

[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 200410090031.7

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100388066C

[22] 申请日 2004. 8. 25

[21] 申请号 200410090031.7

[30] 优先权

[32] 2003. 8. 25 [33] JP [31] 2003 - 300177

[32] 2004. 8. 9 [33] JP [31] 2004 - 232455

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 下敷领文一

[56] 参考文献

CN1384485A 2002. 12. 11

US5300945A 1994. 4. 5

US5917238A 1999. 6. 29

JP8 - 227282A 1996. 9. 3

JP8 - 160394A 1996. 6. 21

JP8 - 179280A 1996. 7. 12

审查员 裴素英

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张 鑫

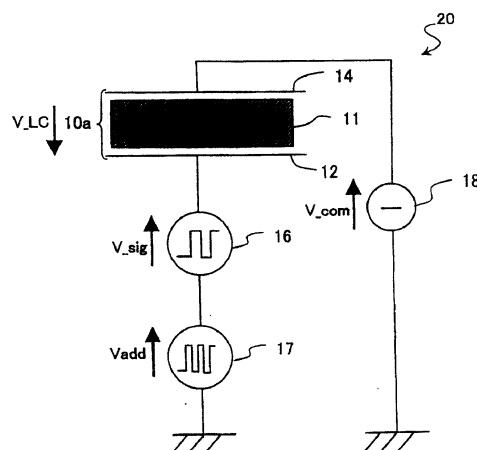
权利要求书 3 页 说明书 26 页 附图 15 页

[54] 发明名称

液晶显示设备以及驱动该设备的方法

[57] 摘要

一种液晶显示设备包括多个像素，每个像素包括由液晶层和用于向液晶层上施加电压的两个电极组成的一个液晶电容器。当该设备实施显示操作时，把在一个垂直扫描周期内振动数次的一个振动电压和一个预定灰度级电压加在任意一个像素的液晶电容器上。



1、一种液晶显示设备，包括多个像素，每个像素包括由液晶层和用于向液晶层上施加电压的两个电极组成的一个液晶电容器，

其中当该设备实施显示操作时，把在一个垂直扫描周期内振动数次的一个振动电压、一个预定灰度级电压、以及一个反向电压加在任意一个像素的液晶电容器上。

2、一种液晶显示设备，包括多个像素，每个像素包括由液晶层和用于向液晶层上施加电压的两个电极组成的一个液晶电容器，

其中在任意一个垂直扫描周期内，把预定灰度级电压以及一个反向电压加在任意一个像素的两个电极之一上，并把在一个垂直振动周期内振动数次的振动电压加在该任意像素的相同电极或另一不同电极上。

3、一种液晶显示设备，包括：

多个像素，每个像素包括由液晶层和用于向液晶层上施加电压的两个电极组成的一个液晶电容器；

一个灰度电压发生器，用于根据显示信号产生灰度电压；

一个用于产生反向电压的反向电压发生器；以及

一个振动电压发生器，用于产生在一个垂直扫描周期内振动数次的振动电压，

其中，在任意一个垂直扫描周期内，把灰度级电压加在任意一个像素的两个电极之一上，把反向电压加在该任意像素的另一个电极上，并把振动电压加在该任意像素的一个或另一个电极上。

4、如权利要求1至3之一的液晶显示设备，其中在每个像素内，液晶电容器的两个电极是一个为每个所述像素设置的像素电极，以及一个对所有像素施加公共反向电压的反向电极，并且

其中把灰度级电压加在像素电极上，把振动电压加在反向电极上。

5、如权利要求1至3之一的液晶显示设备，其中每个所述像素进一步还包括存储电容器，

其中液晶电容器包括为每个所述像素设置的像素电极，和为所有像素共用设置的反向电极，

其中存储器电容器包括一个第一电极，将其电连接在像素电极上，一个绝缘层，和一个与第一电极面对的第二电极，将绝缘层夹在第一电极和第二电极之间，

其中把振动电压加在第二电极上。

6、如权利要求5的液晶显示设备，其中像素按列行方式排列，

其中在任意垂直扫描周期内，把属于任意一行所有像素的各个第二电极电连接在一起。

7、如权利要求6的液晶显示设备，其中加在属于该任意一行的像素的各个第二电极上的振动电压基本上彼此相等。

8、如权利要求6或7的液晶显示设备，其中振动电压包括第一振动电压和不同于第一振动电压的第二振动电压，

其中在任意垂直扫描周期内，加在属于该任意一行的像素的各个第二电极上的振动电压或者是第一振动电压，或者是第二振动电压。

9、如权利要求8的液晶显示设备，其中在任意垂直扫描周期内，把第一振动电压加在属于两相邻行之一的所有像素的各个第二电极上，且把第二振动电压加在属于另一行的所有像素的各个第二电极上。

10、如权利要求9的液晶显示设备，其中第一和第二振动电压都具有一个对应于两水平扫描周期的周期，且具有相同的振幅，但相位差是180度。

11、如权利要求8的液晶显示设备，其中在任意垂直扫描周期内，加在像素各个第二电极上的振动电压每连续 m 行变化，其中 m 为大于0且不大于液晶显示设备总行数的整数。

12、如权利要求11的液晶显示设备，其中也是每连续 m 行变化的振动电压的每个周期是一个水平扫描周期的 m 倍，并且具有相同的振幅。

13、如权利要求6的液晶显示设备，其中加在像素各个第二电极上的振动电压在任意垂直扫描周期内基本上彼此相等。

14、如权利要求13的液晶显示设备，其中振动电压具有对应于一个水平扫描周期的周期。

15、如权利要求6的液晶显示设备，进一步包括为每个所述像素设置的TFT，以及与每个TFT连接的栅极总线和源极总线，

其中把属于该任意一行像素的各个第二电极与同该行相关的栅极总线连接

。

16、如权利要求6的液晶显示设备，其中像素按列与行的方式排列，

其中该液晶显示设备进一步包括：为每个所述像素设置的TFT，与每个TFT连接的栅极总线和源极总线，以及多个CS总线，每个CS总线与属于相关一行像素的各个第二电极连接在一起，

其中在CS总线中，有偶数个电独立的CS总线。

17、如权利要求6的液晶显示设备，其中振动电压的电压波形包括至少三个电位，该三个电位包括两个定义最大振幅的电位和另一个等于平均电位的电位。

18、如权利要求6的液晶显示设备，其中假设存储电容器具有一个电容CCS，液晶电容器具有一个最小电容CLC_min以及液晶层的光-电特性具有一个门限电压Vth，那么振动电压的有效值至少是 $V_{th} \cdot \{(CCS + CLC_{min}) / CCS\}$ 的十分之一，而最多等于 $V_{th} \cdot \{(CCS + CLC_{min}) / CCS\}$ 。

19、如权利要求1的液晶显示设备，其中振动电压的有效值至少是液晶层光-电门限电压Vth的十分之一，而最多等于液晶层的光-电门限电压Vth。

20、如权利要求1的液晶显示设备，其中振动电压的振动周期是一个水平扫描周期的整数倍。

21、如权利要求1的液晶显示设备，其中振动电压在对应于一个水平扫描周期的周期内振动。

22、如权利要求1的液晶显示设备，其中该液晶显示设备在常黑模式下实施显示操作。

23、一种用于驱动液晶显示设备的方法，该液晶显示设备包括多个像素，每个像素包括由液晶层和用于在液晶层中产生电位差的两个电极组成的液晶电容器，该方法包括如下步骤：

在任意垂直扫描周期内，向所有像素的液晶电容器施加振动电压，该振动电压在短于一个垂直扫描周期的周期内振动；以及

当施加振动电压时，向其各个液晶电容器施加与各个像素相关的灰度级电压。

液晶显示设备以及驱动该设备的方法

发明背景

1、技术领域

本发明涉及一种液晶显示设备以及驱动该设备的方法。

2、相关技术描述

液晶显示器（LCD）是一种平板显示器，它具有许多有利的特点，包括高分辨率、明显减小的厚度和重量，以及低功耗。近来LCD市场不断迅速扩展，得到了显示性能改进、生产率显著增加和高于竞争者·竞争技术的成本效果明显增加的显著改进结果。

过去广泛使用的扭曲向列（TN）型液晶显示器设备可以进行取向处理，使得显示正向电介质各向异性的液晶分子主轴基本平行于上下衬底相应的主表面，并在上下衬底之间液晶层的厚度方向上扭曲大约90度。当把电压加在液晶层上时，液晶分子把它们的定向方向改变为平行于施加电场的方向。结果是，扭曲定向消失。TN型液晶显示设备利用由于液晶分子响应于施加电压改变定向方向而引起液晶层光学旋转特性中的变化，由此控制传输光的质量。

TN型液晶显示设备提供了足够大的制造利润，并获得了高生产率。但是，它的显示性能（例如，尤其是视角特性）不完全令人满意。特别是，当倾斜地观察TN型液晶显示设备屏幕上的图像时，图像的对比率会显著降低。在这种情况下，即使当直向观察一个图像时，该图像从黑到白范围的灰度级是清晰可见的，当斜向观察时也会失去这些灰度级之间许多的亮度差。此外，显示在其上的图像灰度级特性有时也会自己反转。就是说，在直向观察时显得较暗的图像部分，在斜向观察时可能会显得较亮。这就是所谓的“灰度级反转现象”。

为提高这种TN型液晶显示设备的视角特性，最近开发了面内转换（IPS）型液晶显示设备（参见日本专利公报异议第63-21907），多域垂直取向（MVA）型液晶显示设备（参见日本公开公报第11-242225），轴对称取向（ASM）型液晶显示设备（参见日本公开公报第10-186330），以及在日本公开公报第2002-55343中披露的液晶显示设备。

所有这些都是最近作为带有改进视角特性的TN型液晶显示设备开发的。在每个这些新开发的宽视角型操作的液晶显示设备中，即使斜向观察屏幕上的图像时，也不象旧模式的TN型液晶显示设备那样，对比率不会显著下降，或者灰度级不会反转。

但是在IPS或MVA型液晶显示设备中，加在液晶层上的灰度级电压需要比在常规TN型液晶显示设备中更精确地控制。这是由于在IPS或MVA型液晶显示设备中，亮度Y变化与施加电压V变化的比率 α （即， $\alpha = \Delta Y / \Delta V$ ）大于TN型LCD中的。

另一个原因是TN型液晶显示设备通常是在常白（NW）模式下实施显示操作，而IPS或MVA型液晶显示设备需要是在常黑（NB）模式下执行显示操作。

在常规具有256灰度级（其中灰度级0表示最低亮度（即，黑），灰度级255表示最高亮度（即，白））并具有控制在2.2的 γ 特性的显示设备中，当显示灰度级20和60之间（即，接近黑色的中间色调（灰色））的颜色时，能最明显地观察到显示的不匀度（即，亮度不匀度）。在NB型液晶显示设备中，亮度变化与施加电压变化的比率 α 在接近黑色的这种中间色调处大于NW型的液晶显示设备。因此，为减小显示的不匀度，加在液晶层的电压需要高度精确地控制。

此外，在IPS或MVA型液晶显示设备中，必须提高TFT和其它电路部件的图案精度以及驱动电路（包括各种信号电压发生器）的性能，因此明显地增加了制造成本。换种说法，如果TFT和其它电路部件的图案精度以及驱动电路的性能基本不变，当直向观察屏幕上的图像时，IPS或MVA型液晶显示设备将呈现比常规TN型液晶显示设备低的均匀性（或显示质量）和低的分辨率。

如上所述，由于高的亮度-施加电压变化比率（ $\alpha = \Delta Y / \Delta V$ ）造成的显示不匀度，在IPS或MVA型液晶显示设备中比在常规TN型液晶显示设备中更明显得多（而且在NB型液晶显示设备中比在NW型液晶显示设备中更明显）。然而，该问题在每个液晶显示设备中可普遍观察到，只是它们的程度不同。如果能减小亮度变化与施加电压变化的比率（即， $\alpha = \Delta Y / \Delta V$ ），将能提高操作在任何模式中的任何液晶显示设备的显示质量。

发明概述

为克服上述问题，本发明的优选实施例提供了一种液晶显示设备，它能使图像质量的显示不匀度最小化，还提供了一种液晶显示设备，它能用减小的施

加电压来驱动。

依据本发明优选实施例的液晶显示设备包括多个像素，每个像素包括由液晶层和用于向该液晶层施加电压的两个电极组成的液晶电容器。当该设备实施显示操作时，把在一个信号垂直扫描周期内振动数次的振动电压和预定灰度级电压加在任意一个像素的液晶电容器上。

依据本发明另一个优选实施例的液晶显示设备包括多个像素，每个像素包括由液晶层和用于向液晶层上施加电压的两个电极组成的一个液晶电容器。在任意一个垂直扫描周期内，把预定灰度级电压加在任意一个像素的两个电极之一上，并把在一个信号垂直扫描周期内振动数次的振动电压加在该任意像素的相同电极或另一不同电极上。

依据本发明又一个优选实施例的液晶显示设备包括：多个像素，每个像素包括由液晶层和用于向液晶层上施加电压的两个电极组成的一个液晶电容器；用于产生与显示信号一致的灰度级电压的灰度级电压发生器；用于产生反电压的反电压发生器；和用于产生在一个信号垂直扫描周期内振动数次的振动电压的振动电压发生器。在任意一个垂直扫描周期内，把灰度级电压加在任意一个像素的两个电极之一上，把反电压加在该任意像素的另一个电极上，并把振动电压加在该任意像素的这一个或另一个电极上。

在本发明的一个优选实施例中，在每个像素内，液晶电容器的两个电极是为每个所述像素设置的一个像素电极，以及对所有像素施加共用反电压的一个反电极。把灰度级电压加在像素电极上，把振动电压加在反电极上。

在另一个优选实施例中，每个所述像素进一步还包括存储器电容器。液晶电容器包括为每个所述像素提供的像素电极和为所有像素共用提供的反向电极。存储器电容器包括电连接到像素电极的第一电极，绝缘层，和与第一电极面对的第二电极，将绝缘层夹在第一电极和第二电极之间。把振动电压加在第二电极上。

在该特定优选实施例中，像素以列行方式排列。在任意垂直扫描周期内，把属于任意行所有像素各自的第二电极电连接在一起。

尤其特别的是，加在属于任意行像素各自的第二电极上的振动电压基本上彼此相等。

在一个特定的优选实施例中，振动电压包括第一振动电压和不同于第一振

动电压的第二振动电压。在任意垂直扫描周期内，加在属于任意行像素各自的第二电极上的振动电压或者是第一振动电压，或者是第二振动电压。

在这种情况下，任意垂直扫描周期内，把第一振动电压加在属于相邻两行之一的所有像素各自的第二电极上，把第二振动电压加在属于另一行的所有像素各自的第二电极上。

尤其特殊地，第一和第二振动电压都具有一个对应两水平扫描周期的周期，且具有相同的振幅，但相位差是180度。

在另一优选实施例中，在任意垂直扫描周期内，加在像素各个第二电极上的振动电压每连续m行变化。

在这种情况下，也是每连续m行变化的振动电压的每个周期，是一个水平扫描周期的m倍，并且具有相同的振幅。

在又一优选实施例中，加在像素各个第二电极上的振动电压在任意垂直扫描周期内基本上彼此相等。

在该特定优选实施例中，振动电压具有对应一个水平扫描周期的周期。

在另一优选实施例中，液晶显示设备进一步包括为每个所述像素提供的TFT，以及栅极总线和源极总线，把它们与每个TFT连接。把属于任意行像素的各自第二电极连接到与该行相关的栅极总线上。

在另一优选实施例中，像素按列行方式排列。液晶显示设备进一步包括为每个所述像素提供的TFT，连接到每个TFT的栅极总线和源极总线，以及多个CS总线。每个CS总线把属于行中相关一行像素的各自第二电极连接在一起。在CS总线中，有偶数个电独立的CS总线。

在另一优选实施例中，振动电压的电压波形包括至少三个电位，该三个电位包括两个定义最大振幅的两个电位，和另一个等于平均电位的电位。

在另一优选实施例中，假设存储电容器具有电容CCS，液晶电容器具有最小电容CLC_min，液晶层的光-电特性具有门限电压Vth，振动电压的有效值至少是 $V_{th} \cdot \{(CCS + CLC_{min})/CCS\}$ 的十分之一，最多等于 $V_{th} \cdot \{(CCS + CLC_{min})/CCS\}$ 。

在另一优选实施例中，振动电压的有效值至少是液晶层光-电门限电压Vth的十分之一，最多等于液晶层光-电门限电压Vth。

在另一优选实施例中，振动电压在一个水平扫描周期整数倍的周期内振动。

在另一优选实施例中，振动电压在对应一个水平扫描周期的周期内振动。

在另一优选实施例中，液晶显示设备在常黑模式下实施显示操作。

依据本发明优选实施例的LCD驱动方法是用来驱动液晶显示设备的方法，该液晶显示设备包括多个像素，每个像素包括由液晶层和用于在液晶层中产生电位差的两个电极组成的液晶电容器。该方法包括如下步骤：在短于一个垂直扫描周期的周期内，将振动电压施加到任意垂直扫描周期内所有像素的液晶电容器上；并在施加振动电压时，将与各个像素相关的灰度级电压施加到其各个液晶电容器上。

依据上述本发明各种优选实施例中的任一个，把振动电压作为在灰度级电压上的重叠电压加在每个液晶电容器上。因此，亮度变化与灰度级电压变化的比率（即，V-Y曲线的斜率）能被降低。结果是，能将显示的不匀度最小化并且能显示高质量的图像。亮度变化与灰度级电压变化的比率在灰度级电压相当低的范围内能特别有效地减小。由于该原因，除了其它方面，NB型液晶显示设备的显示质量能显著地提高。此外，通过重叠振动电压，光-电特性的门限电压能被减小，由此提供一种能被较低的施加电压驱动的液晶显示设备。

本发明的其它特点，要素，过程，步骤，特性以及优点将参考附图从以下本发明优选实施例的详细描述中变得更清晰。

附图简要说明

图1A用示意图表示传统典型LCD10的结构，图1B表示其示范性的驱动方法。

图2A用示意图表示依据本发明优选实施例的一个LCD20的结构，图2B表示其示范性的驱动方法。

图3A用示意图表示依据本发明另一个优选实施例的一个LCD30的结构，图3B表示其示范性的驱动方法。

图4是表示根据本发明优选实施例，加在液晶层上的电压是如何随着LCD中灰度级电压变化的曲线图。

图5A和5B是分别表示使用 V_{addrms} 作为参数，依赖于LCD亮度Y的灰度级电压（即，V-Y特性）曲线图。

图5A表示在NB型下运转的LCD的V-Y特性；而

图5B表示在NW型诸如在TN型下运转的LCD的V-Y特性。

图6A，6B和6C表示如何通过降低亮度Y的变化与灰度级电压 $(1/2) \times$

V_{sigpp} 的变化的比率（即， $\Delta Y / \Delta (1/2) \times V_{sigpp}$ ）减小显示不匀度。

图6A表示V-Y特性曲线图；

图6B表示亮度Y是怎样随着灰度级N变化的曲线图；

图6C表示灰度级电压 $(1/2) \times V_{sigpp}$ 是怎样随着灰度级N变化的曲线图。

图7表示在根据本发明优选实施例的LCD中，亮度Y的变化 ΔY （相对于灰度级电压的变化）与显示亮度Y的比率（即，比率 $\Delta Y / Y$ ）是怎样减小的曲线图。

图8用示意图表示依据本发明优选实施例的有源矩阵寻址LCD40的等效电路图。

图9用示意图表示各种信号的波形，用来说明依据本发明优选实施例驱动有源矩阵寻址LCD的方法。

图10通过栅极总线电压波形表示，一个示范性CS总线电压（A型）以及用于许多行液晶电容器CLC的电压波形，加在液晶电容器CLC上的电压VCLC是怎样随着VCSBL的振动状态变化的。

图11通过栅极总线电压波形表示，一对示范性CS总线电压（B1和B2型）以及用于许多行液晶电容器CLC的电压波形，加在液晶电容器CLC上的电压VCLC是怎样随着VCSBL的振动状态变化的。

图12通过栅极总线电压波形表示，另一个示范性CS总线电压（C型）以及用于许多行液晶电容器CLC的电压波形，加在液晶电容器CLC上的电压VCLC是怎样随着VCSBL的振动状态变化的。

图13通过栅极总线电压波形表示，一个示范性CS总线电压（AN型）以及用于许多行液晶电容器CLC的电压波形，加在液晶电容器CLC上的电压VCLC是怎样随着VCSBL的振动状态变化的。

图14通过栅极总线电压波形表示，一对示范性CS总线电压（BN1和BN2型）以及用于许多行液晶电容器CLC的电压波形，加在液晶电容器CLC上的电压VCLC是怎样随着VCSBL的振动状态变化的。

图15通过栅极总线电压波形表示，另一个示范性CS总线电压（CN型）以及用于许多行液晶电容器CLC的电压波形，加在液晶电容器CLC上的电压VCLC是怎样随着VCSBL的振动状态变化的。

优选实施例的详细描述

以下将参考附图对根据本发明优选实施例的液晶显示设备及其驱动方法进行

行描述。

首先,参考图1A和1B对传统的典型LCD驱动方法作以描述。

图1A是用示意图表示在传统的典型LCD 10中一个像素的结构。该像素包括一个由液晶层11和向液晶层11施加电位的两个电极(即,一个像素电极12和一个反向电极14)组成的液晶电容器10a。把来自灰度级电压发生器16的预定灰度级电压 V_{sig} 施加在像素电极12上,而把来自反向电压发生器18的反向电压施加在反向电极14上。

在有源矩阵寻址LCD中,每个电极通常具有一个用以在液晶电容器10a上保持电压的存储电容器和一个有源部件诸如TFT,为了简便该有源部件的图示从图1A中省略。此外,在图1A中,像素电极12和反向电极14图示为定义了一个平板结构且互相面对,并将液晶层11夹在它们之间。但是,如在上述IPS型LCD中那样,像素电极12和反向电极14可以在同一衬底上定义一个梳形电极结构。

图1B用示意图分别表示加在像素电极12的灰度级电压 V_{sig} ,加在反向电极14的反向电压 V_{com} ,和加在液晶电容器10a的电压 V_{LC} 的波形。

灰度级电压 V_{sig} 是一个矩形波,它具有一个表示显示亮度(或灰度级)的振幅 V_{sigpp} 并且在一个周期内振动,该周期是垂直扫描周期(在此它等于一个帧周期 Tf)的两倍长。另一方面,反向电压 V_{com} 是一个直流电压,它是相对于时间轴与显示亮度无关的一个常数。把反向电压 V_{com} 定义使得加在液晶电容器10a的电压 V_{LC} 的平均值 V_{LCave} 变得等于0V。因此,加在液晶电容器10a(或者液晶层11)的电压 V_{LC} (= $V_{sig}-V_{com}$)的有效值 V_{LCrms} 变成一个矩形波,其中有效值是灰度级电压 V_{sig} 的振幅 V_{sigpp} 的一半,而它的周期是 Tf 的两倍长。所以,在常规的典型LCD中,加在液晶电容器10a的电压 V_{LC} 的有效值 V_{LCrms} 总是振幅 V_{sigpp} 的一半,与显示的灰度级(即,在从黑到白的任意灰度级)无关。

施加到液晶电容器10a的电压 V_{LC} 需要是一个矩形波,在一个两倍 Tf 长 Tf 周期内振动并在每个帧周期 Tf 转换它的极,以改进LCD的可靠性。因此,通常设置极性转换间隔(即,转换周期的一半)等于一个垂直扫描周期(它可以等于大约16.7ms的一个帧周期)。

在此所用的“一个垂直扫描周期”定义为,在选择一个扫描线之后直到选择下一个扫描线所经过的时间周期。因此,一个垂直扫描周期分别在非隔行驱

动方法中等于一个帧周期，在隔行驱动方法中等于一个场周期。此外，在每个垂直扫描周期中，一个扫描线被选择的时间和下一个扫描线被选择的时间之间的间隔在此将称为“一个水平扫描周期（1H）”。

接着，将参考图2A和2B对依据本发明优选实施例的LCD20的构造及其驱动方法作以描述。

图2A用示意图表示在LCD20中的一个像素的构造。在图2A中，与图1A所示相应部件的功能基本相同的每个部件用同一附图标记表示，并且其描述在此省略。除了图1A所示LCD10的每个部件之外，LCD 20进一步包括一个振动电压发生器17。

在LCD20中，把由振动电压发生器17产生的振动电压 V_{add} 加在像素电极12上。因此，不仅将来自灰度级电压发生器16的预定灰度级电压 V_{sig} ，而且将来自振动电压发生器17的振动电压 V_{add} 都分别加在像素电极12上。在图2A中，将振动电压发生器17的输出直接供给像素电极12。但是，如下面将描述的，如果将存储电容器与像素电极12连接，那么可以通过把振动电压加在组成存储电容器的电极上，经由存储电容器，不直接地加在像素电极12上。

如图2B所示，灰度级电压发生器16和反向电极发生器18输出与图1B中相同的那些灰度级电压 V_{sig} 和反向电压 V_{com} 。

由振动电压发生器17产生的振动电压 V_{add} 是一个矩形波，它具有一个与显示亮度（或灰度级）无关从不变化的恒定振幅 V_{addpp} ，具有0伏特的平均振动电压 V_{addave} ，并在一个两倍 T_{add} （此处 $T_{add} < T_f$ ）长的周期内振动。为增加显示的均匀性， T_{add} 最好通过用整数分割 T_f 来获得。就是说，最好满足 $T_{add} = T_f/2, T_f/3, T_f/4, \dots$ ，和 T_f/k （此处 k 是一个自然数）。更优选的，满足 $k > 100$ 。

把灰度级电压 V_{sig} 和振动电压 V_{add} 加在像素电极12上，并把反向电压 V_{com} 加在反向电极14上。结果，加在液晶电容器10a的电压通过在矩形波上叠加振动电压 V_{add} 获得，该振动电压具有振幅 V_{addpp} 和两倍 T_{add} 长的振动周期，该矩形波具有两倍 T_f 长的振动周期和一半 V_{sigpp} 的有效值（即，与图1中所示典型LCD的电压相同）。

因此，在该优选实施例的LCD20中，即使 V_{sigpp} 是0，加在液晶电容器10a的电压 V_{LC} 的有效值也不会变为0，而是振动电压振幅 V_{addpp} 的一半（即， V_{addrms} ）。

此外,由灰度级电压发生器16产生的灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 与振动电压的有效值 V_{addrms} 之间的差值越大,加在液晶电容器10a的电压 V_{LCrms} 的有效值越靠近灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 。就是说,在灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 具有一个较小值的范围内,加在液晶电容器10a的有效电压 V_{LCrms} 即使在灰度级电压变化时也不变化太大。这就是本发明的主要特点,它在本质上不同于传统的典型LCD。

接下来,将参考附图3A和3B对本发明另一优选实施例的LCD30的构造和操作作以描述。

LCD 30具有一个构造,其中把振动电压发生器17的输出供给反向电极14。如图3B所示,由灰度级电压发生器16,振动电压发生器17,和反向电压发生器18产生的电压与图2B中所示的相同部分一样。

分别把振动电压 V_{add} 在LCD20中加在像素电极12上,而在LCD30中加在反向电极14上。但是,像素电极12和反向电极14都是组成液晶电容器10a的电极。因此,如图3B所示加在液晶电容器10a的电压 V_{LC} 本质上与图2B所示的波形相同。结果是,通过该LCD30以及通过图2B中所示LCD20可获得本发明相同本质的功能。

接下来,将参考附图4和5确切地描述通过向液晶电容器10a额外施加(即,叠加)振动电压 V_{add} 可获得什么样的效果。

图4是表示使用 V_{addrms} 作为参数,依据施加在液晶电容器10a的电压 V_{LCrms} 的灰度级电压曲线图。在图4中,横坐标表示灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 。假设 V_{addrms} 值是4个值0 Vrms, A Vrms, B Vrms, C Vrms中的一个(此处0 Vrms<A Vrms<B Vrms<C Vrms)。A, B, C的有效Vrms值分别假设为1.5 Vrms, 2.0 Vrms, 和2.5 Vrms。如上所述,当灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 为0时, V_{LCrms} 值等于 V_{addrms} 值。另外,灰度级电压值越大, V_{LCrms} 值变得越靠近灰度级电压值。

从图4能看出,随着 V_{addrms} 值的增加, V_{LCrms} 的变化与灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 的变化的比率(即,曲线的倾斜度,或 $\Delta V_{\text{LCrms}}/\Delta (1/2) \times V_{\text{sigpp}}$)在一个具有较低灰度级电压的范围(即,此处电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 较低)内降低。与图4中表示 $V_{\text{addrms}}=0$ Vrms的线(它对应常规LCD)相比,可以看出,通过施加振动电压 V_{addrms} , $\Delta V_{\text{LCrms}}/\Delta (1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 能被减小。也可以看

出当灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 相当低时, 这种效果是明显的。

图5A和5B是各自表示使用 V_{addrms} 值作为一个参数, 依据LCD的亮度Y的灰度电压(即, V-Y特性)曲线图。在图5A和5B中, 横坐标表示灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 。特别地, 图5A表示在NB型诸如MVA型或IPS型中运行的LCD的V-Y特性, 而图5B表示在NW型诸如TN型中运行的LCD的V-Y特性。在此该V-Y特性有时也称为“液晶层的光-电特性”。

从图5A和5B中能看出, 随着 V_{addrms} 值的增加, 亮度Y的变化与灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 的变化的比率(即, 曲线的倾斜度, 或 $\Delta Y / \Delta (1/2) \times V_{\text{sigpp}}$) 在一个具有较低灰度级电压的范围(即, 此处电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 较低)内降低。

首先, 参考图5A, 可以看出, V_{addrms} 值越大, 在Y-Y特性中的门限电压 V_{th} (即, 亮度开始增加处的电压, 当 $V_{\text{add}}=0V_{\text{rms}}$ 时约为2.2V) 越小。一旦 V_{addrms} 值超过门限电压(当 $V_{\text{add}}=0V_{\text{rms}}$ 时约为2.2V), 该门限电压消失(参见表示 $V_{\text{add}}=C V_{\text{rms}}$ 的曲线)。因此, 当 $V_{\text{add}}=0V_{\text{rms}}$ 时, 一旦 V_{addrms} 超过V-Y特性的门限电压 V_{th} , 将不能获得足够低的亮度(即, 黑色显示状态), 并且即使设置了灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 等于0V, 显示的对比率也会明显地下降。但是, 通过适当地设置 V_{addrms} 值, 很自然地能够维持足够的显示对比率和相当低的门限电压。有效 V_{add} 值优选至少是V-Y特性门限电压 V_{th} 的十分之一, 最大可等于V-Y特性的门限电压 V_{th} 。原因是, 如果有效 V_{add} 值小于十分之一 V_{th} , 即使通过增加 V_{add} 也不能获得好的效果, 而如果 V_{add} 值超过 V_{th} , 对比率将会降低。

图5B表示通过将本发明应用到TN型获得的V-Y特性曲线。从图5B中可以看出, 随着有效 V_{add} 值的增加, V-Y特性曲线朝向较低的电压移动。就是说, 可以看出, 依据本发明能获得用较低电压驱动的液晶显示设备。

接下来, 将参考图6A, 6B, 6C和7来描述通过减小在灰度级电压相当低的范围内亮度Y的变化与灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 的变化的比率(即, $\Delta Y / \Delta (1/2) \times V_{\text{sigpp}}$), 是如何降低显示的不匀度的。如上所描述, 在NB型LCD中显示的不匀度能特别明显地降低。因此, 下面的描述将涉及NB型LCD。图6A是表示在当 $V_{\text{add}}=B V_{\text{rms}}$ (在依据本发明优选实施例的LCD中)的情况下和 $V_{\text{add}}=0V_{\text{rms}}$ (在常规LCD中)的情况下的V-Y特性曲线图。

通过使用亮度的变化 ΔY 与灰度级电压 $(1/2) \times V_{\text{sigpp}}$ 的预定变化 ΔX 的

比率作为一个指标,能估计显示不匀度的减少。亮度的变化 ΔY 相对于与任意灰度级 N 相关的亮度 Y 来计算。相关于典型LCD显示亮度(Y)的灰度级(N)如图6B所定义。

如果给出的LCD具有一个图6A所示的V-Y特性,那么灰度级电压需要如图6C所示关于灰度级 N 设置,以便获得如图6B所示的相关于显示亮度的灰度级。

当一个任意灰度级 N_n 被显示时,假设施加在液晶电容器的灰度级电压从一个预定灰度级电压 V_n 变化 ΔV 。在这种情况下,显示亮度变化 ΔY 。由于灰度级电压发生器的精度或包含在LCD中的TFT特性的某些变化(即,由于随着常规制造过程的变化),在施加到液晶电容器的灰度级电压中产生这一变化 ΔV 。

另外,即使由制造过程造成的变化 ΔV 是相同的,在LCD中观察的亮度不匀度也会随着LCD的V-Y特性变化。尤其是,相关于图6C所示的灰度级电压 $(1/2) \times V_{sigpp}$ 的显示灰度级越陡(即,相关于亮度(Y)的灰度级电压 $((1/2) \times V_{sigpp})$ 越平缓), ΔY 值越小,显示不匀度越不易觉察到。如图6A所示,该优选实施例的LCD能减少相关于显示亮度的灰度级电压,因此结果也能直接减少显示不匀度。

图7表示在本优选实施例的LCD中,使用 V_{addrms} 的量值作为参数,显示不匀度的指标 $\Delta Y/Y$ 是如何依赖于灰度级 N 的。图7的结果是当使用从No.0到No.255的256个显示灰度级 N 并且灰度级电压具有10mV的 ΔV 变化时获得的。从图7中可以看出,如在常规的典型LCD中当 $V_{add}=0V_{rms}$ 时,在灰度级No.32附近 $\Delta Y/Y$ 达到它的最大值。该结果与用眼睛实际观察典型LCD获得的主观评价结果相一致。因此,可以确定 $\Delta Y/Y$ 能有效地用作显示不匀度的指标。

从图7中可以看出,随着 V_{add} 值的增加, $\Delta Y/Y$ 值减小,因此,显示不匀度也减小。尤其是,当 $V_{add}=B V_{rms}=2.0V_{rms}$ 时,最大 $\Delta Y/Y$ 值大约是常规LCD($V_{add}=0V_{rms}$)的三分之一。

如上所述,当依据本发明优选实施例的LCD进行显示操作时,振动电压 V_{add} 和灰度级电压 $(1/2) \times V_{sigpp}$ 施加到液晶电容器上,因此改进了相关于显示亮度的灰度级电压。值得注意的是,振动电压可以是一个信号,它在一个垂直扫描周期内振动许多次。施加到液晶电容器的振动电压可以施加到组成液晶电容器的两个电极(即,像素电极和反向电极)中的一个上。因此,电压可以施加到像素电极上或者施加到反向电极上。此外,在向像素电极施加振动电压期间,不

需要直接向像素电压供给振动电压发生器的输出。例如，在有源矩阵寻址LCD中，其中每个像素包括一个切换元件诸如TFT，并且把存储电容器与液晶电容器电连接，振动电压可以施加到组成存储电容器的两个电极中的一个上。

以下，将描述依据本发明优选实施例的有源矩阵寻址LCD的构造和操作。

首先，将参考图8描述依据本发明优选实施例的典型有源矩阵寻址LCD40的电等效电路。

如图8所示，有源矩阵寻址LCD40包括许多像素，每个像素包括一个TFT(例如TFT_{mn})、一个液晶电容器(如，CLC_{mn})和一个存储电容器(例如CCS_{mn})。每个像素能用基本相同的电等效电路表示。

将描述包括TFT TFT_{mn}的像素。把TFT_{mn}的栅极端与栅极总线GBL_m(扫描线)连接，把它的源极端与源极总线(数据线)SBL_n连接，以及把它的漏极端与组成液晶电容器CLC_{mn}的两个电极中的一个(即，在此情况中是像素电极PH_{mn})连接和与组成存储电容器CCS_{mn}的两个电极中的一个(即，在此情况中是存储电容器电极CSH_{mn})连接。把液晶电容器CLC_{mn}的另一个电极与液晶电容器的反向电极ComLC连接。把存储电容器CCS_{mn}的另一个电极(即，存储电容器反向电极)与CS总线CSBL_m连接。典型地把反向电极ComLC设置为所有像素共用，以使得基本上相同的电压能施加到每个液晶电容器CLC_{mn}的液晶电容器反向电极上。此外，把CS总线CSBL_m至少在行方向上用作公共电极，以使得基本上相同的电压能施加到属于每行像素的每个存储电容器CCS_{mn}的存储电容器反向电极上。

以下，将描述驱动本优选实施例的有源矩阵寻址LCD40的方法，该优选实施例带有施加到其每个像素的振动电压V_{add}。

在LCD40中，通过在至少一个CS总线CSBL_m和液晶电容器反向电极ComLC上施加振动电压，能把具有振动振幅V_{addpp}的振动电压V_{add}施加到LCD40的每个像素上，并能获得上面描述的效果。首先，将描述把振动电压施加到与存储电容器CCS_{mn}的存储电容器反向电极相连接的CS总线CSBL_m上的情况。

在以下的描述中，为了简便，仅描述针对一个垂直扫描周期的液晶电容器CLC_{mn}的驱动方法。就是说，将描述在单个垂直扫描周期中，如何将振动电压V_{add}重叠在施加到液晶电容器CLC_{mn}的电压V_{CLC_{mn}}上。通过参照以下的描

述, 将很容易地发现在多个像素电极、多个垂直扫描周期、或者用在典型LCD的各种反转驱动方法的任一个中是如何将振动电压重叠在施加到液晶电容器的电压上的。

图9简要表示LCD40中施加到源极总线SBL_n, 栅极总线GBL_m, CS总线CSBL_m和像素电极PH_{mn}上各个电压的波形。尤其是, 图9的部分(a)表示施加到源极总线SBL_n上的电压VSBL_n的波形; 图9部分(b)表示施加到CS总线CSBL_m上的电压VCSBL_m的波形; 图9部分(c)表示施加到栅极总线GBL_m上的电压VGBL_m的波形; 图9部分(d)表示施加到像素电极PH_{mn}上的电压VPH_{mn}的波形。在图9这些部分(a)至(d)的每一个中, 水平虚线表示施加到液晶电容器反向电极ComLC上的电压VcomLC的波形。

在该优选实施例中, 为了在施加到液晶电容器的电压VCLC上叠加振动电压Vadd, 波形VCSBL_m是一个振动电压(即, 一个矩形波)。振动电压VCSBL_m具有振幅VCSpp, 并且在一个比垂直扫描周期短的周期内振动。

当VGSL在时间T1处从Vg-L变到Vg-H时, 把TFT_{mn}打开。结果是, 把源极总线SBL_n上的电压VSBL_{t1}传递到像素电极PH_{mn}, 由此充电液晶电容器CLC_{mn}和存储电容器CCS_{mn}。因此, 施加到像素电极PH_{mn}的电压VPH_{mn}是

$$VPH_{mn} = VSBL_{t1}$$

接下来, 当在时间T2处栅极总线GBL_m上的电压从Vg-H变到Vg-L时, 把TFT_{mn}关闭, 由此把液晶电容器CLC_{mn}和存储电容器CCS_{mn}与源极总线SBL_n电绝缘。紧接在此之后, 由于有源矩阵结构产生的寄生电容会造成电压VPH_{mn}下降馈穿电压Vd, 例如, 将变为

$$VPH_{mn} = VSBL_{t1} - Vd$$

接着, 在时间T3处, 在与存储电容器CCS_{mn}连接的CS总线CSBL_m上的电压VCSBL_m将下降VCSpp。结果是, VPH_{mn}变为

$$VPH_{mn} = VSBL_{t1} - Vd - K \times VCSpp$$

其中, $K = CCS / (CLC + CCS)$ 。

随后, 在时间T4处, 电压VCSBL_m增加VCSpp。结果是, VPH_{mn}变为

$$VPH_{mn} = VSBL_{t1} - Vd$$

其后, 在时间T5处, 电压VCSBL_m减小VCSpp。结果是, VPH_{mn}变为

$$VPH_mn = VSBL(T1) - Vd - K \times VCSpp$$

因此，在时间T3和T4之间，VPH_mn是

$$VPH_mn = VSBLt1 - Vd - K \times VCSpp$$

在时间T4和T5之间，VPH_mn是

$$VPH_mn = VSBLt1 - Vd$$

电压VPH_mn的变化在时间T3和T5之间将自己重复许多次，直到像素在下次更新（即，直到是一个相应T1的时间，或直到从T1后经过一个垂直扫描周期）。因此，振动电压Vadd能在施加到像素电极PH_mn上的电压VPH_mn上重叠。从而，本发明的效果也能在一个有源矩阵寻址LCD中获得。

接着，将描述重叠在施加到液晶电容器上的电压的振动电压。

重叠在施加到像素电极PH_mn上的电压VPH_mn上的振动电压Vadd的振幅Vaddpp是，从时间T3到时间T4施加的电压VPH_mn与从时间T4到时间T5施加的电压VPH_mn之间的差值。因此，振幅Vaddpp是：

$$Vaddpp = K \times VCSpp$$

重叠在施加到像素电极PH_mn上的电压VPH_mn上的振动电压Vadd的振幅Vaddpp是，与CS总线CSBL_m上的振动电压VCSBL_m的振幅VCSpp成比例的。施加到液晶电容器CLC_mn的电压VCLC_mn是通过从像素电极PH_mn的电压VPH_mn中减去液晶电容器反像电极ComLC的电压VComLC得到的：

$$VCLC_mn = VPH_mn - VComLC$$

在该优选实施例中，把VComLC定义为总是具有与时间无关的恒定电压值（如图9中虚线所表示的）。因此，如将振动电压Vadd加在像素电极电压VPH_mn上一样，振动电压Vadd也重叠在施加到液晶电容器CLC_mn的电压VCLC_mn上。由此，重叠在VCLC_mn上的振动电压Vadd的振幅Vaddpp也是：

$$Vaddpp = K \times VCSpp$$

接下来，将对一个垂直扫描周期内在液晶电容器CLC_mn上的电压VCLC_mn的平均电压VCLCave_mn加以描述。

在一个典型的LCD中，一个水平扫描周期（即，从时间T1到时间T3范围的周期）比一个垂直扫描周期短得多。此外，在该优选实施例中，VCSBL_m的振动波形是一个具有1:1占空度的矩形波。考虑到这些原因，VPHave_mn约等于：

$$VPHave_mn = VSBLt1 - Vd - K \times VCSpp/2$$

VPHave_mn相关于在CS总线CSBL_m上的电压VCSBL_m的振幅VCSpp。

假设对于一个0伏特的VCSpp的VPHave_mn是由VPHaveR_mn确定, VPHaveR_mn如下给出:

$$\text{VPHaveR_mn} = \text{VSBLt1} - \text{Vd}$$

由此, VPH_mn利用VPHaveR_mn由下面的等式给出:

$$\text{VPHave_mn} = \text{VPHaveR_mn} - K \times \text{VCSpp}/2$$

该等式的右边第二项表示当像素电极电压以VCSpp变化时, 在一个垂直扫描周期内像素电极电压的平均值VPHave_mn的变化。该变化EVPHave_mn如下得到:

$$\text{EVPHave_mn} = -K \times \text{VCSpp}/2$$

因此, VPHave_mn也可以如下得到:

$$\text{VPHave_mn} = \text{VPHaveR_mn} + \text{EVPHave_mn}$$

其中VPHaveR_mn=VSBLt1-Vd, EVPHave_mn=-K×VCSpp/2。

施加到液晶电容器CLC_mn的电压VCLC_mn是通过从像素电极PH_mn的电压VPH_mn中减去液晶电容器反向电极ComLC的电压VComLC得到的。液晶电容器反向电极ComLC的电压VComLC如图9中虚线所表示的总是具有恒定的电压值。因此, 在一个垂直扫描周期内电压VCLC_mn的平均值VCLCave_mn如下给出:

$$\text{VCLCave_mn} = \text{VSBLt1} - \text{Vd} - K \times \text{VCSpp}/2 - \text{VComLC}$$

根据该等式, VCLCave_mn, 以及VPHave_mn, 相关于在CS总线CSBL_m上的振动电压VCSBL_m的振幅VCSpp。

假设如在VPHave_mn中那样, 对于0伏特的VCSpp的VCLCave_mn是由VCLCaveR_mn确定, VCLCave_mn以VCSpp的变化是由EVCLCave_mn确定, VCLCave_mn也能如下给出:

$$\text{VCLCave_mn} = \text{VCLCaveR_mn} + \text{EVCLCave_mn}$$

此处, VCLCaveR_mn=VSBLt1-Vd-VComLC, EVCLCave_mn=-K×VCSpp/2。

以下, 将描述在一个垂直扫描周期内施加到液晶电容器CLC_mn的电压平均值是如何受在栅极总线和CS总线上的电压振动时间内的变化影响的。

在图9所示的例子中, 在时间T3处(即, 当在CS总线上的电压在TFT关闭

之后对第一时间变化时), 在CS总线上的电压VCSBL_m减小VCSpp。相反地, 在下面的例子中, 在该时间T3处, 在CS总线上的电压增大VCSpp。假设在时间T3处电压VCSBL_m增大VCSpp的情况下, VCLCave_mn, VCLCaveR_mn, EVCLCave_mn 以及 Vaddpp 分别通过 VCLCave*_mn, VCLCaveR*_mn, EVCLCave*_mn 以及 Vaddpp* 确定, VCLCave*_mn, VCLCaveR*_mn, EVCLCave*_mn以及Vaddpp*如下给出:

$$VCLCave*_mn = VCLCaveR*_mn + EVCLCave*_mn$$

$$VCLCaveR*_mn = VSBLt1 - Vd - VComLC$$

$$EVCLCave*_mn = K \times VCSpp / 2$$

$$Vaddpp* = K \times VCSpp$$

依据前面参考图9提供的描述。

把 VCLCaveR_mn 和 EVCLCave_mn 分别与 VCLCaveR*_mn 和 EVCLCave*_mn比较, 满足

$$VCLCaveR_mn = VCLCaveR*_mn$$

$$EVCLCave_mn \neq EVCLCave*_mn$$

但是,

$$VCLCave_mn \neq VCLCave*_mn$$

也是成立的。

因此, 在时间T3处, 施加到液晶电容器CLC_mn的电压平均值在一个垂直扫描周期内随着CS总线电压VCSBL_m变化。

接着, 将简短地描述重叠在施加到液晶电容器电压上的振动电压的振幅是如何受在栅极总线和CS总线上的电压振动时间内的变化影响的。

比较Vaddpp与Vaddpp*, 满足

$$Vaddpp = Vaddpp*$$

因此, 重叠在施加到液晶电容器上的电压上的振动电压的振幅保持不变, 不管CS总线电压VCSBL_m在时间T3处如何。

概括地, 依据刚才参考图8和9 (尤其是, 使用CS总线电压作为振动电压) 描述的驱动方法, 在带有多个TFT的有源矩阵寻址LCD中, 可以把振动电压重叠在施加到液晶电容器的电压上。此外, 随着振动电压的重叠, 在一个垂直扫描周期内施加到液晶电容器的电压改变它的平均值。而且, 在一个垂直扫描周

期内施加在液晶电容器上的电压平均值依照在栅极总线和CS总线上电压的振动时间而变化。

在上述优选实施例中,为了简便,有源矩阵寻址LCD的操作仅涉及一个液晶电容器CLC_{mn}上和仅用于一个垂直扫描周期。就是说,前面的描述仅是在原理上概述,在一个垂直扫描周期内振动电压V_{add}是如何重叠在施加到一个液晶电容器CLC_{mn}的电压上的,以及当振动电压V_{add}重叠时在一个垂直扫描周期内施加在液晶电容器CLC_{mn}上的电压平均值V_{CLCave}_{mn}如何变化。仅通过阅读该描述很容易发现,在多个像素、多个垂直扫描周期、或在典型LCD中使用的各种反转驱动方法的任一个内,如何将振动电压重叠在施加到液晶电容器的电压上。但是在这种情况下,必须注意,在多个像素或多个垂直扫描周期中重叠的振动电压最好具有相同的振幅V_{addpp},在多个垂直扫描周期内施加到液晶电容器的电压最好具有同样的平均值V_{CLCave}。这是因为,如果这些值从一个像素到另一个像素变化,或者每个垂直扫描周期都变化,则亮度差(即,不均匀的亮度或闪烁)就会无意地产生。

依据前面的概括描述,为使V_{addpp}相等,源极总线电压最好从一个像素到另一个以及在每个垂直扫描周期都具有不变的振幅V_{CSpp}。

另一方面,为了使平均电压V_{CLCave}从一个像素到另一个以及在每个垂直扫描周期都相等,不仅V_{CSpp}需要恒定,而且栅极总线电压和CS总线电压的振动时间也必须适当地控制。在以如图9中所示的矩形波振动CS总线电压时,任意像素和任意垂直扫描周期中,图9中所示的时间T₃处CS总线电压需要在同一方向变化,并且V_{CLCave}_{mn}需要具有恒定值。在一个有源矩阵寻址LCD中,其中把写像素作为栅极总线按行扫描,为了满足该条件,每个水平扫描周期和CS总线电压的振动周期需要遵循一个预定的规则。

以下,将对每个水平扫描周期和CS总线电压的振动周期需要遵循的规则进行描述。

图10, 11和12中的每一个示例性的表示了施加在液晶电容器CLC上的电压V_{CLC}如何随着CS总线电压V_{CSBL}的振动状态变化。

在这些图10, 11和12的每一幅中,栅极总线电压V_{GBL}的波形顺序从mth行到m+7th行逐行显示在其上面部分,CS总线电压V_{CSBL}的波形显示在中间部分,而与那些栅极总线电压V_{GBL}相关的液晶电容器电压V_{CLC}的波形顺序逐行

显示在其下面部分。在VCLC波形的右边，显示相应的EVCLC值，并且与它们相关的Vaddpp值也显示在更右边。

在图10所示的例子中，把同样的振动电压VCSBLtypeA施加到每行CS总线上。例如，可以把振动电压VCSBLtypeA施加到与栅极总线GBL_m, GBL_{m+1}, GBL_{m+2}, GBL_{m+3}, GBL_{m+4}, GBL_{m+5}和GBL_{m+6}相关的CS总线上。

振动电压VCSBLtypeA具有为一个水平扫描周期（即，2H）两倍长的振动周期和振幅VCSpp。依据参考图9所提供的描述，VCSBLtypeA电压波形的相位最好定义为使得任意VGBL波形与VCSBLtypeA波形的平面部分相同步地从V_{gH}变到V_{gL}。在图10所示的例子中，考虑到由制造问题导致的可能的波形干扰，使得任一VGBL波形的后沿（即，在VGBL波形从V_{gH}落到V_{gL}的时间点）与在VCSBLtypeA波形的前沿和下一个后沿之间的时间点或者后沿和其下一个前沿之间时间点同步。

在图10中，在时间T3处（参见图9），振动电压VCSBLtypeA在偶数行（即mth, m+2nd, m+4th和m+6th行）朝着一个方向变化（即增大或减小），并在奇数行（即，m+1st, m+3rd, m+5th和m+7th行）朝着另一个方向变化（即减小或增大）。结果是，与偶数行相关的VCLC波形不同于与奇数行相关的波形。

尤其是，与偶数行相关的VCLC电压波形在对应于时间T3的时间点处减小 $K \times VCSpp$ ，然后每经过一个水平扫描周期的时间之后振动 $K \times VCSpp$ 。另一方面，与奇数行相关的VCLC电压波形在对应于时间T3的时间点处增大 $K \times VCSpp$ ，然后每经过一个水平扫描周期的时间之后振动 $K \times VCSpp$ 。

因此，每个偶数行具有 $-K \times VCSpp/2$ 的EVCLC值，而每个奇数行具有 $+K \times VCSpp/2$ 的EVCLC值。就是说，这些偶数行和奇数行具有施加到液晶电容器上的互相不同的平均电压VCLCave。

就是说，依据图10所示的驱动方法，即使亮度在整个显示屏上是均匀的，在偶数行的亮度也不同于在奇数行的，这就是个问题。

该问题能通过采用图11所示的驱动方法来克服。

依据图11所示的驱动方法，把两个CS总线电压VCSBLtypeB1和VCSBLtypeB2从另一个之后到一个CS总线交替选择使用（即，逐行顺序）。尤其是，每个偶数总线（例如，与栅极总线GBL_m, GBL_{m+2}, GBL_{m+4},或GBL_{m+6}相关的CS总线）具有前一个电压VCSBLtype1，而每个奇数总线（例

如,与栅极总线GBL_{m+1},GBL_{m+3},GBL_{m+5}或GBL_{m+7}相关的CS总线)具有后一个电压VCSBLtype2。

两个CS总线电压VCSBLtypeB1和VCSBLtypeB2的每个都具有一个振动周期,它是一个水平扫描周期的两倍长(即,2H)。此外,VCSBLtypeB2的振动相位落后于VCSBLtypeB1一个水平扫描周期(即,1H)。就是说,VCSBLtypeB1和VCSBLtypeB2之间的振动相位差是1H。如图10所示,把栅极总线电压波形和各个CS总线电压波形的振动相位定义为使得任意VGBL波形与它的相关CS总线电压波形的平坦部分(最好在平坦部分的中心处)同步地从V_{gH}变到V_{gL}。

两个CS总线电压VCSBLtypeB1和VCSBLtypeB2具有同样的振幅VCSpp。

图11所示的驱动方法,其中把CS总线电压定义为如上所述,与每行相关的CS总线电压在对应时间T3的时间点处减小VCSpp。因此,每行具有相同的EVCLC值- $K \times VCSpp/2$,其中K和VCSpp对每行都是不变的值。

因此,按照图11所示的驱动方法,EVCLC值不会逐行变化,与参考图10所描述的驱动方法不同。

此外,在图11的驱动方法,每行也有相同的Vaddpp值。

因此,依据图11的驱动方法,克服了图10所示的驱动方法所引起的问题,而且振动电压也能施加到液晶电容器中,由此获得本发明的效果。

同样地,如图11所示的驱动方法,图12中所示的驱动方法也能避免图10所示的驱动方法所引起的问题,并且也能达到本发明的效果。

在图11的驱动方法中,把两个不同的振动电压VCSBLtypeB1和VCSBLtypeB2用作CS总线电压。相反,依据图12的驱动方法,通过仅使用一个振动电压VCSBLtypeC就能达到本发明的效果。

在图12所示的驱动方法中,把同样的CS总线电压VCSBLtypeC施加到所有的CS总线上。

CS总线电压VCSBLtypeC具有两倍长于一个水平扫描周期(即,1H)的振动周期。把栅极总线电压波形和CS总线电压波形的相位定义为使得任意VGBL波形与CS总线电压波形的平坦部分(最好在平坦部分的中心处)同步地从V_{gH}变到V_{gL}。

CS总线电压VCSBLtypeC也具有振幅VCSpp。

在图12所示的驱动方法中,与每行相关的CS总线电压在对应时间T3的时间

点处增大 $VCSpp$ 。因此，每行具有相同的 $EVCLC$ 值 $+K \times VCSpp/2$ ，并且也具有同样的 $Vaddpp$ 值 $K \times VCSpp$ 。

因此，依据图12的驱动方法，如图11中所示的驱动方法一样，也克服了图10所示的驱动方法所引起的问题，而且也能达到本发明的效果。

在图12所示的驱动方法中，对每个CS总线使用相同的CS总线电压 $VCSBLtypeC$ 。就是说，对所有的CS总线仅应用一个振动电压。因此，也可以把振动电压施加到液晶电容器的反向电极上，而不是CS总线上。因此，当采用图12所示的驱动方法时，即使通过把作为CS总线电压 $VCSBLtypeC$ 的相同振动电压重叠在液晶电容器反向电极 $ComLC$ 的电压 $VComLC$ 上，本发明效果也能获得。

看看 $EVCLCave$ 的符号。在图11的优选实施例中， $EVCLCave$ 是负号(-)。另一方面，在图12的优选实施例中， $EVCLCave$ 是正号(+)。就是说，按照本发明，不管是正号还是负号都能被适当地选择作为 $EVCLCave$ 的符号。然而 $EVCLCave$ 最好是正号，这是由于图9所示的 Vd 的作用在这种情况下就被抵消了。

但是，在图8所示的有源矩阵寻址LCD中，本发明的效果不仅能通过图11或12所示的驱动方法获得，也能通过任何其它适当的驱动方法获得。

以下，将描述电独立的CS总线数量和CS总线上的振动电压振动周期之间的关系。

在图12所示的驱动方法中，仅有一个电独立的CS总线，并且它的CS总线电压具有与一个水平扫描周期一样长的振动周期(1H)。另一方面，在图11所示的驱动方法中，有两个电独立的CS总线，并且它们的CS总线电压具有两倍长于一个水平扫描周期的振动周期(2H)。

但是，能进一步扩展电独立的CS总线数量和CS总线电压的振动周期之间的关系。例如，可以设置三个电独立的CS总线，而它们的CS总线电压的振动周期(3H)可以是三倍长于一个水平扫描周期。此外，可以设置四个电独立的CS总线，而它们的CS总线电压的振动周期(4H)可以是四倍长于一个水平扫描周期。更一般的讲，可以设置N个电独立的CS总线，而它们的CS总线电压的振动周期(NH)可以是N倍长于一个水平扫描周期。

在这种情况下，需要排列那些电独立的CS总线使得满足以下的规则。例如，如果在一个LCD中使用三个CS总线电压 $VCSBLtypeD1$ ， $VCSBLtypeD2$ 和

VCSBLtypeD3, 其中把CS总线按照CSBL_1, CSBL_2, CSBL_3, CSBL_4, CSBL_5, ...和CSBL_m的顺序从上向下排列, 则包含CSBL_1, CSBL_4和CSBL_7的第一组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeD1, 包含CSBL_2, CSBL_5和CSBL_8的第二组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeD2, 包含CSBL_3, CSBL_6和CSBL_9的第三组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeD3。就是说, 需要设置三组电独立的CS总线(即, 包含CSBL_1, CSBL_4和CSBL_7的第一组, 包含CSBL_2, CSBL_5和CSBL_8的第二组, 以及包含CSBL_3, CSBL_6和CSBL_9的第三组)。

另一方面, 如果在同一个LCD中使用四个CS总线电压VCSBLtypeE1、VCSBLtypeE2、VCSBLtypeE3和VCSBLtypeE4, 则包含CSBL_1, CSBL_5和CSBL_9的第一组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeE1, 包含CSBL_2, CSBL_6和CSBL_10的第二组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeE2, 包含CSBL_3, CSBL_7和CSBL_11的第三组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeE3, 包含CSBL_4, CSBL_8和CSBL_12的第四组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeE4。就是说, 需要设置四组电独立的CS总线(即, 包含CSBL_1, CSBL_5和CSBL_9的第一组, 包含CSBL_2, CSBL_6和CSBL_10的第二组, 包含CSBL_3, CSBL_7和CSBL_11的第三组, 以及包含CSBL_4, CSBL_8和CSBL_12的第四组)。

此外, 如果在同一个LCD中使用N个CS总线电压VCSBLtypeF1、VCSBLtypeF2、VCSBLtypeF3...和VCSBLtypeFN, 则包含CSBL_1, CSBL_N+1和CSBL_2N+1的第一组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeF1, 包含CSBL_2, CSBL_N+2和CSBL_2N+2的第二组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeF2, 包含CSBL_3, CSBL_N+3和CSBL_2N+3的第三组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeF3, 以及包含CSBL_N, CSBL_2N和CSBL_3N的第N组CS总线需要具有CS总线电压VCSBLtypeFN。就是说, 需要设置N组电独立的CS总线(即, 包含CSBL_1, CSBL_N+1和CSBL_2N+1的第一组, 包含CSBL_2, CSBL_N+2和CSBL_2N+2的第二组, 包含CSBL_3, CSBL_N+3和CSBL_2N+3的第三组和包含CSBL_N, CSBL_2N和CSBL_3N的第N组)。

当使用许多CS总线电压时, 那些CS总线电压的各自相位需要满足下面的条件, 将其设置为在上述的任何驱动方法中, 在图9中所示的时间T3处, 以相同的

方向改变每行的CS总线电压。

如果使用三个总线电压VCSBLtypeD1, VCSBLtypeD2和VCSBLtypeD3, 则后两个总线电压VCSBLtypeD2和VCSBLtypeD3的相位需要从前一个CS总线VCSBLtypeD1的相位分别延迟一个水平扫描周期(1H)和两个水平扫描周期(2H)。

如果使用四个总线电压VCSBLtypeE1、VCSBLtypeE2、VCSBLtypeE3和VCSBLtypeE4, 则后三个总线电压VCSBLtypeE2、VCSBLtypeE3和VCSBLtypeE4的相位需要从前一个CS总线VCSBLtypeE1的相位分别延迟一个水平扫描周期(1H), 两个水平扫描周期(2H)和三个水平扫描周期(3H)。

一般来讲, 如果使用N个CS总线电压VCSBLtypeF1、VCSBLtypeF2、VCSBLtypeF3、...和VCSBLtypeFN, 则后一个(N-1)CS总线电压VCSBLtypeF2、VCSBLtypeF3、...和VCSBLtypeFN的相位需要从前一个CS总线VCSBLtypeF1分别延迟一个水平扫描周期(1H), 两个水平扫描周期(2H), ...和(N-1)个水平扫描周期((N-1)H)。

在任何这些驱动方法中, 与那些参考图11和12所描述的理由相同, 每个栅极总线电压波形最好与其相关CS总线电压波形平坦部分的中心同步地从VgH变到VgL。

从前面的描述中可以看出, 通过增加电独立CS总线的数量, 施加到那些CS总线每一个的振动电压能有一个较长的周期, 并且振动电压发生器也更容易制造。但是, 随着电独立CS总线数量的增加, 制造LCD面板变得越来越困难。因此, 考虑到这些原因, 电独立CS总线的数量最好适当地定义。

应当注意, 本发明的效果不仅能通过上述驱动方法获得, 也能通过其它的任何驱动方法获得。在上述的优选实施例中, 施加到CS总线上的电压是一个矩形波。

然而, CS总线上的电压优选的是一个矩形波。这是由于即使栅极总线电压或者CS总线电压的相位由于在制造过程中的某些变化而移位, 在这种情况下也能使EVCLCave的变化最小化。在上述的优选实施例中, 为了简单把EVCLCave描述为大约是一个矩形波, 并依据CS总线电压在时间T3处增加或减小将其分成两种情况。在这种情况下, EVCLCave取决于一个常数K和CS总线电压的振幅VCSpp, 该常数K是由液晶电容器的电容值CLC或存储电容器的电容值CCS定义

的。但是，通常EVCLCave值不仅取决于K和VCSpp，还取决于当栅极总线电压减小到VgL并且TFT关闭（即，在图9所示的对应时间T2的时间点）时的CS总线电压与在一个垂直扫描周期内它的平均电压之间的电压差。就是说，为使EVCLCave值不变，TFT关闭的瞬间（在图9所示的时间T2处），最好使在与其相关的CS总线上的电压是恒定的。这就是为什么EVCLCave值的变化是如上所述取决于CS总线电压是增加还是减少。为使在制造过程中的某些原因导致的栅极总线电压或CS总线电压的相移引起的EVCLCave变化最小化，CS总线电压在时间T2周围的变化最好减小。在使用矩形波期间，通过匹配时间T2与矩形波的平坦部分，在制造过程中的某些原因导致的栅极总线电压或CS总线电压的相移引起的EVCLCave变化能最小化。

接下来，将描述依据本发明另一优选实施例的LCD以及驱动该LCD的方法。

在该优选实施例中，施加到每个CS总线的振动电压的电压波形具有至少三个电位，它包括两个定义振动电压最大振幅（即，上述优选实施例驱动方法中的Vaddpp）的电位，以及等于振动电压平均电位的另一个电位。在这种情况下，“振动电压的平均电位”并不总是指定义振动电压最大振幅的两个电位的绝对平均值，还可以是振动电压的“有效平均值”。就是说，当为振动电压波形的一个周期定义“有效平均值”时，在有效平均值上面波形部分的总面积应当等于在有效平均值下面其它波形部分的总面积。在下面的例子中，振动电压具有与定义振动电压最大振幅的两个电位的中心线对称的波形，因此，定义振动电压最大振幅的那两个电位的绝对平均值恰好等于振动电压的有效平均值。此外，在振动电压的电位等于振动电压波形的平均电位的时间周期内（即，在平坦部分），把属于与其上施加了振动电压的CS总线相连的像素的多个TFT关闭。在下面的例子中，栅极总线电压降低到VgL以关闭多个TFT的瞬间（对应于图9中所示的时间T2）是在振动电压具有平均电位的周期的中间。在下面的优选实施例中，振动电压波形包括上述的三个电位。但是，振动电压波形也可以包括多于三个的电位（例如，五，七或九个电位）。

在该优选实施例中，可以把振动电压重叠在施加到液晶电容器上的电压上，而不会改变施加到液晶电容器上的电压的平均值。就是说，随着EVCLCave保持等于0，能获得恒定的Vaddpp。结果是，对照采用图10至12所示驱动方法的情况，可靠性能得以提高。理由将在下面加以描述。

通常来讲, 由CS总线的寄生电容和它的总线电阻组成的电负荷是根据在LCD屏幕上的位置改变其值的。施加到CS总线的振动电压的有效波形象受到电负荷影响时一样是圆形的。因此, 它的(有效)振幅也依照在屏幕上的位置而改变。因此, 在图11和12所示前面实施例的LCD中, 如果施加到液晶电容器的电压平均值依赖于施加到CS总线的振动电压的(有效)振幅, 则施加到液晶电容器的电压平均值也按照在屏幕上的位置而改变。在那种情况下, 施加到液晶层的电压在显示屏的任何位置都不会有0DC成分, 并且反向电压在显示屏的任何位置也不会被调整到它的最优值。如果长时间使用这样的LCD, 其中施加到液晶层的电压不总是有0DC成分, 那么LCD的液晶材料、取向膜材料或其它任何材料都将会受到损害, 以至于会明显地降低LCD的显示质量。相反地, 在该优选实施例的LCD中, 施加到液晶电容器的电压平均值绝不会依赖于施加到CS总线的振动电压(有效)振幅, 因此不会引起这么多涉及LCD可靠性的问题。

另一方面, 依据前面的描述, 重叠在施加到液晶层上的电压上的振动电压成分, 即, V_{addpp} , 也按照在LCD屏幕上的位置而变化。虽然如此(即, 即使振动电压成分随着在屏幕上的位置而变化), 显示质量也不会受到太严重的影响。原因将在后面描述。

重叠在施加到液晶层的电压上的振动电压成分, 即 V_{addpp} , 有助于改善图5所示亮度对灰度级电压的依赖。如果振动电压成分的量值依照在LCD中屏幕上的位置改变, 那么, 仅是改善的程度将根据在屏幕上的位置而改变。就是说, 与上述LCD不一样, LCD的可靠性根本不会受到影响。此外, 依据在屏幕上的位置改善程度的变化取决于在CS总线电负荷中的变化。因此, 那种变化仅显现出缓慢而且连续升级的改变, 用人眼很难识别。就是说, 显示质量如果有影响也只是受到极小的影响。

以下, 将对照图10, 11和12所示的优选实施例更明确地描述本发明的优选实施例。

在该优选实施例中, 把图10, 11和12所示优选实施例中施加在CS总线的振动电压VCSBLtypeA, VCSBLtypeB1, VCSBLtypeB2和VCSBLtypeC分别用带有本实施例特征的振动电压VCSBLtypeAN, VCSBLtypeBN1, VCSBLtypeBN2和VCSBLtypeCN代替。图13, 14和15分别对应应用于上述优选实施例的图10, 11和12。

如图13, 14和15所示, 施加到每个CS总线的振动电压的电压波形包括定义振动电压最大振幅 V_{addpp} 的两个电位, 以及等于振动电压的平均电位的另一个电位。此外, 恰好在时间周期的中间(即, 在平坦部分), 在该时间周期中振动电压具有一个等于振动电压波形平均电位的电位, 把属于与其上施加了振动电压的CS总线连接的像素的多个TFT关闭。

在图13, 14和15所示的任何一个例子中, $EVCLCave=0$, 而 $V_{addpp}=K \times VCSpp$ 。就是说, 可以把振动电压重叠在施加到液晶电容器的电压上, 而不会改变施加到液晶电容器上电压的平均值。

除此之外, 在对应图10所示例子的图13所示优选实施例中, 图10所示例子中施加到液晶电容器上电压的平均值逐行顺序变化(即, 每对偶数行和奇数行具有互相不同的 $EVCLCave$ 值)的问题能被克服。

在本实施例中, 与前面已经描述的优选实施例相同的陈述也适用于电独立CS总线的数量和他们的振动周期之间的关系。就是说, 如果有N种电独立的CS总线, 振动周期可以是CS总线水平扫描周期的N倍长。

在这种情况下, 那些电独立CS总线的数量最好是偶数。而且如果任何一个CS总线的振动电压波形在某个时间点处朝一个方向变化, 那么应当有另一个CS总线, 它的振动电压波形在该时间点处朝相反的方向变化, 但是程度相同。此外, 施加了这两个电压中一个的CS总线数量最好等于施加了另一个电压的CS总线数量。就是说, 能从图14所示的优选实施例中看出, 如果在任意CS总线上有一个相位的振动电压, 最好把具有相反相位(即, 其相位从前一个相位移位180度)的另一个振动电压施加到另一个CS总线上。在上述在前的优选实施例中, 在图11所示的例子是首选的。原因如下。

通常, 把LCD的反向电极通过一个有限电阻连接到参考电位(例如, 一个反向电极电位)上。因此, 当振动电压施加到CS总线上时, 反向电极的电位随着振动电压而变化。结果是, 不能有效地把CS总线振动电压传输到液晶电容器或存储电容器, 因为把振动电压消耗用来振动在反向电极处的电位。相反的, 如果在CS总线上有一个相位的振动电压和另一个相反相位(即, 它从前一个相位移位180度)的振动电压, 那么在反向电极处电位的变化能最小化。从而, CS总线振动电压能有效地传输到液晶电容器或存储电容器。

在上述任意优选实施例中, CS总线电压是一个矩形波。通过使用矩形波,

上面描述的优点能获得但是也引起下面的问题。

例如，当施加到CS总线上的电压是一个矩形波时，大量的电流立即流过CS总线。通常，当把振动电压加在静电电容器上时，流动的电流数量与电压的时间差成比例。在矩形波中，当电压变化时（例如，如图9所示的时间T4和T5处），电压具有巨大的时间差值（或在理想矩形波中是无穷值）并且在那个时刻有大量的电流流过。为避免这种问题，最好使用电压变化具有较小时间差值的波形（如，正弦波）。但是，如果如图13，14和15所示使用具有三个或者更多电位的振动电压，那么至少等于振动电压平均值的电位优选地对预定时间保持不变（即，具有一个平坦部分）。

考虑到通过使用这种矩形波引起的优点和缺点，要对CS总线电压的波形适当定义（例如，一个具有圆形边缘的矩形波（已经通过低通滤波器的矩形波）或者一个正弦波）。

在上述优选实施例中，事实上把一个预定灰度级电压加到一个像素电极上。但是，本发明并不局限于那些特定的实施例。例如，即使施加了一个过度电压，也是一个灰度级电压，用来提高液晶层的响应速度，本发明的效果也能获得。

上述本发明的各种优选实施例提供了一个液晶显示设备，它能显示具有显示不匀度最小化质量的图像，还提供了一种液晶显示设备，由于它光-电特性的门限电压能被降低，该液晶显示设备能用一个减小了的施加电压驱动。

尽管已经参考它的优选实施例对本发明加以描述，本领域的技术人员将明白可以对所披露的发明做多种改变，并且除了上述那些特定说明之外还可以设定多种实施例。因此，希望通过附加的权利要求来覆盖落在本发明本质和范围之内对本发明的所有修改。

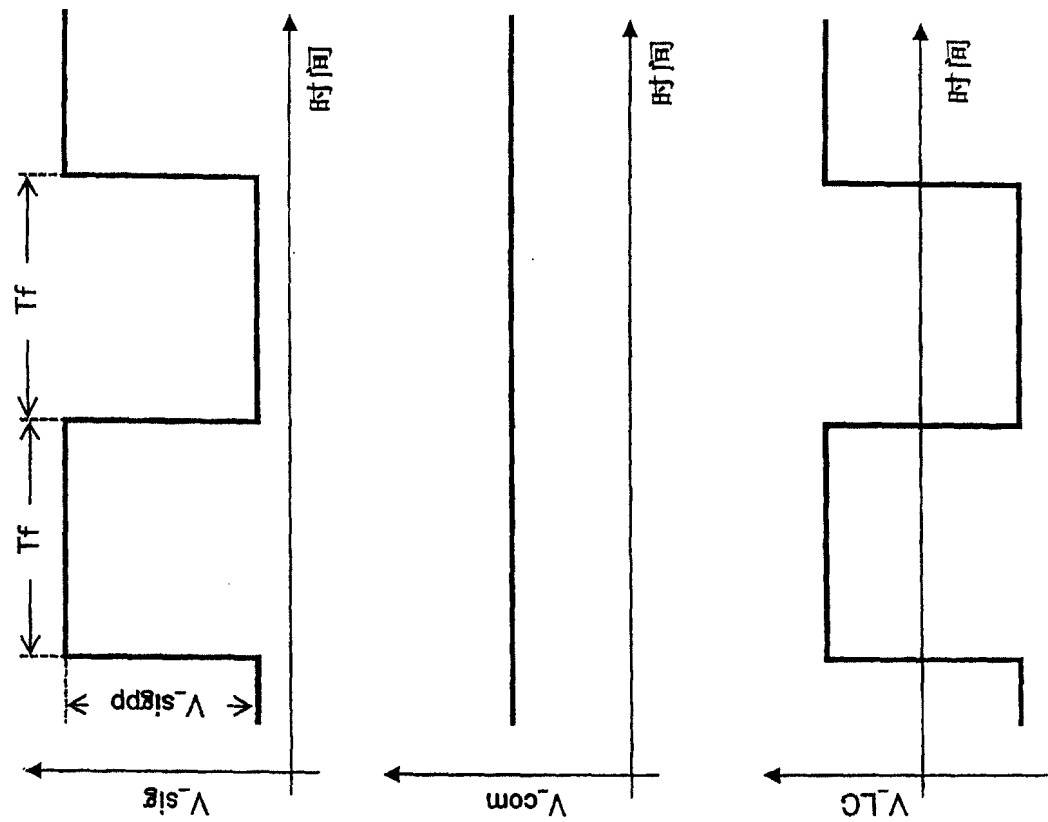


图 1B

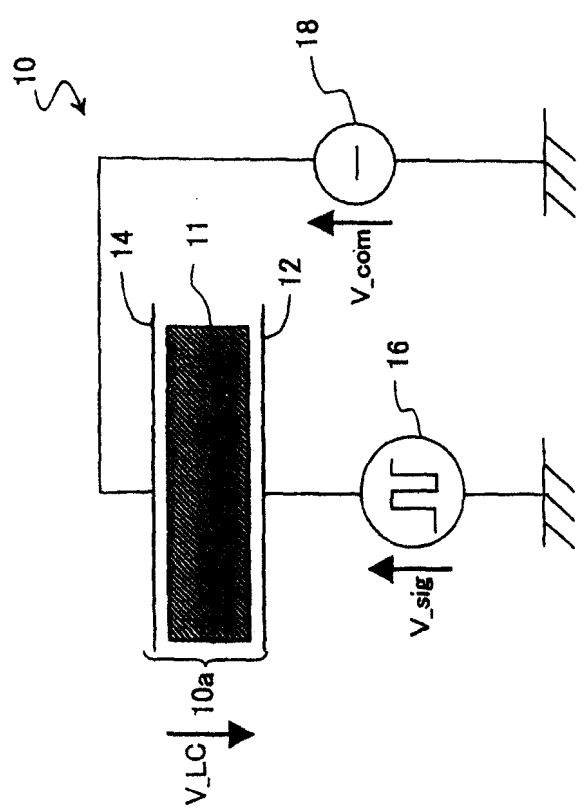


图 1A

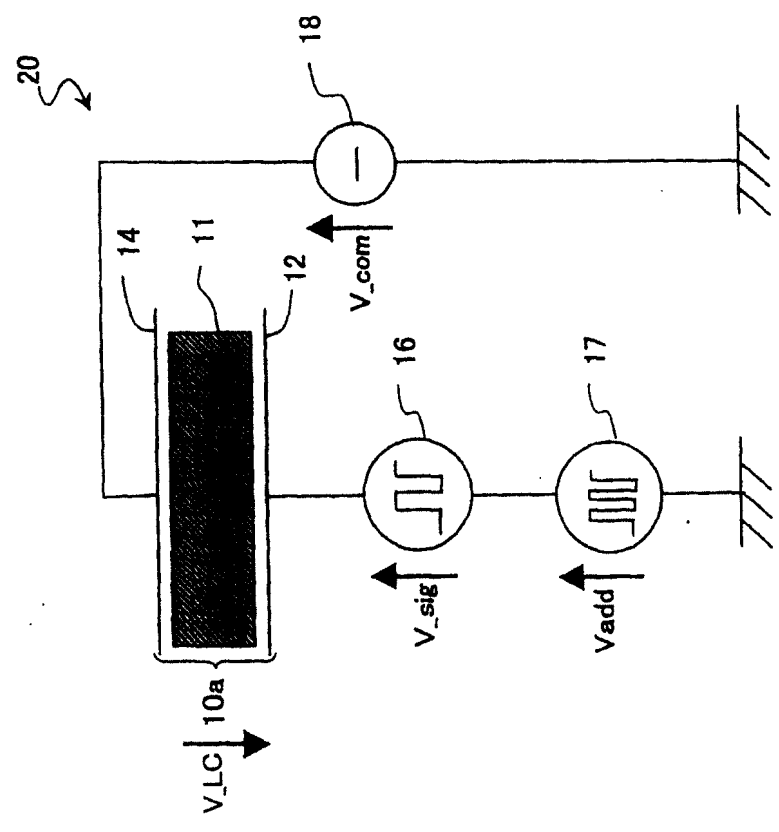
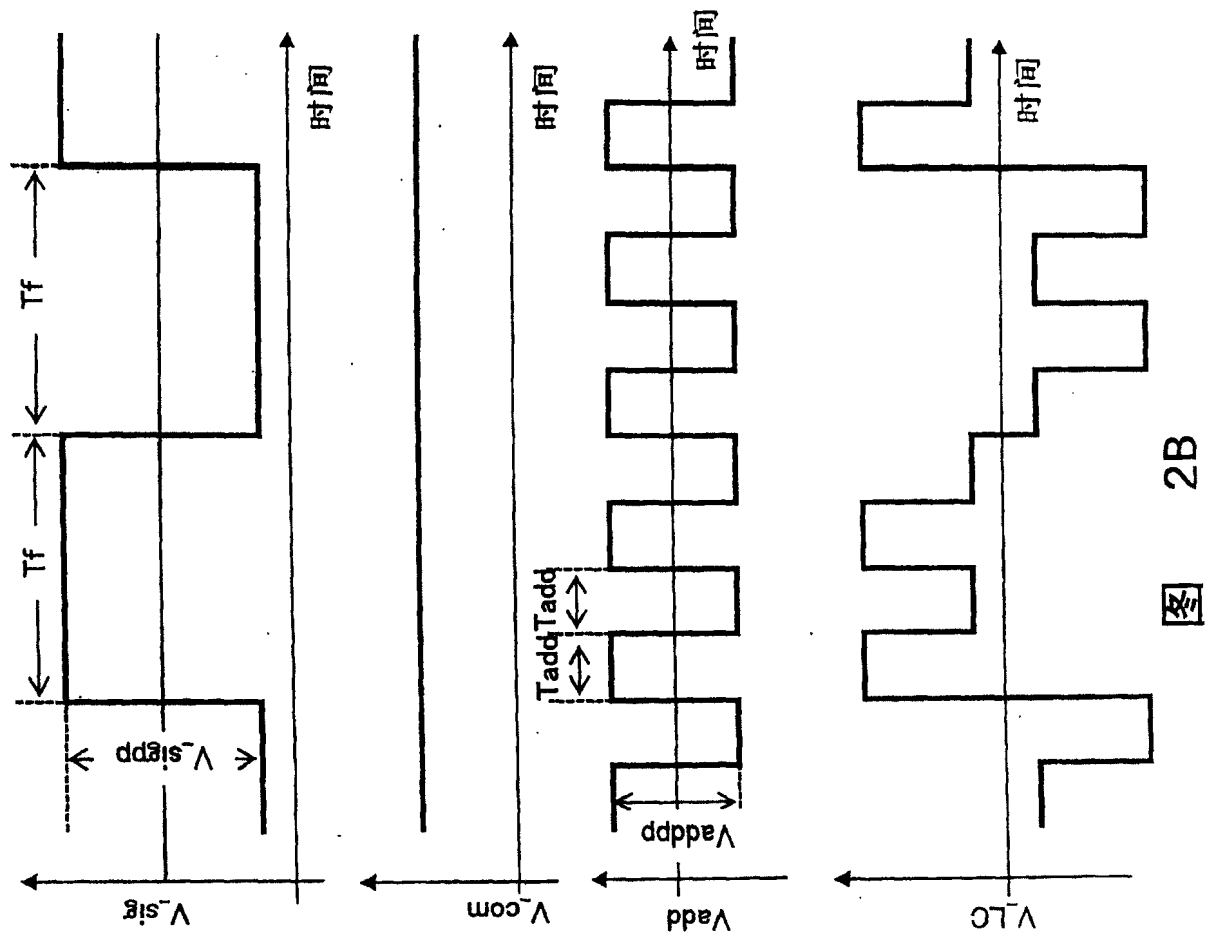


图 2A

图 2B

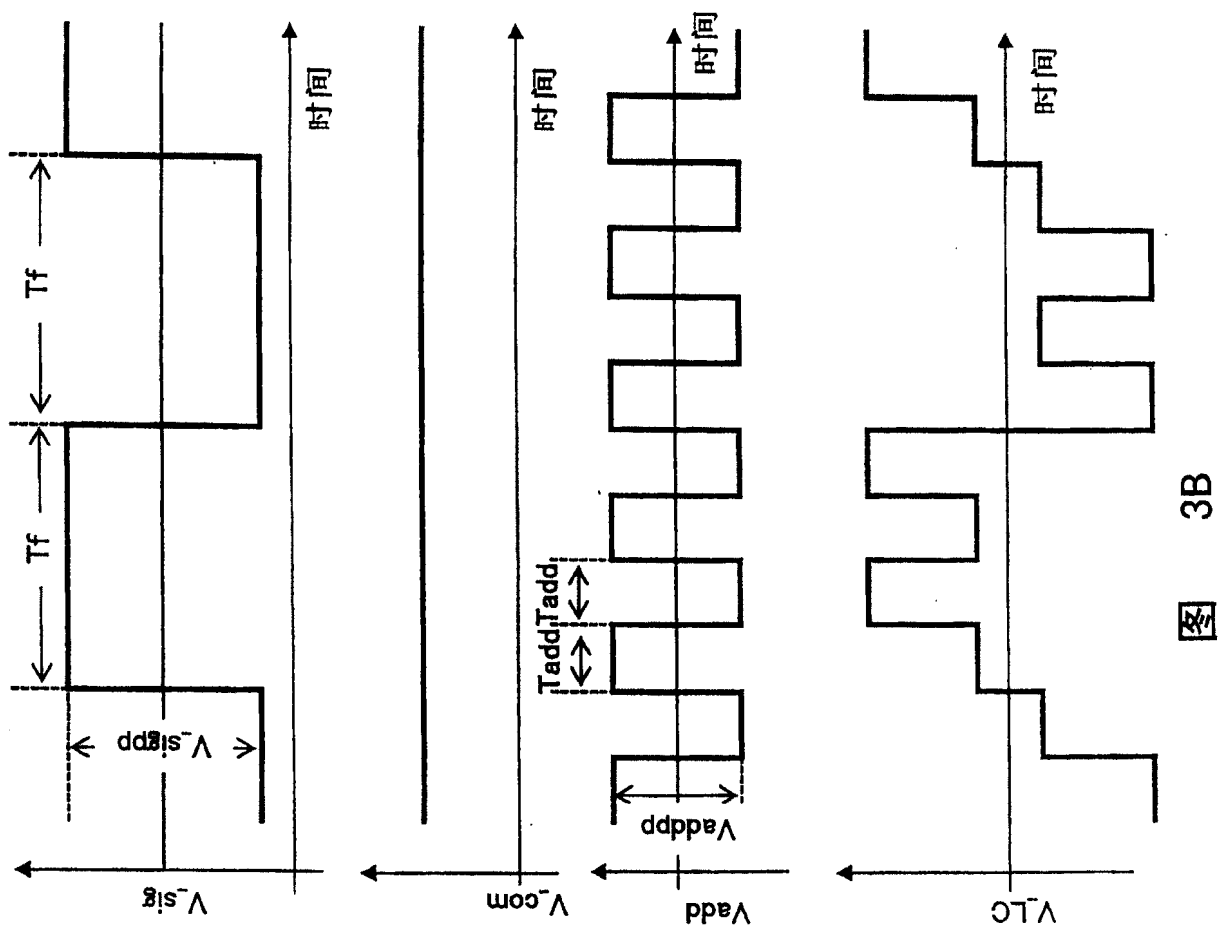


图 3B

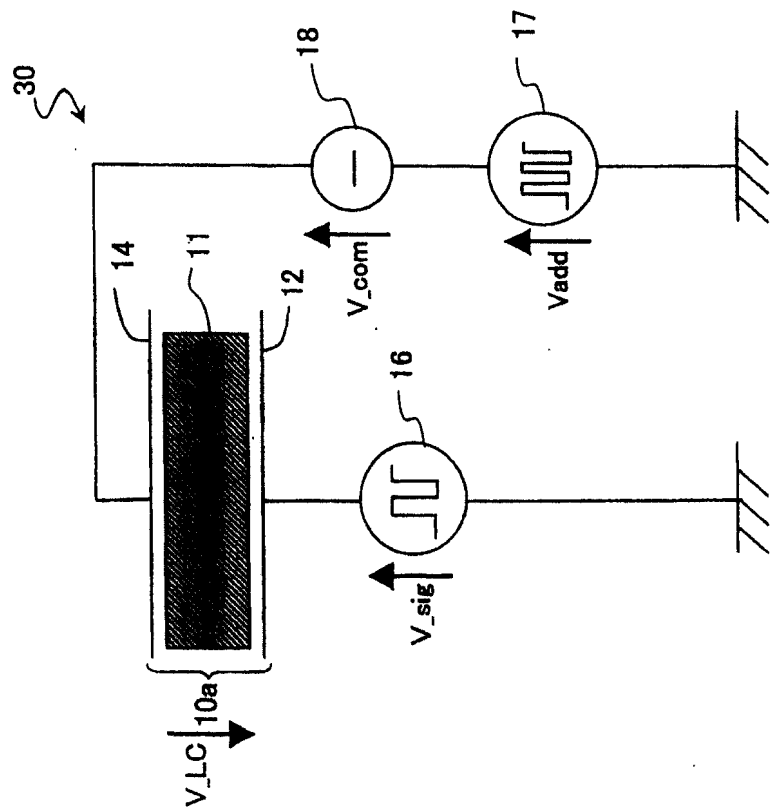


图 3A

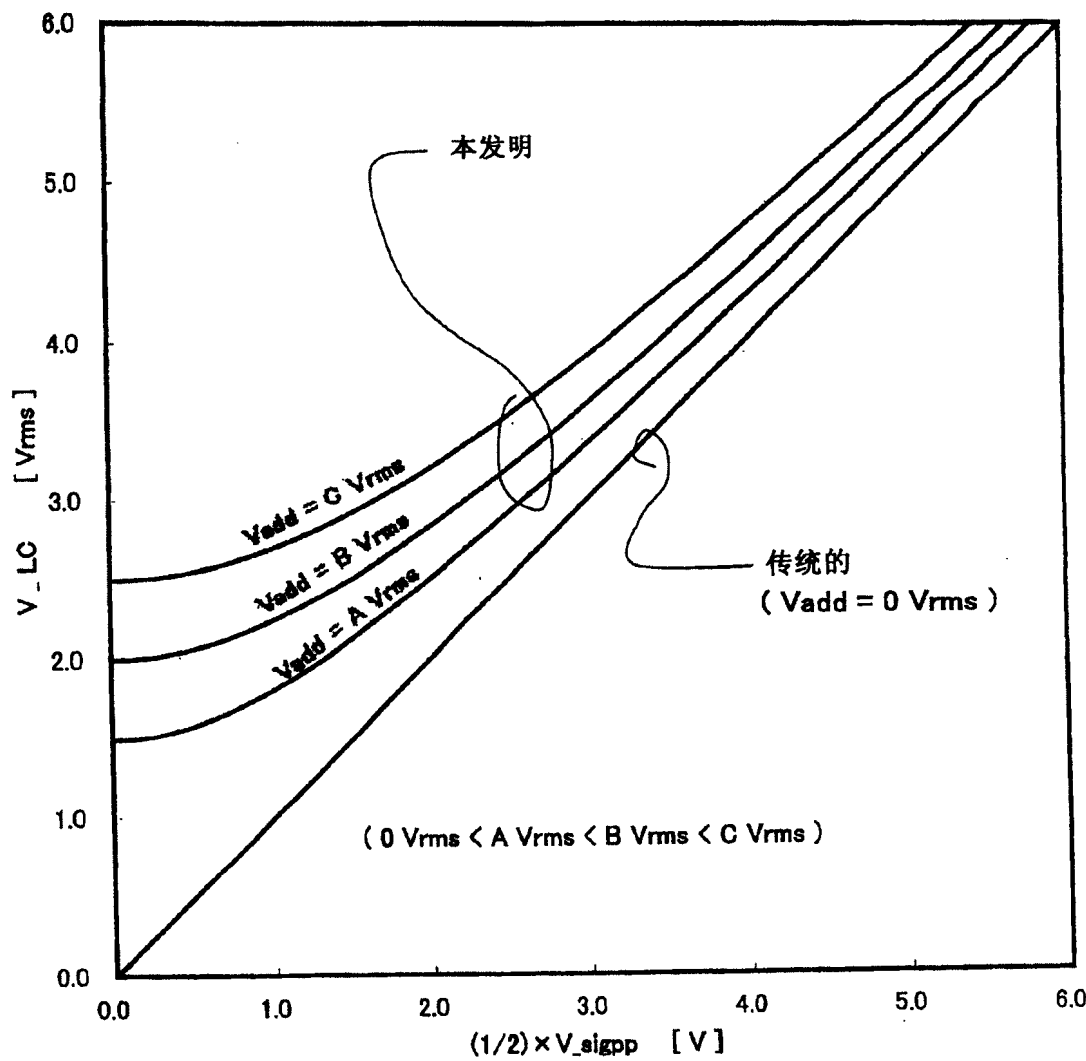
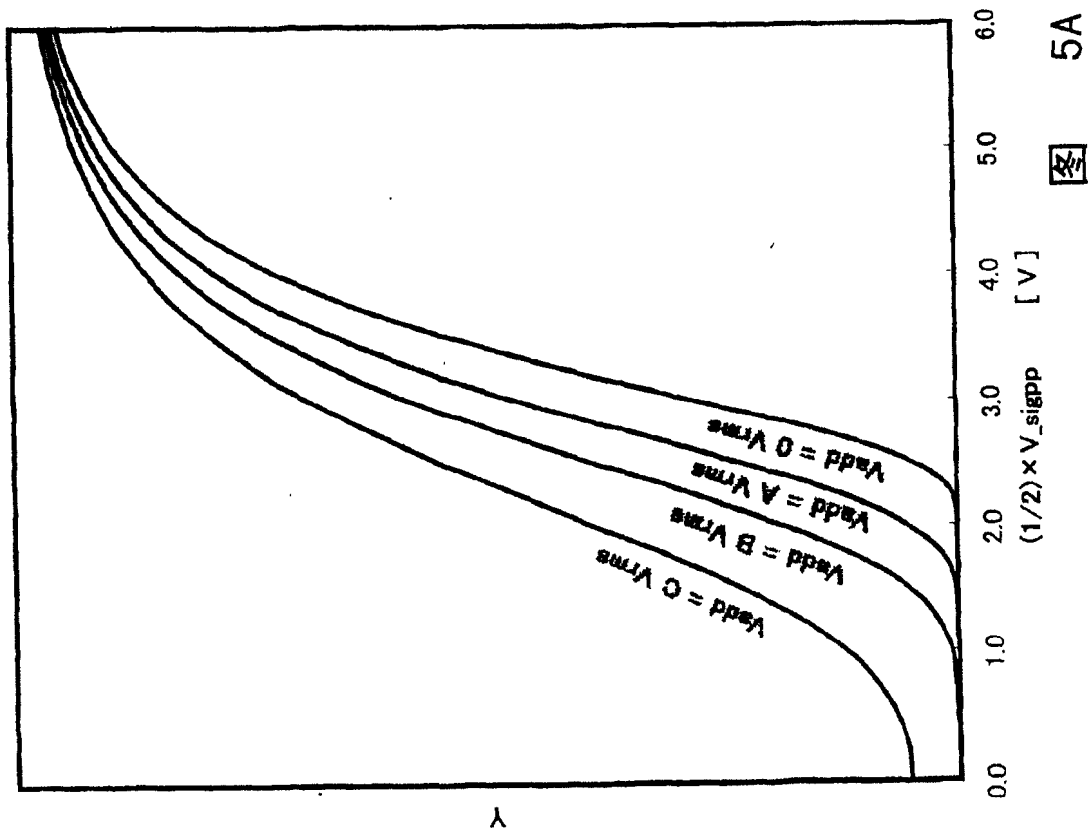
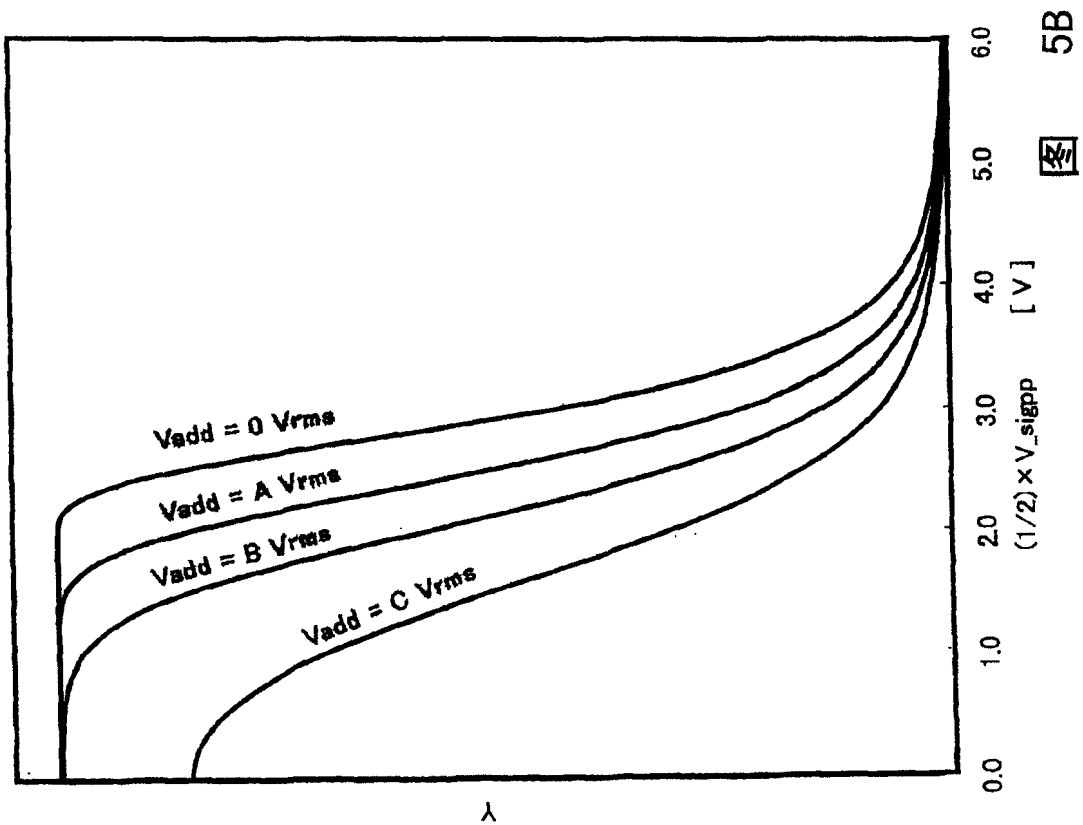


图 4



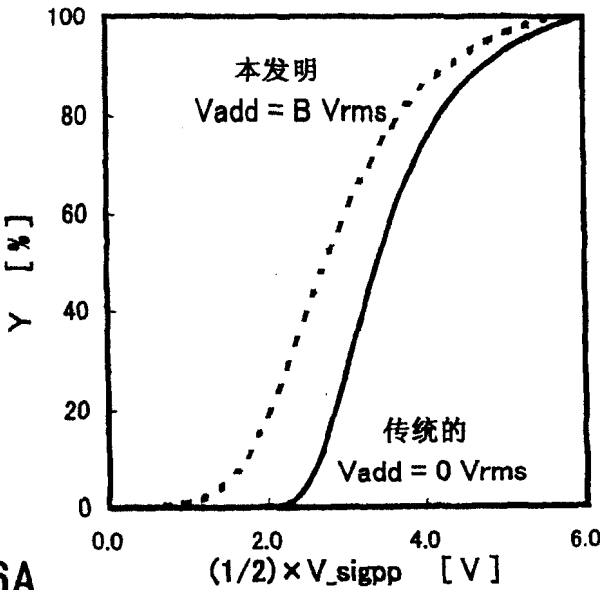


图 6A

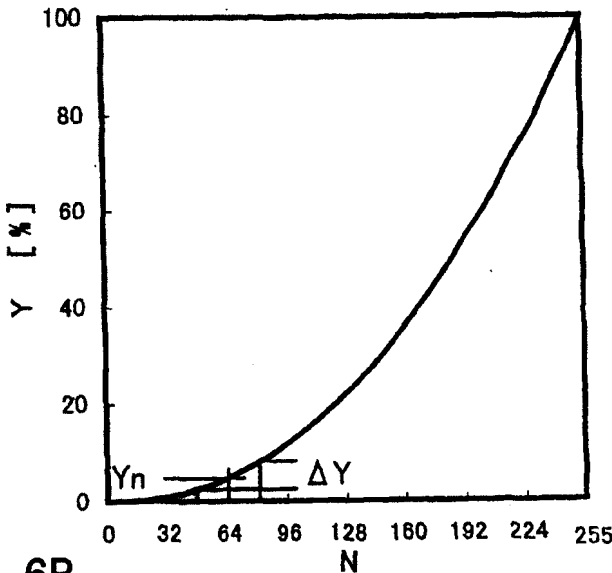


图 6B

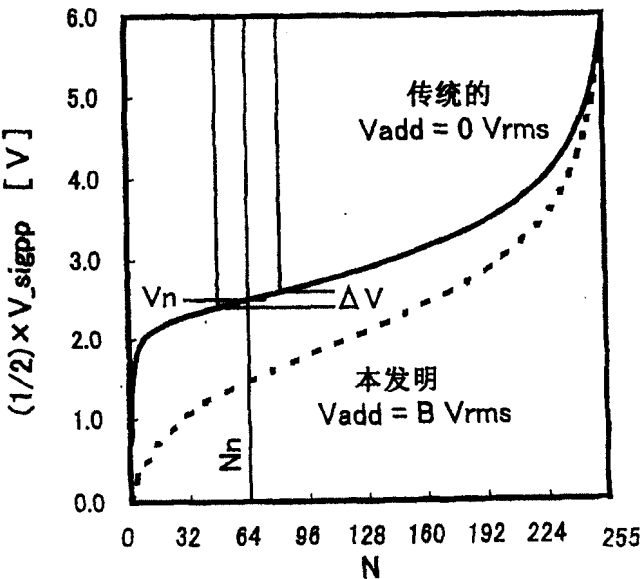


图 6C

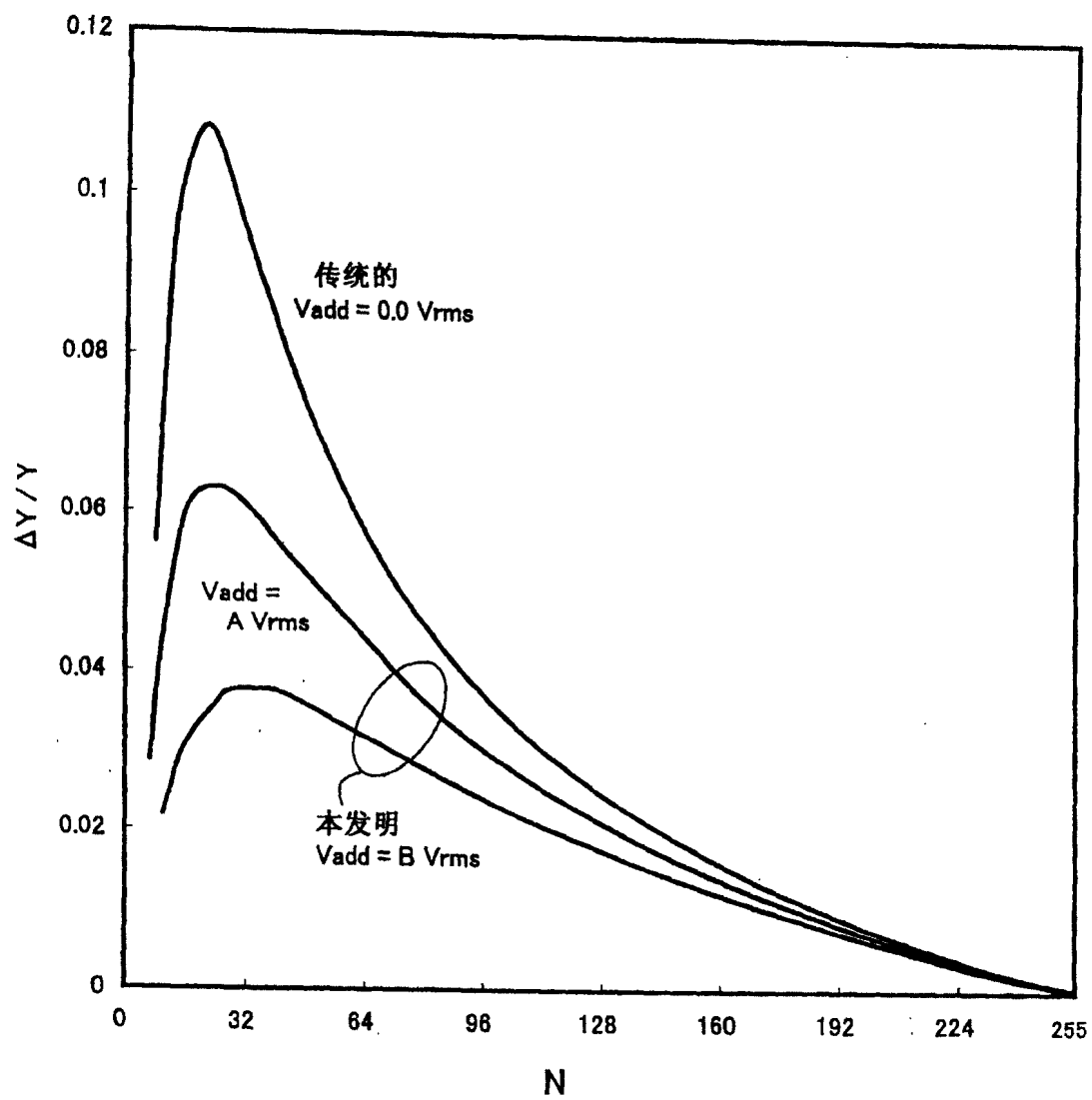


图 7

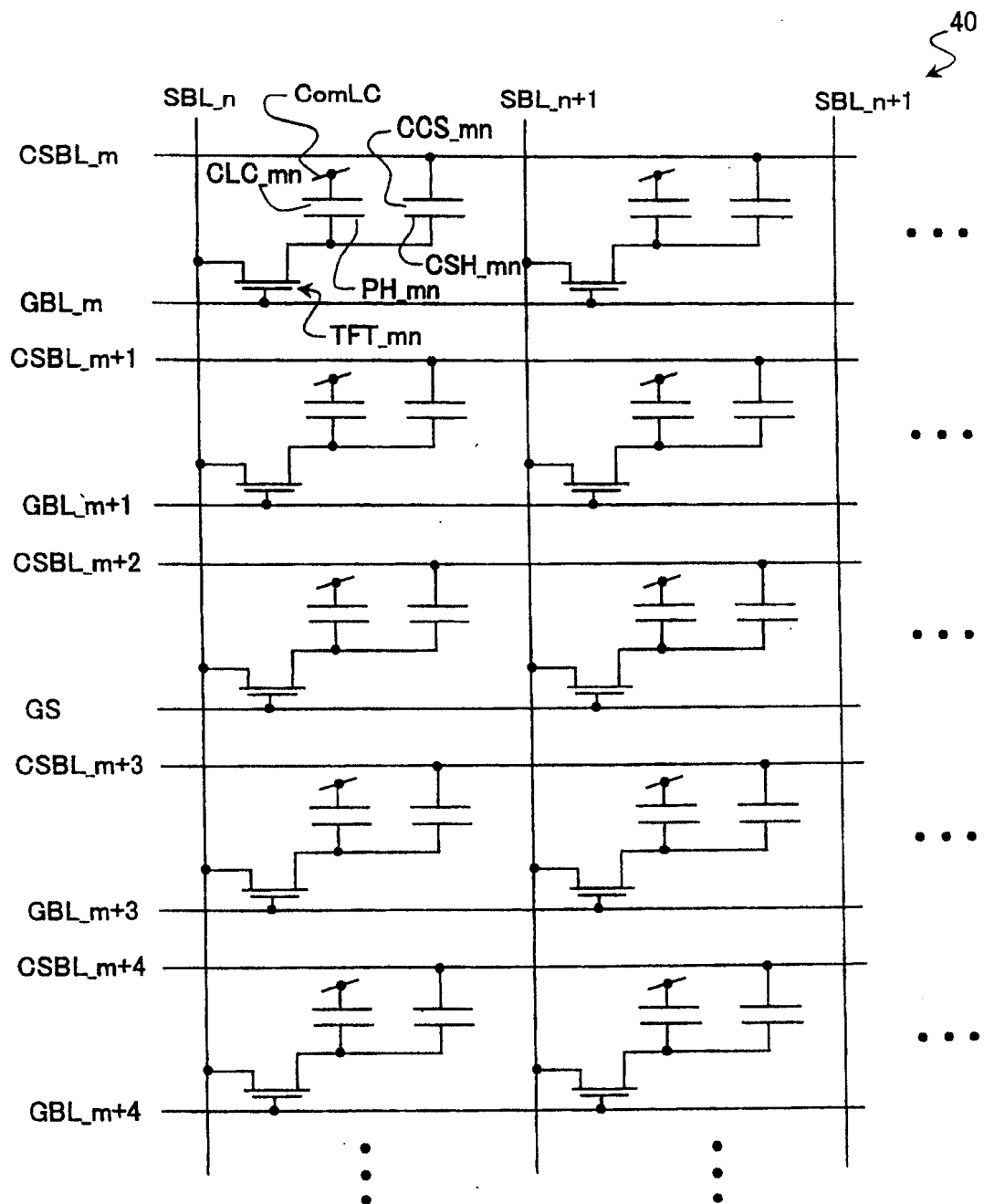


图 8

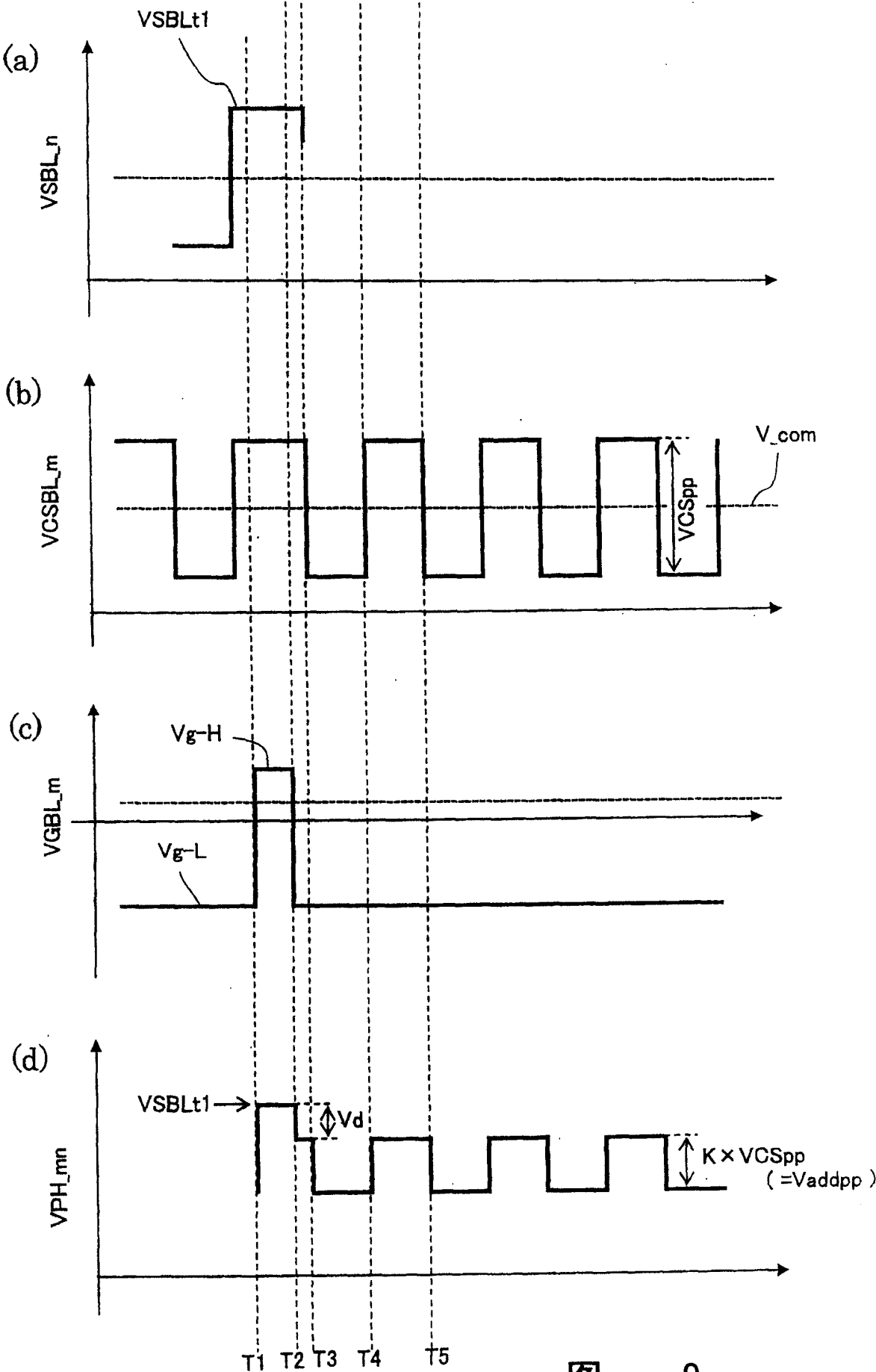


图 9

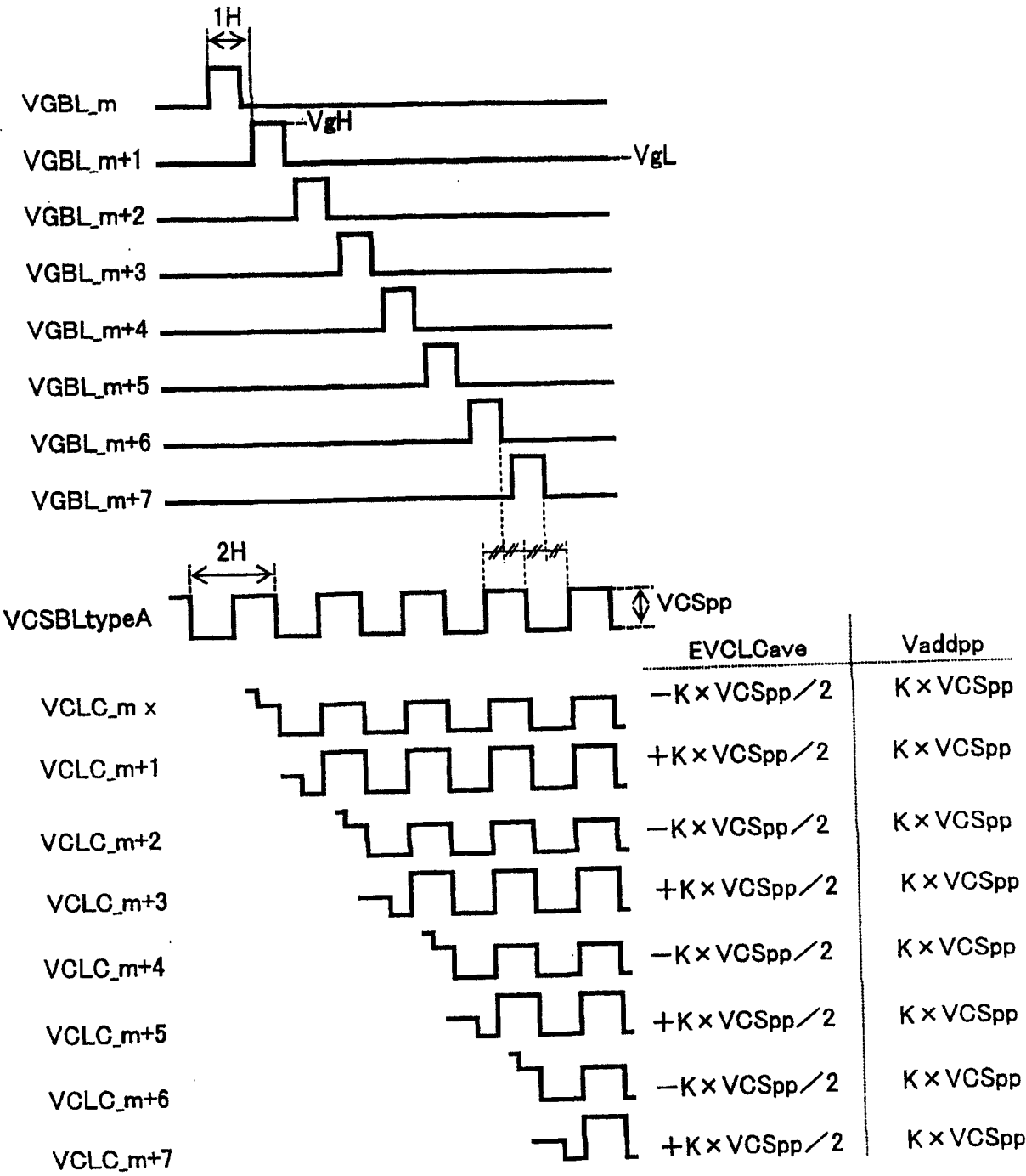


图 10

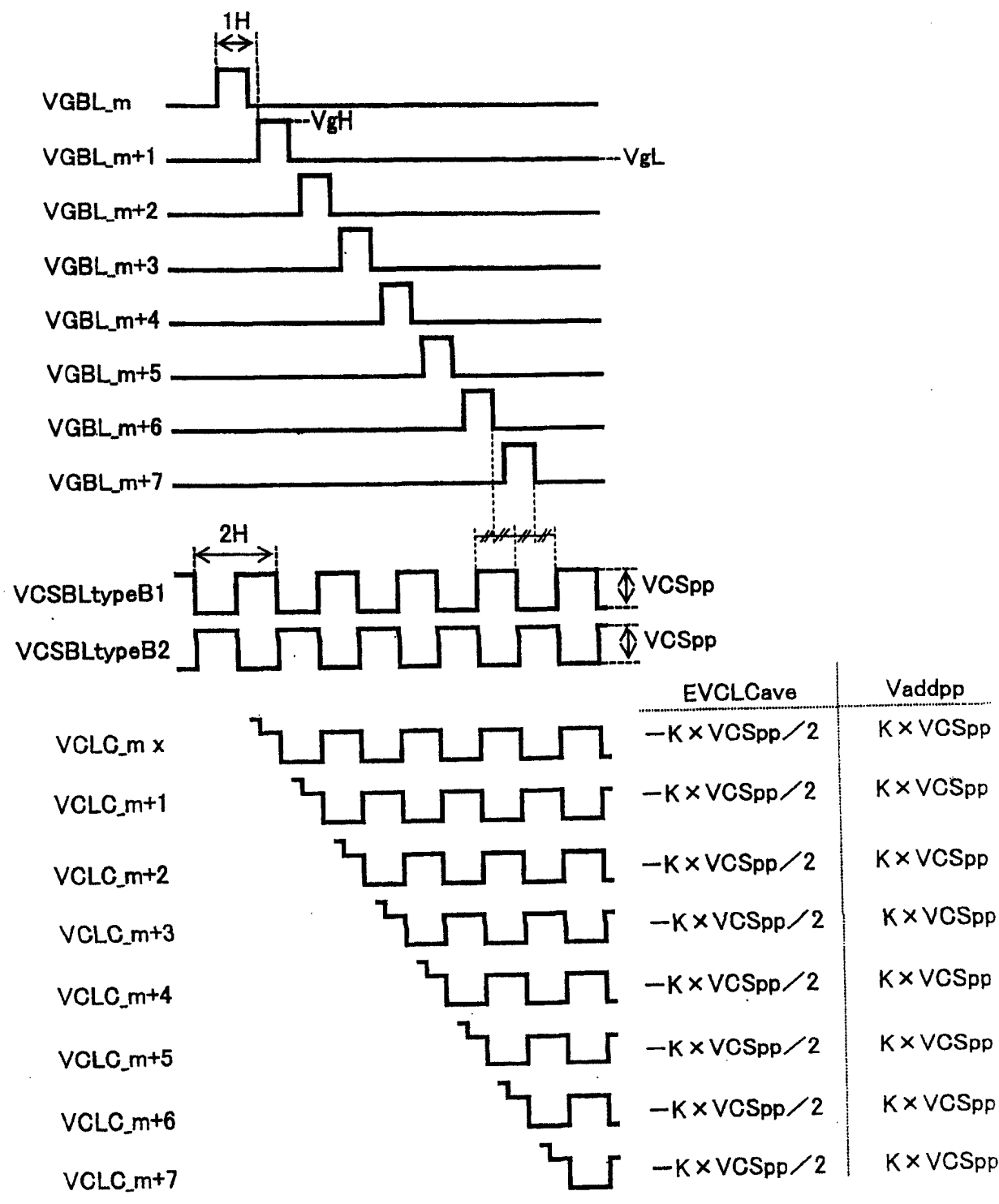


图 11

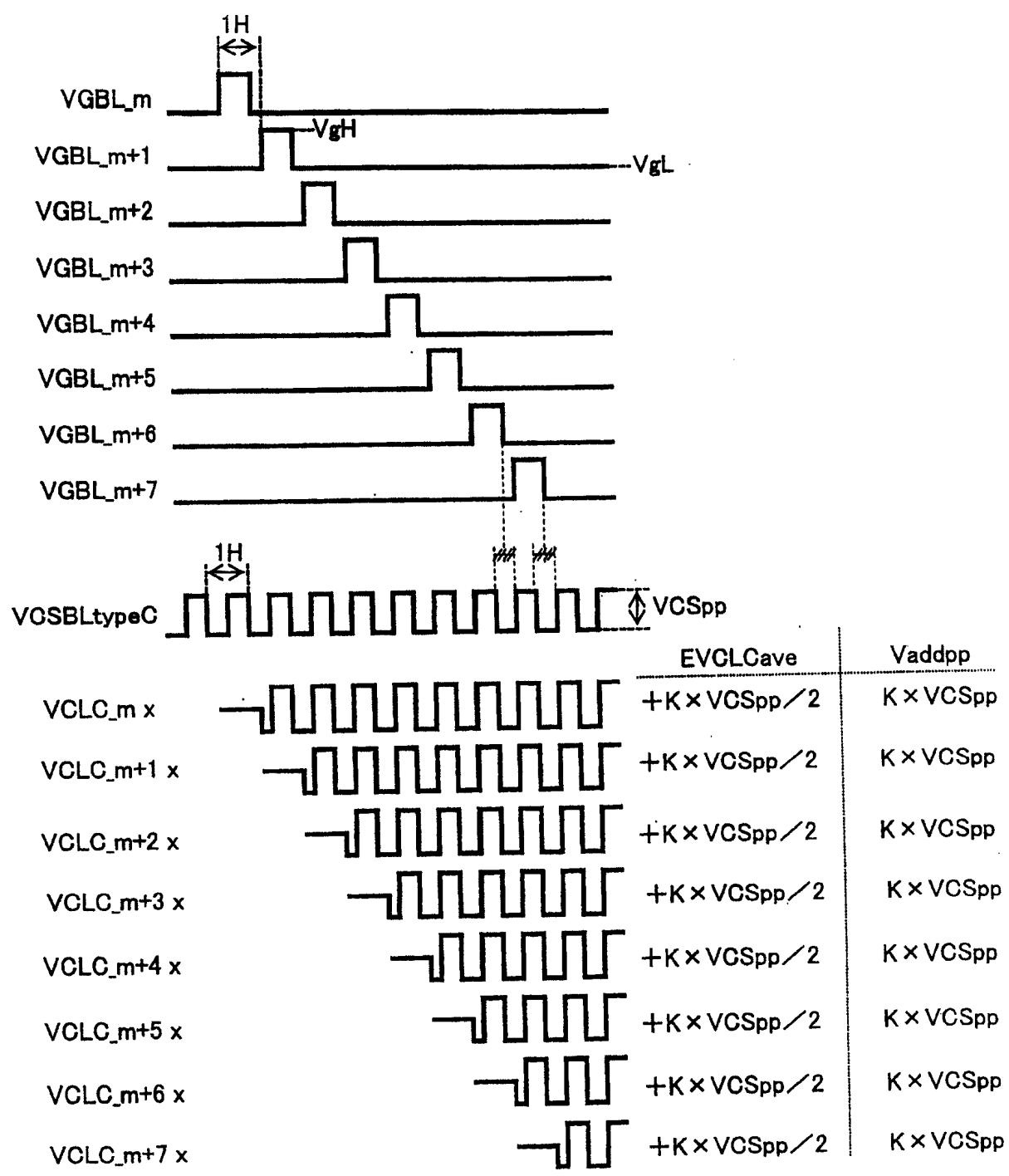


图 12

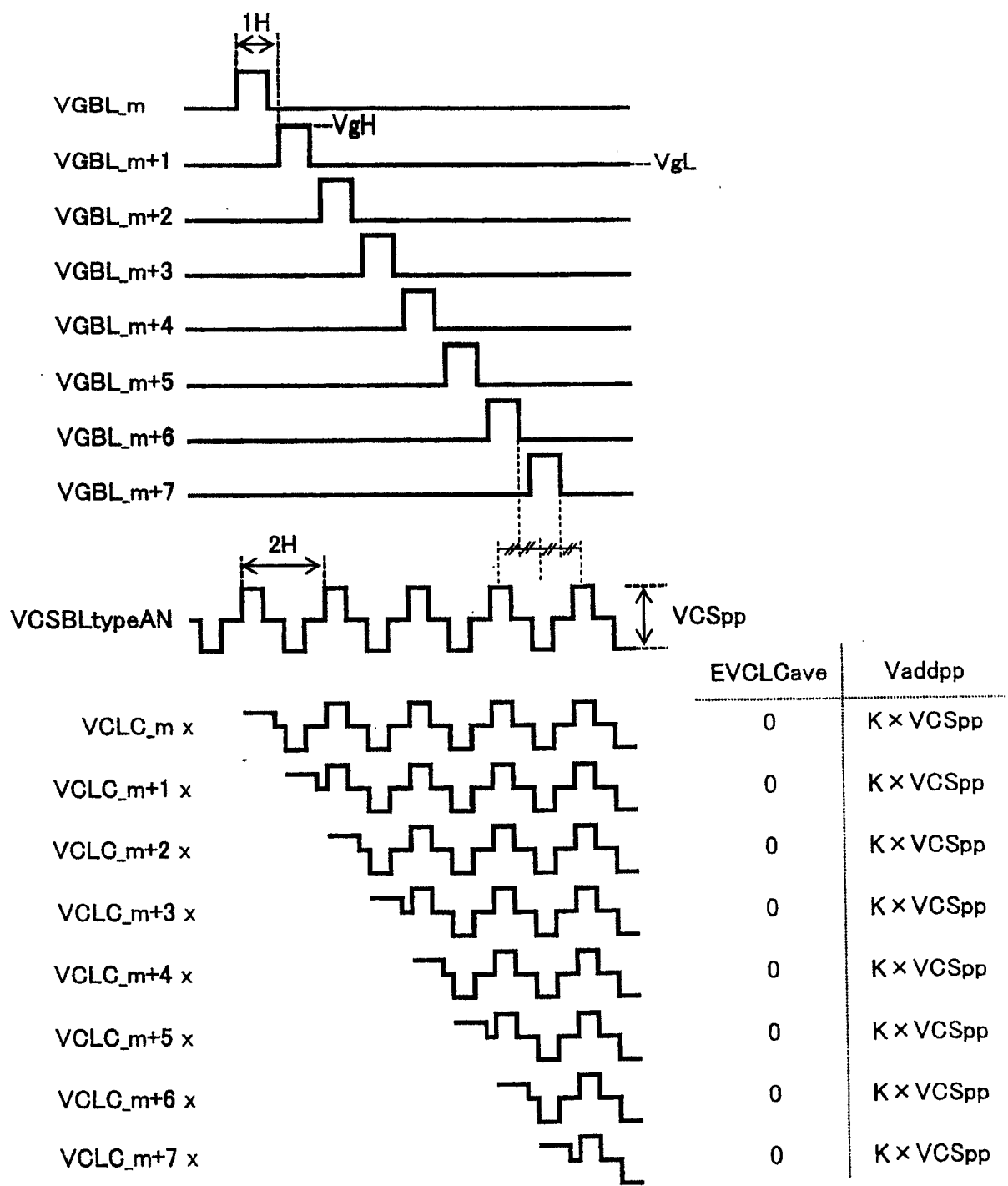


图 13

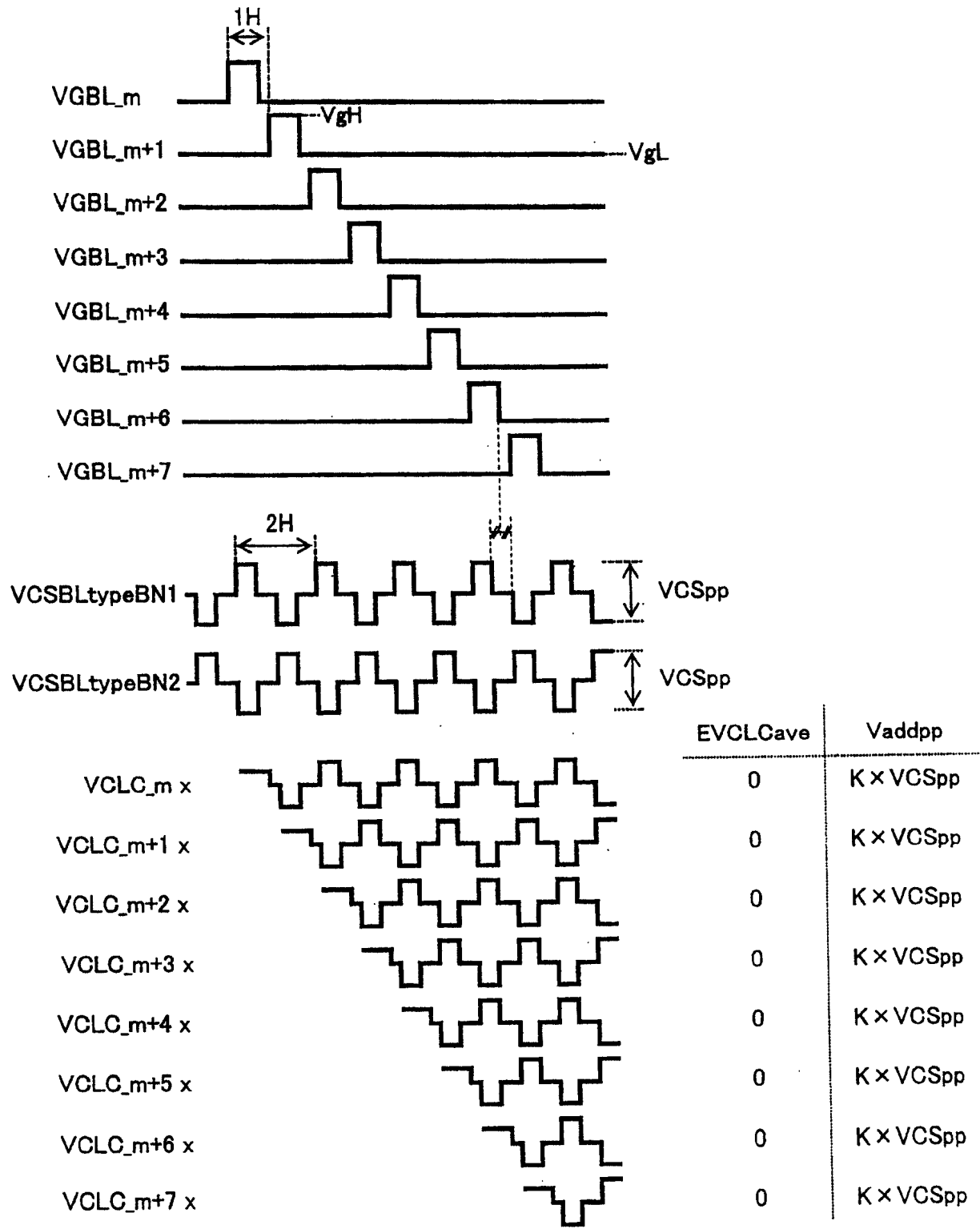


图 14

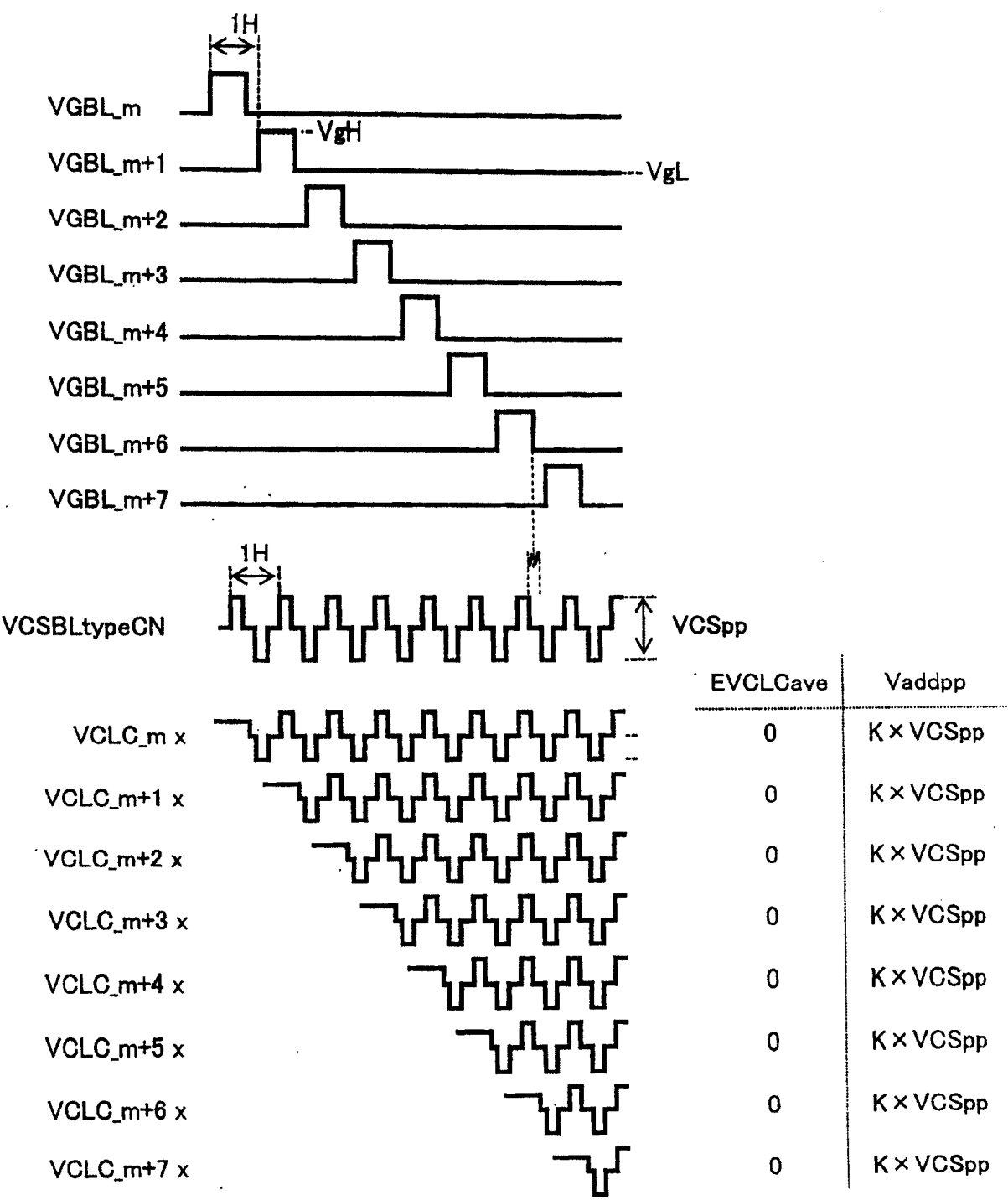


图 15

专利名称(译)	液晶显示设备以及驱动该方法		
公开(公告)号	CN100388066C	公开(公告)日	2008-05-14
申请号	CN200410090031.7	申请日	2004-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	下敷领文一		
发明人	下敷领文一		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G02F1/136 H01L29/786 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2310/06 G09G2320/0233 G09G3/3611 G09G3/3655 G09G2300/0876		
代理人(译)	张鑫		
审查员(译)	裴素英		
优先权	2003300177 2003-08-25 JP 2004232455 2004-08-09 JP		
其他公开文献	CN1598657A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示设备包括多个像素，每个像素包括由液晶层和用于向液晶层上施加电压的两个电极组成的一个液晶电容器。当该设备实施显示操作时，把在一个垂直扫描周期内振动数次的一个振动电压和一个预定灰度级电压加在任意一个像素的液晶电容器上。

