

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1901021 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200610100524.3

(22) 申请日 2006.07.03

(30) 优先权数据

10-2005-0065808 2005.07.20 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩3洞416

(72) 发明人 李升祐 金太星 朴宰亨

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星 李云霞

WO 9809269 A1, 1998.03.05, 说明书第5页第25行至第6页第7行, 第8页第21行至第9页第24行, 第11页第18行至第12页第30行, 第13页第3行至第14页第18行、图2, 4A-4B, 7A-7B.

CN 1438621 A, 2003.08.27, 说明书第5页第25行至第6页第7行、图2.

US 20040125067 A1, 2004.07.01, 全文.

CN 1621928 A, 2005.06.01, 说明书第4页第26-29行.

审查员 林峰

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1648971 A, 2005.08.03, 全文.

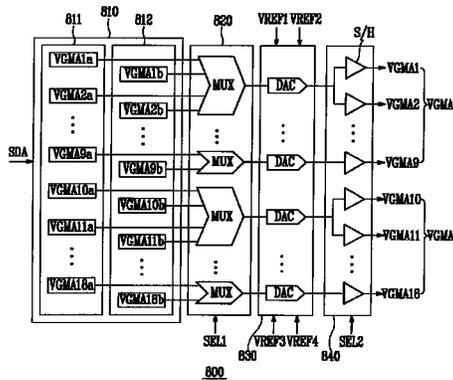
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 12 页

(54) 发明名称

用于显示装置的驱动设备

(57) 摘要

本发明提供了一种用于显示装置的驱动设备, 所述显示装置包括以矩阵排列的多个像素, 每个像素包括第一子像素和第二子像素。所述驱动设备包括: 存储器, 用于存储数字数据; 控制器, 用于呼叫数字数据, 以与时钟信号和至少一个选择信号一起输出数字数据; 灰度电压发生器, 由集成电路形成, 以从控制器接收数字数据, 从而产生灰度参考电压组。该灰度电压发生器包括: 第一寄存器和第二寄存器, 用于存储数字数据; 选择器, 包括用于接收第一寄存器和第二寄存器的输出的多个多路器; 转换器, 包括连接到多路器的多个数-模转换器。如上所述, 以芯片的形式提供所述灰度电压发生器, 从而可减小在印刷电路板上占据的面积, 并降低所述灰度电压发生器的成本。



CN 1901021 B

1. 一种用于显示装置的驱动设备,所述显示装置包括以矩阵排列的多个像素,每个像素包括第一子像素和第二子像素,所述驱动设备包括:

存储器,用于存储数字数据;

控制器,用于呼叫所述数字数据,以与时钟信号和至少一个选择信号一起输出所述数字数据;

灰度电压发生器,由集成电路形成,以从所述控制器接收所述数字数据,从而产生灰度参考电压组,

其中,所述灰度电压发生器包括:

电阻器列,用于产生多个第一灰度参考电压,

寄存器,用于存储所述数字数据,

转换器,包括多个数-模转换器,用于接收所述寄存器的输出,

运算放大器,每个运算放大器的一个输入端连接到所述电阻器列,每个运算放大器的另一个输入端通过开关元件连接到所述多个数-模转换器中的各数-模转换器。

2. 如权利要求1所述的驱动设备,其中,所述选择信号输入到所述开关元件。

3. 如权利要求2所述的驱动设备,其中,当所述开关元件截断时,所述灰度电压发生器输出所述第一灰度参考电压,当所述开关元件导通时,所述灰度电压发生器输出第二灰度参考电压,所述第二灰度参考电压为所述第一灰度参考电压与所述各数-模转换器的输出之和。

4. 如权利要求3所述的驱动设备,还包括数据驱动器,用于接收所述灰度参考电压组,以产生多个灰度电压,并且用于将与图像信号相对应的所述灰度电压作为数据信号施加到所述第一子像素和所述第二子像素。

5. 一种用于显示装置的驱动设备,所述显示装置包括以矩阵排列的多个像素,每个像素包括第一子像素和第二子像素,所述驱动设备包括:

存储器,用于存储数字数据;

控制器,用于呼叫所述数字数据,以与时钟信号和至少三个选择信号一起输出所述数字数据;

灰度电压发生器,由集成电路形成,以从所述控制器接收所述数字数据,从而产生灰度参考电压组,

其中,所述灰度电压发生器包括:

第一寄存器和第二寄存器,用于接收所述数字数据,

转换器,包括连接到所述第一寄存器的第一数-模转换器和连接到所述第二寄存器的第二数-模转换器,

第一维持器和第二维持器,均包括连接到所述第一数-模转换器的多个采样保持电路和连接到所述第二数-模转换器的多个采样保持电路,

选择器,包括用于接收所述第一维持器和所述第二维持器的输出的多个多路器。

6. 如权利要求5所述的驱动设备,

其中,所述选择信号中的两个输入到所述第一维持器和所述第二维持器中的相应的维持器,

其中,所述选择信号中的一个输入到所述选择器的所述多路器。

7. 如权利要求 6 所述的驱动设备,还包括数据驱动器,用于接收所述灰度参考电压组,以产生多个灰度电压,并且用于将与图像信号相对应的所述灰度电压施加到所述第一子像素和所述第二子像素。

8. 如权利要求 5 所述的驱动设备,还包括缓冲器,每个所述缓冲器连接到所述选择器的各多路器。

用于显示装置的驱动设备

[0001] 本申请要求于 2005 年 7 月 20 日在韩国知识产权局提交的第 10-2005-0065808 号韩国专利申请的优先权,其内容通过引用全部结合于此。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于显示装置的驱动设备。更具体地讲,本发明涉及这样一种用于显示装置的驱动设备,其成本更低,并且在印刷电路板 (PCB) 上占据更小的面积。

[0004] 背景技术

[0005] 液晶显示器 (LCD) 是最广泛使用的平板显示器之一。LCD 由两个显示面板和液晶层组成,场发生电极诸如像素电极和公共电极形成在显示面板上,液晶层置于两个显示面板之间。电压被施加到场发生电极,以在液晶层中产生电场。通过所产生的电场来确定液晶层中的液晶分子的取向且控制入射光的偏振,从而显示图像。

[0006] LCD 包括:像素,包括开关元件;显示面板,包括显示信号线;灰度电压发生器,用于产生灰度参考电压;数据驱动器,用于产生多个灰度电压。数据驱动器利用灰度参考电压来将所产生的灰度电压中与图像信号相对应的灰度电压作为数据信号施加到显示信号线中的数据线。

[0007] 另外,在 LCD 中,使用了垂直排列 (VA) 模式的 LCD,在未施加电场的状态下,液晶分子的纵轴垂直于上显示面板和下显示面板排列。由于容易实现大的对比率和大的参考视角,因此 VA 模式的 LCD 备受关注。这里,参考视角指对比率为 1 : 10 处的视角,或者指灰度级中的亮度反转极限角。

[0008] 为了在 VA 模式的 LCD 中实现光学视角,使用了在场发生电极中形成切口的方法和在场发生电极上形成突出的方法。由于切口和突出能够确定液晶分子的倾斜方向,因此使用切口和突出来使液晶分子的倾斜方向分散成各个方向,以增大参考视角。

[0009] 然而,VA 模式的 LCD 的问题在于侧面可视性次于正面可视性。例如,在具有切口的图案化垂直排列 (PVA) 模式的 LCD 的情况下,图像朝侧面变得更亮,使得在严重的高灰度级之间亮度没有差别,图像看起来是破碎的。

[0010] 为了解决这个问题,每个像素被划分成两个子像素,这两个子像素彼此电容性耦合。电压直接施加到一个子像素,通过电容性耦合在另一子像素中引起电压降,使得两个子像素的电压彼此不同,因而使得两个子像素的透射率彼此不同。

[0011] 为了使得两个子像素的透射率彼此不同,施加到两个子像素的数据电压必须彼此不同,这意味着施加到两个子像素的灰度电压必须彼此不同。灰度电压发生器产生将被施加到两个子像素的灰度电压或灰度参考电压。灰度电压发生器包括与其它驱动电路一起安装在印刷电路板 (PCB) 上的电阻器列、开关元件和运算放大器。然而,由于灰度电压发生器由分离的部分组成,因此灰度电压发生器在 PCB 上占据大的面积,并且也是昂贵的。

[0012] 因此,需要能够以减小的安装面积安装且具有较低成本的灰度电压发生器,以及包括该灰度电压发生器的显示装置。

[0013] 发明内容

[0014] 根据本发明的示例性实施例,提供了一种用于显示装置的驱动设备,所述显示装

置包括以矩阵排列的多个像素,每个像素包括第一子像素和第二子像素,所述驱动设备包括:存储器,用于存储数字数据;控制器,用于呼叫数字数据,以与时钟信号和至少一个选择信号一起输出数字数据;灰度电压发生器,由集成电路形成,以从控制器接收数字数据,从而产生灰度参考电压组。

[0015] 所述灰度电压发生器包括:第一寄存器和第二寄存器,用于存储数字数据;选择器,包括用于接收第一寄存器和第二寄存器的输出的多个多路器;转换器,包括连接到多路器的多个数-模转换器。

[0016] 来自第一寄存器和第二寄存器的一对输出可分别输入到各多路器。用于显示装置的驱动设备还可包括连接到各数-模转换器的缓冲器。

[0017] 另外,选择信号可输入到多路器。

[0018] 与上面不同的是,来自第一寄存器和第二寄存器的至少两对输出可分别输入到多路器的至少一些中的每个。所述用于显示装置的驱动设备还可包括至少两个连接到数-模转换器的至少一些中的每个的采样保持电路。另外,选择信号之一输入到多路器,其它选择信号输入到采样保持电路。

[0019] 所述用于显示装置的驱动设备,还可包括数据驱动器,用于接收灰度参考电压组,以产生多个灰度电压,并且用于将与图像信号相对应的灰度电压作为数据信号施加到第一子像素和第二子像素。

[0020] 根据本发明另一示例性实施例,提供了一种用于显示装置的驱动设备,所述显示装置包括以矩阵排列的多个像素,每个像素包括第一子像素和第二子像素。所述驱动设备包括:存储器,用于存储数字数据;控制器,用于呼叫数字数据,以与时钟信号和至少一个选择信号一起输出数字数据;灰度电压发生器,由集成电路形成,以从控制器接收数字数据,从而产生灰度参考电压组。

[0021] 所述灰度电压发生器包括:电阻器列,用于产生多个第一灰度参考电压;寄存器,用于存储数字数据;转换器,包括多个数-模转换器,用于接收寄存器的输出;运算放大器,连接到电阻器列,且连接到数-模转换器,其中,运算放大器通过各开关元件连接到数-模转换器。

[0022] 选择信号可输入到开关元件。

[0023] 当开关元件截断时,灰度电压发生器输出第一灰度参考电压,当开关元件导通时,灰度电压发生器输出第二灰度参考电压。第二灰度参考电压为第一灰度参考电压与各数-模转换器的输出之和。

[0024] 所述用于显示装置的驱动设备,还可包括数据驱动器,用于接收灰度参考电压组,以产生多个灰度电压,并且用于将与图像信号相对应的灰度电压作为数据信号施加到第一子像素和第二子像素。

[0025] 根据本发明又一示例性实施例,提供了一种用于显示装置的驱动设备,所述显示装置包括以矩阵排列的多个像素,每个像素包括第一子像素和第二子像素。所述驱动设备包括:存储器,用于存储数字数据;控制器,用于呼叫数字数据,以与时钟信号和至少一个选择信号一起输出数字数据;灰度电压发生器,由集成电路形成,以从控制器接收数字数据,从而产生灰度参考电压组。

[0026] 所述灰度电压发生器包括:第一电阻器列组和第二电阻器列组,各具有电阻器列;

第一解码器和第二解码器,分别连接到第一电阻器列组和第二电阻器列组;选择器,包括用于接收第一解码器和第二解码器的输出的多个多路器。

[0027] 此时,数字数据可输入到第一解码器和第二解码器。

[0028] 另外,第一解码器和第二解码器可各包括连接到各自的电阻器列的选择器,用于划分预定的电压,以产生多个模拟电压,并且用于根据数字数据来选择模拟电压之一,从而输出所选择的一个模拟电压。

[0029] 选择信号可输入到选择器的多路器。

[0030] 所述用于显示装置的驱动设备,还可包括数据驱动器,用于接收灰度参考电压组,以产生多个灰度电压,并且用于将与图像信号相对应的灰度电压施加到第一子像素和第二子像素。

[0031] 根据本发明又一示例性实施例,提供了一种用于显示装置的驱动设备,所述显示装置包括以矩阵排列的多个像素,每个像素包括第一子像素和第二子像素。所述驱动设备包括:存储器,用于存储数字数据;控制器,用于呼叫数字数据,以与时钟信号和至少一个选择信号一起输出数字数据;灰度电压发生器,由集成电路形成,以从控制器接收数字数据,从而产生灰度参考电压组。

[0032] 所述灰度电压发生器包括:第一寄存器和第二寄存器,用于接收数字数据;转换器,包括分别连接到第一寄存器和第二寄存器的第一数-模转换器和第二数-模转换器;第一维持器和第二维持器,各包括连接到第一数-模转换器和第二数-模转换器的多个采样保持电路;选择器,包括用于接收第一维持器和第二维持器的输出的多个多路器。

[0033] 此时,选择信号中的两个输入到第一维持器和第二维持器中的相应的维持器,选择信号中的一个输入到选择器的多路器。

[0034] 所述用于显示装置的驱动设备,还可包括数据驱动器,用于接收灰度参考电压组,以产生多个灰度电压,并且用于将与图像信号相对应的灰度电压施加到第一子像素和第二子像素,并且可包括缓冲器,连接到选择器的各多路器。

[0035] 附图说明

[0036] 通过参照附图来描述本发明的示例性实施例,本发明的上述和其它特征及优点将变得更加清楚,附图中:

[0037] 图 1 是根据本发明示例性实施例的示例性液晶显示器 (LCD) 的框图;

[0038] 图 2A 和图 2B 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的等效电路原理图;

[0039] 图 3 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个子像素的等效电路原理图;

[0040] 图 4 是根据本发明示例性实施例的用于 LCD 的示例性驱动设备的框图;

[0041] 图 5 是根据本发明示例性实施例的示例性灰度电压发生器的框图;

[0042] 图 6 是示出参考电压被施加到根据本发明的示例性实施例的灰度电压发生器的示例的框图;

[0043] 图 7 是根据本发明另一示例性实施例的另一示例性灰度电压发生器的框图;

[0044] 图 8A 是根据本发明另一示例性实施例的灰度电压发生器的框图;

[0045] 图 8B 是与图 8A 中示出的灰度电压发生器产生的灰度级一致的电压的曲线图;

[0046] 图 9A 是根据本发明又一示例性实施例的又一示例性灰度电压发生器的框图;

[0047] 图 9B 是示出电阻器和选择器的图 9A 的局部放大视图;

[0048] 图 10 是根据本发明再一示例性实施例的再一示例性灰度电压发生器的框图。

[0049] 具体实施方式

[0050] 为了使本领域技术人员能够实施本发明,将参照附图描述本发明。如本领域技术人员所知道的,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以以各种不同的方式来修改所描述的实施例。这里所使用的术语“和/或”包括一个或多个所列出的相关术语的任意组合及所有组合。

[0051] 应该理解,虽然这里可使用第一、第二、第三等术语来描述各个元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应被这些术语限制。这些术语只是用来将一个元件、部件、区域、层或部分与另一元件、部件、区域、层或部分相区分。因此,在不脱离本发明的教导的情况下,下面讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可被描述为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0052] 这里所使用的术语只是为了描述具体的实施例,并不是为了限制本发明。如这里所使用的单数形式(a、an、the)意在也包括复数形式,除非上下文明确指出不包括复数形式。还应明白,当本说明书中使用术语“包括”时,指定存在所述的特征、区域、整体、步骤、操作、元件和/或部件,但不排除存在或添加一个或多个其它特征、区域、整体、步骤、操作、元件、部件和/或它们的组。

[0053] 为了易于描述如附图中示出的一个元件或特征相对于其它元件或特征的关系,这里可使用空间关系词,诸如“在...的下面”、“在...之下”、“较下”、“在...之上”和“较上”等。应该理解,空间关系词意在包含所使用的或所操作的装置除附图中所描述的方位之外的不同方位。例如,如果附图中的装置被反转,则被描述为在其它元件或特征的下面或者被描述为在其它元件或特征之下的元件将被定位为在所述其它元件或特征之上。因此,示例性术语“在...之下”可包含“在...之上”和“在...之下”两个方位。装置可被以其它方式定位(旋转90度或处于其它的取向),相应地解释这里使用的空间关系描述词。

[0054] 除非另有限定,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)的意思与本发明所属技术领域的普通技术人员所通常理解的意思相同。还应明白,在公用词典中定义的术语应被理解为具有与在相关领域的背景中和本公开的上下文中它们的意思一致的意思,而不应理解为理想的或过度正式的意思,除非这里特别这样定义。

[0055] 将参照附图来描述根据本发明示例性实施例的灰度电压发生器和包括该灰度电压发生器的显示装置,液晶显示器(LCD)将被作为示例来描述。

[0056] 图 1 是根据本发明示例性实施例的示例性 LCD 的框图。图 2A 和图 2B 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个像素的等效电路原理图。图 3 是根据本发明示例性实施例的 LCD 的一个子像素的等效电路原理图。

[0057] 参照图 1,根据本发明示例性实施例的 LCD 包括:液晶面板组件 300;栅极驱动器 400 和数据驱动器 500,连接到液晶面板组件 300;灰度电压发生器 800,连接到数据驱动器 500;信号控制器 600,用于控制液晶面板组件 300、栅极驱动器 400,数据驱动器 500 和灰度电压发生器 800。

[0058] 在等效电路中,液晶面板组件 300 包括多条显示信号线和连接到显示信号线并基本以矩阵排列的多个像素 PX。参照图 3,液晶面板组件 300 的结构包括彼此面对的下面板 100 和上面板 200 以及置于下面板 100 和上面板 200 之间的液晶层 3。

[0059] 显示信号线设置在下面板 100 上,且包括:多条栅极线 $G_{1a}-G_{nb}$,用于传输栅信号(称为“扫描信号”);多条数据线 D_1-D_m ,用于传输数据信号。如图 1 所示,栅极线 $G_{1a}-G_{nb}$ 基本在行方向上延伸,且彼此近似平行;数据线 D_1-D_m 基本在列方向上延伸,且彼此近似平行。

[0060] 在图 2A 和图 2B 中示出了显示信号线和各自的像素的等效电路。除了由参考字符 GLa 和 GLb 表示的栅极线和由参考字符 DL 表示的数据线之外,显示信号线还包括近似平行于栅极线 $G_{1a}-G_{nb}$ 的存储电极线 SL。

[0061] 参照图 2A,每个像素 PX 包括一对子像素 PXa 和 PXb。子像素 PXa 包括:开关元件 Qa,连接到相应的栅极线 GLa 和数据线 DL;液晶电容器 Clca,连接到开关元件 Qa;存储电容器 Csta,连接到开关元件 Qa 和存储电极线 SL。子像素 PXb 包括:开关元件 Qb,连接到相应的栅极线 GLb 和数据线 DL;液晶电容器 Clcb,连接到开关元件 Qb;存储电容器 Cstb,连接到开关元件 Qb 和存储电极线 SL。如果必要,则可省略存储电容器 Csta 和 Cstb,在这种情况下,也不需要存储电极线 SL。

[0062] 参照图 2B,像素 PX 包括一对子像素 PXa 和 PXb 以及连接在子像素 PXa 和 PXb 之间的耦合电容器 Ccp。子像素 PXa 包括:开关元件 Qa,连接到相应的栅极线 GLa 和数据线 DL;液晶电容器 Clca,连接到开关元件 Qa。子像素 PXb 包括:开关元件 Qb,连接到相应的栅极线 GLb 和数据线 DL;液晶电容器 Clcb,连接到开关元件 Qb。两个子像素 PXa 和 PXb 中的一个像素 PXa 包括存储电容器 Csta,连接到开关元件 Qa 和存储电极线 SL。

[0063] 参照图 3,各个子像素 PXa 和 PXb 的开关元件 Q 由设置在下面板 100 上的薄膜晶体管(TFT)形成,且是三端元件,具有:控制端,连接到栅极线 GL;输入端,连接到数据线 DL;输出端,连接到液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst。

[0064] 液晶电容器 Clc 使用下面板 100 的子像素电极 PE 和上面板 200 的公共电极 CE 作为两个极板。两个电极 PE 和 CE 之间的液晶层 3 用作介电材料。子像素电极 PE 连接到开关元件 Q,公共电极 CE 设置在上面板 200 的整个表面上,以接收共电压 V_{com} 。与图 3 中不同的是,公共电极 CE 可设置在下面板 100 上,在这种情况下,两个电极 PE 和 CE 中的至少一个可以是线形或条形。

[0065] 设置在下面板 100 上的像素电极 PE 和存储电极线 SL 彼此叠置且以绝缘体置于其间,从而获得补充液晶电容器 Clc 的存储电容器 Cst,预定电压(诸如共电压 V_{com})被施加到存储电极线 SL。然而,在可选择的示例性实施例中,子像素电极 PE 可与前一栅极线叠置,以绝缘体置于其间,从而获得存储电容器 Cst。

[0066] 为了显示彩色,各像素唯一地显示三种颜色之一(空间划分)或者根据时间来交替显示三种颜色(时间划分),从而通过三种颜色的空间之和或时间之和来识别想要的颜色。这三种颜色是红色、绿色和蓝色,且可包括原色。图 3 示出了空间划分的示例,其中各像素包括在上面板 200 的区域中的代表一种颜色的滤色器 CF。与图 3 中不同的是,在可选择的示例性实施例中,滤色器 CF 可设置在下面板 100 的子像素电极 PE 上或者可设置在下面板 100 的子像素电极 PE 的下面。

[0067] 参照图 1,栅极驱动器 400 连接到栅极线 $G_{1a}-G_{nb}$,以施加从外部(例如,未示出的外部器件)获得的由栅导通电压 V_{on} 和栅截止电压 V_{off} 构成的栅极信号。

[0068] 灰度电压发生器 800 以 I²C 接口方法连接来接收数据 SDA 和时钟信号 SCL,从而产生与像素的透射率相关的两个灰度参考电压组。两个灰度参考电压组独立地提供到构成一

个像素的两个子像素,且相对于共电压 V_{com} 具有正值和负值。然而,只有一个灰度参考电压组可产生,而不是两个灰度参考电压组。

[0069] 连接到信号控制器 600 的存储器 650 存储关于灰度参考电压的数字数据,并将所存储的数字数据输出到信号控制器 600。

[0070] 连接到液晶面板组件 300 的数据线 D_1-D_m 的数据驱动器 500 划分来自灰度电压发生器 800 的灰度参考电压,产生用于整个灰度级的灰度电压,并从灰度电压中选择数据电压。

[0071] 信号控制器 600 控制栅极驱动器 400 和数据驱动器 500 的操作。

[0072] 驱动设备 400、500、600 和 800 可以以至少一个集成电路 (IC) 芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上,可以以载带封装 (TCP) 的形式安装在将附于液晶面板组件 300 的柔性印刷电路膜 (未示出) 上,或者可安装在额外的印刷电路板 (PCB) (未示出) 上。与上面不同的是,驱动设备 400、500、600 和 800 可以与信号线 $G_{1a}-G_{nb}$ 、 D_1-D_m 和 TFT 开关元件 Qa 、 Qb 一起集成到液晶面板组件 300。另外,驱动设备 400、500、600 和 800 可以集成为单个芯片。在这种情况下,驱动设备 400、500、600 和 800 中的至少一个或者至少一个形成驱动设备 400、500、600 和 800 的电路可以设置在单个芯片的外部。

[0073] 下面将描述 LCD 的显示操作。

[0074] 信号控制器 600 从外部图形控制器 (未示出) 接收输入图像信号 R、G、B 和用于控制输入图像信号 R、G、B 的显示的输入控制信号,输入控制信号诸如垂直同步信号 V_{sync} 、水平同步信号 H_{sync} 、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。在图像信号 R、G、B 被正确地处理成适于液晶面板组件 300 的操作条件,并且基于信号控制器 600 的输入控制信号和输入图像信号 R、G、B 产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2 之后,栅极控制信号 CONT1 被输出到栅极驱动器 400,数据控制信号 CONT2 和处理后的图像信号 DAT 被输出到数据驱动器 500,产生并输出用于控制灰度电压发生器 800 的选择信号 SEL。

[0075] 栅极控制信号 CONT1 包括用于指示开始扫描的扫描开始信号 STV 和用于控制栅导通电压 V_{on} 的输出时间的时钟信号 CPV。

[0076] 数据控制信号 CONT2 包括用于通知关于一批像素 PX 的数据的传输的水平同步开始信号 STH 以及用于向数据线 D_1-D_m 施加相应的数据电压的数据时钟信号 HCLK 和加载信号 LOAD。数据控制信号 CONT2 可包括用于将数据电压关于共电压 V_{com} 的极性 (下面,数据电压关于共电压 V_{com} 的极性称为数据电压的极性) 反转的反转信号 RVS。

[0077] 选择信号 SEL 用来选择由灰度电压发生器 800 产生的两个灰度参考电压组中的一个,并且选择信号 SEL 的周期等于水平同步开始信号 STH 的周期和加载信号 LOAD 的周期。另一方面,栅极控制信号 CONT1 的时钟信号的周期可以是水平同步开始信号 STH 的周期的两倍。这种情况下,时钟信号可以用作选择信号 SEL。

[0078] 根据来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2,数据驱动器 500 接收关于一批子像素 PX 的数字图像数据信号 DAT,并选择与各数字图像数据信号 DAT 相对应的灰度电压,从而将数字图像数据信号 DAT 转换成模拟数据信号,并将所转换的模拟数据信号施加到相应的数据线 D_1-D_m 。

[0079] 根据来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1,栅极驱动器 400 向栅极线 $G_{1a}-G_{nb}$ 施加栅导通电压 V_{on} ,以导通连接到栅极线 $G_{1a}-G_{nb}$ 的开关元件 Qa 和 Qb ,使得施加到数据线

D_1-D_m 的数据电压通过被导通的开关元件 Qa 和 Qb 施加到相应的子像素 PXa 和 PXb。

[0080] 施加到子像素 PXa 和 PXb 的数据电压与共电压 V_{com} 之差是液晶电容器 C1c 的充电电压,即,像素电压。液晶分子的排列随着像素电压的大小而改变,使得穿过液晶层 3 的光的偏振改变。偏振的改变通过附于显示面板 100 和 200 的偏振器(未示出)来导致光的透射率改变。

[0081] 数据驱动器 500 和栅极驱动器 400 在 $1/2$ 水平周期(或“ $1/2H$ ”)(栅极时钟(CPV)和水平同步信号 Hsync 的一个周期)中重复相同的操作。以这样的方法,在一帧中栅导通电压 V_{on} 被顺序地施加到所有栅极线 $G_{1a}-G_{nb}$,从而将数据电压施加到所有像素。控制施加到数据驱动器 500 的反转信号 RVS 的状态,使得当一帧结束时下一帧开始,且施加到各像素的数据电压的极性与前一帧中的极性相反(帧反转)。此时,根据反转信号 RVS 的特性,在一帧中,流过一条数据线的数据电压的极性可改变(示例:行反转和点反转),或者同时流过相邻数据线的数据电压的极性可彼此不同(示例:列反转和点反转)。

[0082] 现将参照图 4 至图 10 来详细描述根据本发明示例性实施例的灰度电压发生器的示例性实施例。

[0083] 图 4 是根据本发明示例性实施例的用于 LCD 的示例性驱动设备的框图。图 5 是根据本发明示例性实施例的灰度电压发生器的框图。图 6 是示出参考电压被施加到根据本发明的示例性实施例的灰度电压发生器的示例的框图。

[0084] 参照图 4,以集成电路(IC)的形式在一个芯片中实现根据本发明示例性实施例的灰度电压发生器 800,灰度电压发生器 800 具有如图中所示的标号为 1 至 38 的三十八(38)个管脚。这些管脚中,管脚 1 和管脚 31 至管脚 38 这九个管脚形成输出单元 OUT1,管脚 12 至管脚 20 这九个管脚形成输出单元 OUT2,数据 SDA 输入到管脚 5,时钟信号 SCL 输入到管脚 6,选择信号 SEL 输入到管脚 7。

[0085] 另外,如上所述,存储器 650 存储关于灰度参考电压的数字数据 SDA,从而通过信号控制器 600 的呼叫将数据输出到信号控制器 600,信号控制器 600 接收数据 SDA,从而将所接收的数据输出到灰度电压发生器 800。

[0086] 参照图 5,根据本发明示例性实施例的灰度电压发生器 800 包括:寄存器 810,包括一对数字寄存器 811 和 812;数据选择器 820,包括连接到数字寄存器 811 和 812 的多个多路器 MUX;转换器 830,包括连接到多路器 MUX 的多个数-模转换器(DAC);缓冲器 BUF,连接到 DAC。

[0087] 两个数字寄存器 811 和 812 存储不同的数字灰度参考数据组 $VGMA_{1a}-VGMA_{18a}$ 和 $VGMA_{1b}-VGMA_{18b}$,两个灰度参考数据组 $VGMA_{1a}-VGMA_{18a}$ 和 $VGMA_{1b}-VGMA_{18b}$ 彼此对应,从而成对。

[0088] 多路器 MUX 中的每个从各自的两个数字寄存器 811 和 812 接收彼此对应的一对数据 $VGMA_{1a} \cdot VGMA_{1b}, \dots, VGMA_{18a} \cdot VGMA_{18b}$,从而根据选择信号 SEL 来选择两个数据之一并输出所选择的数据。

[0089] DAC 和缓冲器 BUF 将来自多路器 MUX 的数字数据转换成模拟电压 $VGMA_1-VGMA_{18}$,放大模拟电压 $VGMA_1-VGMA_{18}$,并输出放大的模拟电压 $VGMA_1-VGMA_{18}$ 。下面,将示出一个示例,在这个示例中产生由九个正模拟电压 $VGMA_{1p}$ 和九个负模拟电压 $VGMA_{1n}$ 组成的十八个正、负模拟电压 $VGMA_{1p}$ 和 $VGMA_{1n}$ 。模拟电压的数目可根据输入数字数据 SDA 而改变。

[0090] 此时,如图 6 所示,连接在驱动电压 AVDD 和地电压之间的包括多个电阻器 R 的电阻器列设置在灰度电压发生器 800 的外部。电阻器列划分驱动电压 AVDD,从而提供输入到 DAC 的参考电压 VREF1 至 VREF4。例如,参考电压 VREF1 和 VREF2 对于共电压 Vcom 可具有正值,参考电压 VREF3 和 VREF4 对于共电压 Vcom 可具有负值。与上述不同的是,电阻器列可设置在灰度电压发生器 800 中而不是设置在外面来提供参考电压。

[0091] 参照图 7,示出了根据本发明另一示例性实施例的灰度电压发生器 800,它与图 5 中示出的灰度电压发生器 800 几乎相同。即,灰度电压发生器 800 包括:寄存器 810,包括一对数字寄存器 811 和 812;数据选择器 820,包括连接到数字寄存器 811 和 812 的多个多路器 MUX;转换器 830,包括连接到多路器 MUX 的多个 DAC。然而,两对数据或者一对数据被输入到转换器 830 的多路器 MUX,而不是如图 5 所示地单对数据输入到每个对路器 MUX。这里,当两对数据极性输入时,在数据 VGMA9a • VGMA9b 和数据 VGMA18a • VGMA18b 的情况下,输入一对数据。与上面不同的是,可以不管极性而输入两对数据。例如,数据 VGMA9a • VGMA9b 和 VGMA10a • VGMA10b 可以成对地输入一个多路器 MUX。然而,可以输入两对或更多对数据。

[0092] 根据这种方法,与图 5 中示出的灰度电压发生器 800 相比,可减少多路器 MUX 和 DAC 的数目。

[0093] 在本示例性实施例中,一个或两个采样保持电路 S/H 连接到每个单个的 DAC。选择信号 SEL1 输入到多路器 MUX,选择信号 SEL2 输入到采样保持电路 S/H。由于两个不同对的模拟输出通过一个 DAC 输出,因此采样保持电路 S/H 最终将模拟输出对分开。采样保持电路 S/H 可以被认为缓冲器 BUF 和开关元件的组合。

[0094] 参照图 8A 和图 8B,根据本发明另一示例性实施例的灰度电压发生器 800 包括:电压发生器 851,包括连接在驱动电压 AVDD 和地电压 GND 之间的多个电阻器 R,以产生模拟灰度参考电压;数字寄存器 812,存储多个数字数据 VGMA1c-VGMA18c;转换器 830,包括连接到数字寄存器 812 的多个 DAC;运算器 860,包括连接在电压发生器 851 的电阻器 R 之间且通过开关元件 SW 连接到 DAC 的运算放大器 OP。

[0095] 这里,根据开关元件 SW 的操作,运算放大器 OP 只输出来自电压发生器 851 的电压,或者输出来自电压发生器 851 的电压和从 DAC 输出的电压之和。即,当开关元件 SW 截断,使得只输出由电压发生器 851 产生的电压时,产生如图 8B 所示的模拟灰度参考电压 VGMAap 和 VGMAan。当开关元件 SW 导通时,获得模拟灰度参考电压 VGMAbp 和 VGMAbn,模拟灰度参考电压 VGMAbp 和 VGMAbn 通过将来自 DAC 的电压与模拟灰度参考电压 VGMAap 和 VGMAan 彼此相加而产生。在图 8B 中,示出这样的示例,在该示例中,箭头代表的差与模拟灰度参考电压 VGMAap 和 VGMAan 彼此相加,以产生施加到子像素 PXb 的模拟灰度参考电压 VGMAbp 和 VGMAbn。

[0096] 图 9A 是示出根据本发明又一示例性实施例的灰度电压发生器 800 的框图。图 9B 是示出图 9A 的灰度电压发生器 800 的一部分的放大视图。

[0097] 参照图 9A 和图 9B,根据本发明又一示例性实施例的灰度电压发生器 800 包括:第一电压发生器 851,包括电阻器列组 Ra1-Ra18;第一解码器 821,包括连接到第一电压发生器 851 的多路器 MUX;第二电压发生器 852,包括电阻器列组 Rb1-Rb18;第二解码器 822,包括连接到第二电压发生器 852 的多路器 MUX;转换器 823,包括连接到第一解码器 821 的多路器 MUX 和第二解码器 822 的多路器 MUX 的多个多路器 MUX。

[0098] 在电阻器列组 Ra1-Ra18 和电阻器列组 Rb1-Rb18 中,例如参照图 9B,电阻器列 Ra1 和电阻器列 Rb1 相应于数字数据 SDA 的位数产生灰度参考电压。例如,当数字数据 SDA 具有八位时,电阻器列 Ra1 和电阻器列 Rb1 的每个产生 256 个电压,数字数据 SDA 像选择信号 SEL 一样选择 256 个产生的电压中的一个。因此,选择器 823 的多路器 MUX31 根据选择信号 SEL 输出灰度参考电压对 VGMA1a 和 VGMA1b 中的一个。

[0099] 图 9A 和图 9B 中示出的灰度电压发生器 800 可通过具有简单电路结构的多路器 MUX 及电阻器列组 Ra1-Ra18 和 Rb1-Rb18 来实现。

[0100] 图 10 是示出根据本发明再一示例性实施例的灰度电压发生器 800 的框图。

[0101] 参照图 10,根据本发明该示例性实施例的灰度电压发生器 800 包括:寄存器 810,包括一对数字寄存器 811 和 812;转换器 830,包括连接到数字寄存器 811 和 812 的多个 DAC;维持器 840,包括维持电路 841 和 842,各具有连接到 DAC 的多个采样保持电路 S/H;选择器 820,包括连接到两个维持电路 841 和 842 的多个多路器 MUX;多个缓冲器 BUF,连接到选择器 820。

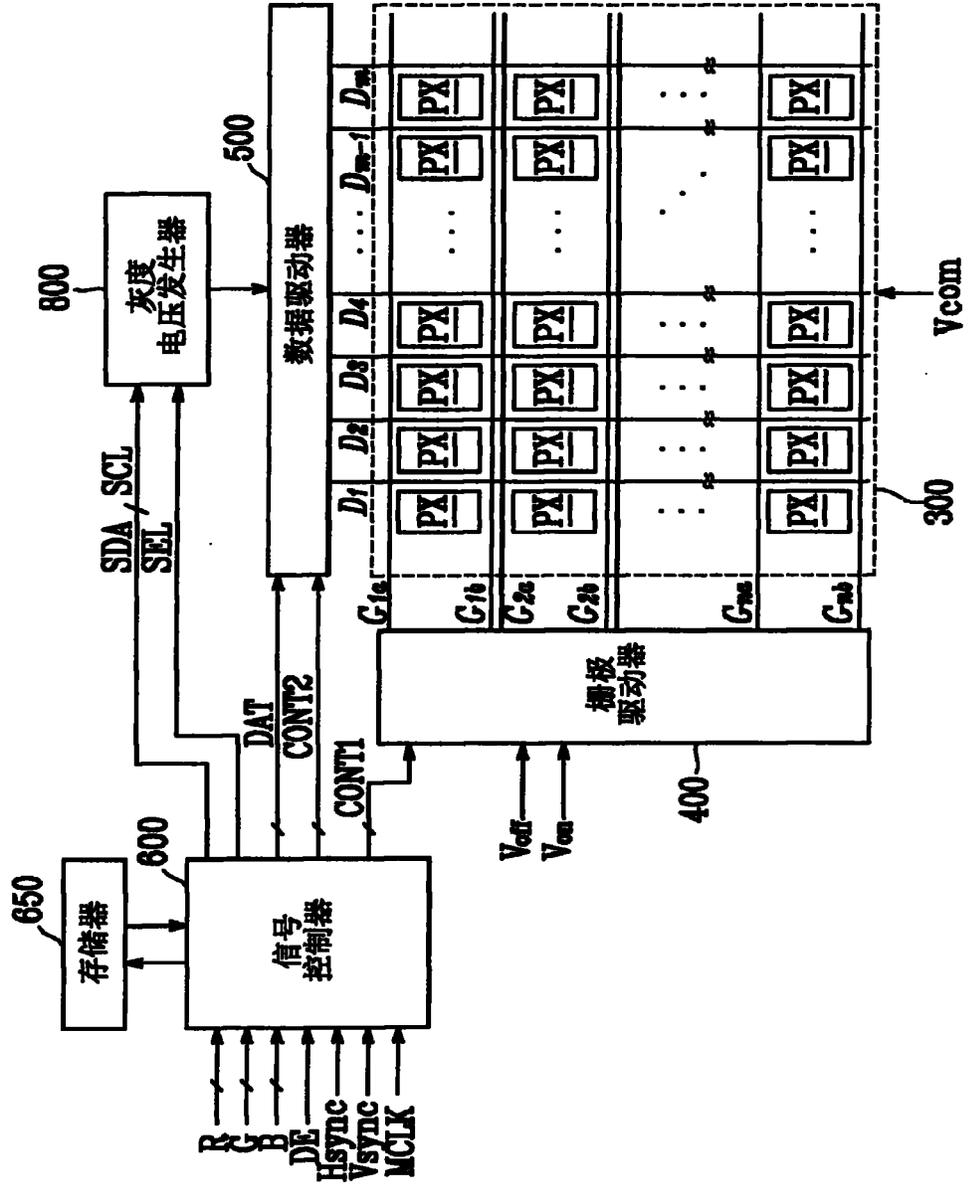
[0102] 数字寄存器 811 和 812 中的每个存储一对数字数据 $VGMA_{ap} \cdot VGMA_{an}$ 和 $VGMA_{bp} \cdot VGMA_{bn}$,转换器 830 包括适于数字数据的一对 DAC。采样保持电路 S/H 的数目与将产生的灰度参考电压的数目相对应。图 10 示出了这样的示例,在该示例中,产生七个正灰度参考电压 VGM_{AP} 和七个负灰度参考电压 VGM_{AN} ,维持电路 841 和 842 中的每个包括四个采样保持电路 S/H。用于选择采样保持电路 S/H 和多路器 MUX 的选择信号 SEL1、SEL2 和 SEL3 输入到两个维持电路 841、842 和选择器 820。

[0103] 图 10 中示出的灰度电压发生器 800 减少了占据最大面积的 DAC 的数目,从而减少了示例性灰度电压发生器 800 占据的面积。与图 7 中示出的灰度电压发生器 800 一样,当采样保持电路 S/H 位于输出端中时,采样保持电路 S/H 易受噪声的影响。然而,图 10 中示出的灰度电压发生器 800 的采样保持电路 S/H 位于中心区域,从而补偿了易受噪声影响的缺点。

[0104] 如上所述,以芯片的形式提供具有图 5 至图 10 中示出的结构的灰度电压发生器的示例性实施例,从而可减小在 PCB 上占据的面积,以提高在价格上的竞争力。

[0105] 虽然已经结合当前认为是实用的示例性实施例描述了本发明,但是应该明白,本发明不限于所公开的示例性实施例,相反,本发明意在覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等价布置。

图 1



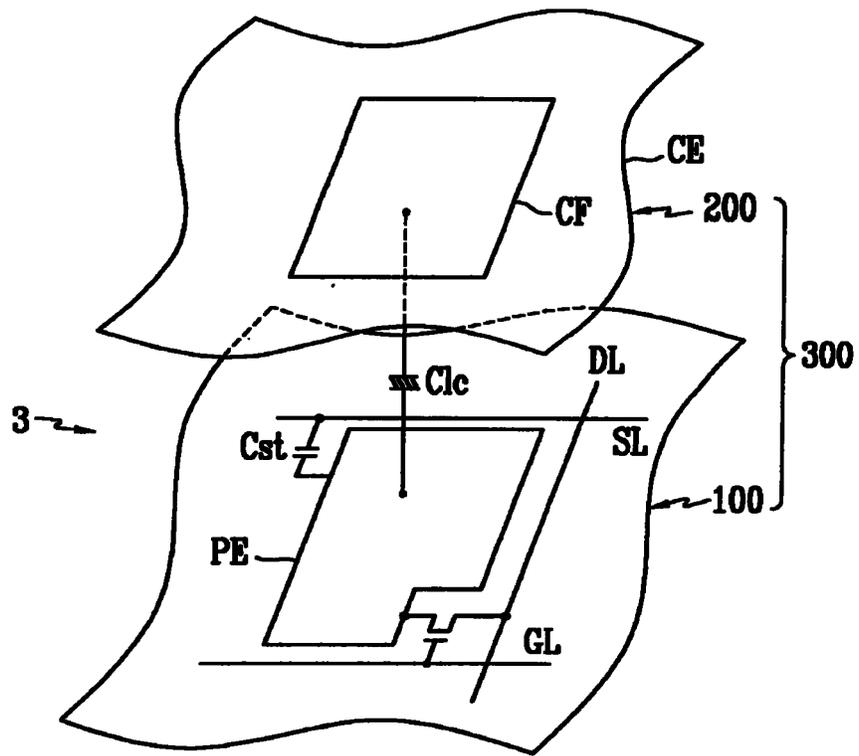


图 3

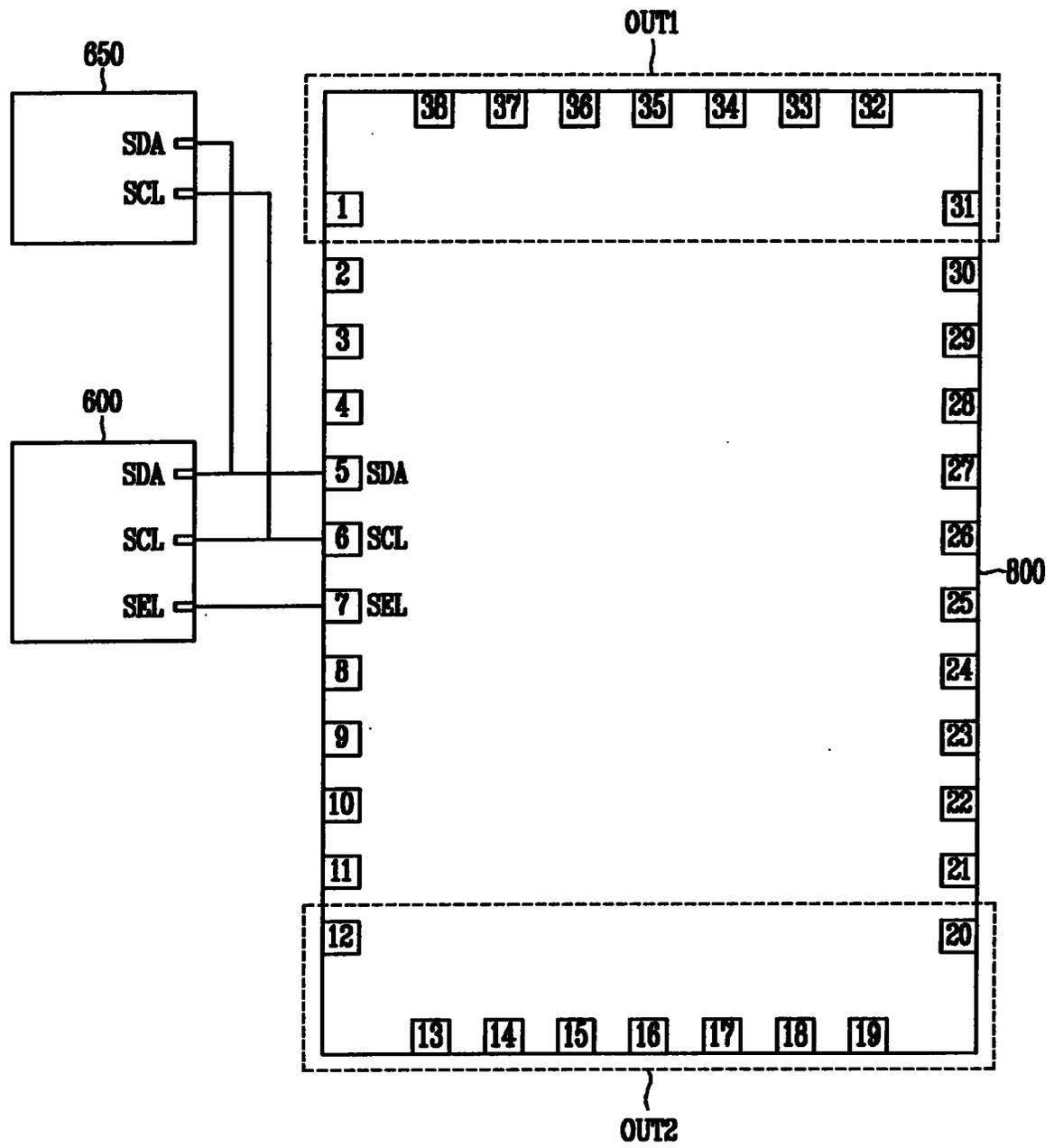


图 4

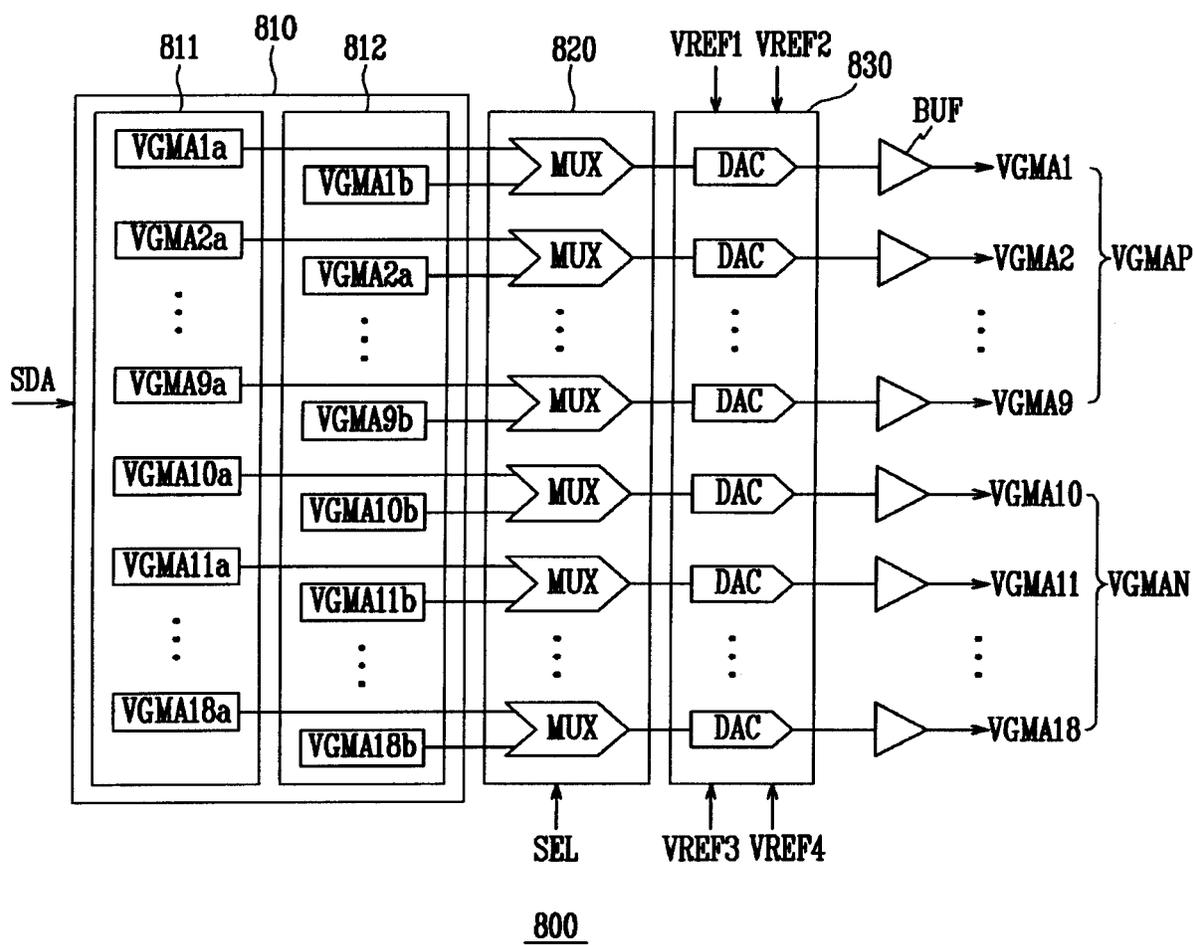


图 5

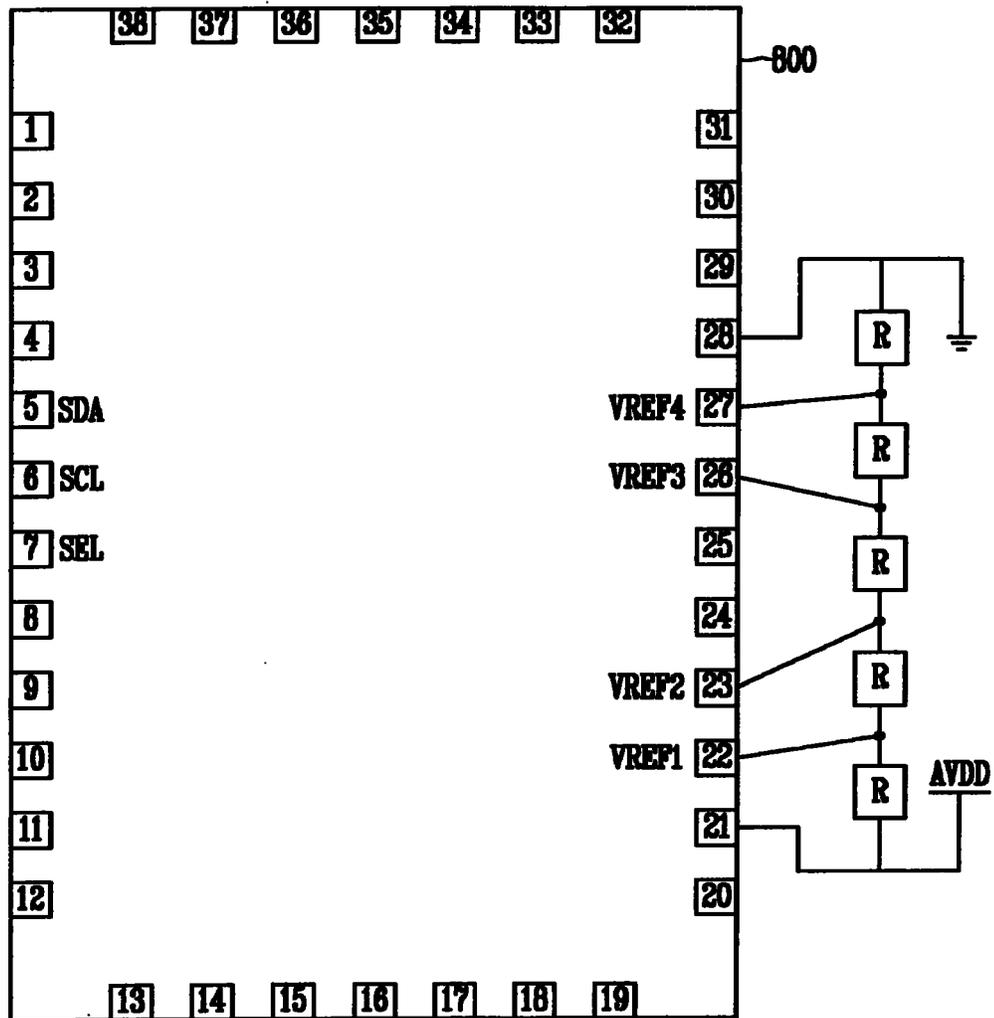


图 6

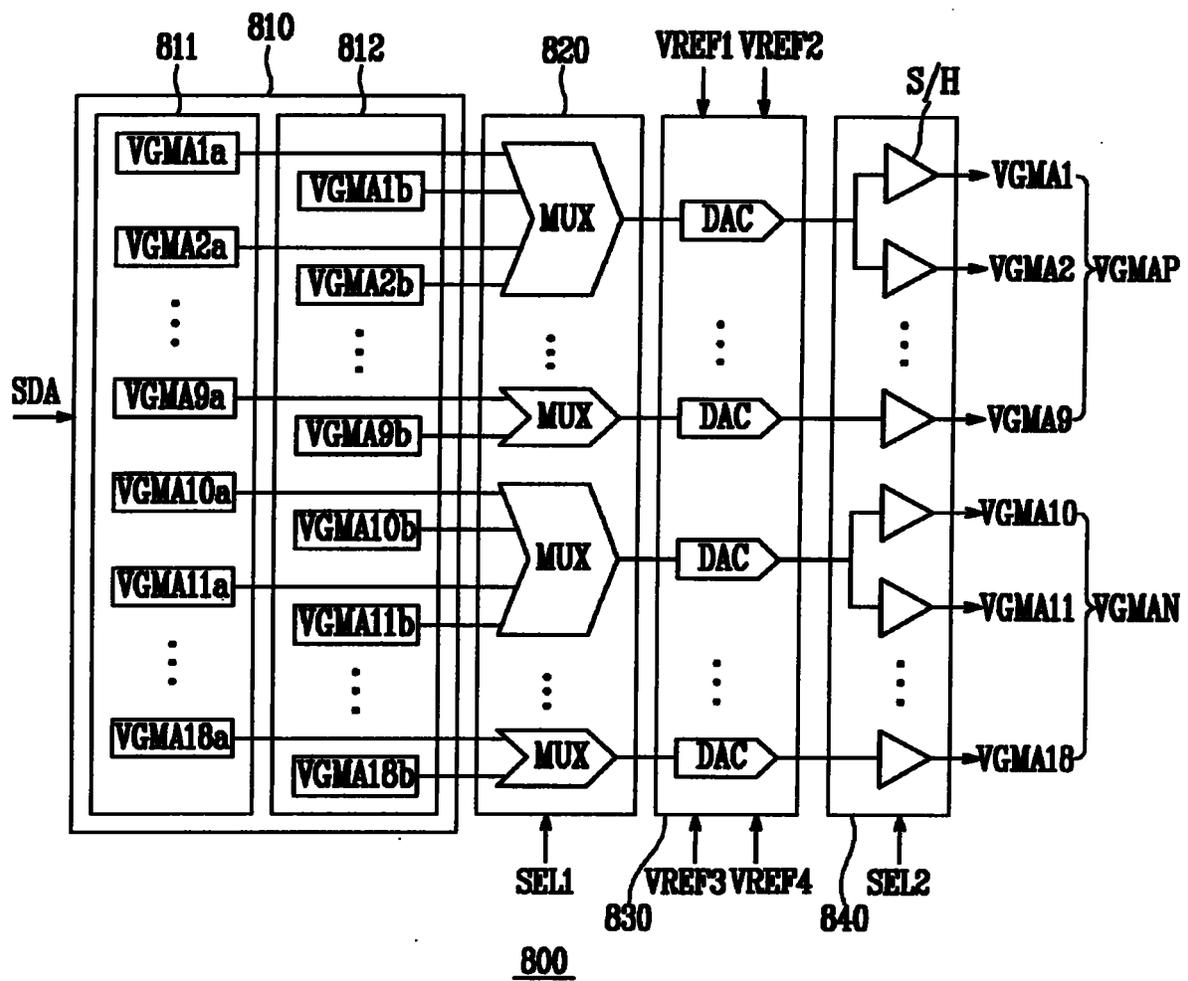


图 7

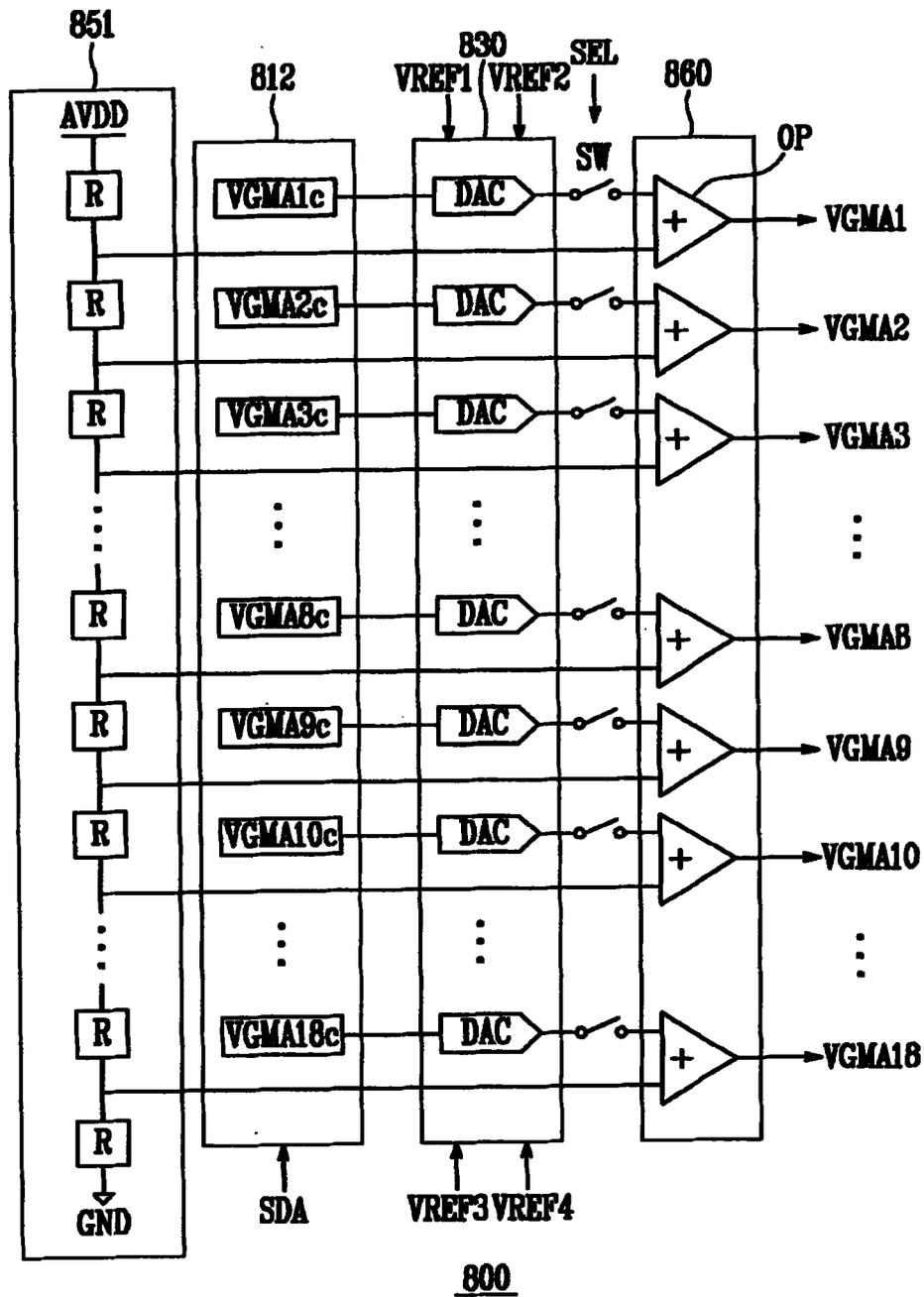


图 8A

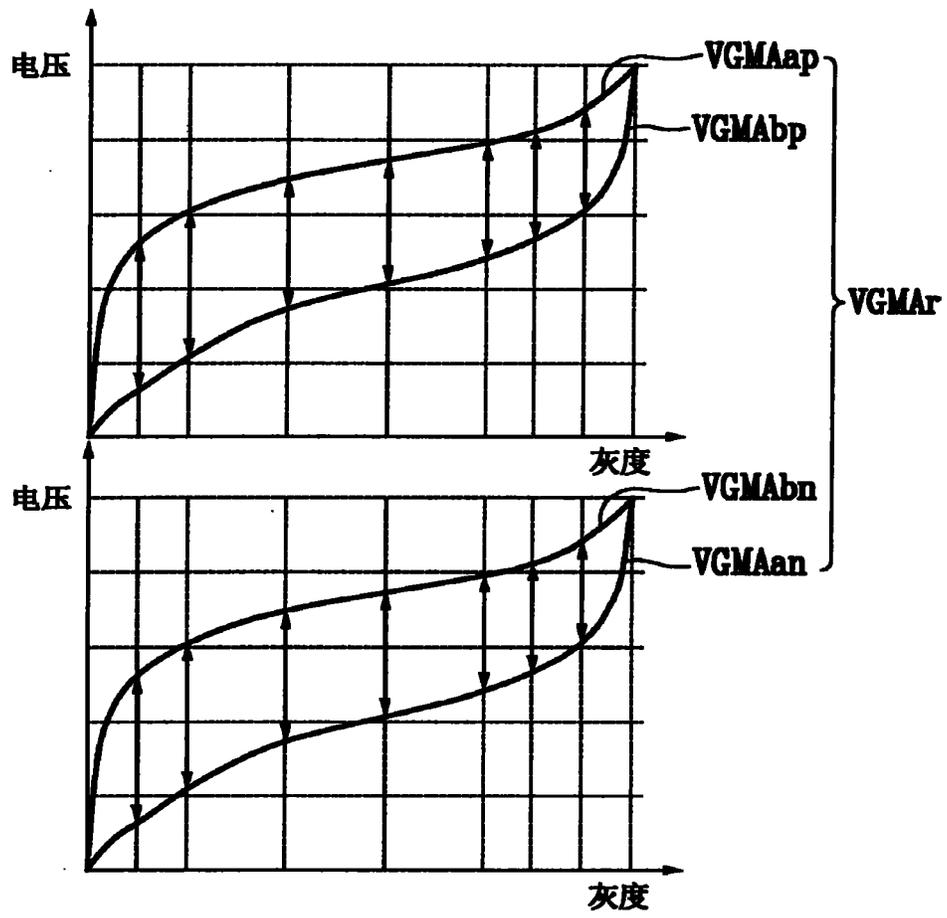


图 8B

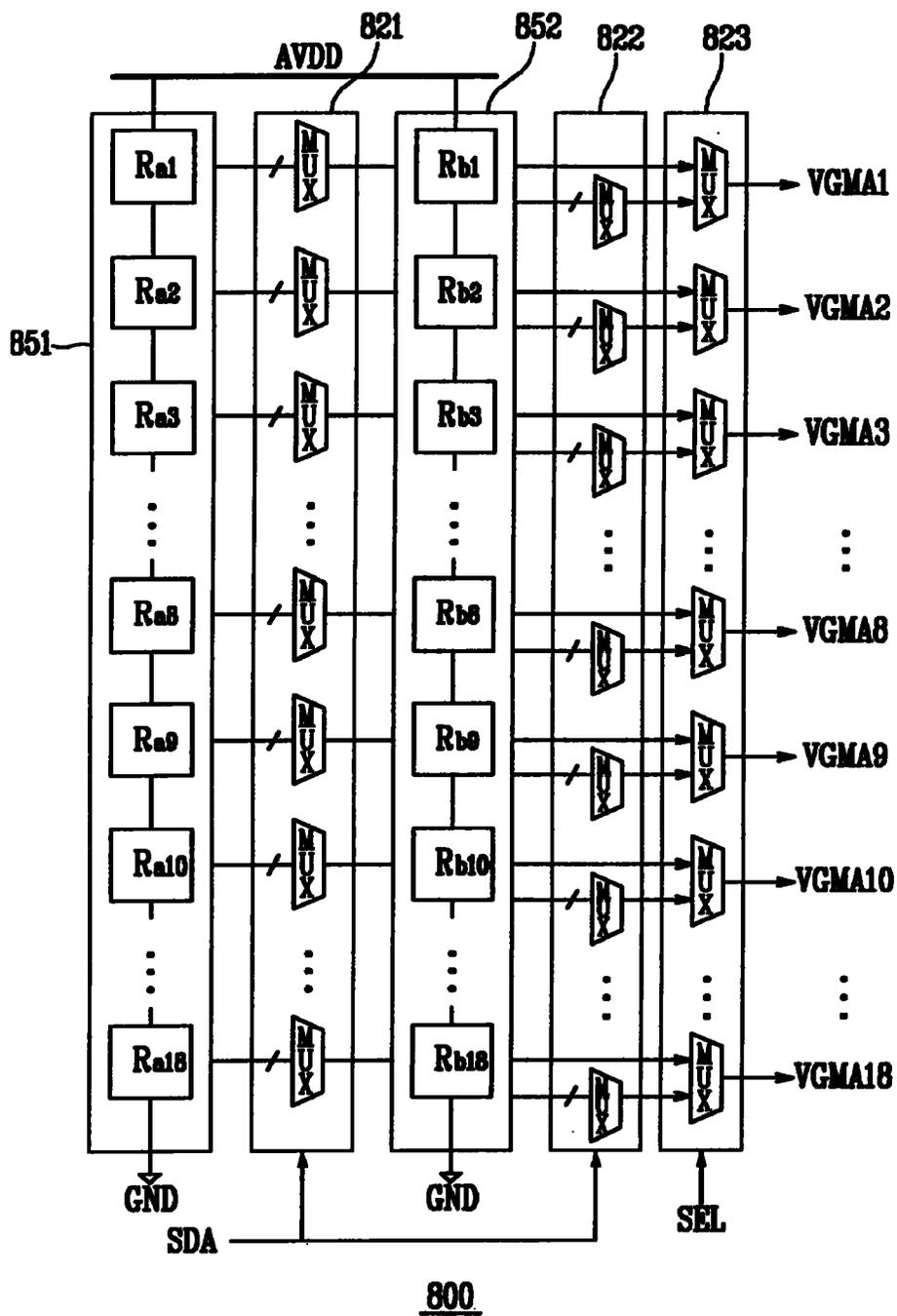


图 9A

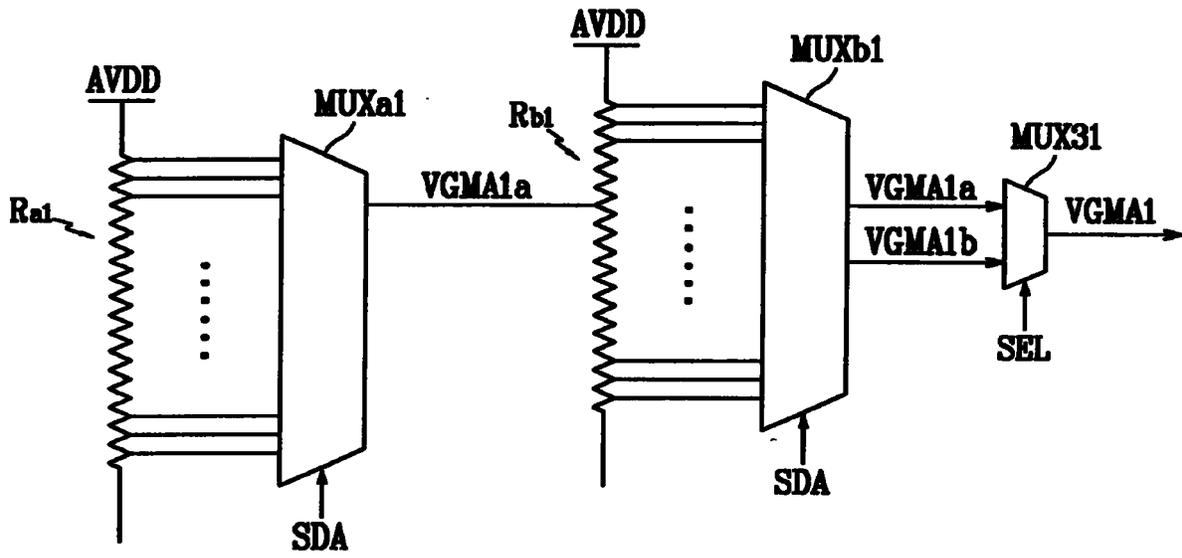


图 9B

图 10

