具有第1至第3电平的多个栅极脉冲电压；

反转驱动时在各极性区间中，将所述多个栅极脉冲电压的发生区间分割为与所述多个栅极脉冲电压的第1至第3电平对应的充电区间、维持区间和放电区间；以及

使所述放电区间的像素电压向公共电压电平收敛，

其中所述第3电平存在于所述第1电平和所述第2电平的范围内。

2、如权利要求1所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于：  
所述第3电平的液晶上升时间比所述第3电平的液晶下降时间大。

3、如权利要求1所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于：  
所述维持区间设定在2个以上的偶数水平区间。

## 液晶显示装置的驱动方法

### 技术领域

本发明涉及液晶显示装置的驱动方法，更详细地说涉及在有源矩阵液晶显示装置（Active Matrix Liquid Crystal Display：以下称为 AM-LCD）中，通过栅极脉冲电压的变化改善液晶响应速度的液晶显示装置的驱动方法。

### 背景技术

一般来说，AM-LCD 是为用于笔记本电脑或监视器，可以在静止画面下进行文字处理和 CAD 操作而开发的 OA 基础的产品。最近，随着显示器装置的发展和多媒体环境的要求的增加，应用 AM-LCD 的笔记本电脑、监视器等也要求能够鲜明地表现动态图像，而且随着数字播放的普及推广，对 AV 用 LCD 产品的需求增加成为趋势。

可是，现有的 AM-LCD 使用维持型（Hold-type）方式，在该驱动方式下，显示的数据信号仅维持一场（帧）的间隔，因此存在不能自然显示与脉冲型 CRT 不同的动态图像的问题。

例如，以 60Hz 驱动 AM-LCD 时，因为在 1/60 秒的间隔内维持信号，所以不论使用具有多快的响应速度的液晶，信号电平仅维持每个 1/60 秒的间隔，因此不得不传输画面有切断感的动态图像。

图 1 是现有的 AM-LCD 的驱动的时序图。

参照图 1，现有的 AM-LCD 驱动方法是在 1 垂直区间（1V）（1 垂直区间（1V）在 60Hz 驱动情况下是 16.7ms）内激活垂直开始信号（STV）后与垂直时钟信号（CPV）的迁移同步，产生栅极脉冲电压，即栅极高脉冲电压（Gate high pulse voltage）（Vgh）和栅极低脉冲电压（Gate low pulse voltage）（Vgl），依次扫描多个栅极线。在此，未说明的符号 V\_syn 表将垂直同步信号，G1 ~ G768 是依次施加到第 1 栅极线到第 768 栅极线的栅极驱动信号。

图 2A 和图 2B 是表示现有的 AM-LCD 的像素充放电特性的波形图，各自表示正场（Positive field）中的充放电特性和负场（negative field）中的像素的充放电特性。

参照图 2A，在正场中从栅极驱动 IC 发出的栅极高脉冲电压（Vgh）的

输出期间 TFT 通道打开，通过数据线供给的电荷流入像素，该像素充电（1H 区间）。在此，将电荷流入的区间称为充电区间。

另一方面，从栅极驱动 IC 输出的栅极低脉冲电压（ $V_{gl}$ ）输出区间的间隔中 TFT 通道关闭，施加的像素的电压减少回程电压（ $V_p(+)$ ）的大小后，维持比公共电压（ $V_{com}$ ）高的一定的电平（1V - 1H 期间）。在此，将电荷维持的区间称为维持（holding）区间。

参照图 2B，在负场中栅极高脉冲电压（ $V_{gh}$ ）输出区间的间隔中，TFT 通道打开，通过数据线供给的电荷流入像素，该像素充电（1H 区间）。在此，将电荷流入的区间称为充电区间。

另一方面，从栅极驱动 IC 输出的栅极低脉冲电压（ $V_{gl}$ ）输出区间的间隔中 TFT 通道关闭，施加的像素的电压减少回程电压（ $V_p(-)$ ）的大小后，维持比公共电压（ $V_{com}$ ）低的一定的电平（1V - 1H 期间）。该区间是通过电荷的放电像素电压维持在一定电平的维持区间。

这样的充电、放电和在维持区间发出的 LCD 的动作上的特征，主要是在维持区间发生的，而且，由于该区间维持 1V 的间隔，因此现有的 AM-LCD 驱动方法存在体现动态图像时产生步进（Stepping）现象，不能不切断地平滑地再现动态图像的问题。

而且，现有的 AM-LCD 驱动方法在栅极脉冲电压产生以后，到下一个 1 垂直区间为止维持栅极脉冲电压的维持区间，但这成为图像的轮廓浅的模糊（blurring）现象的原因。已经知道这样的模糊现象是液晶的响应时间长时发生的现象。

### 发明内容

因此，本发明的目的是为解决所述现有技术的诸多问题提出的解决方案，提供了一种通过产生具有多重电平的栅极脉冲电压来驱动液晶，能够没有步进地平滑地体现动态图像的液晶显示装置的驱动方法，使得栅极脉冲电压的维持区间减小，像素电压向公共电压电平收敛。

为达成所述目的，根据本发明的一个实施例提出一种在 1 垂直区间内依次扫描栅极线的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于包括以下步骤：在所述 1 垂直区间内与垂直时钟信号同步地依次产生具有第 1 至第 3 电平的多个栅极脉冲电压；反转驱动时在各极性区间中，将所述多个栅极脉冲电压的发

生区间分割为与所述多个栅极脉冲电压的第1至第3电平对应的充电区间、维持区间和放电区间；以及使所述放电区间的像素电压向公共电压电平收敛，其中所述第3电平存在于所述第1电平和所述第2电平的范围内。

如上所述的本发明的目的和别的特征和优点等可参照下面对本发明的优选实施例的说明加以明确。

#### 附图说明

图1是现有的液晶显示装置的驱动的时序图。

图2A至图2B是表示现有的液晶显示装置的像素的充放电特征的波形图。

图3是说明本发明的液晶显示装置的驱动方法的图。

图4是说明本发明的液晶显示装置的驱动方法的时序图。

图5是表示本发明的栅极脉冲电压和数据电压关系的时序图。

图6A和图6B是表示本发明的液晶显示装置的像素充放电特征的波形图。

#### 具体实施方式

##### (实施例)

以下参照附图详细说明本发明的优选实施例。

图3是说明本发明的液晶显示装置的驱动方法的图。为更容易理解本发明图中仅图示单一的像素。

参照图3，本发明中产生用于驱动AM-LCD的作为栅极输入的具有第1、第2和第3电平( $V_{gh}$ 、 $V_{gl}$ 、 $V_{gl}'$ )的栅极脉冲电压，作为数据输入的数据电压施加到栅极线10，其中AM-LCD具有用于施加栅极脉冲电压的栅极线10、用于施加像素电压与栅极线10交叉的数据线20和在栅极线10和数据线20的交叉区域中以矩阵形式排列的薄膜晶体管(TFT)，

根据本发明第3电平( $V_{gl}'$ )最好存在于第1电平( $V_{gh}$ )和第2电平( $V_{gl}$ )的范围内，使得像素电压向公共电压的电平收敛。

图4是说明本发明的液晶显示装置的驱动方法的时序图。

本发明的驱动方法是在1垂直区间(1V)(在60Hz驱动情况下是16.7ms)内激活垂直开始信号(STV)后与垂直时钟信号(CPV)的迁移同步，产生

具有第 1、第 2 和第 3 电平 ( $V_{gh}$ 、 $V_{gl}$ 、 $V_{gl}'$ ) 的栅极脉冲电压, 依次扫描多个栅极线。在此, 未说明的符号  $V_{syn}$  表示垂直同步信号,  $G1 \sim G768$  是依次施加到第 1 栅极线到第 768 栅极线的栅极驱动信号。

另一方面, 本发明将在正场中用于驱动液晶显示装置的栅极脉冲信号的发生时刻到像素电压收敛到公共电压电平的时刻的区间分割为充电区间、维持区间和放电区间, 对应各区间产生具有第 1、第 2 和第 3 电平 ( $V_{gh}$ 、 $V_{gl}$ 、 $V_{gl}'$ ) 的栅极脉冲电压。

另一方面, 本发明将在负场中用于驱动液晶显示装置的栅极脉冲信号的发生时刻到像素电压收敛到公共电压电平的时刻的区间分割为充电区间、维持区间和放电区间, 对应各区间产生具有第 1、第 2 和第 3 电平 ( $V_{gh}$ 、 $V_{gl}$ 、 $V_{gl}'$ ) 的栅极脉冲电压。

图 5 是表示本发明的栅极脉冲电压和数据电压关系的时序图。

如图 5 所示, 在数据电压的极性变换时, 第 1 电平的栅极脉冲电压 ( $V_{gh}$ ) 的输入后  $2n \cdot 1H$  时间以后第 2 电平的栅极脉冲电压 ( $V_{gl}$ ) 转变为第 3 电平的栅极脉冲电压 ( $V_{gl}'$ ), 有效地向公共电压 ( $V_{com}$ ) 收敛, 所以希望第 3 电平的栅极脉冲电压 ( $V_{gl}'$ ) 的应用定时  $t_1 = 1V - 1H - t_0 = 2n \cdot 1H$ , 0 限定为正的整数。即, 栅极脉冲电压的维持区间最好维持  $2H$ 。

图 6A 和图 6B 是表示本发明的液晶显示装置的像素充放电特征的图。图 6A 是正场中的像素的充放电特性, 图 6B 是负场中的像素的充放电特性。

下面参照图 6A 说明本发明的正场中的液晶显示装置的驱动方法。

首先, 如从栅极驱动 IC 产生第 1 电平 ( $V_{gh}$ ) 的栅极脉冲电压, 在第 1 电平 ( $V_{gh}$ ) 维持区间内打开薄膜晶体管 (TFT) 的通道, 这时, 如向源极 (Source) 驱动 IC 中施加数据电压 ( $V_{data}(+)$ ), 则在充电区间, 即第 1 电平 ( $V_{gh}$ ) 维持区间中, 电荷流入像素电极进行充电, 像素电极增加到规定的电平。

在这样的状态下栅极脉冲电压如从第 1 电平 ( $V_{gh}$ ) 迁移到第 2 电平 ( $V_{gl}$ ), 在维持区间像素电压减少回程电压 ( $V_{p}(+)$ ) 的大小后, 维持一定。这时, 最好该维持区间与过去相比相对短。

接下来, 维持了规定的维持区间后, 如产生第 3 电平 ( $V_{gl}'$ ) 的栅极脉冲电压, 薄膜晶体管 (TFT) 的通道再次打开, 使得流入像素的电荷流出, 由此使得像素电压从 ( $V_{pixel}(+)$ ) 向公共电压 ( $V_{com}$ ) 的电平收敛。这时,

最好使放电区间设定在比 1 水平区间 (1H) 大, 比 1 垂直区间 (1V) 小的范围内。

在此, 第 3 电平 ( $V_{gl}'$ ) 的栅极脉冲驱动电压的迁移时刻为液晶的响应时间 (response time), 即根据液晶的上升时间和下降时间设定。在本发明的一实施例中应用的液晶上升时间大于 10ms, 液晶的下降时间小于 5ms。

另一方面, 根据本发明的一实施例, 如维持区间为  $t_1$ , 放电区间为  $t_2$ , 则维持区间 ( $t_1$ ) 为  $1H - 1V - t_2$ 。

下面参照图 6B 说明本发明的负场下液晶显示装置的驱动方法。

首先, 如从栅极驱动 IC 产生第 1 电平 ( $V_{gh}$ ) 的栅极脉冲电压, 在第 1 电平 ( $V_{gh}$ ) 维持区间内打开薄膜晶体管 (TFT) 的通道, 这时, 如从源极 (Source) 驱动 IC 施加数据电压 ( $V_{data}(+)$ ), 充电区间, 即第 1 电平 ( $V_{gh}$ ) 的栅极脉冲电压维持的区间中, 从像素电极向栅极线电荷充电, 像素电极增加到规定的电平。

在这样的状态下栅极脉冲电压如从第 1 电平 ( $V_{gh}$ ) 迁移到第 2 电平 ( $V_{gl}$ ), 在维持区间像素电压减少回程电压 ( $V_{p}(-)$ ) 的大小后, 维持一定。这时, 最好该维持区间与过去相比相对短。

接下来, 维持了规定的维持区间后, 如产生第 3 电平 ( $V_{gl}'$ ) 的栅极脉冲电压, 薄膜晶体管 (TFT) 的通道再次打开, 使得电荷流入像素, 由此使得像素电压从 ( $V_{pixel}(-)$ ) 向公共电压 ( $V_{com}$ ) 的电平收敛。这时, 放电区间如正场中那样最好设定在比 1 水平区间 (1H) 大, 比 1 垂直区间 (1V) 小的范围内。

在此, 第 3 电平 ( $V_{gl}'$ ) 的栅极驱动电压的迁移时刻为液晶的响应时间 (response time) 即, 根据液晶的上升时间和下降时间设定。在本发明的一实施例中应用的液晶上升时间大于 10ms, 液晶的下降时间小于 5ms。

这样, 如使像素电压向公共电压收敛, 则该期间液晶成为自由下降 (free decay) 状态, 由此像素中的数据在维持区间的间隔维持, 通过充放电在收敛区间变化为黑电平。这就变换为普通黑电平模式响应速度缩短, 结果意味着可以得到与脉冲型类似的画质。而且, 会产生在帧的转换时被锁定 (locked up) 的图像的变化在帧的中间被解除的效果。

另一方面, 在每帧中输出的数据在输出希望的视频数据后向黑电平收敛, 而且下一帧的数据输出并向黑电平状态收敛, 因此, 可以解决在图像处理中

成为问题的对于由数据间的转移或中间灰 (gray) 电平的转移造成的延迟的响应速度和维持以后液晶的响应速度来说确保时间的问题。

另一方面, 在栅极驱动 IC 的驱动下, 像素电压 ( $V_{\text{pixel}}$ ) 在每帧变动时向  $V_{\text{com}}$  收敛, 因此, 要求比在像素电极的充放电时更少量的电荷, 可以节减源极驱动 IC 的输出所必需的电荷量。

如上所述, 根据本发明的栅极脉冲电压的驱动方法, 通过在每个 1 垂直周期使像素电压向公共电压收敛, 可改善步进 (Stepping) 现象, 模糊现象和残留影像效果, 由此可以有效的体现动态图像。

而且, 具有减少充电需要的电荷量, 减少消耗电流的效果, 由于少的电荷量可减小在 TFT 栅极线和数据线的交叠处处形成的栅极 - 源极间的电容, 防止耦合造成的显示特性的恶化。

另一方面, 本发明不限于详述的特定的优选实施例, 在不超出权利要求范围中要求的本发明的要旨下, 本发明所属技术领域的技术人员都可以进行多样的变更实施。

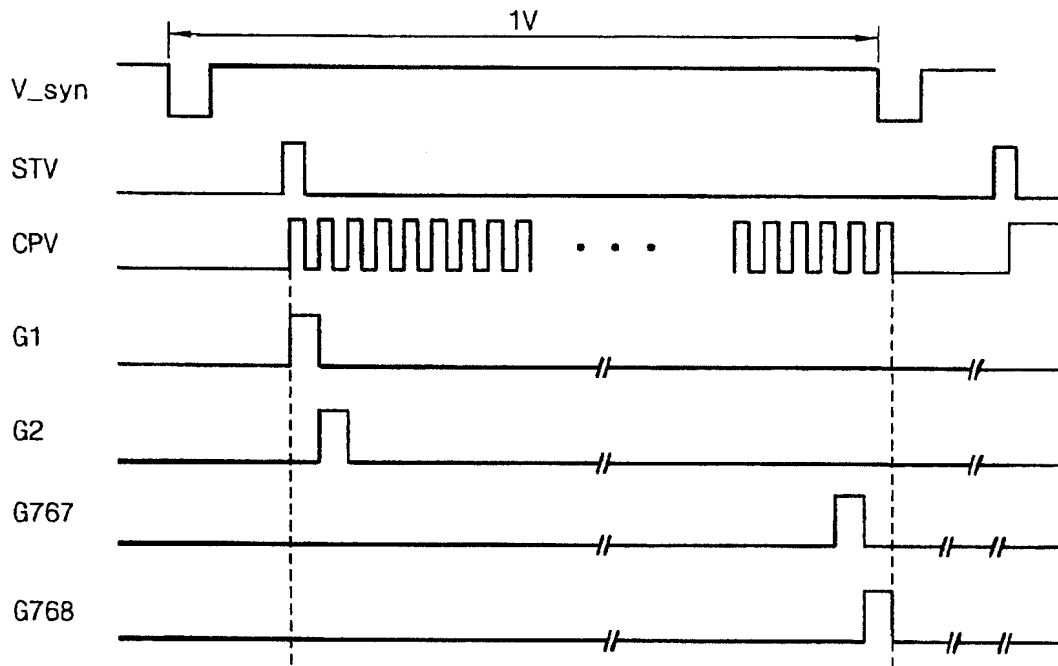


图 1

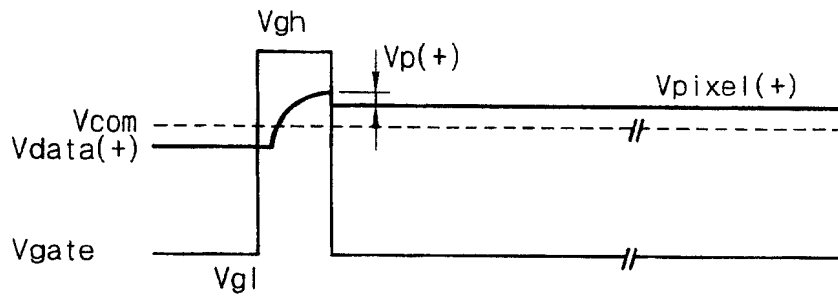


图 2A

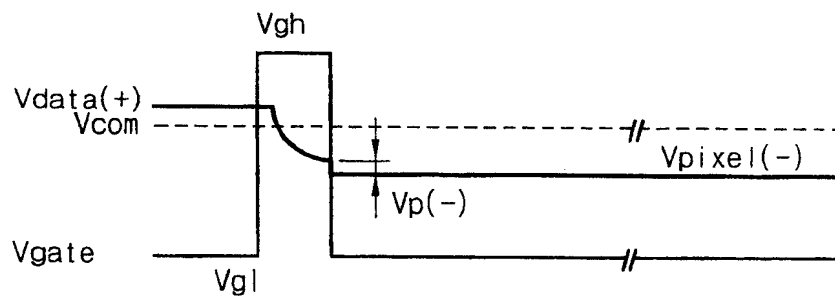


图 2B

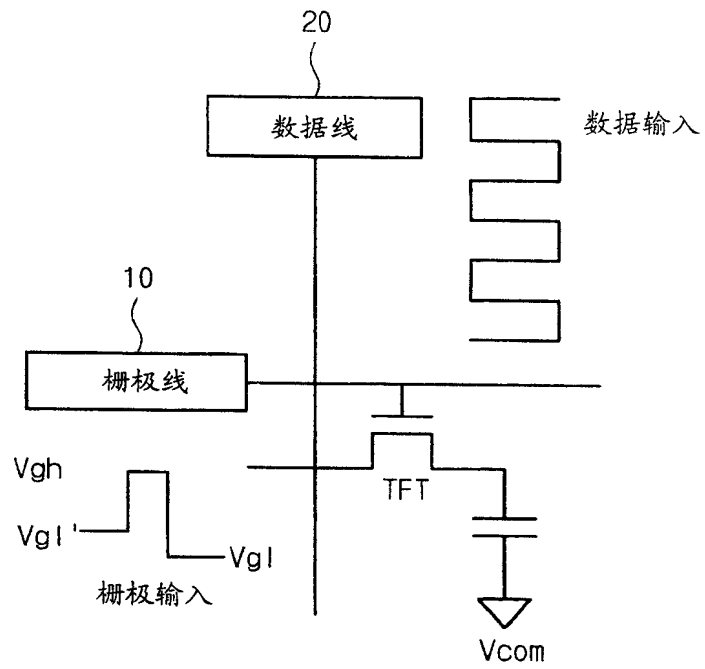


图 3

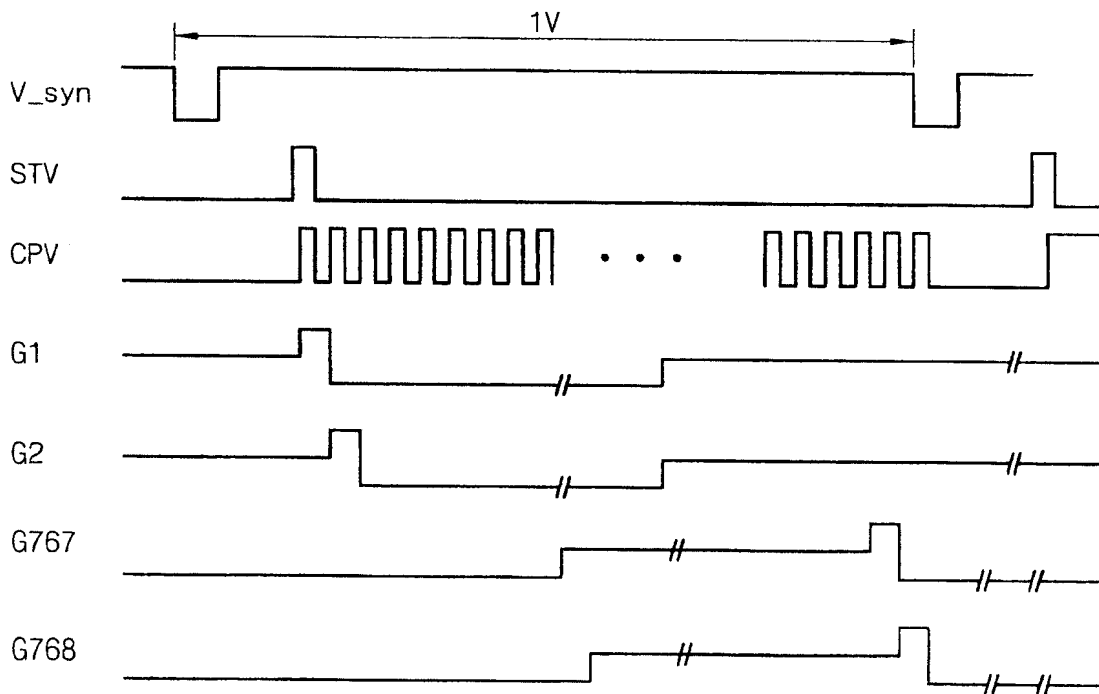


图 4

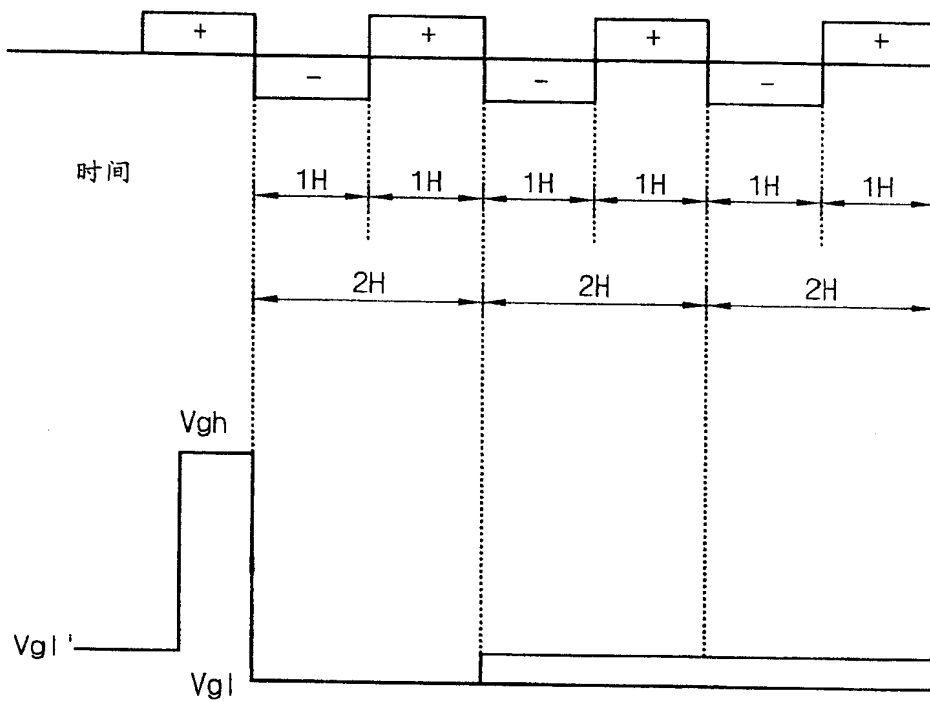


图 5

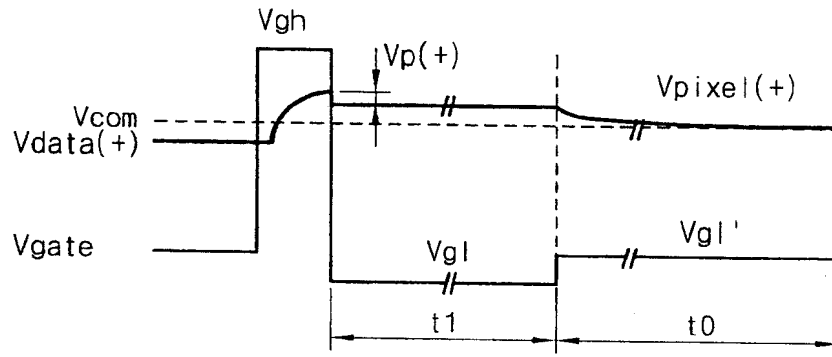


图 6A

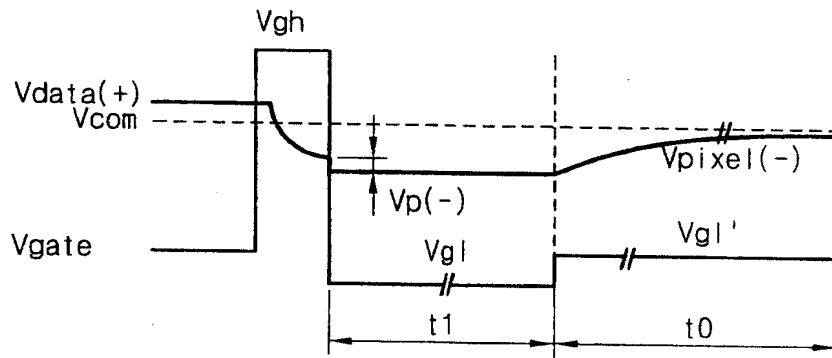


图 6B