

[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 200610000298.1

[51] Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100511396C

[22] 申请日 2004.3.8

[21] 申请号 200610000298.1

分案原申请号 200410006452.7

[30] 优先权

[32] 2003.3.7 [33] KR [31] 10-2003-0014493

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 柳俊锡

[56] 参考文献

US3654606 1972.4.4

JP10-319893A 1998.12.4

CN1052205A 1991.6.12

JP7-261701A 1995.10.13

JP2001-27888A 2001.1.30

US6160531A 2000.12.12

审查员 魏桂芬

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 陈红

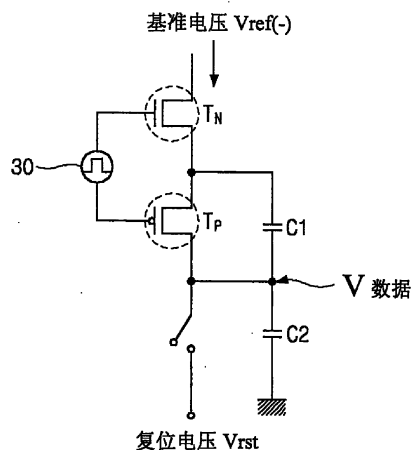
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 15 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的驱动电路及其驱动方法

[57] 摘要

一种液晶显示装置的驱动电路及其驱动方法，所述的驱动电路包括基准电压源；与基准电压源反向连接的第一和第二二极管；与第一和第二二极管相连的电容元件；与电容元件相连的开关；和与开关相连的复位电压源。



1. 一种液晶显示装置的驱动电路，包括：

基准电压源；

第一和第二二极管；

第一和第二电容；

与第一和第二电容相连的开关；和

与开关相连的复位电压源，其中

该第一二极管的阳极连接该基准电压源的正极，该第一二极管的阴极连接该第一电容的第二端；该第二二极管的阴极连接该基准电压源的负极，该第二二极管的阳极连接该第一电容的第二端；

该第二电容的一端串联连接到该第一电容的第一端，该第二电容的另一端接地。

2. 根据权利要求1所述的电路，其特征在于，进一步包括液晶板，所述液晶板具有至少一条与第一和第二电容相连的数据线。

3. 一种驱动液晶显示装置的方法，所述液晶显示装置包括液晶板、基准电压源、第一和第二二极管、第一和第二电容、开关和复位电压源，所述方法包括：

通过接通开关向第一电容的第一端施加复位电压源的复位电压；以及

通过第一二极管向该第一电容的第二端施加基准电压源的基准电压，其中

该第一二极管的阳极连接该基准电压源的正极，该第一二极管的阴极连接该第一电容的第二端；该第二二极管的阴极连接该基准电压源的负极，该第二二极管的阳极连接该第一电容的第二端；

该第二电容的一端串联连接到该第一电容的第一端，该第二电容的另一端接地。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，第一和第二电容与液晶板的至少一条数据线相连。

5. 一种驱动液晶显示装置的方法，所述显示装置包括液晶板、基准电压源、第一和第二二极管、第一和第二电容、开关和复位电压源，所述方法包括：

把开关从第一状态变成第二状态以便向第一电容的第一端施加复位电压

源的复位电压；和

通过第一二极管向该第一电容的第二端施加基准电压源的基准电压，其中该第一二极管的阳极连接该基准电压源的正极，该第一二极管的阴极连接该第一电容的第二端；该第二二极管的阴极连接该基准电压源的负极，该第二二极管的阳极连接该第一电容的第二端；

该第二电容的一端串联连接到该第一电容的第一端，该第二电容的另一端接地。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，第一和第二电容与液晶板上的至少一条数据线相连。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，第一状态是非导电状态而第二状态是导电状态。

液晶显示装置的驱动电路及其驱动方法

本申请是 2004 年 3 月 8 日向专利局递交的申请号为 200410006452.7、发明名称为“液晶显示装置的驱动电路及其驱动方法”的专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，更确切地说，涉及一种液晶显示装置的驱动电路以及驱动液晶显示装置的方法。

背景技术

通常，液晶显示（LCD）装置包括两个基板，所述两个基板设置成使两个基板表面上各自的电极彼此相对而且在各自电极之间设有液晶层。因此，当将电压施加到电极上时，会在液晶层上感应电场从而对液晶层的透光率进行调制。因此，通过使液晶层的液晶分子重新取向，便可显示图像。

图 1 是现有技术中液晶显示装置的示意图。在图 1 中，液晶显示装置包括液晶板 2，栅极驱动器 6，数据驱动器 4，和伽马电压发生器 8。液晶板 2 包括多条栅极线 GL1—GLm 和多条数据线 DL1—DLn。多条栅极线 GL1—GLm 和多条数据线 DL1—DLn 构成像素区 P，而且所述像素区在液晶板 2 上设置成矩阵结构。此外，多条栅极线 GL1—GLm 和多条数据线 DL1—DLn 与作为开关元件的薄膜晶体管（TFT）相连。栅极驱动器 6 和数据驱动器 4 分别与多条栅极线 GL1—GLm 和多条数据线 DL1—DLn 相连。栅极驱动器 6 依次向多条栅极线 GL1—GLm 提供扫描信号并且驱动与多条栅极线 GL1—GLm 相连的 TFT。伽马电压发生器 8 与数据驱动器 4 相连并且如图 2 所示，利用源电压 VDD 向数据驱动器 4 提供伽马电压。

图 2 是现有技术中液晶显示装置的伽马电压发生器的伽马电压示意图。在图 2 中，伽马电压发生器 8（参见图 1）根据视频信号的亮度产生具有多种 DC（直流）电平 V_0 、…… V_{n-1} 、 V_n 和 VDD 的伽马电压 V_γ 。伽马电压 V_γ 施加到多条数据线 DL1—DLn 上。

图3是现有技术中液晶显示装置像素区的示意性等效电路图。在图3中,像素区包括栅极线GL、数据线DL、公共线CL、与栅极线GL和数据线DL相连的薄膜晶体管(TFT)、以及与TFT和公共线CL相连的液晶电容CLc。此外,在栅极线GL和TFT的源极之间形成寄生电容Cgs,在TFT的漏极和源极之间形成寄生电阻Rftf。当TFT断开(OFF)时,作为在TFT漏极和源极之间产生的等效电阻即寄生电阻Rftf并不具有固定值。当TFT接通(ON)时,伽马电压 V_{γ} (参见图2)和公共电压Vcom分别通过数据线DL和公共线CL施加到液晶电容CLc上。当TFT接通(ON)时,即,扫描信号为高值时,栅极电压和伽马电压 V_{γ} (参见图2)之间的压差对寄生电容Cgs充电。相反,当TFT断开(OFF)时,即,扫描信号为低值时,寄生电容Cgs将放电。来自寄生电容Cgs的电荷输入到液晶电容CLc中并影响液晶电容CLc的电压。如果伽马电压 V_{γ} (参见图2)、扫描信号和公共电压Vcom随每个像素区的相同值而变化,则从寄生电容Cgs输入到寄生电阻Rftf和液晶电容CLc的电荷总量可以与像素区位置无关地保持不变。

当LCD装置是多晶硅TFT时,数据驱动器4(参见图1)可以形成在液晶板2(参见图1)上。此外,在数据驱动器(参见图1)中形成数字电路形式的数模转换器(DAC)。

图4是现有技术中液晶显示装置内斜波(RAMP)型数模转换器的示意性电路图。在图4中,将斜波信号发生器10设置在液晶板2(参见图1)的外部,而将脉冲宽度调制器(PWM)12和开关15设置在液晶显示板2(参见图1)中。脉冲宽度调制器PWM12产生与视频信号的灰度级相对应的具有不同脉冲宽度的脉冲宽度调制器PWM脉冲,而且脉冲宽度调制器PWM脉冲控制例如场效应晶体管等开关15。通过脉冲宽度调制器PWM12产生的脉冲宽度调制器PWM脉冲的脉冲宽度来确定伽马电压 V_{γ} 的直流DC电平(参见图2)。此外,伽马电压 V_{γ} (参见图2)通过多条数据线DL1—DLn中的一条施加到数据电容C上。数据电容C与多条数据线DL1—DLn上每一条连接的所有电容等效。

图5是现有技术中液晶显示装置内斜波型数模转换器的示意性时基图。在图5中,斜波信号发生器10(参见图4)的斜波信号具有与所有灰度级相对应的倾斜部分,而且所述斜波信号周期性地施加到开关15(参见图4)上并持续一个水平同步时间周期。脉冲宽度调制器(PWM)12(参见图4)产生用于调

节开关 15 (参见图 4) 接通 (ON) 时间的脉冲宽度调制器 PWM 脉冲, 并且通过脉冲宽度调制器 PWM 脉冲的脉冲宽度可确定伽马电压 V_γ 的 DC 电平。伽马电压 V_γ (参见图 2) 通过多条数据线 DL1—DLn 施加到数据电容 C 上, 并产生灰度级与伽马电压 V_γ (参见图 2) 对应的图像。

由于图 4 所示的数模转换器设有数字电路, 所以数模转换器对液晶板 2 (参见图 1) 中 TFT 的非均匀工作特性并不敏感。所以, 通过斜波信号的波形调节能简便地实现最佳伽马校正。然而, 由于使用了外部斜波信号发生器 10 (参见图 4), 所以数模转换器具有较大的输出负载。此外, 输出负载随灰度级发生很大变化。因此, 增加了外部斜波信号发生器 10 (参见图 4) 的能量消耗。

发明内容

因此, 本发明在于提供一种液晶显示装置的驱动电路和驱动液晶显示装置的方法, 所述电路和方法基本上克服了因现有技术的局限和缺点造成的一个问题或多个问题。

本发明的目的是提供一种能耗低的液晶显示装置驱动电路。

本发明的另一个目的是提供一种能耗低的驱动液晶显示装置的方法。

本发明的其它特征和优点将在下面的说明中给出, 其中一部分特征和优点可以从说明中明显得出或是通过对本发明的实践而得到。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构, 可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的, 作为具体和广义的描述, 本发明所述液晶显示装置的驱动电路包括: 基准电压源, 与基准电压源反向连接的第一和第二二极管, 与第一和第二二极管相连的电容元件, 与电容元件相连的开关, 和与开关相连的复位电压源。

按照另一方面, 本发明提供一种驱动液晶显示装置的方法, 所述液晶显示装置包括液晶板, 基准电压源, 第一和第二二极管, 电容元件, 开关, 和复位电压源, 所述方法包括通过接通开关向电容元件的第一端施加复位电压源的复位电压, 以及通过第一和第二二极管中之一向电容元件的第二端施加基准电压源的基准电压。

按照另一方面, 本发明提供一种驱动液晶显示器的方法, 所述显示器包括

液晶板，基准电压源，第一和第二二极管，电容元件，开关，和复位电压源，所述方法包括把开关从第一状态变成第二状态以便向电容元件的第一端施加复位电压源的复位电压，并通过第一和第二二极管之一向电容元件的第二端施加基准电压源的基准电压。

很显然，上面的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的，其意在对本发明的权利要求作进一步解释。

附图说明

本申请所包含的附图用于进一步理解本发明，其与说明书相结合并构成说明书的一部分，所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。附图中：

图 1 是现有技术中液晶显示装置的示意图；

图 2 是现有技术中液晶显示装置内伽马电压发生器的伽马电压的示意图；

图 3 是现有技术中液晶显示装置像素区的示意性等效电路图；

图 4 是现有技术中液晶显示装置内斜波型数模转换器的示意性电路图；

图 5 是现有技术中液晶显示装置内斜波型数模转换器的示意性时基图；

图 6 是按照本发明所述液晶显示装置中示例性数模转换器的示意性电路图；

图 7 是按照本发明所述液晶显示装置中示例性脉冲宽度调制器的示意性电路图；

图 8A—8C 是按照本发明所述液晶显示装置中示例性数模转换器工作特性的示意性电路图；

图 9 是按照本发明所述液晶显示装置中示例性数模转换器输入和输出信号的示意图；

图 10 是按照本发明所述液晶显示装置中另一示例性数模转换器的示意性电路图；

图 11 是按照本发明所述液晶显示装置中另一示例性数模转换器的示意性电路图；

图 12 是按照本发明所述液晶显示装置中另一示例性数模转换器的示意性电路图；

图 13 是按照本发明所述液晶显示装置中另一示例性数模转换器的示意性电路图；

具体实施方式

现在将详细说明本发明的优选实施例，所述实施例的实例示于附图中。

图 6 是按照本发明所述液晶显示装置中示例性数模转换器的示意性电路图。在图 6 中，通过多个基准电压控制开关 20 将多个基准电压源 V_{r1} 、 V_{r2} 、 V_{r3} 、和 V_{r4} 与第一节点 ND1 相连。多个基准电压源 V_{r1} 、 V_{r2} 、 V_{r3} 、和 V_{r4} 设置在液晶板（未示出）的外侧并提供 DC（直流）电压的基准电压。可以用液晶板中的薄膜晶体管（TFT）（未示出）作为多个基准电压控制开关 20。可以通过多个基准电压控制开关 20 确定基准电压的 DC 电压电平。

泵信号发生器 30 具有第一和第二输出端 31 和 32，该泵信号发生器 30 产生和向第一及第二开关 40、50 施加泵信号，其中可以将泵信号发生器 30 设在数据驱动器（未示出）中。第一开关 40 包括与第一节点 ND1 相接的第一开关端 41 和与第二节点 ND2 相接的第二开关端 42。第一开关端 41 选择性地与泵信号发生器 30 的第一输出端 31 和第二开关端 42 之一相连。

第二开关 50 包括与第二节点 ND2 相连的第三开关端 51 和与第三节点 ND3 相连的第四开关端 52。此外，第三开关端 51 选择性地与泵信号发生器 30 的第二输出端 32 和第四开关端 52 之一相连。

第一和第二开关 40 和 50 根据泵信号进行相反的操作。例如，可以用相同类型的 TFT 构成第一和第二开关 40 和 50，其中向第一和第二开关 40 和 50 输入相反的信号。反之，也可以用相反类型的 TFT 构成第一和第二开关 40 和 50，其中向第一和第二开关 40 和 50 输入相同的信号。

尽管图 6 中未示出，但是可以通过与不同视频信号灰度级对应的不同脉冲宽度的脉冲宽度调制器（PWM）控制泵信号发生器 30。此外，可以在脉冲宽度调制器 PWM 脉冲具有高值时在泵信号发生器 30 中产生泵信号。

图 7 是按照本发明所述液晶显示装置中示例性脉冲宽度调制器的示意性电路图，其中可以将脉冲宽度调制器（PWM）设置在数据驱动器（未示出）中。在图 7 中，4 位计数器可以产生多个时钟信号和时钟条（clock bar）信号，其中可以通过多个复用器（MUX）MUX1—MUX4 之一选择与数据位对应的时钟信

号和时钟条信号之一。例如，当 $D0=1$ 时，第一 MUX MUX1 选择第一多时钟信号，其中可以将选定的多时钟信号输入到 AND 逻辑电路和从 AND 逻辑电路输出脉冲信号。然后，利用例如双稳态触发电路将脉冲信号转换成脉冲宽度调制器 PWM 脉冲。

在图 6 中，第一电容 $C1$ 与第二和第三节点 $ND2$ 和 $ND3$ 相连，而复位电压源 V_{rst} 向第一电容 $C1$ 提供作为初始值的复位电压。此外，第三开关 60 设置在第三节点 $ND3$ 和复位电压源 V_{rst} 之间，并且第二电容 $C2$ 与第三节点 $ND3$ 相连。第二电容 $C2$ 对应于与液晶板的数据线（未示出）相连的所有电容。

在图 6 中，每个开关可以由 p 型晶体管和 n 型晶体管中的一种构成，而且可以将一个数模转换器设计成适用于一条数据线或适用于多条数据线的形式。此外，可以将一个基准电压源 $V_{r1}-V_{r4}$ 设计成适用于一条数据线或适用于多条数据线的形式。

图 8A—8C 是按照本发明所述液晶显示装置中数模转换器工作特性的示意性电路图，而图 9 是按照本发明所述液晶显示装置中示例性数模转换器输入和输出信号的示意图。在图 8A—8C 以及图 9 中，将来自多个基准电压源 $V_{r1}-V_{r4}$ （参见图 6）之一的基准电压 V_{ref} 周期性地施加到与第一电容 $C1$ 相连的第二节点 $ND2$ 上。此外，可以控制第一和第二开关 40 和 50 使得第三节点 $ND3$ 的电压能够连续升高或降低。因此，第三节点 $ND3$ 的电压对应于斜波信号。

在图 8A 中，将复位电压 V_{rst} 施加第二和第三节点 $ND2$ 和 $ND3$ 使第一和第二电容 $C1$ 和 $C2$ 复位，第一和第二电容 $C1$ 和 $C2$ 如图 8B 所示变成充电。这个步骤可称为电荷耦合步骤。

在图 8C 中，第一和第二电容 $C1$ 和 $C2$ 的电荷可以重新分布。这个步骤可以称为电荷分配步骤。如果基准电压 V_{ref} 低于复位电压 V_{rst} ，则可产生向下的斜波信号。相反，如果基准电压 V_{ref} 高于复位电压 V_{rst} ，则可产生向上的斜波信号。因此，利用电荷泵原理可以使第三节点 $ND3$ 的数据电压 $V_{数据}$ 连续上升或下降。由于图 8A—8C 的数模转换器使用的开关是电压开关，所以当用晶体管作为开关时，数模转换器对元件的非均匀特性并不敏感。

如图 8A—8C 所示，可以用公式（1）表示在一个时间周期内第三节点 $ND3$ 的数据电压 $V_{数据}$ 差。

$$\Delta V_{数据} = 4C1 (V_{ref} - V_{rst}) / (4C1 + C2) \quad \dots\dots(1)$$

当第二电容 C_2 的电容量大于第一电容 C_1 的电容量时,在施加了基准电压 V_{ref} 的一个时间周期内会产生斜波信号。根据多个基准电压源 V_{r1} - V_{r4} (参见图 6) 的基准电压 V_{ref} 可以调节特定范围内的斜波信号斜度。因此,可以获得伽马校正的数据电压 $V_{数据}$ 。当基准电压 V_{ref} 为低值时,可以增加斜波信号的斜度。相反,当基准电压 V_{ref} 为高值时,可以降低斜波信号的斜度。

图 10 是按照本发明所述液晶显示装置中另一示例性数模转换器的示意性电路图。在图 10 中,用 N 型晶体管 T_N 作为第一开关 40 (参见图 6) 而用 P 型晶体管 T_P 作为第二开关 50 (参见图 6)。在斜波向下的情况下,基准电压 V_{ref} 低于复位电压 V_{rst} 。因此,具有图 10 所示结构的数模转换器对向下的斜波电路有利。可以向 N 型晶体管 T_N 和 P 型晶体管 T_P 输入同样的泵信号,使得 N 型晶体管 T_N 和 P 型晶体管 T_P 交替地接通和断开,即,交替地从第一状态转换为第二状态。

图 11 是按照本发明所述液晶显示装置中另一示例性数模转换器的示意性电路图。在图 11 中,用 P 型晶体管 T_P 作为第一开关 40 (参见图 6),而用 N 型晶体管 T_N 作为第二开关 50 (参见图 6)。在斜波向上的情况下,基准电压 V_{ref} 高于复位电压 V_{rst} 。因此,具有图 11 所示结构的数模转换器对向上的斜波电路有利。可以向 P 型晶体管 T_P 和 N 型晶体管 T_N 输入同样的泵信号,使得 P 型晶体管 T_P 和 N 型晶体管 T_N 交替地接通和断开,即,交替地从第一状态转换为第二状态。

如果数模转换器是如图 10 和 11 所示用包括 N 型和 P 型晶体管的 CMOS (互补的金属氧化硅) 电路结构构成,则可以用相同的泵信号交替地完成图 8B 中所示的电荷耦合步骤和图 8C 中所示电荷分配步骤。利用传输门 (transmission gate) 可以在一个数模转换器电路中同时实现向上的斜波步骤和向下的斜波步骤。

图 12 是按照本发明所述液晶显示装置中另一示例性数模转换器的示意性电路图。在图 12 中,分别用第一和第二传输门 TG1 和 TG2 作为第一和第二开关 40 (参见图 6) 和 50 (参见图 6)。此外,第一和第二泵信号发生器 30 和 31 分别与第一和第二传输门 TG1 和 TG2 相连。第一泵信号发生器 30 产生第一泵信号而第二泵信号发生器 31 产生与第一泵信号相反的第二泵信号。由于可以不依赖于基准电压 V_{ref} 和复位电压 V_{rst} 对第一和第二传输门 TG1 和 TG2

进行控制，所以，图 12 中所示的数模转换器对向上的斜波电路和向下的斜波电路均有利。

图 13 是按照本发明所述液晶显示装置中另一示例性数模转换器的示意性电路图。在图 13 中，可以将第一和第二二极管 D1 和 D2 反向地连接到第一电容 C1 上。当基准电压 V_{ref} 高于复位电压 V_{rst} 时，第一电容 C1 可以通过第一二极管 D1 充电。相反，当基准电压 V_{ref} 低于复位电压 V_{rst} 时，第一电容 C1 将通过第二二极管 D2 放电。按照本发明，可以省略电荷分配步骤。因此，数据电压 $V_{数据}$ 可以与图 9 中所示的不同。

按照本发明，由于可以通过利用多晶硅薄膜晶体管将数模转换器设置在液晶显示板中，所以降低了生产成本。此外，通过在液晶板中设置斜波信号发生器可以实现伽马校正。

对于熟悉本领域的技术人员来说，很显然，在不脱离本发明构思或范围的情况下，可以对本发明所述液晶显示装置的驱动电路和驱动液晶显示装置的方法做出各种改进和变型。因此，本发明意在覆盖那些落入所附权利要求及其等同物范围内的改进和变型。

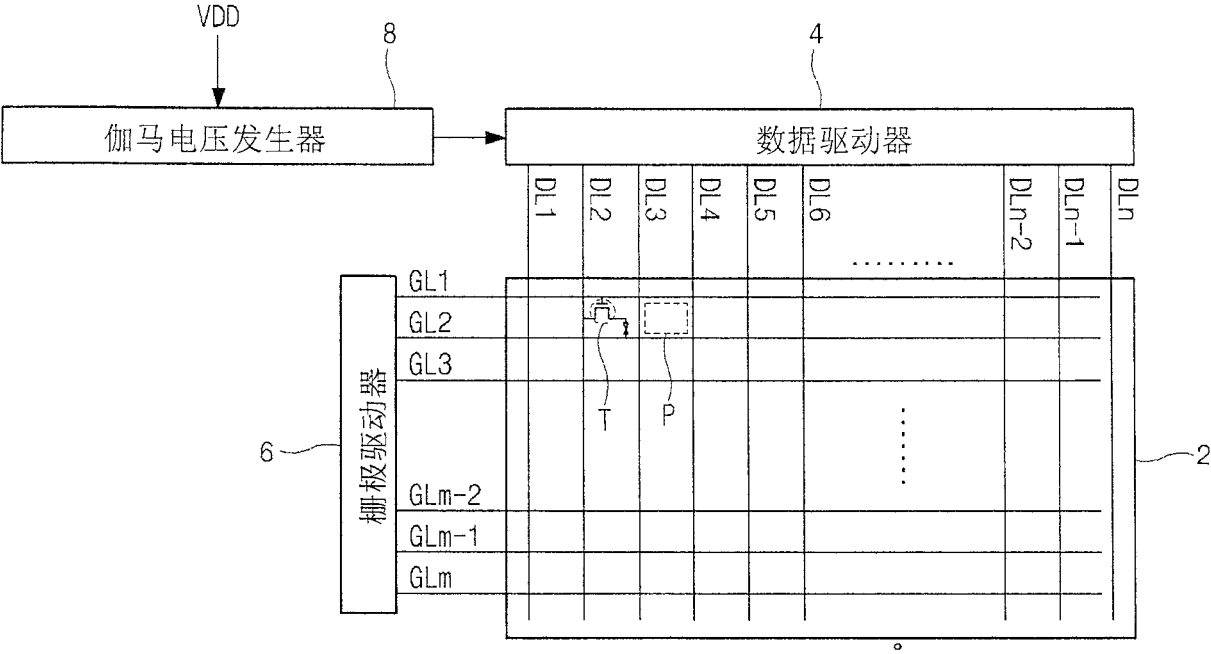


图 1

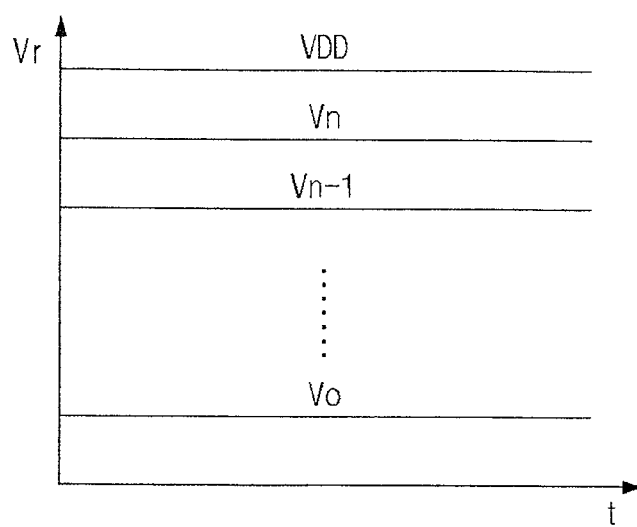


图 2

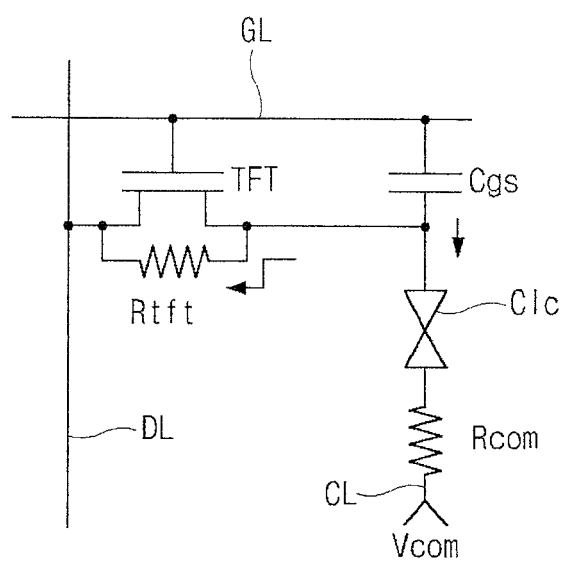
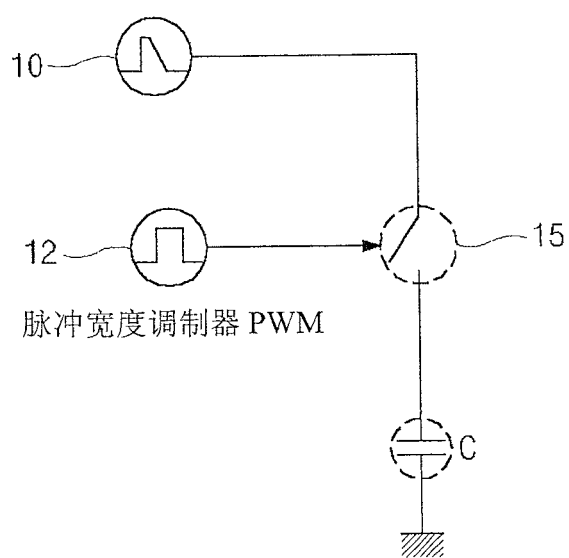


图 3

**图 4**

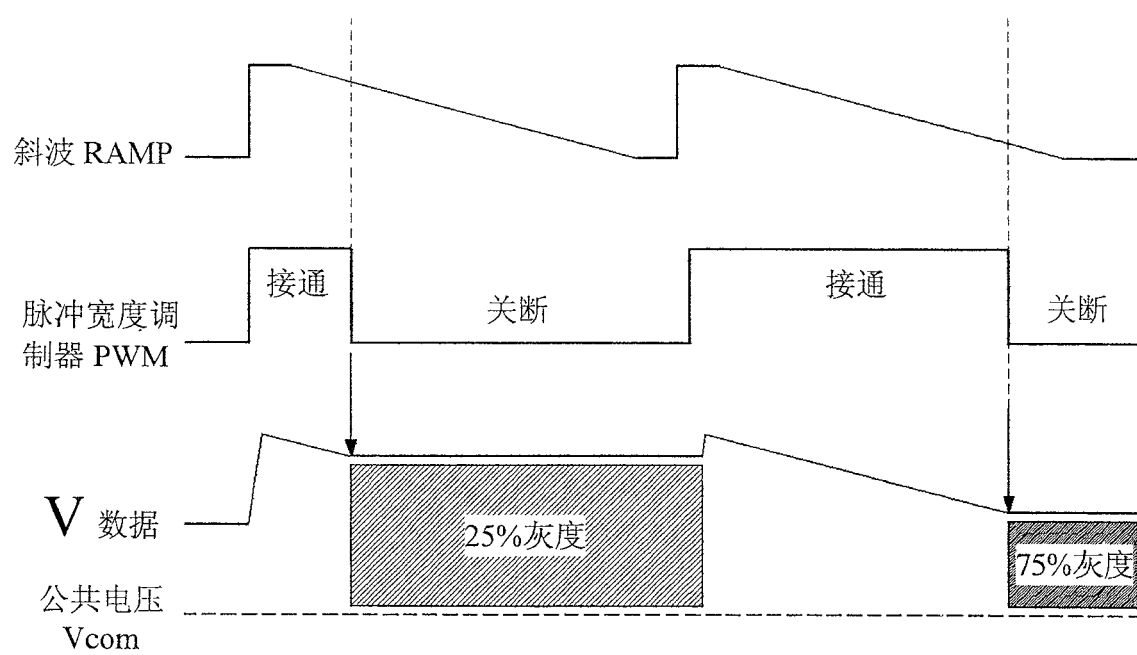


图 5

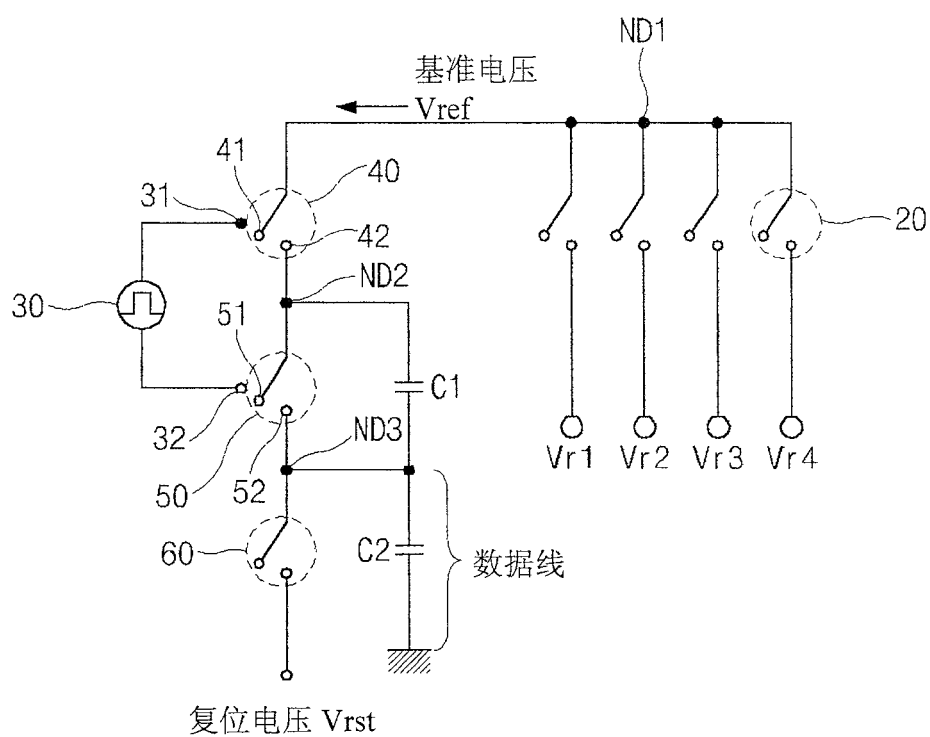


图 6

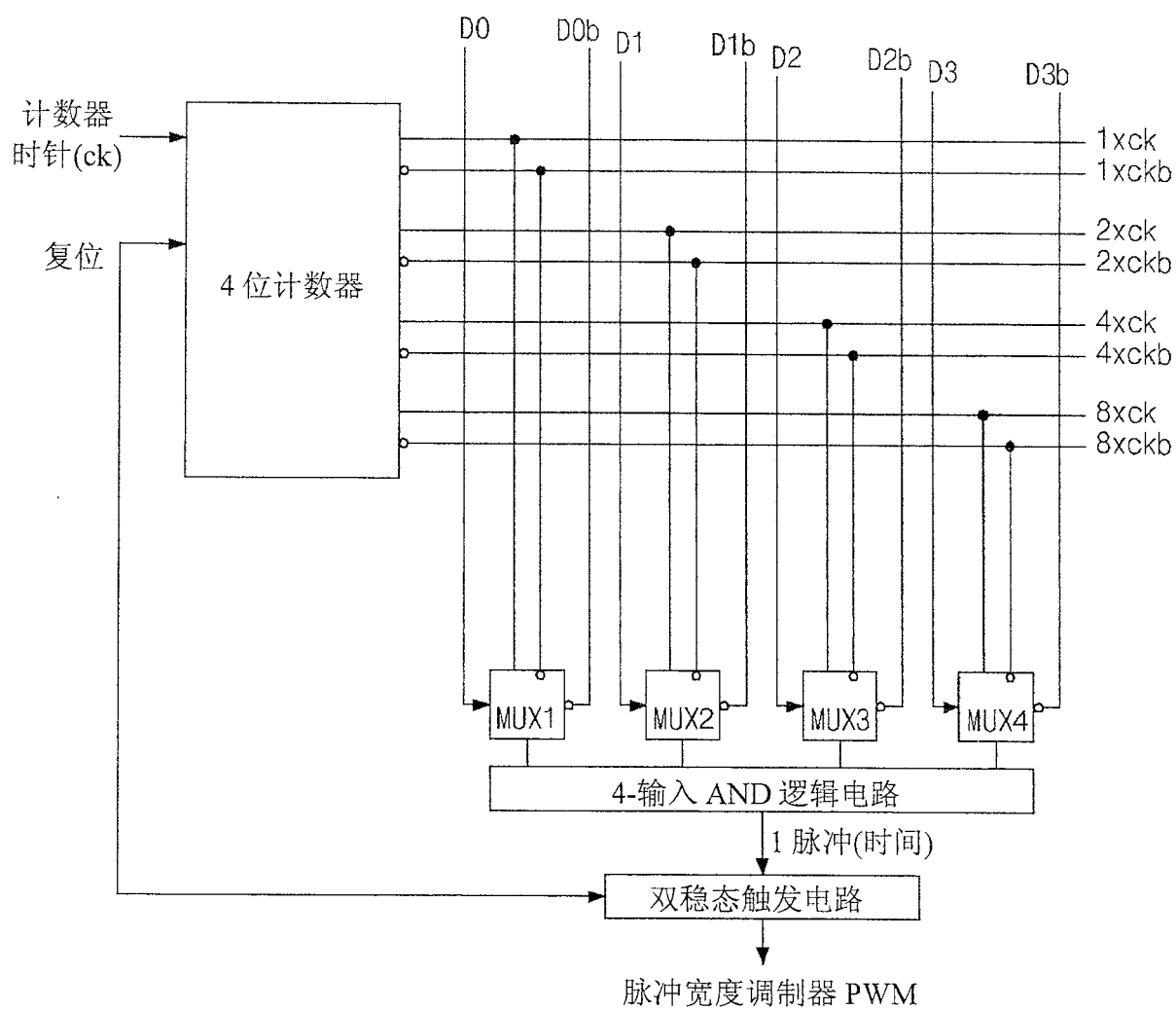


图 7

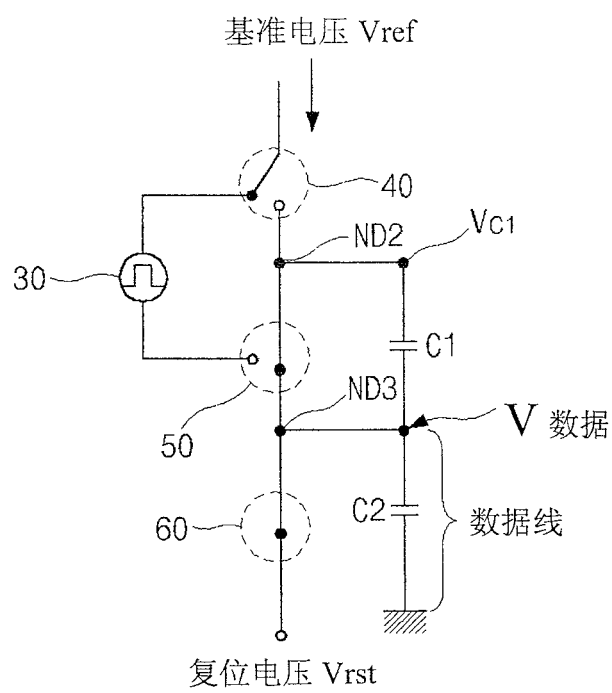


图 8A

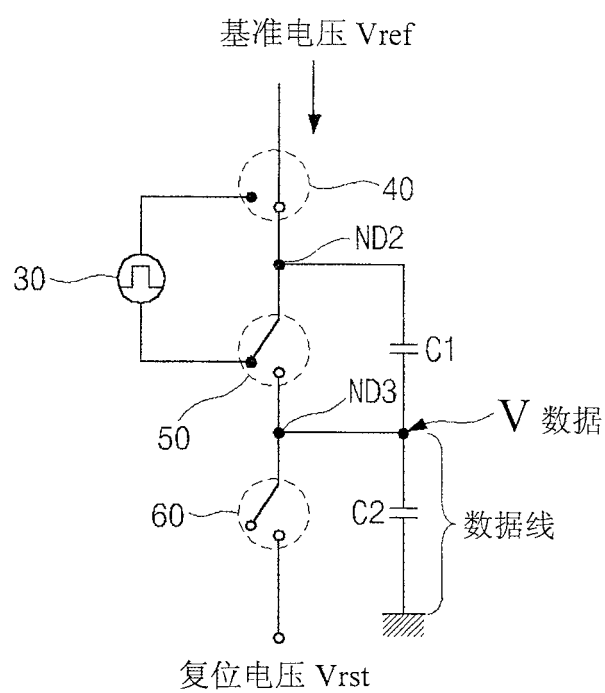


图 8B

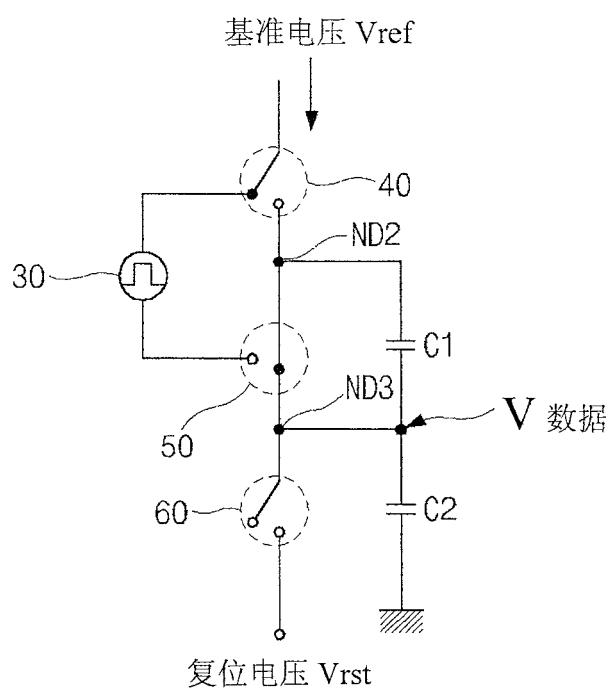


图 8C

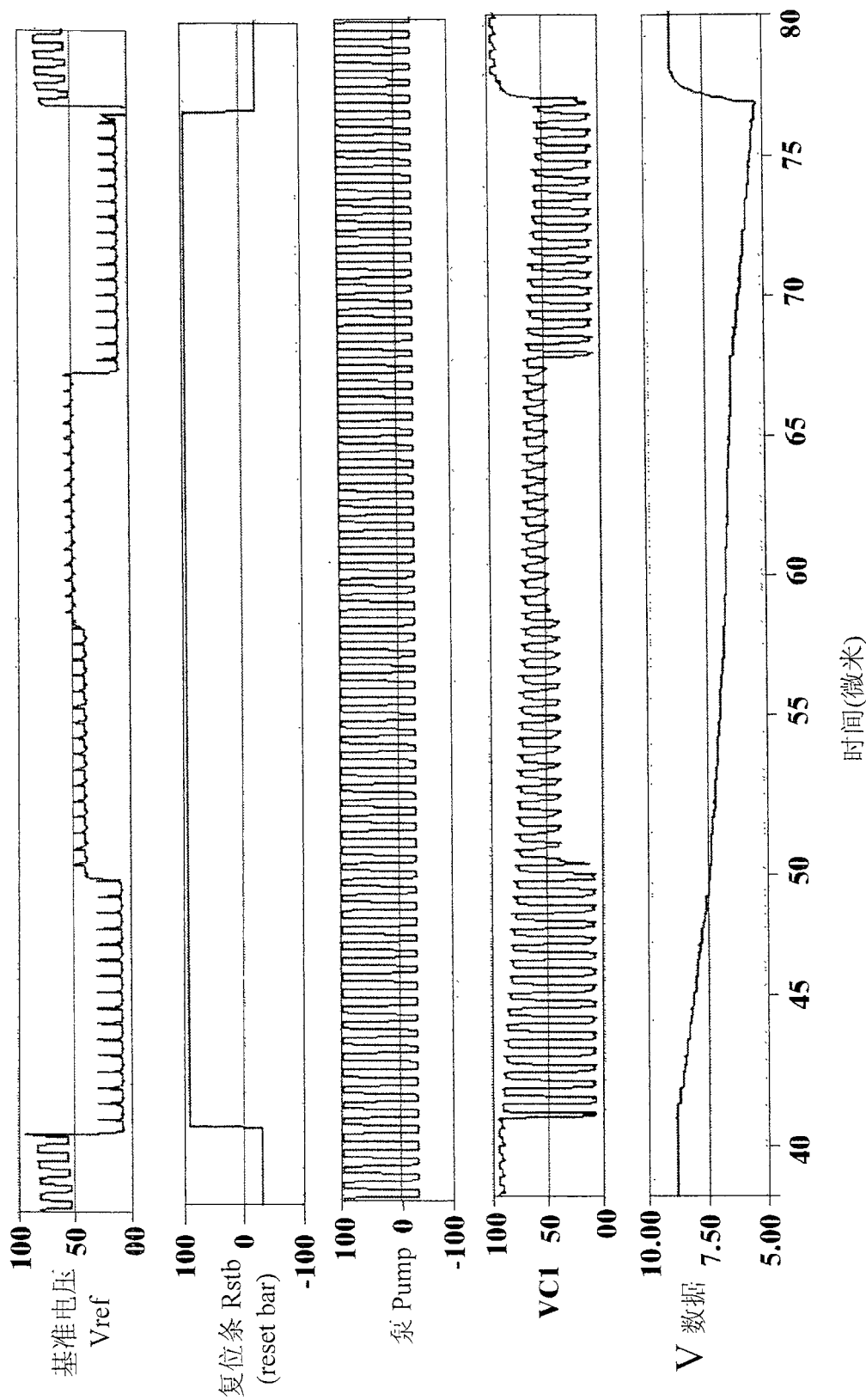


图 9

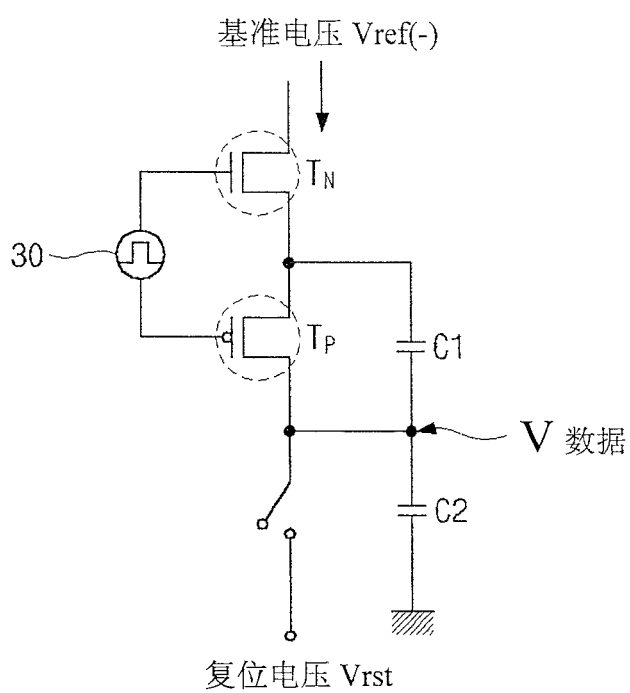


图 10

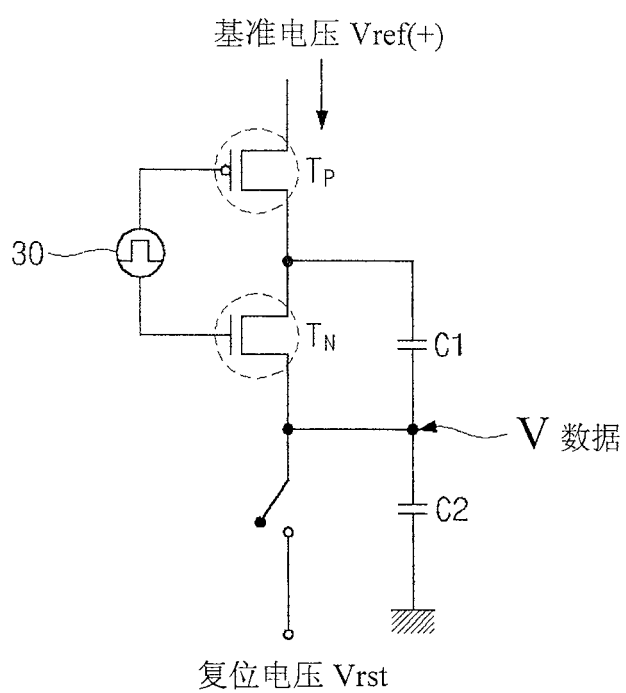


图 11

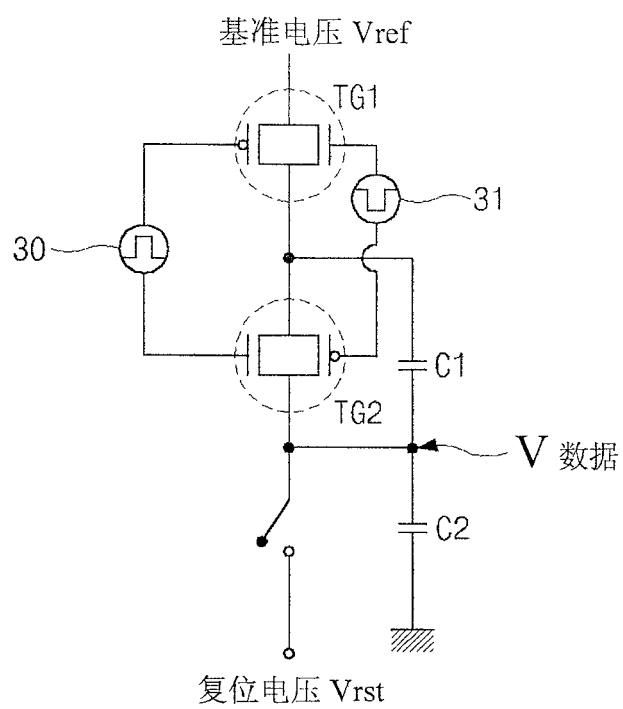


图 12

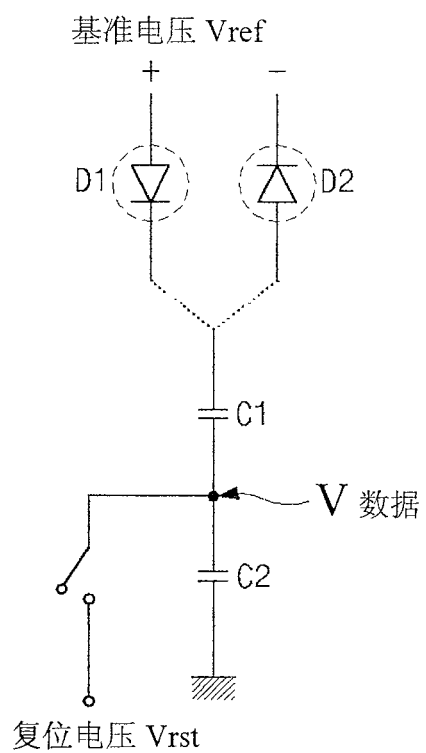


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置的驱动电路及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100511396C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200610000298.1	申请日	2004-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	柳俊锡		
发明人	柳俊锡		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/027 G09G2330/023 G09G3/3688		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020030014493 2003-03-07 KR		
其他公开文献	CN1841485A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置的驱动电路及其驱动方法，所述的驱动电路包括基准电压源；与基准电压源反向连接的第一和第二二极管；与第一和第二二极管相连的电容元件；与电容元件相连的开关；和与开关相连的复位电压源。

