



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101783121 A

(43) 申请公布日 2010.07.21

(21) 申请号 201010003503.6

(22) 申请日 2010.01.12

(30) 优先权数据

2009-008045 2009.01.16 JP

(71) 申请人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 向野诚

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 孙志湧 安翔

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

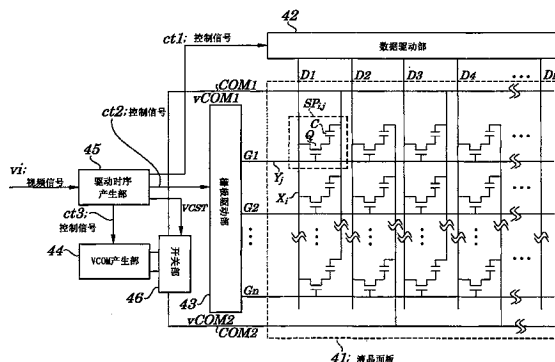
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54) 发明名称

液晶显示装置和其中使用的驱动方法和集成电路

(57) 摘要

本发明涉及液晶显示装置和其中使用的驱动方法和集成电路。提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置能够在低功耗的情况下实现高品质显示画面。根据视频信号,在电荷平衡的时间内,由控制单元(例如,驱动时间产生部)输出电荷平衡控制信号 VCST。在公共电压 vCOM1 和 vCOM2 的极性变化时,根据电荷平衡控制信号,电荷平衡单元引起公共电极 COM1 和 COM2 之间的短路,从而在公共电极 COM1 和 COM2 之间出现电荷平衡。开关部分截止分别到公共电极 COM1 和 COM2 的公共电压 vCOM1 和 vCOM2。根据电荷平衡控制信号,导通公共电极 COM1 和 COM2 之间的连接。



1. 一种液晶显示装置,包括:

液晶面板,所述液晶面板具有特定数量列的数据电极、特定数量行的栅电极、像素、第一公共电极和第二公共电极,其中所述像素中的每一个均安装于所述数据电极中的每一个和所述栅电极中的每一个的交叉处,所述第一公共电极操作作为被安装成与所述数据电极的奇数列对应的所述像素中的每一个的对向电极,所述第二公共电极操作作为被安装成与所述数据电极的偶数列对应的所述像素中的每一个的对向电极;

数据驱动部,所述数据驱动部用于根据视频信号写入与所述数据电极中的每一个对应的像素数据;

栅极驱动部,所述栅极驱动部用于根据所述视频信号以特定次序驱动所述栅电极中的每一个;

公共电压产生部,所述公共电压产生部用于根据所述视频信号产生第一公共电压并且产生第二公共电压,所述第一公共电压的极性在每个水平时间段内被反转并且将被施加到所述第一公共电极,所述第二公共电压的极性与所述第一公共电压的极性相反并且将被施加到所述第二公共电极;以及

控制单元,所述控制单元用于根据视频信号对所述数据驱动部、所述栅极驱动部和所述公共电压产生部施加控制,

其中设置电荷平衡单元,用于在所述第一公共电压和所述第二公共电压的极性变化时,根据电荷平衡控制信号在所述第一公共电极和所述第二公共电极之间建立电荷平衡,并且其中所述控制单元根据所述视频信号输出所述电荷平衡控制信号。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述电荷平衡单元包括开关部,所述开关部用于在所述第一公共电压和所述第二公共电压的极性变化点,根据所述电荷平衡控制信号引起所述第一公共电极和所述第二公共电极之间的短路,并且其中在所述第一公共电压和所述第二公共电压的极性变化点,在所述第一公共电压和所述第二公共电压之间建立电荷平衡所需的特定时间内,所述控制单元输出所述电荷平衡控制信号。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中所述开关部包括:

第一开关,所述第一开关用于根据所述电荷平衡控制信号截断到所述第一公共电极的第一公共电压;

第二开关,所述第二开关用于根据所述电荷平衡控制信号截断到所述第二公共电极的第二公共电压;以及

第三开关,所述第三开关用于根据所述电荷平衡控制信号导通所述第一公共电极和所述第二公共电极之间的连接。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中所述开关部构成一个集成电路芯片。

5. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中所述数据驱动部、所述栅极驱动部、所述公共电压产生部、所述控制单元和所述开关部中的至少一个构成一个集成电路芯片。

6. 一种用在液晶显示装置中的驱动方法,所述液晶显示装置包括液晶面板、数据驱动部、栅极驱动部、公共电压产生部和控制单元,所述液晶面板具有特定数量列的数据电极、特定数量行的栅电极、每个都安装在所述数据电极中的每一个和所述栅电极中的每一个的交叉处的像素、第一公共电极和第二公共电极,所述第一公共电极操作作为被安装成与所述数据电极的奇数列对应的所述像素中的每一个的对向电极,所述第二公共电极操作作为

被安装成与所述数据电极的偶数列对应的所述像素中的每一个的对向电极,所述数据驱动部用于根据视频信号写入与所述数据电极中的每一个对应的像素数据,所述栅极驱动部用于根据所述视频信号以特定次序来驱动所述栅电极中的每一个,所述公共电压产生部用于根据所述视频信号产生第一公共电压并且产生第二公共电压,所述第一公共电压的极性在每个水平时间段内被反转并且将被施加到所述第一公共电极,所述第二公共电压的极性与所述第一公共电压的极性相反并且将被施加到所述第二公共电极,所述控制单元用于根据所述视频信号对所述数据驱动部、所述栅极驱动部和所述公共电压产生部施加控制,其中电荷平衡单元在所述第一公共电压和所述第二公共电压的极性变化时,根据电荷平衡控制信号在所述第一公共电极和所述第二公共电极之间建立电荷平衡,并且

其中所述控制单元根据所述视频信号输出所述电荷平衡控制信号。

7. 根据权利要求 6 所述的驱动方法,其中所述电荷平衡单元包括开关部,所述开关部在所述第一公共电压和所述第二公共电压的极性变化点,根据所述电荷平衡控制信号引起所述第一公共电极和所述第二公共电极之间的短路,并且其中在所述第一公共电压和所述第二公共电压的极性变化点,在所述第一公共电压和所述第二公共电压之间建立电荷平衡所需的特定时间内,所述控制单元输出所述电荷平衡控制信号。

8. 根据权利要求 7 所述的驱动方法,其中所述开关部包括第一开关、第二开关和第三开关,并且其中所述第一开关根据所述电荷平衡控制信号截断到所述第一公共电极的第一公共电压,所述第二开关根据所述电荷平衡控制信号截断到所述第二公共电极的第二公共电压,并且所述第三开关根据所述电荷平衡控制信号导通所述第一公共电极和所述第二公共电极之间的连接。

9. 一种集成电路,其中根据权利要求 2 所述的开关部形成在一个芯片中。

10. 一种集成电路,其中根据权利要求 1 所述的数据驱动部、栅极驱动部、公共电压产生部和所述控制单元中的至少一个形成在一个芯片中。

液晶显示装置和其中使用的驱动方法和集成电路

[0001] 本申请基于并要求于 2009 年 1 月 16 日提交的日本专利申请 No. 2009-008045 的优先权,其内容以引用方式全部并入本文。

技术领域

[0002] 本发明涉及液晶显示装置和要在该液晶显示装置中使用的驱动方法和集成电路,更具体地讲,涉及适于在低功耗的情况下实现高品质显示画面时使用的液晶显示装置、驱动方法和集成电路。

背景技术

[0003] 近年来,作为针对全球变暖的一个措施,需要电子商品的功耗降低。因此,在特别是图像显示装置的领域中,液晶显示装置由于与传统的 CRT(阴极射线管)相比,低功耗和节省空间的可能性更大,因此变得广泛使用。

[0004] 作为这种相关技术,例如,在日本特开专利申请 No. 昭 63-296092(第 1 至 2 页,图 1 和图 2)(下文中,称作专利参考文件 1) 和日本特开专利申请 No. 平 06-149174(摘要,图 1 和图 2)(下文中,被称作专利参考文件 2) 中公开了液晶显示装置。

[0005] 如图 5 中所示的公开的液晶显示装置包括液晶面板 1、数据驱动部 2、栅极驱动部 3、VCOM 产生部 4 和驱动时序产生部 5。公开的液晶面板 1 由数据电极 X_i ($i = 1, 2, \dots, m$; 例如, $m = 1920$)、栅电极 Y_j ($j = 1, 2, \dots, n$; 例如, $n = 1080$)、像素 $SP_{i,j}$ 、公共电极 COM1 和 COM2 组成。公共电极 COM1 是以与数据电极 X_i 的奇数列对应的方式安装的像素 $SP_{i,j}$ 中的每一个的对向电极。公共电极 COM2 是以与数据电极 X_i 的偶数列对应的方式的像素 $SP_{i,j}$ 中的每一个的对向电极。像素 $SP_{i,j}$ 中的每一个安装在数据电极 X_i 中的每一个与栅电极 Y_j 中的每一个的交叉处,并且由 TFT(薄膜晶体管)Q 和电容器 C 组成。电容器 C 示意性示出保持电容器和液晶层,所述保持电容器用于保持与所施加的像素数据 D_i ($D_1, D_2, \dots, D_m$) 对应的电压,并且液晶层显示具有与像素数据 D_i 对应的灰阶的像素。

[0006] 在基于视频信号 v_i 的时序并根据特定 AC(交流)驱动方法(例如,数据线反转驱动),驱动时序产生部 5 向数据驱动部 2 发送控制信号 $ct1$,向栅极驱动部 3 发送控制信号 $ct2$,并且向 VCOM 产生部 4 发送控制信号 $ct3$ 。根据控制信号 $ct1$,数据驱动部 2 将与像素数据 D_i 对应的电压通过数据电极 X_i 中的每一个施加到液晶面板 1 的像素 $SP_{i,j}$ 中的每一个。栅极驱动部 3 以预设次序根据控制信号 $ct2$ 来施加扫描信号 G_j ($G_1, G_2, \dots, G_n$)。根据控制信号 $ct3$, VCOM 产生部 4 施加公共电压 $vCOM1$ 和 $vCOM2$,在每帧时间段中,公共电压 $vCOM1$ 和 $vCOM2$ 极性彼此相反。在液晶显示装置中,如图 6 中所示,通过将在每帧时间段中极性彼此相反的公共电压 $vCOM1$ 和 $vCOM2$ 施加到公共电极 COM1 和 COM2,执行数据线反转驱动。

[0007] 如图 7 所示,日本特开专利申请 No. 平 05-188881(摘要,图 1 和图 4)(下文中,称作专利参考文件 3) 中公开的液晶显示装置包括显示部 10、电源电路 21、控制部 22、公共电极驱动器 23 和开关部 24。显示部 10 具有液晶面板 11、数据驱动部 12 和栅极驱动部 13。

液晶面板 11 具有多个公共电极。根据交流控制信号 b,公共电极驱动器 23 通过驱动线驱动液晶面板 11 的公共电极。电源电路 21 向公共电极驱动器 23 提供电源电流。开关部 24 具有开关 S1、...、Sn,并且根据开关控制信号 d 将用于连接公共电极驱动器 23 与液晶面板 11 的公共电极的驱动线连接到电源电路 21 并且从电源电路 21 断开,并且接通 / 截止公共电极信号 c(c1) 并且将其作为反馈信号 e(e1) 发送到电源电路 21。基于交流控制信号 a,控制部 22 输出交流控制信号 b 和开关控制信号 d,并且对显示部 10 执行栅极线反转驱动。

[0008] 在所公开的液晶显示装置中,当通过公共电极驱动器 23 在两个不同电势之间周期性切换驱动线时,驱动公共电极,并且在每个驱动线从高电势状态切换到低电势状态的时序随后的特定时间段内,由控制部 22 通过开关部 24 将驱动线连接到电源电路 21,并且如图 8 中所示,是驱动电流的一部分的公共电极信号 c(ci) 被作为反馈信号 e(ei) 反馈到电源电路 21。

[0009] 另外,在日本特开专利申请 No. 平 11-030975(摘要,图 1)(下文中,称作专利参考文献 4)中公开的液晶显示装置包括液晶面板 31、数据驱动部 32 和栅极驱动部 33。

[0010] 如在图 5 中的液晶显示装置 1 的情况一样,公开的液晶显示装置 31 具有数据电极 Xi、栅电极 Yj、像素 SPi,j,然而具有只作为对向电极的公共电极 COM。数据驱动部 32 通过数据电极 Xi 中的每一个向液晶面板 31 上的像素 SPi,j 中的每一个施加与像素数据 Di 对应的电压。此外,数据驱动部 32 具有开关 SWC1、SWC2、...、SWCm,用于断开数据电极 X1、X2、...、Xm 的输出;和开关 SWD1、SWD2、...、SWDm-1,用于引起彼此相邻的数据电极 Xi 之间的短路。数据驱动部 33 以预设的次序向每个扫描线 Y1 施加扫描信号 Gj。

[0011] 在公开的液晶显示装置中,开关 SWC1、SWC2、...、SWCm 在预定时序变为 ON(导通)状态,并且开关 SWD1、SWD2、...、SWDm-1 在预定时序变为 OFF(断开)状态,并且因此,如图 10 所示,在电荷平衡时间段 f 期间,数据电极 X1、...、Xm 被充放电至特定电平,由此出现电荷平衡,结果,减少了驱动液晶面板 31 的功耗降低。

[0012] 然而,公开的液晶显示装置具有以下问题。即,在现有技术的专利参考文献 1 和 2 中公开的液晶显示装置中,执行数据线反转驱动,因此与点反转驱动的情况相比功耗降低,然而,容易出现闪烁,由此造成显示品质劣化。

[0013] 现有技术的专利参考文献 3 中公开的液晶显示装置还具有以下问题,虽然公共电极驱动器 23 的输出保持与驱动线连接,但是由于公共电极驱动器 23 的输出阻抗低并且电源电路 21 的阻抗高,因此即使通过将反馈信号 e(ei) 返回到电源电路 21,也完全没有出现电荷收集。此外,因为对显示部 10 执行了栅极线反转驱动,所以由于出现闪烁而导致显示品质降低。

[0014] 在现有技术的专利参考文献 1、2 和 3 中所公开的液晶显示装置中,通过以牺牲显示品质为代价,将实现低功耗,依然还没有克服高显示品质 and 低功耗之间的权衡,即用于提供高品质的点反转驱动和用于提供低显示品质的线反转驱动之间的权衡。为了尝试克服这种权衡,通过减少液晶面板的电容性负载的放电次数,将实现低功耗,然而,由于出现闪烁而导致显示品质降低并且高显示品质与低功耗不相容的问题仍然一直没解决。

[0015] 另外,在现有技术的专利参考文献 4 公开的液晶显示装置中,由于用于驱动液晶面板 31 的提供电压本身没有降低,因此在数据驱动部的电路中,正施加电源的地方所消耗的功率一直保持高。因此,在低功耗方面的问题仍然一直没有解决。

发明内容

[0016] 基于以上内容,本发明的目的在于提供可以在低功耗的情况下实现高品质显示画面的液晶显示装置、在液晶显示装置中使用的驱动方法和集成电路。

[0017] 根据本发明的第一方面,提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:

[0018] 液晶面板,所述液晶面板具有特定数量列的数据电极、特定数量行的栅电极、像素、第一公共电极和第二公共电极,其中所述像素每个均安装于所述数据电极中的每一个和所述栅电极中的每一个的交叉处,所述第一公共电极操作作为被安装成与所述数据电极的奇数列对应的像素中的每一个的对向电极,所述第二公共电极操作作为被安装成与所述数据电极的偶数列对应的像素中的每一个的对向电极;

[0019] 数据驱动部,所述数据驱动部用于根据视频信号写入与数据电极中的每一个对应的像素数据;

[0020] 栅极驱动部,所述栅极驱动部用于根据所述视频信号以特定次序驱动栅电极中的每一个;

[0021] 公共电压产生部,所述公共电压产生部用于根据所述视频信号产生第一公共电压并且用于产生第二公共电压,所述第一公共电压的极性在每个水平时间段内被反转并且将被施加到所述第一公共电极,所述第二公共电压的极性与所述第一公共电压的极性相反并且将被施加到所述第二公共电极;以及

[0022] 控制单元,所述控制单元用于根据视频信号对所述数据驱动部、所述栅极驱动部和所述公共电压产生部施加控制,并且

[0023] 其中设置电荷平衡单元,用于在所述第一公共电压和所述第二公共电压的极性变化时,根据电荷平衡控制信号在所述第一公共电极和所述第二公共电极之间建立电荷平衡,并且其中所述控制单元根据所述视频信号输出所述电荷平衡控制信号。

[0024] 根据本发明的第二方面,提供了一种用在液晶显示装置中的驱动方法,所述液晶显示装置包括液晶面板、数据驱动部、栅极驱动部、公共电压产生部和控制单元,其中所述液晶面板具有特定数量列的数据电极、特定数量行的栅电极、每个都安装在数据电极中的每一个和栅电极中的每一个的交叉处的像素、第一公共电极和第二公共电极,所述第一公共电极操作作为被安装成与所述数据电极的奇数列对应的像素中的每一个的对向电极,所述第二公共电极操作作为被安装成与所述数据电极的偶数列对应的像素中的每一个的对向电极,所述数据驱动部用于根据视频信号写入与数据电极中的每一个对应的像素数据,所述栅极驱动部用于根据所述视频信号以特定次序驱动每个栅电极,所述公共电压产生部用于根据所述视频信号产生第一公共电压并且用于产生第二公共电压,所述第一公共电压的极性在每个水平时间段内被反转并且将被施加到所述第一公共电极,所述第二公共电压的极性与所述第一公共电压的极性相反并且将被施加到所述第二公共电极,所述控制单元用于根据控制信号对所述数据驱动部、所述栅极驱动部和所述公共电压产生部施加控制,并且其中电荷平衡单元在所述第一公共电压和所述第二公共电压的极性变化时,根据电荷平衡控制信号在所述第一公共电极和所述第二公共电极之间建立电荷平衡,并且所述控制单元根据所述视频信号输出所述电荷平衡控制信号。

[0025] 采用以上的构造,可以在低功耗的情况下实现高品质的显示画面。

附图说明

[0026] 根据以下结合附图的描述,本发明的以上和其它目的、优点和特征将更明显,其中:

[0027] 图 1 是示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示装置的主要组件的电气构造的示意性框图;

[0028] 图 2 是示出图 1 的 VCOM 产生部和开关部的主要组件的电气构造的电路图;

[0029] 图 3 是说明图 1 的液晶显示装置的操作的波形图;

[0030] 图 4 是示出图 1 的 VCOM 产生部和开关部的修改示例的构造图;

[0031] 图 5 是专利参考文件 1 和 2 中公开的现有技术的液晶显示装置的构造图;

[0032] 图 6 是说明图 5 的现有技术的液晶显示装置的操作的波形图;

[0033] 图 7 是现有技术的专利参考文件 3 中公开的现有技术的液晶显示装置的构造图;

[0034] 图 8 是说明图 7 的现有技术的液晶显示装置的操作的波形图;

[0035] 图 9 是专利参考文件 4 中公开的现有技术的液晶显示装置的构造图;以及

[0036] 图 10 是说明图 9 的现有技术的液晶显示装置的操作的波形图。

具体实施方式

[0037] 参照附图使用各个示例性实施例,进一步详细描述执行本发明的最佳模式。示例性实施例的液晶显示装置具有电荷平衡单元以及控制单元,其中该电荷平衡单元由开关部组成,该开关部在第一公共电压和第二公共电压的变化点,根据电荷平衡控制信号,引起第一公共电极和第二公共电极之间的短路,并且控制单元在第一和第二公共电压的极性的变化点,在第一和第二公共电压之间建立电荷平衡所需的特定时间段内,输出电荷平衡控制信号。

[0038] 在本发明的优选实施例的液晶显示装置中,开关部具有:第一开关,该第一开关用于根据电荷平衡控制信号使第一公共电压到第一公共电极的施加进入截止 (OFF) 状态;第二开关,该第二开关用于根据电荷平衡控制信号使第二公共电压到第二公共电极的施加进入截止 (OFF) 状态;以及第三开关,该第三开关用于使第一公共电极和第二公共电极进入导通 (ON) 状态。

[0039] 另外,根据优选实施例,以上的开关部由一个集成电路 (IC) 芯片组成。

[0040] 此外,根据优选实施例,数据驱动部、栅极驱动部、公共电压产生部、控制单元和开关部中的至少一个被构造成一体地包含在一个集成电路芯片中。

[0041] 示例性实施例

[0042] 图 1 是示出根据本发明的示例性实施例的液晶显示装置的主要组件的电气构造的框图。

[0043] 如图 1 中所示,示例性实施例的液晶显示装置包括液晶面板 41、数据驱动部 42、栅极驱动部 43、VCOM 产生部、驱动时序产生部 45 和开关部。液晶面板 41 由数据电极 X_i ($i = 1, 2, \dots, m$, 例如, $m = 1920$)、栅电极 Y_j ($j = 1, 2, \dots, n$, 例如, $n = 1080$)、像素 $SP_{i,j}$ 以及公共电极 COM1 和 COM2 组成。公共电极 COM1 是以与数据电极 X_i 的奇数列对应的方式安装的像素 $SP_{i,j}$ 中的每一个的对向电极。像素 $SP_{i,j}$ 中的每一个安装在数据电极 X_i 中的

每个与栅电极 Yj 中的每一个的交叉处,并且由 TFT(薄膜晶体管)Q 和电容器 C 组成。电容器 C 示意性示出保持电容器和液晶层,其中保持电容器用于保持与施加的像素数据 Di 对应的电压,并且液晶层显示具有与像素数据 Di 对应的灰度级的像素。

[0044] 在基于输入的视频信号 vi 的时序并根据特定的交流驱动方法(例如,点反转驱动),驱动时序产生部 45 向数据驱动部 42 发送控制信号 ct1,向栅极驱动部 43 发送控制信号 ct2,并且向 VCOM 产生部 44 发送控制信号 ct3。根据控制信号 ct1,数据驱动部 42 将与像素数据 Di 对应的电压通过每个数据电极 Xi 施加到液晶面板 41 的每个像素 SPi,j。栅极驱动部 43 以预设次序根据控制信号 ct2 向扫描电极 Yj 中的每一个施加扫描信号 Gj。VCOM 产生部 44 根据控制信号 ct3 产生公共电压 vCOM1 和公共电压 vCOM2,其中公共电压 vCOM1 用于将其极性在每个水平时间段内反转的电压施加到公共电极 COM1,并且公共电压 vCOM2 用于将具有与公共电压 vCOM1 的极性相反的极性的电压施加到公共电极 COM2。而且,特别地,根据示例性实施例,驱动时序产生部 45 基于视频信号 vi 输出电荷平衡控制信号 VCST。当公共电压 vCOM1 和 vCOM2 的极性变化时,开关部 46 根据电荷平衡控制信号 VCST 建立公共电极 COM1 和 COM2 之间的电荷平衡。

[0045] 在这种情形下,在公共电压 vCOM1 和 vCOM2 的极性变化点,根据电荷平衡控制信号 VCST,公共电极 COM1 和 COM2 被开关部 46 短路。另外,在公共电压 vCOM1 和 vCOM2 的极性变化点,在引起公共电极 COM1 和 COM2 之间的电路短路所需的特定时间(称作“电荷平衡时间”)内,驱动时序产生部 45 输出电荷平衡控制信号 VCST。

[0046] 图 2 是示出图 1 的 VCOM 产生部和开关部的主要组件的电气构造的电路图。

[0047] VCOM 产生部 44b 具有如图 2 所示的输出放大器 51 和 52。输出放大器 51 接收具有高输入阻抗的公共电压 vCOM1 并且输出具有低输出阻抗的公共电压 vCOM1。输出放大器 52 接收具有高输入阻抗的公共电压 vCOM2 并且输出具有低输出阻抗的公共电压 vCOM2。开关部 46 具有开关 61、开关 62 和开关 63。根据电荷平衡控制信号 VCST,开关 61 使公共电压 vCOM1 到公共电极 COM1 的施加进入截止(OFF)状态。根据电荷平衡控制信号 VCST,开关 62 使公共电压 vCOM2 到公共电极 COM2 的施加进入截止(OFF)状态。根据电荷平衡控制信号 VCST,开关 63 使公共电极 COM1 和 COM2 之间的电压的施加进入导通(ON)状态。开关部 46 由一个集成电路芯片组成。

[0048] 图 3 是说明图 1 的液晶显示装置的波形图。通过参照图 3,以下描述要在图 1 的液晶显示装置中使用的驱动方法的处理内容。

[0049] 在液晶显示装置中,根据视频信号 vi 通过驱动时序产生部 45 输出电荷平衡控制信号 VCST,并且当公共电压 vCOM1 和公共电压 vCOM2 的极性变化时,根据电荷平衡控制信号 VCST,通过开关部 46 短路公共电极 COM1 和公共电极 COM2,结果,在公共电极 COM1 和公共电极 COM2 之间建立电荷平衡。在该情形下,根据电荷平衡控制信号 VCST,开关部 46 的开关 61 使公共电压 vCOM1 到公共电极 COM1 的施加进入截止(OFF)状态,并且开关 62 使公共电压 vCOM2 到公共电极 COM2 的施加进入截止(OFF)状态。根据电荷平衡控制信号 VCST,通过开关 63 使公共电极 COM1 和 COM2 进入导通(ON)状态。

[0050] 即,通过 VCOM 产生部 44 产生要施加到公共电极 COM1 的公共电压 vCOM1 和要施加到公共电极 COM2 的公共电压 vCOM2。在这种情况下,如图 3 中所示,公共电压 vCOM1 作为高电势电压 VCOMH 从输出放大器 51 输出,并且公共电压 vCOM2 作为低电势电压 VCOML 从输出

放大器 52 输出,并且在一个水平时间段内,交替输出电压 VCOML 和 VCOML。公共电压 vCOM1 和公共电压 vCOM2 被输出为彼此相反。从数据驱动部 42 输出的像素数据 Di 的电压被输出为处于电压 VDL 和 VDH 之间的范围内。

[0051] 在开关部 46 中,开关 61 和开关 62 当电荷平衡控制信号 VCST 处于高电平时,进入断开 (OFF) 状态,并且当电荷平衡控制信号 VCST 处于低电平时,进入导通 (ON) 状态。相反地,当电荷平衡控制信号 VCST 处于高电平时,开关 63 进入导通 (ON) 状态,并且当电荷平衡控制信号 VCST 处于低电平时,开关 63 进入断开 (OFF) 状态。通过操作开关 61、62 和 63,在公共电压 vCOM1 和 vCOM2 的极性变化点,通过使电荷平衡控制信号 VCST 只在电荷平衡时间 T 内处于较高电平,公共电极 COM1 和 COM2 处于与输出放大器 51 和 52 分离的状态中。由于开关 63 只处于导通 (ON) 状态,因此在公共电极 COM1 和 COM2 之间出现电路短路。

[0052] 在这个时刻,由于公共电压 vCOM1 与公共电压 vCOM2 极性相反,因此在公共电极 COM1 和公共电极 COM2 之间出现电路短路,结果公共电压变成处于电压 VCOMH 和 VCOML 之间的中间电势的电压 VCOMC。在公共电压 vCOM1 和 VCOMC 之间出现电荷平衡之后,电荷平衡控制信号 VCST 变为低电势电平,这使得开关 63 处于断开 (OFF) 状态而开关 61 和 62 处于导通 (ON) 状态,结果,每个都具有极性的电压 VCOMH 和 VCOML 输出到公共电极 COM1 和 COM2。此时,从处于中间电势的电压 VCOMC 发生变化,与从电压 VCOMH 和 VCOML 变化的情况相比可以通过使用一半的功率来给公共电极充电。通过如上地执行驱动,可以实现点反转驱动而很少出现闪烁并且具有良好的显示品质,由此可以实现低功耗。

[0053] 这里,在示例性实施例的液晶显示装置和现有技术的专利参考文件 4 所公开的液晶显示装置之间,比较通过较少闪烁并具有良好显示品质的点反转驱动实现的功耗。

[0054] 当从电源看时的电容性负载的充电功率通过以下的等式 (1) 表示:

$$[0055] \quad P = C \times V^2 \times f \quad \dots\dots (1)$$

[0056] 其中, P 表示电源提供的功率, C 表示静电电容, V 表示要施加到 C 的电压,并且 f 表示驱动频率。

[0057] 通过等式 (1) 来计算在不执行电荷平衡操作的情况下点反转所需的功率 P,因此,功率通过以下的等式 (2) 来表示:

$$[0058] \quad P = Cd \times Vd^2 \times fH \quad \dots\dots (2)$$

[0059] 其中, Cd 表示数据电极 X1 至 Xm 的静电电容, Vd 表示施加用于数据电极的电压,并且 fH 表示一个水平时间段内的频率。

[0060] 此外,计算在该示例性实施例中采用的点反转驱动所需的功率,结果,要施加到数据电极的电压减小了 1/2,并且要施加到公共电极 COM1 和公共电极 COM2 的电压由于电荷平衡操作减小了 1/2,因此功率 P 通过以下等式 (3) 来表示:

$$[0061] \quad P = Cd \times (Vd/2)^2 \times fH + Cc \times (Vd/2/2)^2 \times fH$$

$$[0062] \quad = 1/4 \times Cd \times Vd^2 \times fH + 1/16 \times Cc \times Vd^2 \times fH \quad \dots\dots (3)$$

[0063] 其中, Cc 表示公共电极 COM1 和公共电极 COM2 的静电电容。这里,如果假设 $Cc = Cd$,则通过等式 (3) 计算功率 P,并且功率 P 通过以下的等式 (4) 来表示:

$$[0064] \quad P = 5/16 \times Cd \times Vd^2 \times fH \quad \dots\dots\dots (4)$$

[0065] 可以从以上的等式 (2) 和 (4) 中理解的是,与采用通过不执行电荷平衡操作的点反转方式来驱动液晶面板 41 所需的功耗相比,采用通过执行电荷平衡操作的点反转驱动

方式来驱动液晶面板 41 所需的功耗降低了约 30%。

[0066] 当计算采用通过引起如现有技术的专利参考文件 4 中所示的数据电极之间的电路短路而执行电荷平衡的点反转驱动方式来驱动液晶面板 41 所需的功耗 P 时,沿着数据电极 X1、...、Xm 的方向的每第二行的条状显示 (stripe display) 变成最差的显示,出现两种情况,一种情况是到数据电极的施加电压减小 3/4,而另一种情况是到数据电极的施加电压减少 1/4,因此,功率 P 通过以下的等式 (5) 来表示:

$$[0067] \quad P = \{ (Cd \times (3/4 \times Vd)^2 \times fH) + (Cd \times (1/4 \times Vd)^2 \times fH) \} / 2$$

$$[0068] \quad = 5/16 \times Cd \times Vd^2 \times fH \quad \dots\dots\dots (5)$$

[0069] 如等式 (5) 中所示,驱动图 10 中的液晶面板 31 所需的功耗与以该示例性实施例中采用的点反转驱动驱动液晶面板 41 的情况相同,然而,如果使用现有技术的专利参考文件 4 中公开的技术,则驱动液晶面板所需的提供电压是该示例性实施例中所需的提供电压的约 2 倍,因此在现有技术的专利参考文件 4 中组成数据驱动部 32 的电路中使用电源驱动液晶面板的地方所消耗的功率变为在该示例性实施例采用的组成数据驱动部 42 的电路中使用电源驱动液晶面板的地方所消耗的功率的 2 倍,因此,从液晶显示装置中的低功耗角度,现有技术的专利参考文件 4 中公开的技术是不充分的。

[0070] 另外,当在采用通过引起如现有技术的专利参考文件 4 中所示的数据驱动部之间的电路短路来执行电荷平衡的点反转驱动,将该示例性实施例的技术应用到液晶面板的驱动的情况下计算功率 P 时,由于施加到数据电极的电压减小了 1/2,因此功率 P 通过以下的等式 (6) 来表示:

$$[0071] \quad P = \{ (Cd \times (3/4/2 \times Vd)^2 \times fH) + (Cd \times (1/4/2 \times Vd)^2 \times fH) \} / 2 + Cc \times (Vd/2/2)^2 \times fH$$

$$[0072] \quad = (5/32) \times Cd \times Vd^2 \times fH + (1/16) \times Cc \times Vd^2 \times fH \quad \dots\dots\dots (6)$$

[0073] 这里,如果假设 $Cc = Cd$,通过该等式,功率 P 通过等式 (7) 来表示。

$$[0074] \quad P = 7/32 \times Cd \times Vd^2 \times fH \quad \dots\dots\dots (7)$$

[0075] 可以从以上的等式 (5) 和 (7) 中理解的是,与采用现有技术的专利参考文件 4 中描述的方式来驱动液晶面板 41 所需的功耗的情况相比,采用通过执行该示例性实施例的电荷平衡操作的点反转驱动来驱动液晶面板 41 所需的功耗进一步降低约 30%。

[0076] 在现有技术的专利参考文件 1 至 3 中公开的低功耗技术中,当应用容易出现闪烁的数据线反转驱动或栅极线反转驱动时,显示品质下降。因此,通过应用本发明的示例性实施例,对于同时需要高图像品质和低功耗的应用而言,可以克服高显示品质和低功耗之间的权衡。

[0077] 因此,根据本发明的示例性实施例,在电荷平衡时间段内根据视频信号 vi 输出电荷平衡控制信号 VCST,并且当公共电压 vCOM1 和 vCOM2 的极性变化时,根据电荷平衡控制信号 VCST,通过开关部 46 使公共电极 COM1 和 COM2 短路,结果,在公共电极 COM1 和 COM2 之间出现电荷平衡,这使得能够在低功耗的情况下实现高品质显示画面。

[0078] 虽然已经参照本发明的示例性实施例具体示出和描述了本发明,但是本发明不限于这些示例性实施例。例如,在以上的示例性实施例中,图 1 中的开关部 46 被构造为一个集成电路芯片,然而,数据驱动部 42、栅极驱动部 43、VCOM 产生部 44、驱动时序产生部 45 和开关部 46 中的部分或全部可以包括在一个集成电路芯片中。

[0079] 图 4 是示出 VCOM 产生部和开关部的修改示例的构造图,并且将相同的参考标号分

配给具有与图 2 中的部件的相同功能的部件。如图 4 中所示,开关 61 和 62 埋入 VCOM 产生部 44A 中。开关部 46A 包括开关 63,开关 63 仅具有因此公共电极 COM1 和 COM2 之间短路的功能。通过这些 VCOM 产生部 44A 和开关部 46A,执行与图 2 中的 VCOM 产生部 44 和开关部 46 相同的操作,由此提供相同的优点。

[0080] 本发明可以应用到具有操作作为以与数据电极的奇数列对应的方式安装的像素中的每一个的对向电极的第一公共电极和操作作为以与数据电极的偶数列对应的方式安装的像素中的每一个的对向电极的第二公共电极的所有类型的液晶显示装置。

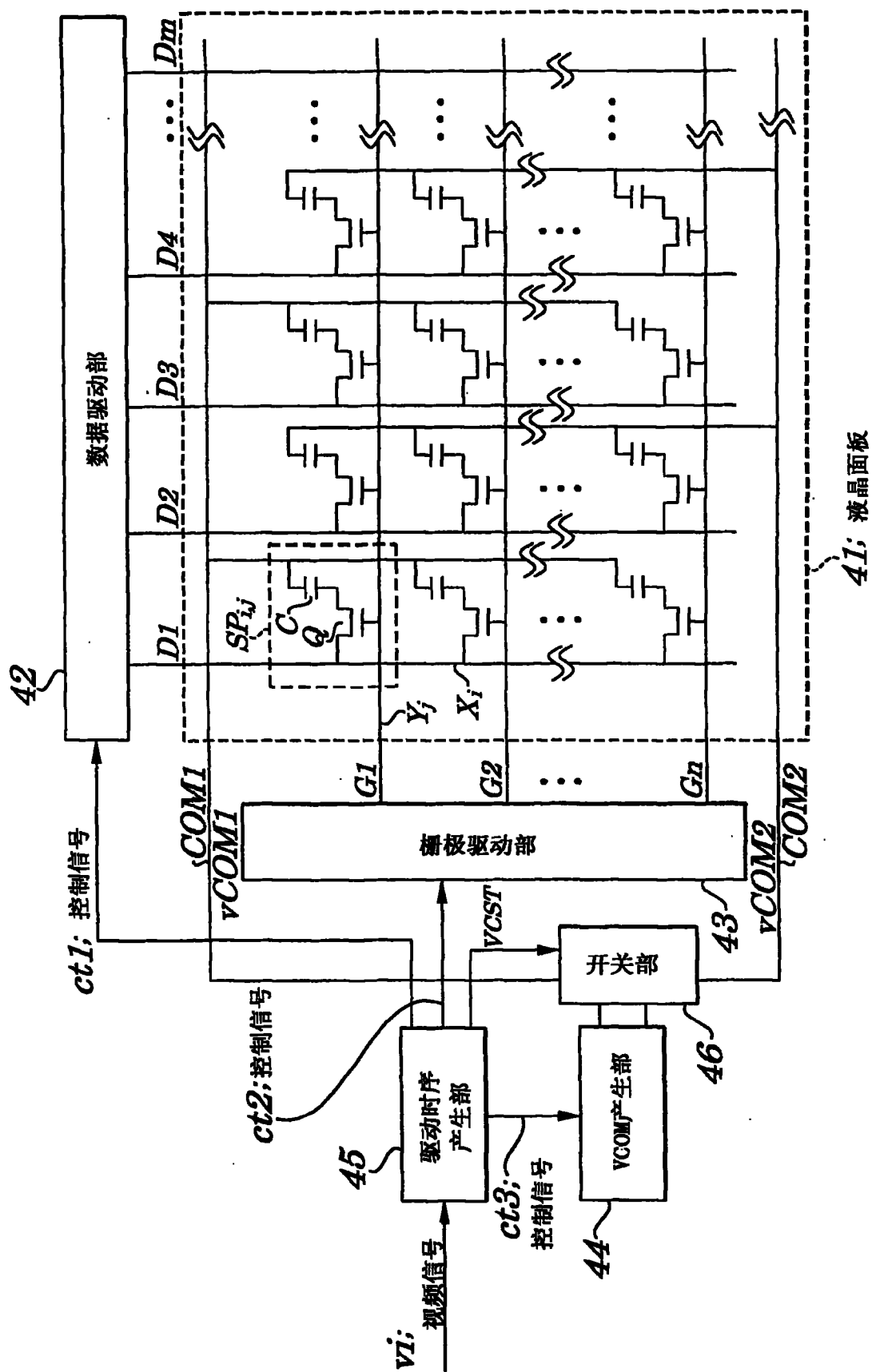


图 1

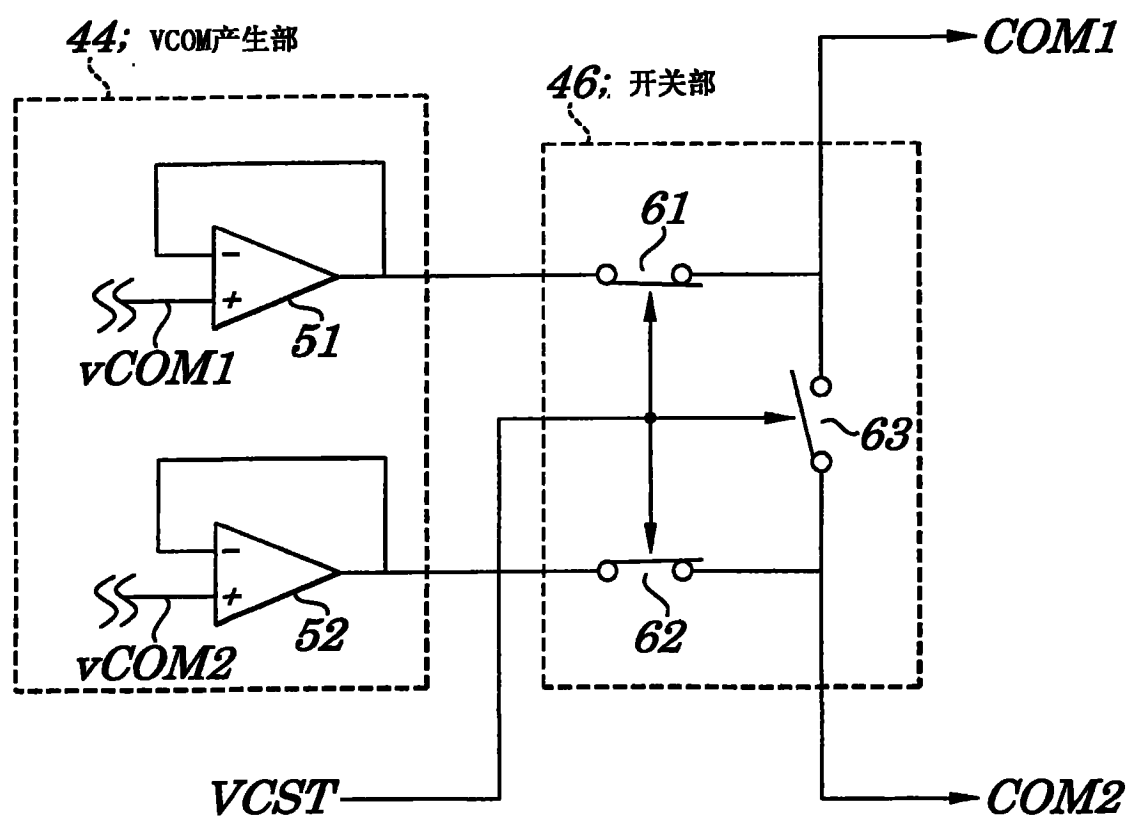


图 2

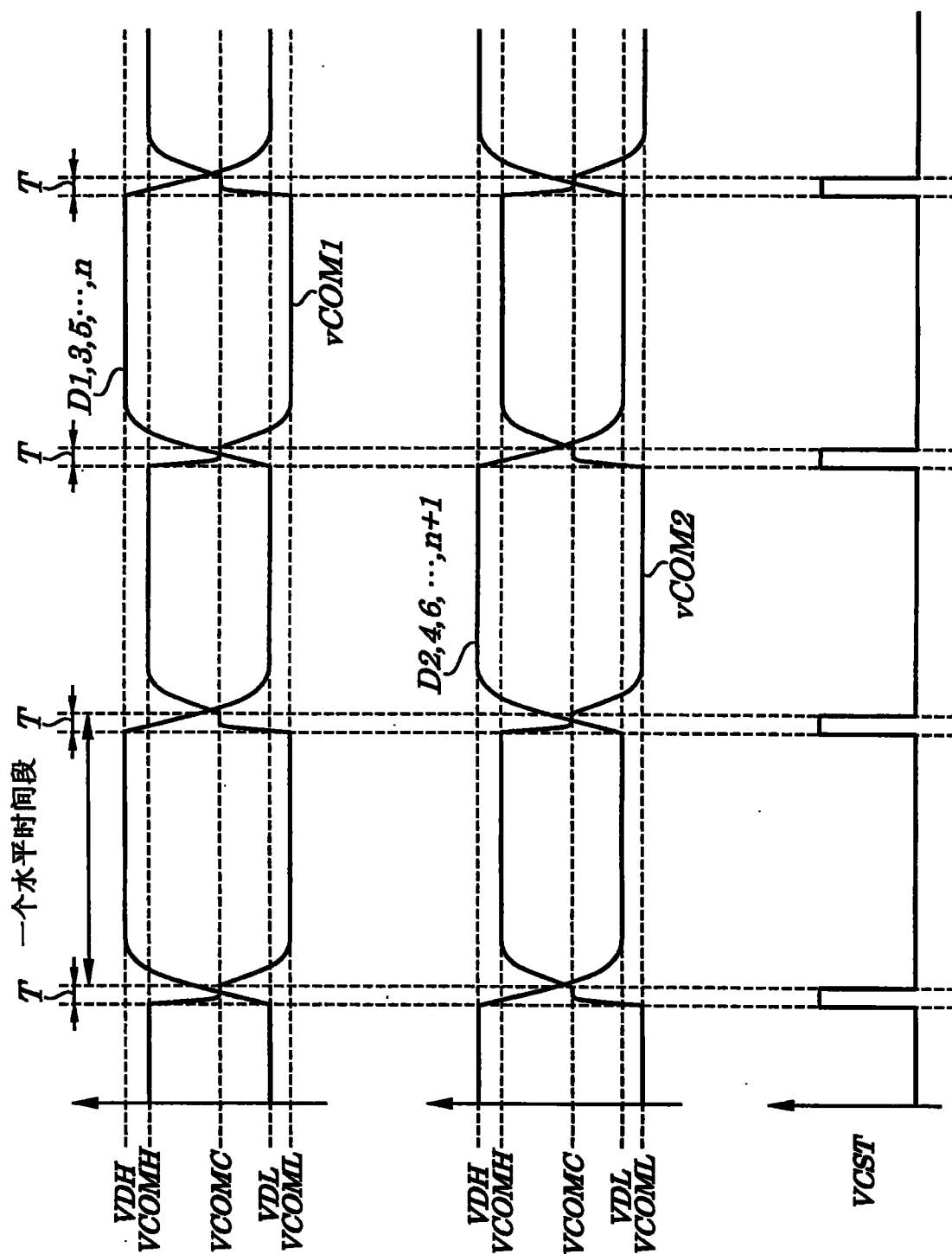


图 3

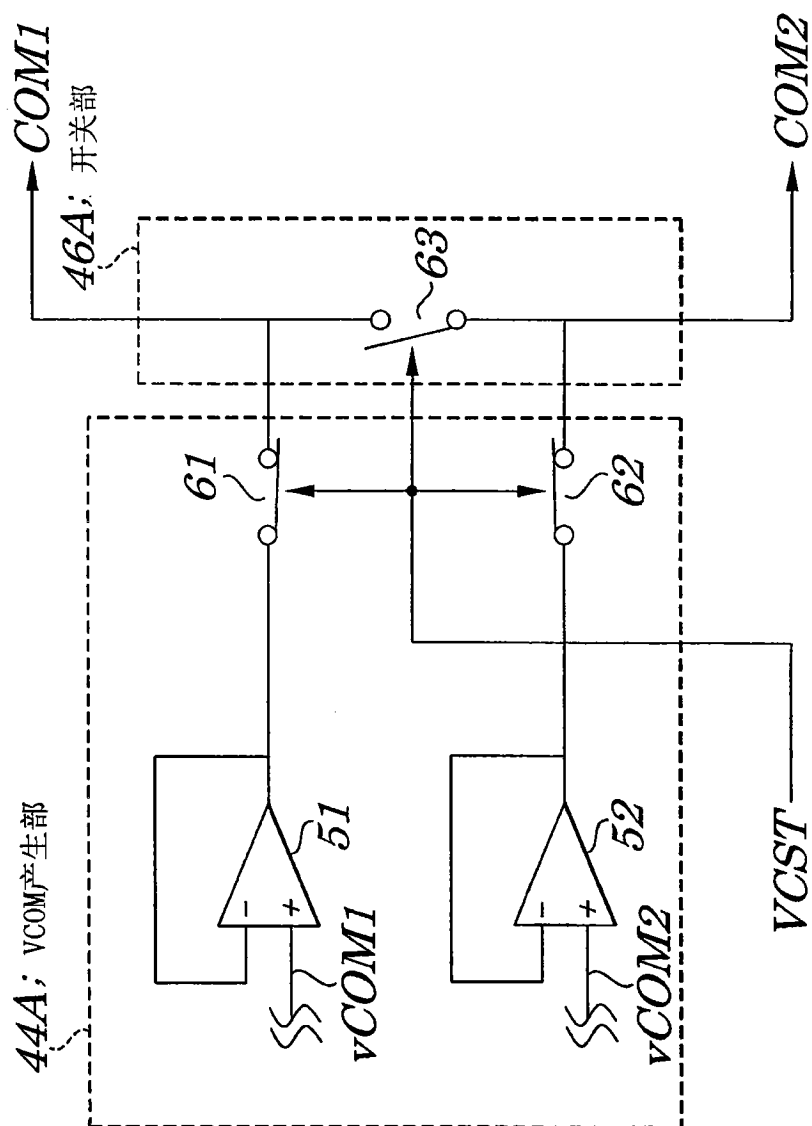


图 4

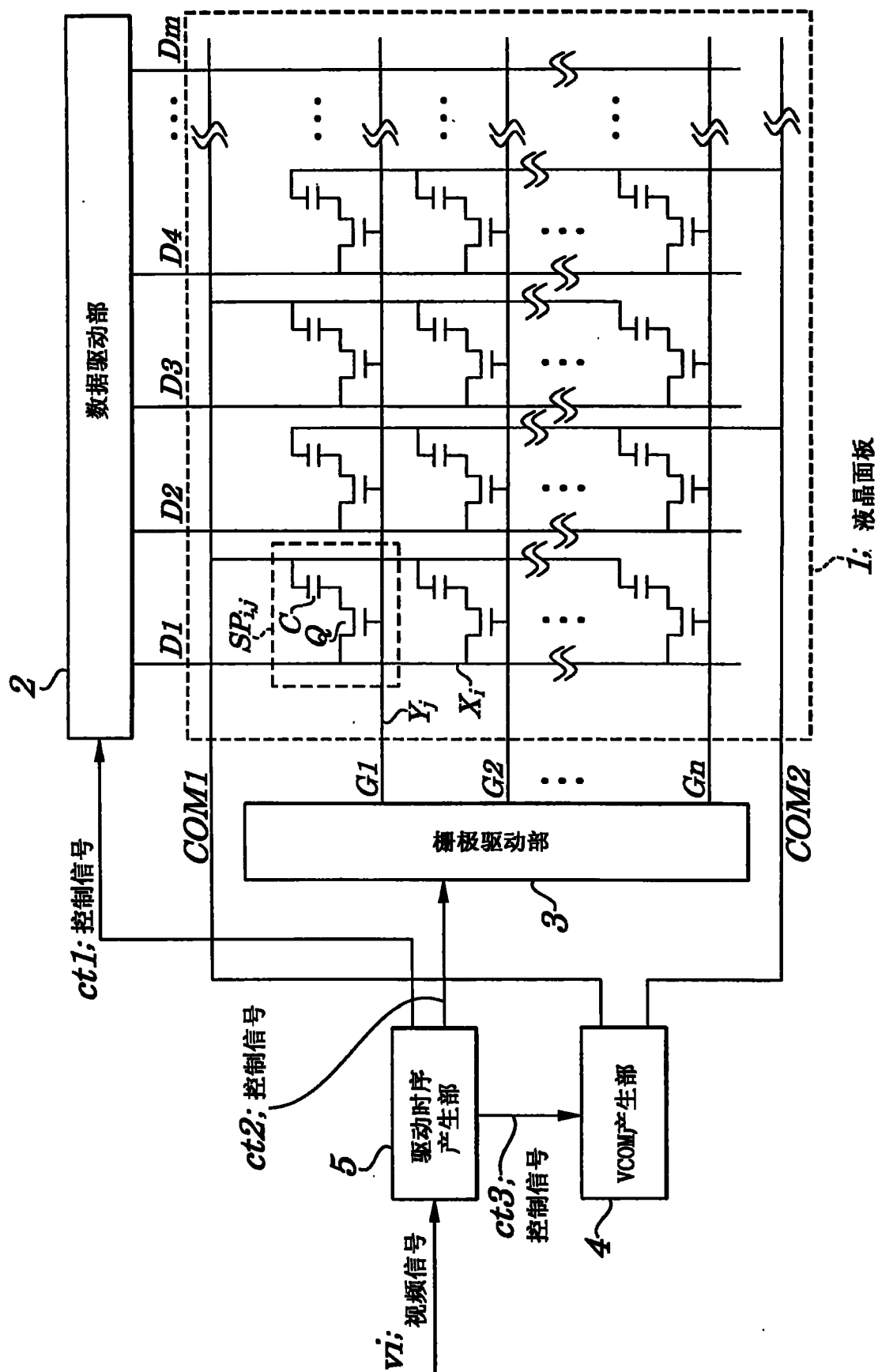


图 5

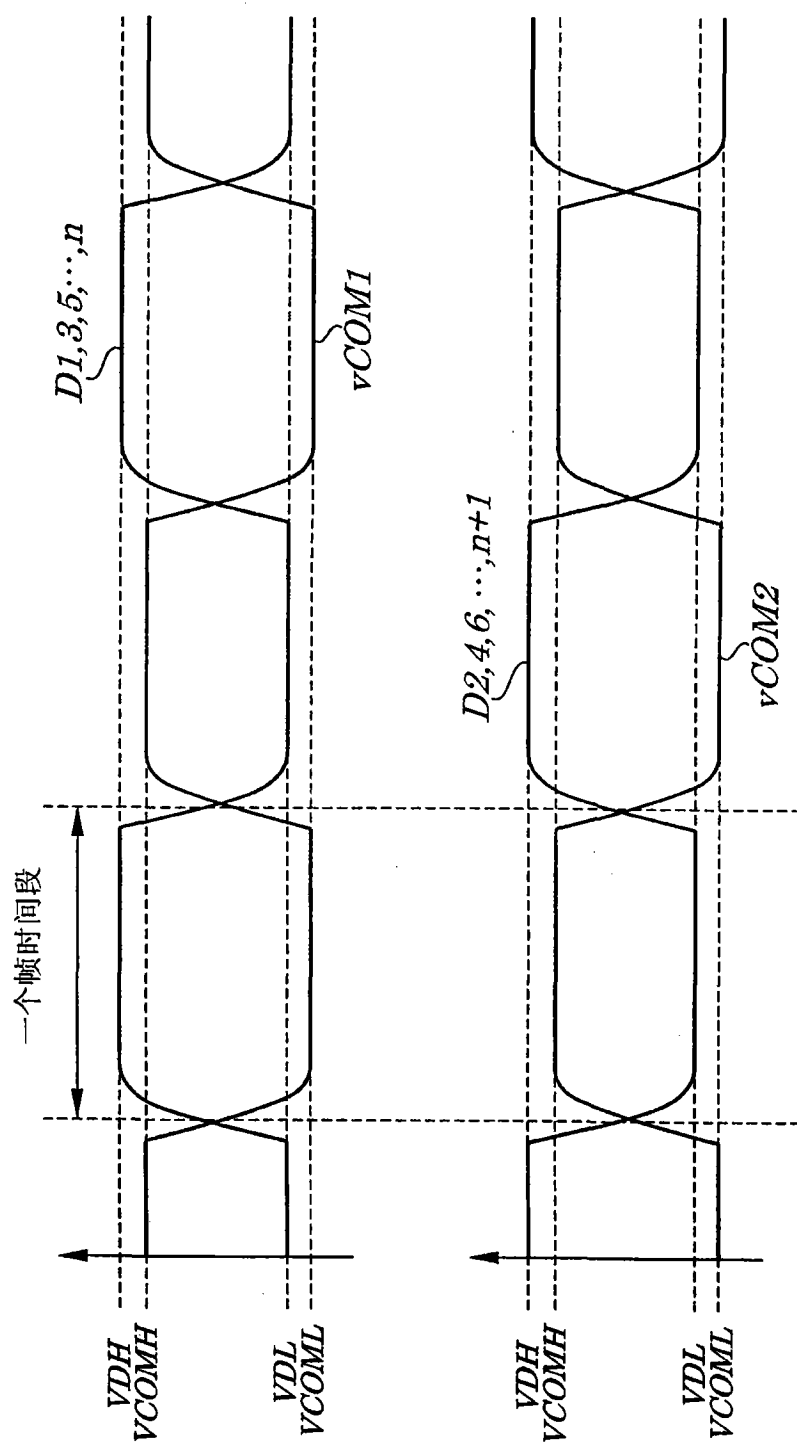


图 6

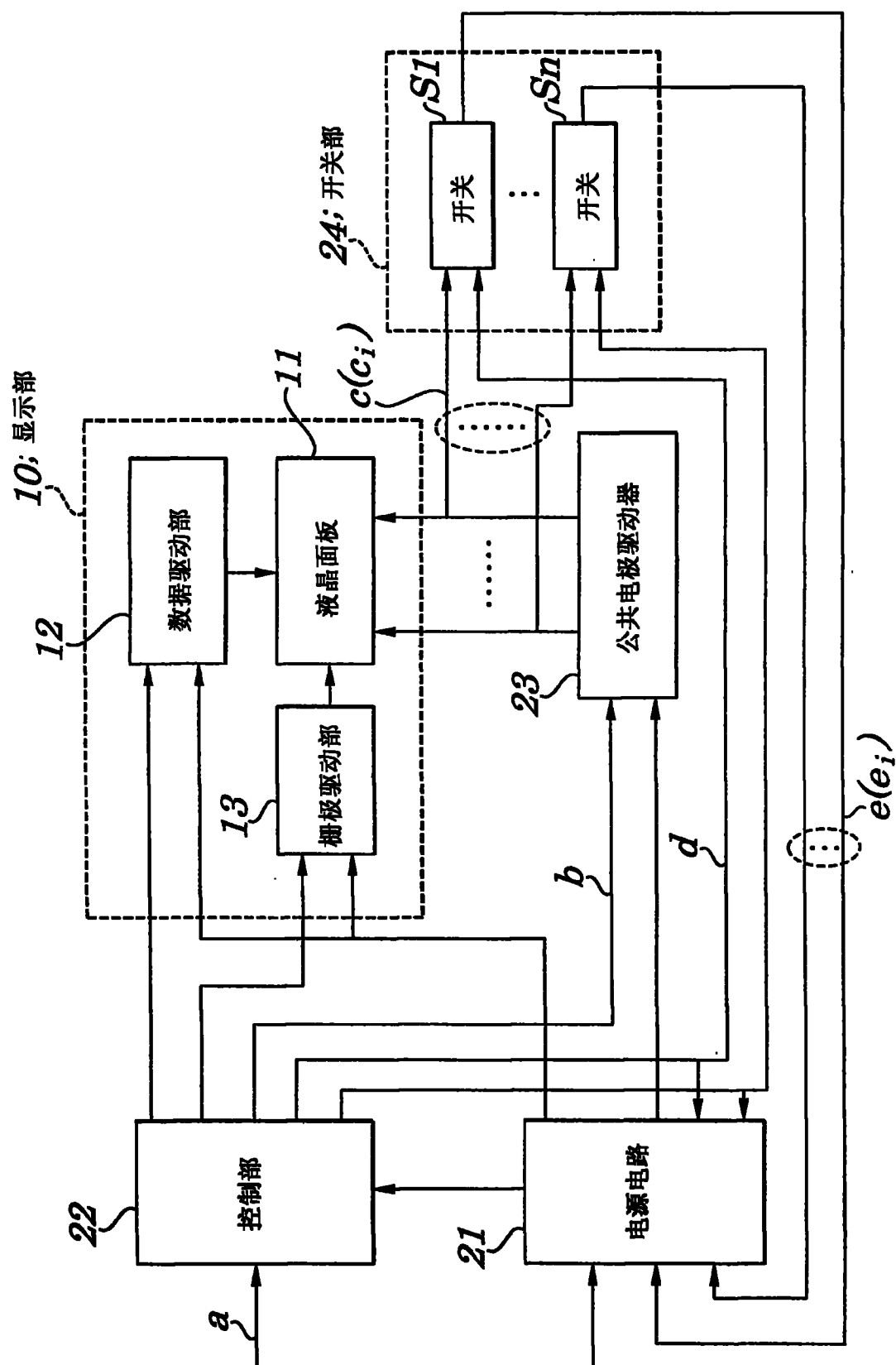


图 7

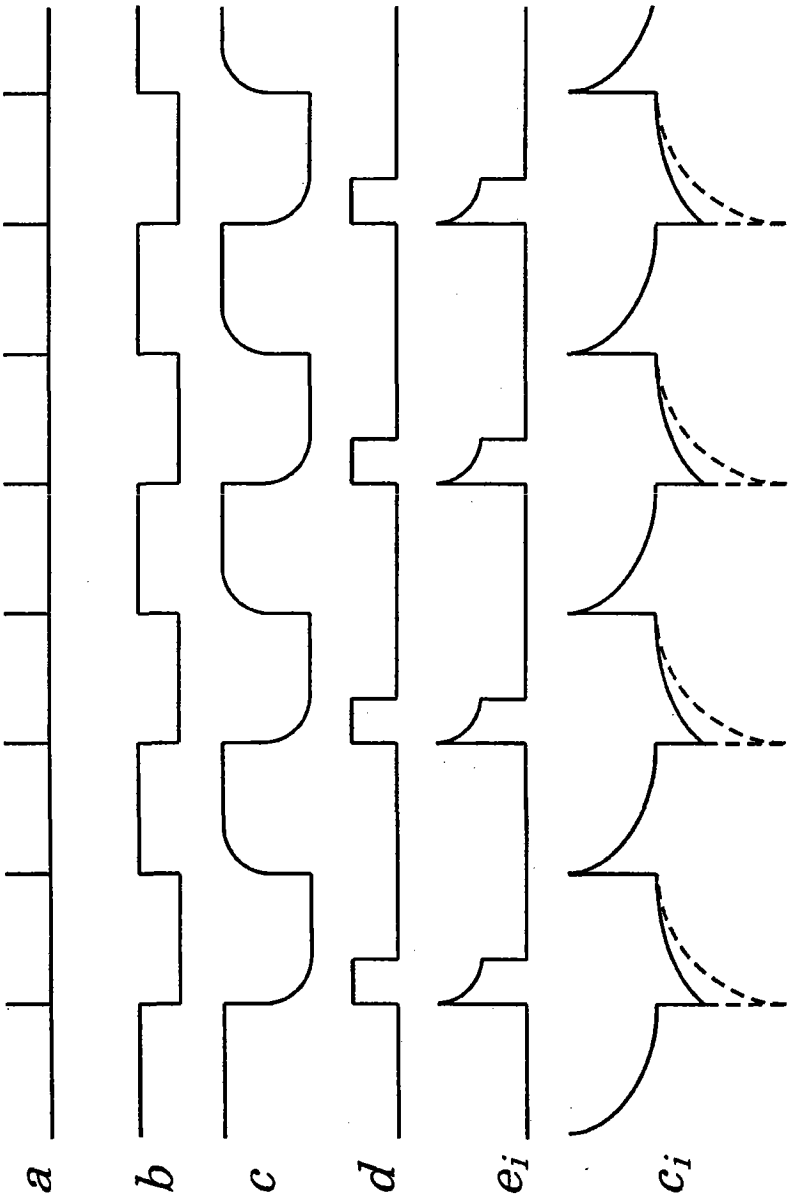


图 8

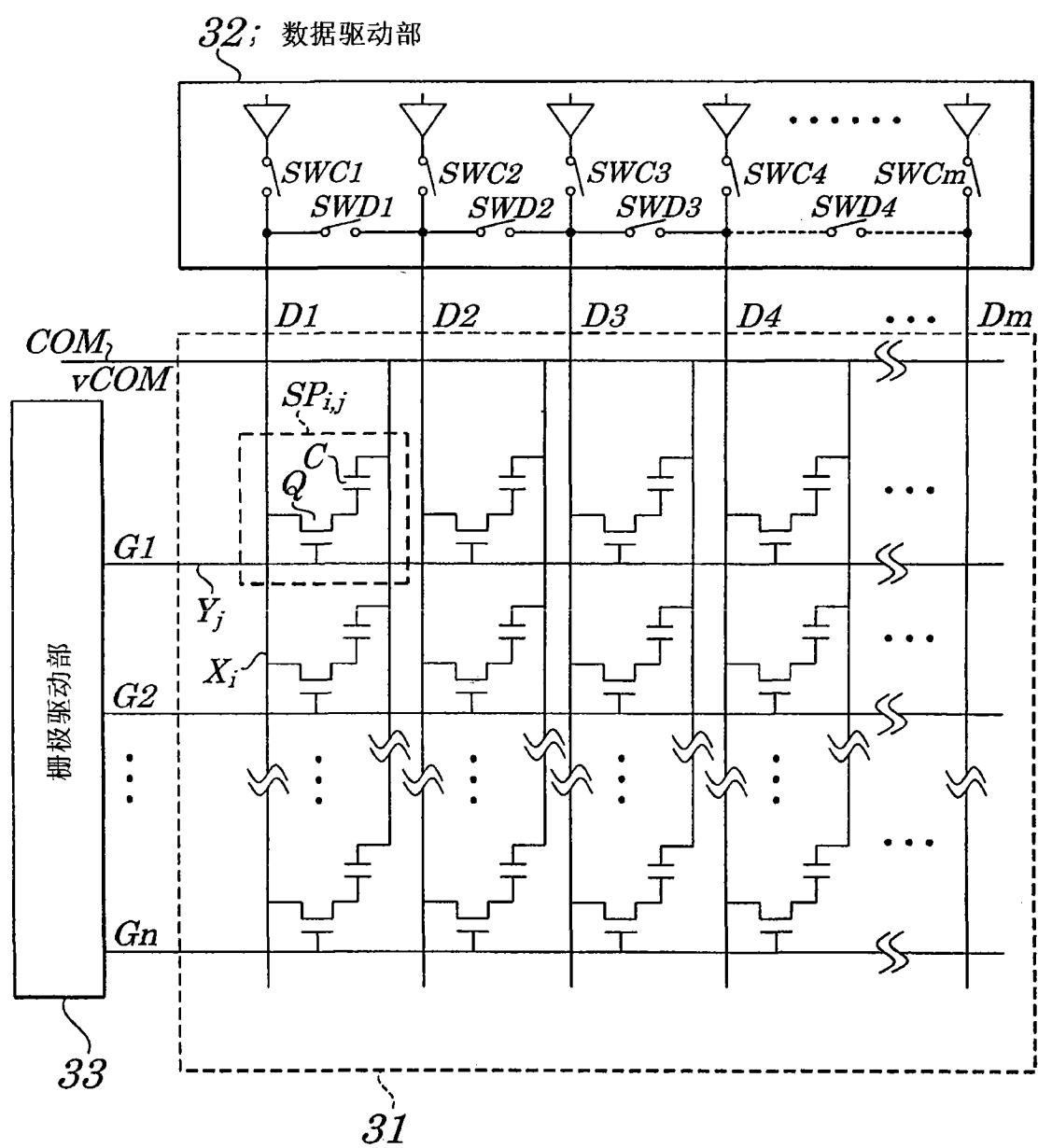


图 9

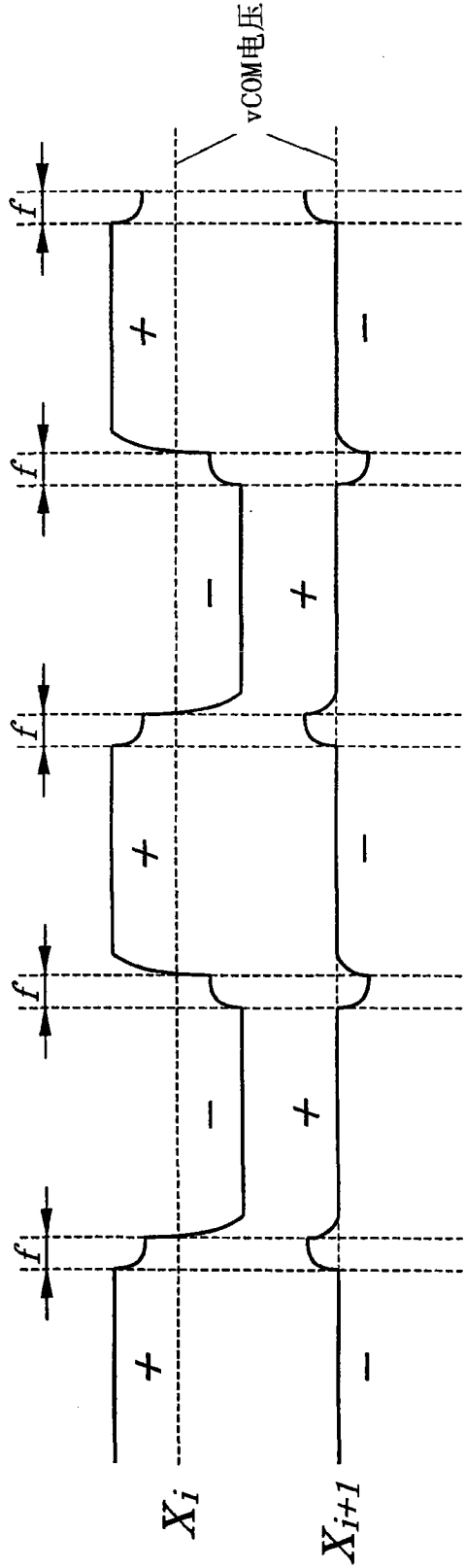


图 10

本发明涉及液晶显示装置和其中使用的驱动方法和集成电路。提供了一种液晶显示装置，该液晶显示装置能够在低功耗的情况下实现高品质显示画面。根据视频信号，在电荷平衡的时间内，由控制单元(例如，驱动时间产生部)输出电荷平衡控制信号VCST。在公共电压vCOM1和vCOM2的极性变化时，根据电荷平衡控制信号，电荷平衡单元引起公共电极COM1和COM2之间的短路，从而在公共电极COM1和COM2之间出现电荷平衡。开关部分截止分别到公共电极COM1和COM2的公共电压vCOM1和vCOM2。根据电荷平衡控制信号，导通公共电极COM1和COM2之间的连接。

