



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105632431 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201510639883.5

(22)申请日 2015.09.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105632431 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(30)优先权数据

14/555,510 2014.11.26 US

(73)专利权人 硅实验室公司

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 M·M·E·厄尔赛亚德

K·W·弗纳尔德

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵蓉民 赵志刚

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

(56)对比文件

US 2011169814 A1,2011.07.14,

US 2011169814 A1,2011.07.14,

US 2010079439 A1,2010.04.01,

US 2014063388 A1,2014.03.06,

US 2010328286 A1,2010.12.30,

CN 102473395 A,2012.05.23,

审查员 高慧霞

权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(54)发明名称

具有改进性能的控制器和显示设备以及相关联的方法

(57)摘要

本申请涉及具有改进性能的控制器和显示设备以及相关联的方法。一种设备包括多路复用液晶显示器(LCD)控制器。LCD控制器在至少第一和第二运行相下运行。LCD控制器在第一运行相期间驱动多条第一信号线至第一组电压并且在第二运行相期间驱动至第二组电压。根据提供给LCD控制器的数据,LCD控制器在第一和第二运行相之间选择性地将多条信号线中的至少某些信号线联接至一个节点。

1. 一种显示设备,包括在至少第一和第二运行相下运行的多路复用液晶显示器控制器即LCD控制器,该LCD控制器在该第一运行相期间驱动多条第一信号线至第一组电压并且在该第二运行相期间驱动至第二组电压,其中根据提供给该LCD控制器的数据,该LCD控制器在该第一运行相与第二运行相之间将该多条第一信号线中的至少某些信号线选择性地联接至该LCD控制器中的一个节点。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中该多条第一信号线包括多条分段线。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中该第一运行相与第二运行相之间的时间段包括一段重置期。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中如果在该第一运行相期间受激励的分段的数据与在该第二运行相期间待受激励的分段的数据匹配,则该多条第一信号线中的该至少某些信号线在该第一运行相和第二运行相之间悬浮。

5. 根据权利要求4所述的设备,其中如果在该第一运行相期间受激励的分段的数据不同于在该第二运行相期间待受激励的分段的数据,则在该第一运行相和第二运行相之间将该多条第一信号线中的该至少某些信号线联接至该节点。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中扫描多条第二信号线的顺序是根据提供给该LCD控制器的该数据选择的。

7. 根据权利要求6所述的设备,其中该多条第二信号线包括多条公用线。

8. 根据权利要求6所述的设备,其中扫描多条第二信号线的顺序是根据在该第一运行相期间受激励的分段的数据是否不同于在该第二运行相期间待受激励的分段的数据而选择的。

9. 根据权利要求1所述的设备,其中该LCD控制器选择性地将该多条第一信号线联接至:(a) 接地电位;或者(b) 该第一运行相的多条公用线的主要电压;或者(c) 该第二运行相的多条分段线的主要电压。

10. 一种显示设备,包括:

多路复用液晶显示器即LCD,该LCD至少具有第一和第二运行相;以及

联接至该LCD的控制器,其中根据提供给该控制器的数据,该控制器将在该LCD的该第一和第二运行相之间选择性执行分段重置。

11. 根据权利要求10所述的设备,其中如果在该第一运行相期间受激励的分段的数据不同于在该第二运行相期间待受激励的分段的数据,则该控制器通过选择性地将该LCD的多条分段线联接至一个电压来执行分段重置。

12. 根据权利要求11所述的设备,其中如果在该第一运行相期间受激励的分段的数据与在该第二运行相期间待受激励的分段的数据匹配,则该控制器使该LCD的该多条分段线在该第一和第二运行相之间悬浮。

13. 根据权利要求12所述的设备,其中扫描该LCD的多条第二信号线的顺序是根据提供给该控制器的该数据选择的。

14. 根据权利要求13所述的设备,其中该LCD的该多条第二信号线包括该LCD的多条公用线。

15. 根据权利要求11所述的设备,其中该电压包括:(a) 该设备的接地电位;(b) 偏置电压;(c) 该LCD的公用线的主要电压;或(d) 该LCD的分段线的主要电压。

16. 根据权利要求10所述的设备, 其中该控制器通过选择性地将该LCD的多条分段线联接至该LCD的多条公用线来执行分段重置。

17. 一种运行液晶显示器即LCD的方法, 该方法包括:

使该LCD在第一运行相下运行;

在使该LCD在该第一运行相下运行之后, 基于提供给LCD控制器的数据选择性地执行分段重置; 以及

在执行选择性分段重置之后, 使该LCD在第二运行相下运行。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中执行分段重置进一步包括如果在该第一运行相期间受激励的分段的数据不同于在该第二运行相期间待受激励的分段的数据, 则选择性地将该LCD的多条分段线联接至一个电压。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中如果在该第一运行相期间受激励的分段的数据与在该第二运行相期间待受激励的分段的数据匹配, 则该LCD控制器使该LCD的该多条分段线在该第一和第二运行相之间悬浮。

20. 根据权利要求19所述的方法, 进一步包括根据提供给该LCD控制器的该数据选择扫描该LCD的多条公用线的顺序。

具有改进性能的控制器和显示设备以及相关的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是2012年12月19日提交的题为“具有改进性能的控制器和显示设备以及相关的方法 (Controller and Display Apparatus with Improved Performance and Associated Methods)”、代理人案卷号为SILA345的未决美国专利申请No.13/720,037的部分继续申请。出于所有目的,上述申请通过引用以其全文结合于此。

技术领域

[0003] 所公开的概念总体上涉及显示设备和相关方法。更具体地,本公开涉及通过分段重置的具有改进性能的显示器和驱动器的设备以及相关的方法。

背景技术

[0004] 各种类型的电子设备和系统使用显示器。显示器提供向设备或系统的使用者呈现信息的能力。在某些实例中,显示器还提供从使用者接受信息(如输入)的功能性。

[0005] 一种类型的显示器是液晶显示器(LCD)。LCD普遍存在于各种电子设备和显示器中。与其他类型的显示器(如荧光或发光二极管(LED)显示器)相比较,LCD消耗更少的功率,这部分有助于其相对普及。

[0006] 在一些LCD中,LCD相的顺序已经被重新安排以减少LCD的功耗。本领域的普通技术人员理解这种技术的细节。作为一个示例,未重新安排的LCD可能具有按[0,1,2,3,4,5,6,7]安排的相。为了减少LCD公用线的电压电平转换的次数,LCD相的顺序可能按[0,2,4,6,1,3,5,7]重新安排。与未重新安排的LCD相比较,这种技术可以提供约17%的功率节省。

发明内容

[0007] 根据本公开,考虑到多种实施例。根据一个示例性实施例的设备包括多路复用液晶显示器(LCD)控制器。LCD控制器在至少第一和第二运行相(phase of operation)下运行。LCD控制器在第一运行相期间驱动多条第一信号线至第一组电压并且在第二运行相期间驱动至第二组电压。根据提供给LCD控制器的数据,LCD控制器在第一和第二运行相之间选择性地多条信号线中的至少某些信号线联接至一个节点。

[0008] 根据另一个示例性实施例,一种设备包括具有至少第一和第二运行相的多路复用液晶显示器(LCD)。该设备进一步包括联接至LCD的控制器。根据提供给LCD控制器的数据,该控制器在LCD的第一和第二运行相之间选择性地执行分段重置。

[0009] 根据又一个示例性实施例,一种运行LCD的方法,该方法包括使LCD在第一运行相下运行,并且在使LCD在第一运行相下运行之后,基于提供给LCD控制器的数据选择性地执行分段重置。该方法进一步包括在执行选择性分段重置之后,使LCD在第二运行相下运行。

附图说明

[0010] 附图仅图示说明了示例性实施例并且因此不应被认为限制其范围。本领域的普通技术人员认识到,所公开的概念将它们自己借用于其他同等有效的实施例。在附图中,不只是一个附图中使用的相同的数字标志符表示相同、相似或等效功能性、部件或块。

[0011] 图1图示说明了根据示例性实施例的电路安排。

[0012] 图2示出了用在示例性实施例中的多路复用LCD。

[0013] 图3示出了示例性实施例中的分段电容。

[0014] 图4描绘了根据示例性实施例的LCD控制信号。

[0015] 图5图示说明了常规LCD分段切换。

[0016] 图6描绘了根据示例性实施例各相之间的分段重置。

[0017] 图7示出了根据示例性实施例使用了多种重置方案用于分段重置的电路安排的框图。

[0018] 图8描绘了根据示例性实施例用于确定在分段重置中所使用的主要电压(majority voltage)(一个或更多个)的一组波形。

[0019] 图9示出了根据示例性实施例的控制器15的框图。

[0020] 图10图示说明了示例性实施例中的LCD波形转换。

[0021] 图11示出了根据示例性实施例的基于LCD数据值的分段切换。

[0022] 图12描绘了根据示例性实施例的基于LCD数据值的分段重置。

[0023] 图13图示说明了根据示例性实施例的依赖于数据的LCD分段切换方法的流程图。

[0024] 图14示出了根据示例性实施例的公用线扫描排序的LCD。

[0025] 图15描绘了常规公用线扫描。

[0026] 图16展示了根据示例性实施例的公用线扫描顺序。

[0027] 图17示出了根据示例性实施例的依赖于数据的公用线扫描方法的流程图。

具体实施方式

[0028] 所公开的概念总体上涉及在电子设备和/或系统中使用的显示器。更确切地,所公开的概念提供用于具有改进性能的LCD和/或控制器或驱动器的设备的方法,例如,与常规LCD/驱动器相比较,该设备具有更低或相对低的功耗。

[0029] 改进的性能部分是由于分段重置导致,即,将至少某些段上的电荷返回至控制器或LCD的各运行相之间的已知状态。分段重置可以应用于公用线和分段线两者以使分段电容器短路或者将电容器联接至已知或所需电压,如下文详细所述。如下文详细所述,分段重置减少了功率耗散。

[0030] 图1图示说明了根据示例性实施例的电路安排10。电路安排10包括控制器或驱动器15和LCD或LCD面板20。控制器15使用联接机构25控制LCD 20的运行。联接机构25允许控制信号从控制器15传送至LCD 20。此外,联接机构25可以根据需要在控制器15与LCD 20之间提供其他信号的传送,例如,状态信号。

[0031] 联接机构25可以根据需要采用多种形式。通常,联接机构25包括提供用于控制器15与LCD 20之间的电连接或联接的导电元件。例如,在某些实施例中,联接机构25可以包括印刷电路板(PCB)迹线。作为另一个示例,在某些实施例中,联接机构25可以包括导线、熔敷

金属或其他导体等。

[0032] 如所指出的,在示例性实施例中,LCD 20是多路复用LCD。图2示出了用在示例性实施例中的多路复用LCD 20。LCD 20包括多个七段显示或数位,即本领域的普通技术人员众所周知的配置。例如,左数位具有标记为20A-20G的七个段。LCD控制器15(未示出)驱动这些段20A-20G,从而在显示器上显示数字(和某种字母)信息。类似的驱动技术适用于LCD 20的其他部分。

[0033] 驱动LCD 20中的每个数位中的段将通常使用相对大量信号线。然而,LCD 20使用多路复用技术来减少信号线的数量,并且因此减少导体或联接机构的数量。在所示实例中,控制器15(未示出)使用两组信号控制或驱动LCD 20:公用信号或线(标记为COM0至COM3)和分段信号或线(标记为SEG0至SEG6)。

[0034] 注意,图2中的公用和分段线或信号的数量和配置仅提供示例。根据需要,使用其他数量的信号的其他配置可以用于其他实施例中。此外,注意,图2中的LCD 20仅示出了显示器的示例。如本领域的普通技术人员理解的,可以使用显示器的其他配置。例如,在某些实施例中,显示器可以具有显示字母信息、字母数字信息、任意形状或信号器等的能力。

[0035] LCD 20具有与其分段相关联的电容器30,如图3所示。确切地,图3在公用线与分段线之间呈现出作为电容器30的LCD分段。换言之,LCD 20的分段产生安排在公用线与分段线的交叉点处的相应电容器30。例如,联接在公用线COM0与分段线SEG0(在图3的左上角)之间的分段由电容器30表示等。通过使用多路复用,这种安排减少了控制器用来驱动LCD 20的信号线的数量。然而,这样做使得驱动波形更复杂,因为控制器改变以时间为函数的波形(即使对于不变化的显示结果)以执行多路复用。控制器15通过重置LCD 20的分段来控制或驱动LCD 20,如下文详细描述。

[0036] 注意,图3示出了示例性LCD的电容器30。所示示例采取四条公用线COM0-COM3和七条分段线SEG0-SEG6。然而,如本领域的普通技术人员所理解的,其他LCD配置(例如,不同的分段数)、不同的公用线和/或分段线数量等可以被使用,并且可以产生不同的配置和/或电容器30数量,并且还可以产生用于驱动公用和/或分段线的不同波形。

[0037] 在示例性实施例中,驱动器15使用时分多路复用来控制LCD 20。多路复用方案中的时分(或相)的数量通常是LCD 20中所使用的公用线的数量的两倍。例如,2x多路复用LCD具有两条公用线COM0和COM1,并且使用四个相,而4x多路复用LCD具有公用线COM0至COM3并且使用八个相。

[0038] 控制器15使用不同的电压电平产生用于驱动LCD 20的适当波形,有时以LCD的“偏置”进行描述。例如,“半偏置”LCD可以具有三个偏置电压电平,例如,0、1/2V和V,其中V可以表示电压,如电源电压,其中1/2V经常例如通过使用电阻分压器从电源电压导出。作为另一个示例,1/3偏置LCD可以具有电压电平0、1/3V、2/3V和V等等。

[0039] 然而,如本领域的普通技术人员所理解的,以上示例是非限制性的,并且仅是说明性的。根据控制器和/或LCD的所希望的规范,可以使用其他电压产生方案或偏置和/或多路复用技术。

[0040] LCD通常响应于施加于这些分段的均方根(RMS)电压,而不响应于像电压的极性 etc 属性。因此,当施加于LCD分段的RMS电压超过阈值时,该分段可以“接通(ON)”。(如本领域的普通技术人员理解到的,该阈值取决于如LCD 20的设计或规范的多个因素。)控制器15向

LCD 20提供电压或信号从而为所希望的显示器“接通”合适的分段。

[0041] 此外,如果在相对长时间段内受到净直流DC电压,那么LCD 20可能遭到损坏。为了满足那些规范,控制器15向LCD 20的分段施加具有变化电平电压脉冲或信号,如图4所展示的。

[0042] 图4A至图4D示出了应用于控制LCD的公用线的常规波形。对应于图4中的波形的控制器具有四条公用线COM0-COM3和表示为相0至7的八个运行相。这些相占用由竖直虚线界定的时间范围(time-frame)。

[0043] 分段线由根据所希望得到的显示的数据而变化的电压驱动(图4未示出)。如图4所示,这些公用线是由同一电压波形的时移版本驱动的。更确切地,图4B中的波形是图4A中的波形的时移(右向时移)版本。类似地,图4C中的波形是图4B中的波形的时移版本。最后,图4D中的波形构成图4C中的波形的时移版本。

[0044] 如以上指出的,所公开的控制器的通过重置各相之间的分段来减少从电源(例如,便携式或低功率设备的电池)或供电电源拉入的电荷从而减少功率耗散。相比之下,常规LCD控制器通过使用从电源供应的更多电荷来对分段电容器充电和放电。

[0045] 由图5A至图5C组成的图5描绘了常规LCD中的分段切换的示例。更确切地,图5示出了如何响应于来自控制器(未示出)的命令或控制信号来切换分段电容36两端的电压。开关39和42是受控开关,并且响应于LCD控制器(未示出)。开关39和42在电源38(在本案例中是3V电源)与接地电位之间切换电容器36的端子。

[0046] 在图5A中,开关39将电容器36的左端子联接至电源38。类似地,开关42将电容器36的右端子联接至地33。电源38向电容器36提供电荷。结果是,如本领域的普通技术人员所理解的,电容器36以时间常数最终充电至电源电压3V,该时间常数取决于电路部件值和寄生元件。电源38提供绝对值(不考虑电流流动方向)电荷 $Q=CV$,其中 $V=3$ 伏特,或者 $Q=3C$,其中 C 是电容器的值。

[0047] 常规LCD控制器通常使用先断后通(break-before-make)开关控制方案,如图5B所展示。因此,在改变或切换电容器36两端的电压之前,控制器使得开关39和42断开。假设电荷漏泄可忽略不计,电容器36两端的电压保持在约3V,即,来自图5A中的配置的端子充电电压。

[0048] 在图5C中,控制器(未示出)使得开关39联接,从而使电容器36的左端子接地。类似地,开关42将电容器36的右端子联接至电源38。使用图5A的符号惯例,电容器现在充电至-3V。因此,电源38提供绝对值电荷 $Q=CV$,其中 $V=2 \times 3=6$ 伏特,或者 $Q=6C$ 。

[0049] 在示例性实施例中,可以通过重置控制器(或LCD)的运行相之间的分段来减少从电源30供应的电荷。包括图6A至图6C的图6示出了根据示例性实施例的这种运行的细节。

[0050] 更确切地,图6示出了如何响应于来自控制器15(未示出)的命令或控制信号来切换分段电容30两端的电压。开关39和42是受控开关,并且响应于控制器15。开关39和42在电源38(在该实例中是3V电源)与接地电位之间切换具有电容 C 的电容器30的端子。

[0051] 参照图6A,在一个运行相期间,比如,相0,控制器15使得开关39将电容器30的左端子联接至电源38。类似地,控制器15使得开关42将电容器30的右端子联接至地。结果是,电源38向电容器30提供电荷。结果是,电容器30以时间常数最终充电至电源电压(本实例中是3V),该时间常数取决于电路部件值和寄生元件。电源38提供绝对值(不考虑电流流动方向)

电荷 $Q=C_sV$,其中 C_s 表示电容器30的电容, $V=3$ 伏特,其产生 $Q=3C_s$ 。

[0052] 参照图6B,该图图示说明了在第一相(在本实例中是相0)与下一相(在本实例中是相1)之间如何配置开关39和42。更确切地,开关39和开关42受到控制器15控制以便将电容器30的端子联接至所需节点、点或电压(通常是 V_{rst})。在所示实例中,开关39和开关42受到控制器15控制以便将电容器30的端子联接至接地电位,即,联接至地33。

[0053] 以此方式,与电容器30相对应的分段被重置。这种运行不从电源38拉入任何电流或电荷,因为任何来自电容器30的一个端子的电流流过节点(在本实例中是地33)并且到达电容器30的另一个端子。

[0054] 最后,参照图6C,控制器15使得开关39将电容器30的左端子联接至地33。类似地,控制器15使得开关42将电容器30的右端子联接至电源38。使用图6A的符号惯例,电容器现在充电至 $-3V$ 。因为电容器30两端的电压变化是从0伏特到 $-3V$ (或者通常 $-V_s$,其中 V_s 表示电源电压),所以电源38提供绝对值电荷 $Q=C_sV$,其中 $V=3$ 伏特,或者 $Q=3C_s$ 。

[0055] 因此,上述分段重置使得电源38提供用于对电容器30充电和放电的总电荷减少。结果是,减少了LCD和/或控制器/LCD组合的功率耗散。因此,两个运行相之间的分段重置针对电源38构成例如便携式或低功率应用中的电池的情况提供更长的电池寿命。

[0056] 注意,图6中所示的电容器30构成一个分段电容器。如本领域的普通技术人员所理解地,并且如图3所展示的,多个电容器30可以用于实际实施方式中。根据需要,如上所述的分段重置可以应用于此类安排中的电容器30。此外,如本领域的普通技术人员所理解的,参照图5和图6中所示的切换示例,控制器可以在除了 $3V$ 与 $0V$ 以外的电压值之间切换LCD的分段。

[0057] 不是将电容器30联接至地来实现分段重置,而是可以使用其他安排。一般而言,分段重置可以通过将电容器30联接在一起,或者将电容器30一起联接至电压源或电位(例如,偏置电压) V_{rst} 来执行。

[0058] 图7示出了使用多种重置方案用于分段重置的电路安排50的框图。注意,为了方便介绍概念,图7示出了偏压发生器80的一个输出端,尽管如本领域的普通技术人员所理解的,偏压发生器80可以具有多个输出端(未示出),这些输出端通过额外开关(未示出)联接至公用线和分段线。控制器15的更一般的框图出现在图9中。

[0059] 返回参照图7,电容器30的阵列与图3中所示的配置类似。类似于图3,图7中所示的示例包括四条公用线($COM0-COM3$)和七条分段线($SEG0-SEG6$)。参照图7,控制器15包括允许将公用线和/或分段线联接至节点70的多个开关。更确切地,控制器15包括开关53A-53D,这些开关分别联接至 $COM0-COM3$,并且还联接至节点70。

[0060] 通过控制一个或更多个开关53A-53D,控制器15能够将一条或更多条公用线 $COM0$ 至 $COM3$ 分别联接至节点70。例如,使得开关53A和53C紧密联接公用线 $COM0$ 和 $COM2$ 以联接至节点70。作为另一个实例,闭合开关53A-53D使得所有公用线($COM0-COM3$)联接至节点70。

[0061] 控制器15还包括开关65A-65G。开关65A-65G分别联接至分段线 $SEG0-SEG6$ 。通过控制一个或更多个开关65A-65G,控制器15能够分别将一条或更多条分段线 $SEG0$ 至 $SEG6$ 联接至节点70。例如,使得开关65B和65F紧密联接分段线 $SEG1$ 和 $SEG5$ 以联接至节点70。作为另一个实例,闭合开关65A-65G使得所有分段线($SEG0-SEG6$)联接至节点70。

[0062] 此外,控制器15包括开关75,该开关能够将节点70联接至偏压发生器80的输出端。

偏压发生器80可以在其输出端处提供所需的偏压电平,如接地电位,或者其他所需的电位(例如,主要电压,如下文详细描述),通常是如上指出的 V_{rst} 。控制器15能够通过控制开关75将偏压发生器80的输出端联接至节点70。

[0063] 在示例性实施例中,控制器15使用开关53A-53D、开关65A-65G以及开关75在两个运行相之间执行分段重置。将开关53A-53D、开关65A-65G以及开关75与偏压发生器80一起使用允许多种分段重置操作。分段重置的选择取决于多个因素,如设计和性能规范,例如,所需的功率耗散减少程度、存在的寄生效应水平等。

[0064] 在某些实施例中,控制器15使得开关53A-53D和开关65A-65G闭合以便执行分段重置。闭合开关53A-53D和开关65A-65G使得公用线COM0-COM3和分段线SEG0-SEG6通过节点70联接在一起(或联接至节点70)。开关75保持断开。这种配置通过以下操作引起分段重置:使公用线COM0-COM3与分段线SEG0-SEG6处于相同电压或电位,从而将联接在COM0-COM3与SEG0-SEG6之间的所有分段电容上的电荷返回至零。

[0065] 在某些实施例中,控制器15使得开关53A-53D、开关65A-65G以及开关75闭合以便执行分段重置。闭合开关53A-53D和开关65A-65G使得公用线COM0-COM3和分段线SEG0-SEG6通过节点70联接在一起(或联接至节点70)。开关75将节点70联接至偏压发生器80的输出端。因此,在这种配置下,分段重置是通过将偏压发生器80的输出端处的电压应用于公用线COM0-COM3和分段线SEG0-SEG6来执行的。

[0066] 多种输出电压或电位可以由偏压发生器80供应(如上指出的,通常是 V_{rst})。在某些配置中,分段重置是通过偏压发生器80经由开关75将节点70联接至接地电位来执行的。在某些实施例中,分段重置是通过偏压发生器80经由开关75将节点70联接至所需电位来执行的。电位可能构成偏置电压、主要电压(如下文详细描述)或者某个其他电压。如本领域的普通技术人员所理解的,图9示出了控制器15的一种可能的实施方式。多种其他实施方式是可能的并且被考虑到。例如,在某些实施例中,开关75可以不使用并且偏压发生器80可以不将电位驱动到节点70上,或者偏压发生器80可以连续地将电位驱动到节点70上。

[0067] 如以上指出的,图7呈现了框图。根据需要,控制器15的实际实施方式可能使用额外开关或其他部件用于公用线和分段线。此外,根据需要,取决于LCD面板的类型、控制类型等等,偏压发生器80可以提供更多偏置电压。图9示出了控制器15的更一般的框图。

[0068] 本公开的一方面涉及以减少由于寄生效应(例如,寄生元件、缺陷等)引起的功率耗散的方式执行分段重置。在某些情况下,电路中的寄生元件(例如,驱动器15中的寄生电容)、互连件(例如,图1中的联接机构25)和/或LCD 20可以有助于来自电源38的额外电荷传递。增加的功率耗散使得电源38耗尽。特别是在低功率或便携式应用中,额外耗尽可能是相对严重的缺点,例如,缩短了电池寿命。

[0069] 在某些实施例中,可能存在联接至信号线或与其相关联的寄生电容器,这些信号线将控制器联接至LCD。如上所述,如果在分段重置期间这些信号线在各相之间联接至地,则联接至那些信号线的寄生电容器将放电。当在后继相期间那些信号然后被驱动至适当的偏置电压时,来自电池或电源的电流将被消耗以对寄生电容器重新充电,从而使得分段重置由于寄生电容器而可能产生额外功率损耗。

[0070] 通常,为了补救由于寄生效应引起的额外功率耗散,不是通过将分段电容器30联接至地33来重置分段(见图6),而是通过将分段电容器30联接至给定运行相(例如,当前相)

的主要电压来重置这些分段。换言之,分段重置是通过在各运行相之间将公用线与分段线联接至同一节点(例如,图7中的节点70)和/或联接至相同电位(例如,图7中的偏压发生器80的输出端)来执行的,其中该电位是给定相的主要电压,如下文所讨论的。图8示出了用于导出、选择或确定主要电压的波形。

[0071] 确切地,图8示出了LCD控制器的公用线COM0-COM3的波形。注意,图8中的波形与图4中的波形类似,但图8示出了在各相期间公用线的典型的电压电平,这些电压电平可以用于选择或导出或者确定主要电压。

[0072] 参照图8A至图8D中所图示说明的示例,注意,在任何给定相期间,四条公用线中的三条具有相同的驱动电压,即,主要电压。例如,在相3期间,公用线COM0、COM2和COM3线处于+1V,即相3的主要电压。作为另一个示例,在随后相(相4)期间,公用线COM0、COM2、和COM3处于+2V,即相4的主要电压。

[0073] 因此,在所示的任何相期间,这四条公用线中的三条公用线处于相同电位(主要电压),对于图示说明的示例,该相同电位是+1V或+2V。注意,通常针对所示实例,在偶数相期间,主要电压是+2V,而在奇数相期间,主要电压是+1V。

[0074] 此外,针对所示的大多数但不是所有转换,没有处于给定相的主要电压的公用线将在下一个相转换时跨过主要电压。例如,在具有主要电压+2V的相0期间,COM0处于0V。在下一相转换期间,COM0跨过+2V电平,因为其转换至+3V。作为另一个示例,在相2期间,主要电压是+2V。在那个相期间,COM1具有0V电平。在随后相转换期间,COM1穿过+2V电平从0V转换至3V。

[0075] 因此,在每个相期间,这些公用线中的三条线处于主要电压,并且在随后相转换的某些转换期间,第四条公用线穿过那个主要电压进行转换。使用该经验,在某些实施例中,可以通过将公用线与分段线联接至给定相的主要电压来执行分段重置。作为替代方案,在某些实施例中,在给定相期间,可以通过将公用线与分段线联接至随后相的主要电压来执行分段重置。

[0076] 通过使用主要电压进行分段重置提供额外优点。确切地,通过将公用线与分段线联接至主要电压进行分段重置不增加与分段线相关联的寄生损耗或者不使其显著增加,因为大多数寄生电容器将被充电至主要电压,或者将会在后继相期间转换至主要电压或穿过该主要电压。通常,与将LCD分段重置到任意电压(如0V)相比较,由于寄生电容器,这种属性引起更低的功率损耗。

[0077] 以类似的方式,通过将公用线与分段线联接到同一节点但不将同一节点驱动至特定偏置电压(例如,允许节点悬浮(float))重置分段还能够减少由于寄生效应引起的功率损耗。总之,所公开的分段重置技术提供了一种减少功率耗散或减少便携式应用中电池耗尽的方式。

[0078] 如所指出的,控制器15控制与分段重置相关联的各项操作。可以以多种方式实施控制器15。图9示出了根据示例性实施例的控制器15的框图。

[0079] 确切地,控制器15包括偏压发生器80、电荷泵85、相发生器90、开关控制器100、分段使能电路105、主机接口电路110、公用线开关115和分段线开关120。一般来讲,控制器15可以从给定电源电压(例如,电池电压)运行。电源电压可以或可以不对应于用于控制给定LCD 20的偏置电压或其他电压。根据需要,电荷泵85通过按比例增加或减小输入电源来产

生输出电压。通常,电荷泵85的输出电压对应于提供给LCD分段的最高电压(被称为 V_{LCD}),其在结合图8所述的示例中是+3V。电荷泵85向偏压发生器80提供其输出电压。

[0080] 偏压发生器80使用电荷泵85的输出电压提供一组偏置电压95。在对应于图8中的波形的示例性实施例中,偏置电压95可以包括0V(接地电位)、+1V、+2V和+3V,尽管如本领域的普通技术人员所理解的,可以使用其他电压电平和/或数量。

[0081] 返回参照图9,主机接口电路110提供用于和主机或控制器(未示出)通信的机构。主机能够通过提供指定LCD分段中的哪个分段应被接通或切断的信息以指示所需信息来控制控制器15的各种操作。如果需要的话,主机接口电路110可以从控制器15向主机提供信息,如数据或状态信号。

[0082] 根据需要,主机可以具有多种形式,如处理器、微控制器、中央处理单元(CPU)等。在某些实施例中,主机可能在控制器15内部。例如,在某些实施例中,根据需要,控制器15(包括主机)可以集成在集成电路(IC)、半导体管芯等中。

[0083] 分段使能电路105保持例如以寄存器位为形式的信息,主机写入该信息以指定LCD分段的请求状态(例如,接通(ON)或切断(OFF)),从而产生所需显示。分段使能电路105向开关控制器100提供与LCD分段的所需状态相对应的控制信号。

[0084] 相发生器90产生与控制器15所使用的不同切换相相对应的定时信号。例如,对于驱动四条公用线的控制器,如以上所讨论的,具有0至7的八个相。通常,在示例性实施例中,如上所描述,相发生器90向开关控制器100提供使得将要执行分段重置的控制信号。执行分段重置的持续时间(各相之间分段重置的时间段)通常是每个相持续时间的一小部分,并且在某些实施例中根据需要是可以可调节的。

[0085] 开关控制器100使用来自分段使能电路105的控制信号和来自相发生器90的控制信号在适当的运行相期间实现适当的切换(下文所述)以向相应的公用线和分段线提供适当的偏置电压,从而最终使得LCD产生所需显示。

[0086] 如以上指出的,控制器15包括公用线开关115和分段线开关120。在开关控制器100的控制下,公用线开关115选择性地将公用线(例如,COM0、COM1...COM3)联接至所需或适当的偏置电压(例如,在所示例性实施例中是0V、+1V、+2V或+3V)。此外,在开关控制器100的控制下,分段线开关120选择性地将分段线(例如,SEG0、SEG1...SEG6)联接至所需或适当的偏置电压(例如,在所示例性实施例中是0V、+1V、+2V或+3V)。在图9所示的示例性实施例中,联接至偏置电压95的一条或更多条线可以起到图7中所示的节点70的作用。

[0087] 本公开的一个方面涉及通过考虑提供给LCD的数据的分段重置或切换。根据以上公开的技术进行分段重置能够提供相对大的功率节省。例如,假设提供给LCD/LCD控制器的等概率随机数据,使用这些技术可能将功耗降低37.5%。

[0088] 通过考虑提供给LCD或驱动LCD的数据,可以获得额外的功率节省。这种技术利用应用于LCD的公用线和分段线的电压的特性。更确切地,公用线的波形与数据无关,即,应用于LCD的公用线的电压不取决于请求显示在LCD上的数据。

[0089] 另一方面,分段线的波形依赖数据。换言之,应用于分段线的波形的性质(即,驱动分段线的电压)取决于请求显示在LCD上的数据。示例性实施例利用这种特性降低LCD功耗。

[0090] 更确切地,所提出的技术的示例性实施例基于提供给分段线或者驱动分段线的数据来改变分段线的重置或切换。因此,取决于驱动分段线的数据的值,分段线被重置或者保

持悬浮或者被允许在转换之间悬浮或者已经悬浮。

[0091] LCD波形的转换通常需要短的时间段。图10图示说明了示例性LCD波形150的该时间段。波形150从LCD运行相 n 期间的电压 V_1 转换至LCD运行相 $n+1$ 期间的电压 V_2 ,其中 n 表示整数。

[0092] 假定LCD公用线与分段线呈现某一电容,如上所述,波形150不进行从电压 V_1 至电压 V_2 的瞬时转换。而是,波形150在相对短(与LCD运行相的持续时间相比较)的时间段期间(在图中标记为 t_{rst} (重置期))进行转换。

[0093] LCD控制器(例如,图9中所示的控制器)检查驱动分段线的数据。如以上讨论的,与LCD元件(和可能寄生元件)相对应的若干电容器联接至同一LCD分段线。对于给定的分段线,如果在当前相期间受激励的分段(其公用线具有与其他公用线的电压不同的电压)和在下一相期间有待受激励的分段两者均具有相同值(或者两者都接通或者两者都切断),则分段线在重置期期间保持悬浮或者被允许悬浮或者已经悬浮。公用线联接至所需电压,通常是 V_{rst} 。

[0094] 相反地,如果在当前相期间受激励的分段和在下一相期间有待受激励的分段两者均具有相反或不同的值(一个接通而另一个切断),则分段线在重置期(t_{rst})期间通过将该分段线联接至如上所述的所需电压(通常是 V_{rst})而被重置。公用线联接至所需电压,通常是 V_{rst} 。

[0095] 图11和图12提供了这种技术的细节。由图11A和图11B组成的图11示出了上述第一情景中的分段切换,即,在当前相期间受激励的分段和在下一相期间有待受激励的分段均具有相同的值。更确切地,图11示出了如何响应于来自控制器(未示出)的命令或控制信号来切换分段电容36两端的电压。开关39和42是受控开关,并且响应于LCD控制器(未示出)。开关39和42在电源38(在本案例中是3V电源)与接地电位之间切换电容器36的端子。

[0096] 参照图11A,开关39将电容器36的左端子联接至电源38。类似地,开关42将电容器36的右端子联接至地33。电源38向电容器36提供电荷。结果是,如本领域的普通技术人员所理解的,电容器36以时间常数最终充电至电源电压3V,该时间常数取决于电路部件值和寄生元件。

[0097] 在以上讨论的重置期期间,控制器(未示出)使得开关42断开并且开关39联接至如上所述的所需电压(在所示示例中是地),通常是 V_{rst} 。(注意,不是联接至所需电压,开关39可以类似于开关42断开,以使电容器36的左端子悬浮(或者允许悬浮或者保持悬浮))。

[0098] 如以上指出的,如果在当前相期间受激励的分段和在下一个相期间有待受激励的分段具有相反或不同的值,则分段线使用上述技术中的一种或多种技术在重置期(t_{rst})期间联接至电压 V_{rst} 。包括图12A和图12B的图12示出了这种情况下的分段重置操作的细节。

[0099] 更确切地,图12示出了如何响应于来自控制器15(未示出)的命令或控制信号来切换分段电容30两端的电压。开关39和42是受控开关,并且响应于控制器15(未示出)。开关39和42在电源38(在该示例中示出是3V电源)与接地电位之间切换具有电容 C 的电容器30的端子。

[0100] 参照图12A,在一个运行相期间,比如,当前相,控制器15(未示出)使得开关39将电容器30的左端子联接至电源38。类似地,控制器15(未示出)使得开关42将电容器30的右端子联接至地。结果是,电源38以时间常数向电容器30提供电荷,从而使得电容器最终充电至

电源电压(在本示例中是3V),该时间常数取决于电路部件值和寄生元件。

[0101] 参照图12B,该图图示说明了在第一相(当前相)与下一相之间如何配置开关39和42。更确切地,开关39和开关42受到控制器15(未示出)控制以便将电容器30的端子联接至所需节点、点或电压(通常是 V_{rst})。在所实例中,开关39和开关42受到控制器15(未示出)控制以便将电容器30的端子联接至接地电位,即,联接至地33。这种运行不从电源38拉入任何电流或电荷,因为任何来自电容器30的一个端子的电流流过节点(在本示例中是地33)并且到达电容器30的另一个端子。

[0102] 图13图示说明了根据示例性实施例的依赖于数据的LCD分段切换方法的流程图。在重置期期间,公用线联接至如上所述的所需电压或点或节点,通常是 V_{rst} 。在155处,选择分段线来检查当前受激励的分段的数据和随后有待受激励的分段的数据。

[0103] 在158处,检查当前受激励的分段的数据以确定数据值(例如,接通、切断)。在162处,检查随后有待受激励的分段的数据以确定数据值(例如,接通、切断)。在165处,确定数据是否匹配。换言之,确定当前受激励的分段和在后续相中有待受激励的分段是否匹配(两者均接通或两者均切断)。

[0104] 如果数据匹配,则在172处,分段线在重置期期间保持悬浮或者被允许悬浮或者已经悬浮。相反地,如果数据不匹配,则在168处,分段线在如上所述的重置期 t_{rst} 期间联接至所需电压,通常是 V_{rst} 。

[0105] 在175处,确定额外分段线是否仍有待被处理。如果是这样,则控制返回至155来对额外分段线(一条或更多条)进行处理,如上所述。

[0106] 图13中所示的方法可以在LCD控制器中实施或者由其实现。图9中示出了这种控制器的示例。多种电路和/或固件可以用于实施该方法。例如,在某些实施例中,可以使用有限状态机(FSM)。存在其他实施方式的选择,如处理器、可编程逻辑等等。如本领域的普通技术人员所理解的,实施方式的选择取决于多种因素,如成本、复杂性、可用的技术、所需性能规范等等。

[0107] 上述依赖于数据的数据重置技术与不考虑LCD数据值的重置技术相比较提供额外的功率节省。在某些实施例中,与不依赖于数据的数据重置技术相比较,依赖于数据的数据重置技术可以提供降低30%到35%的功耗。相比常规LCD,根据示例性实施例的不依赖数据的数据重置技术提供37.5%的功率节省。因此,总之,与常规LCD相比较,依赖于数据的数据重置技术提供56.25%的功率节省。

[0108] 本公开的另一个方面涉及对上述依赖于数据的数据重置或切换技术的改进。确切地,如果分段线中的两个连续段(例如,在当前相期间受激励的分段和在下一相期间有待受激励的分段)是接通的或者切断的,则依赖于数据的数据重置或切换技术使LCD使用更少的功率。在示例性实施例中,通过修改LCD公用线的扫描(驱动)顺序,可以获得额外的功率节省。

[0109] 常规LCD按连续顺序扫描(驱动)公用线。例如,具有四条公用线com1至com4的常规LCD按顺序com1、com2、com3和com4扫描这些线。不是顺序的或连续的扫描公用线,而是参照图14中所示的LCD,如下文详细描述,示例性实施例基于LCD数据值改变扫描顺序。

[0110] 确切地,图14中的LCD包括四条公用线com1-com4和十条分段线S1-S10。在所实例中,圆圈通常表示在公用线与相应的分段线的交叉点处的分段177。分段180被相应数据

值驱动成处于切断状态。相反地,分段183被相应数据值驱动成处于接通状态。

[0111] 如所指出的,常规LCD控制器将按连续顺序1、2、3、4扫描公用线,而不管分段数据如何。图15示出了这种LCD控制器的公用线扫描顺序。因此,常规LCD控制器将驱动公用线com1、随后驱动公用线com2、com3并且最后驱动公用线com4。

[0112] 鉴于图14中的分段数据的配置,根据常规方案驱动公用线引起在切断与接通状态之间三次转换。确切地,参照图15,切断到接通转换在点200处发生,即,当控制器完成扫描com1并且继续驱动com2时。类似地,接通到切断转换在点203处发生。另一次切断到接通转换在点206处发生。如上所述,切断-接通或接通-切断转换引起LCD的功耗增加。

[0113] 相比之下,示例性实施例在选择公用线扫描顺序时考虑了分段数据。图16示出了根据示例性实施例的公用线扫描顺序。

[0114] 如图16所图示说明的,控制器驱动公用线com1、随后驱动公用线com3、公用线com2并且最后驱动公用线com4。控制器基于分段数据的配置选择公用线扫描顺序。参照图14中所示的数据配置,控制器确定公用线1和3与分段切断配置相对应,而公用线2和4与分段接通配置相对应。然后,控制器确定驱动或扫描公用线的顺序或次序以便减少或最小化分段接通与切断状态之间的转换次数。

[0115] 鉴于图14中的分段数据的示例配置,以图16中所示的方式驱动公用线引起在切断与接通状态之间一次转换。确切地,参照图16,切断-接通转换在点210处发生,即,当控制器完成扫描com3并且继续驱动com2时。

[0116] 与常规扫描方法(见图15)相比较,如图16中所示的对公用线的扫描的重新排序引起更少的分段线转换,即,切断与接通状态之间的转换。如上所述,切断与接通状态之间的转换次数减少引起LCD的功耗降低。

[0117] 图17示出了根据示例性实施例的依赖于数据的公用线扫描方法的流程图。在220处,检查分段线的数据以便选择公用线的扫描顺序。

[0118] 在223处,选择公用线的扫描顺序以便最小化或减少分段状态转换(切断-接通或接通-切断转换)的次数。在226处,根据所选择的扫描顺序扫描公用线。

[0119] 图17中所示的方法可以在LCD控制器中实施或者由其实现。图9中示出了这种控制器的示例。多种电路和/或固件可以用于实施该方法。例如,在某些实施例中,可以使用有限状态机(FSM)。存在其他实施方式的选择,如处理器、可编程逻辑等等。如本领域的普通技术人员所理解的,实施方式的选择取决于多种因素,如成本、复杂性、可用的技术、所需性能规范等等。

[0120] 所公开的分段重置技术可以应用于多种安排中。例如,尽管这些图示出了与示例性LCD相对应的公用线和分段线,但本领域的普通技术人员理解到,根据具体实施方式,可以使用多种其他数量的公用线和分段线。此外,根据诸如给定LCD的类型等的多个因素,多路复用方案(2MUX等)和/或偏置方案(1/3偏压等)可以以多种方式实施。

[0121] 类似地,根据需要,可以以多种方式选择和实施偏置电压的数量和电平,不管用于分段重置还是以其他方式用于控制LCD。如本领域的普通技术人员理解的,根据诸如给定实施方式的规格等多个因素,还可以选择运行相的数量、电源电压(一个或更多个)等。

[0122] 参照图,本领域的普通技术人员将注意的是,所示各个块可能主要描绘概念性功能和信号流。实际电路实施方式可能包含或可能不包含各功能块的单独可标识的硬件并且

可能使用或可能不使用所示的具体电路。例如,根据需要,可以将各个块的功能性组合到一个电路块中。此外,根据需要,可以实现若干电路块中的单个块的功能性。电路实施方式的选择取决于各种因素,如给定实施方式的具体设计和性能规范。除了在此描述的那些实施例以外的其他修改和替代性实施例对于本领域的普通技术人员而言将是明显的。因此,本说明书教导本领域的技术人员执行所公开的概念的方式,并且应被解释为仅是说明性的。

[0123] 所示和所描述的形式和实施例应被认为是说明性实施例。本领域的技术人员可以在各部分的形状、大小和安排上进行各种变化而不脱离本文件中所公开的概念的范围。例如,本领域的技术人员可以用等效元件替代本文所图示说明的并描述的元件。而且,本领域的技术人员可以独立于其他特征的使用来使用所公开的概念的某些特征,而不脱离所公开的概念的范围。

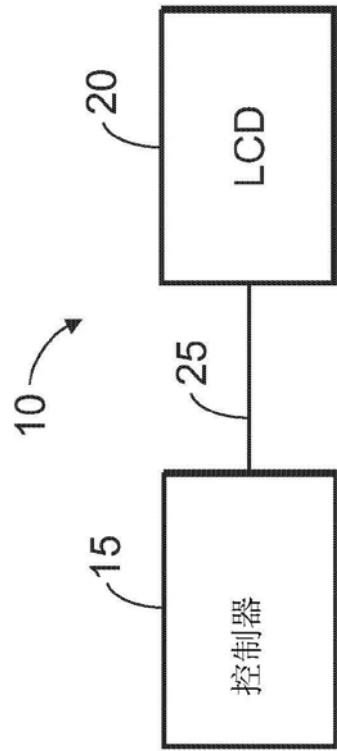


图1

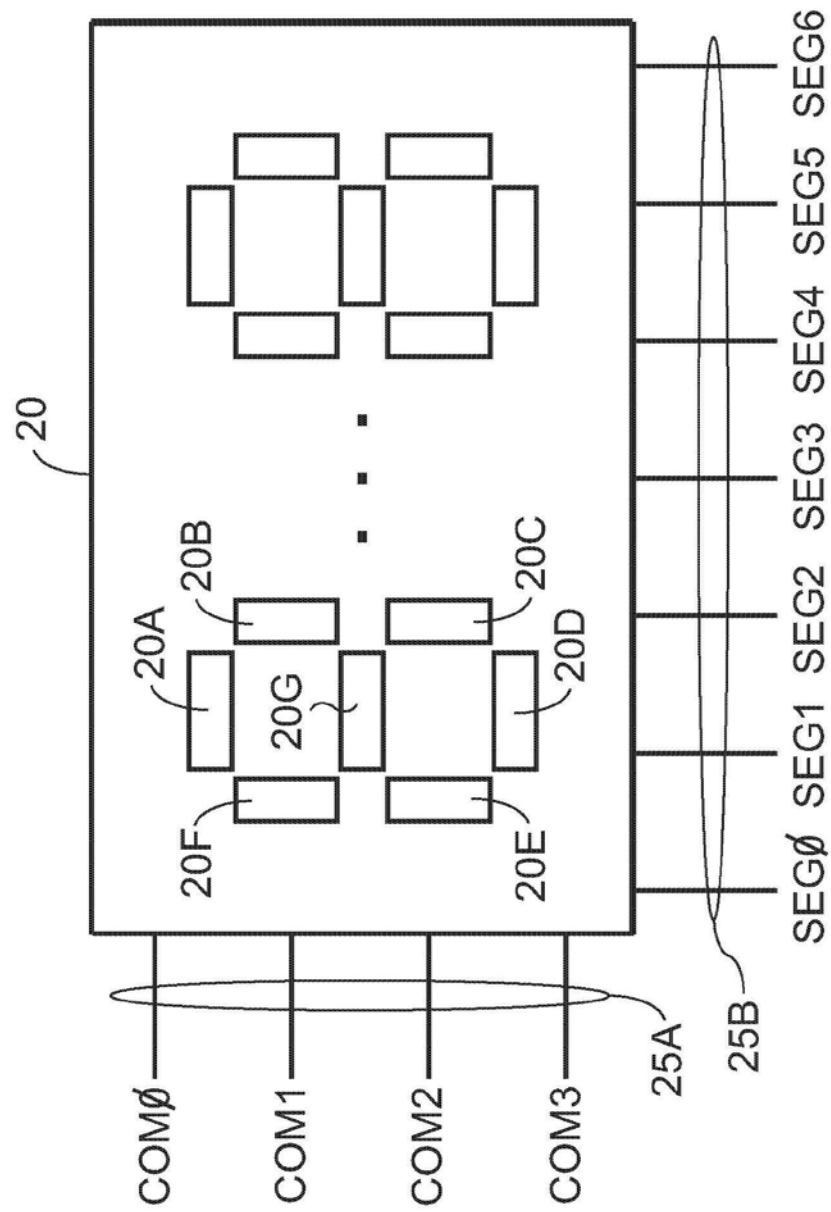


图2

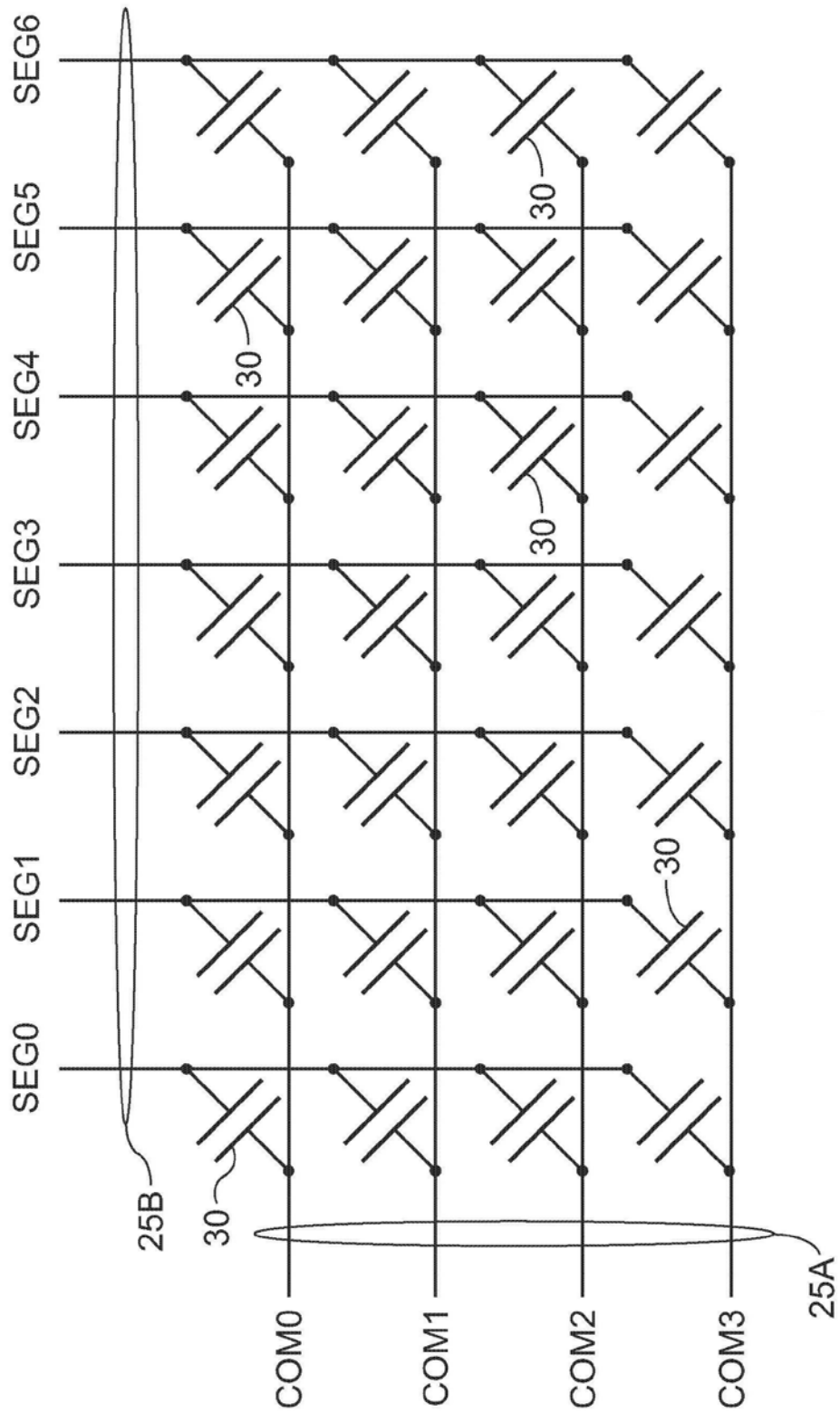


图3

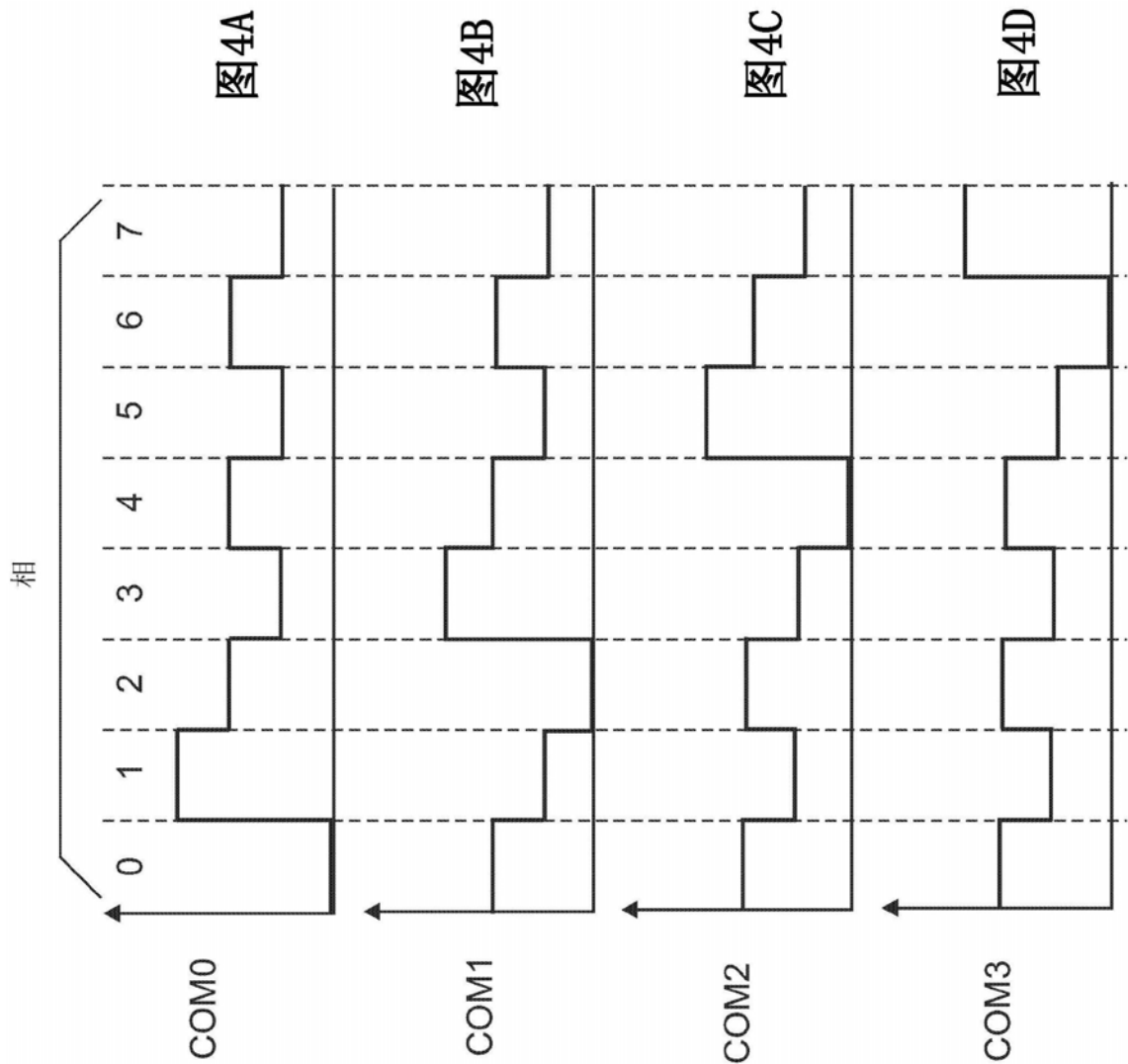


图4

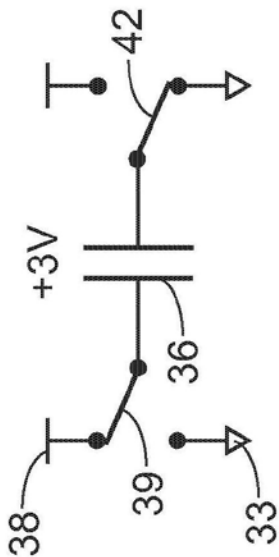


图5A

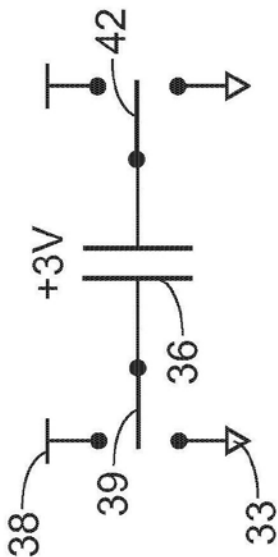


图5B

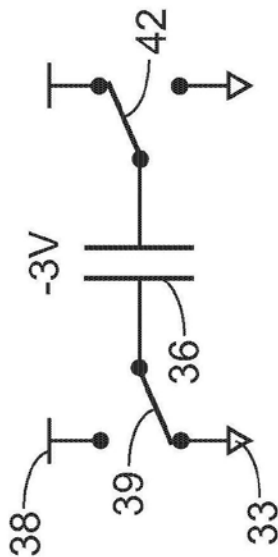


图5C

图5 (现有技术)

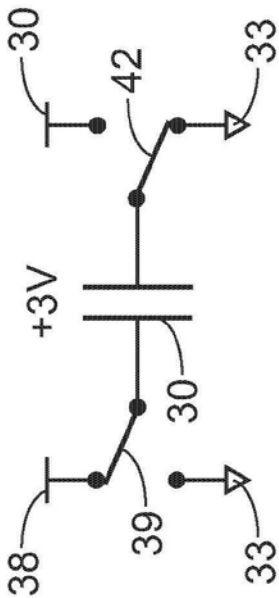


图6A

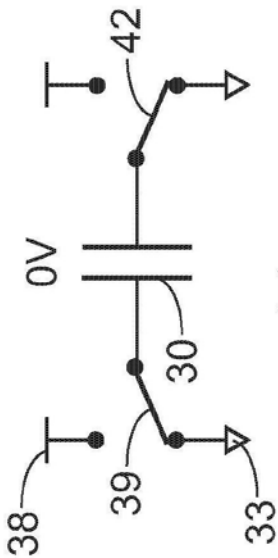


图6B

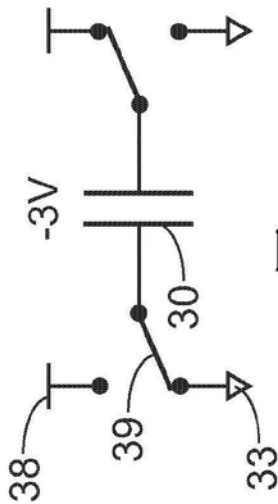


图6C

图6

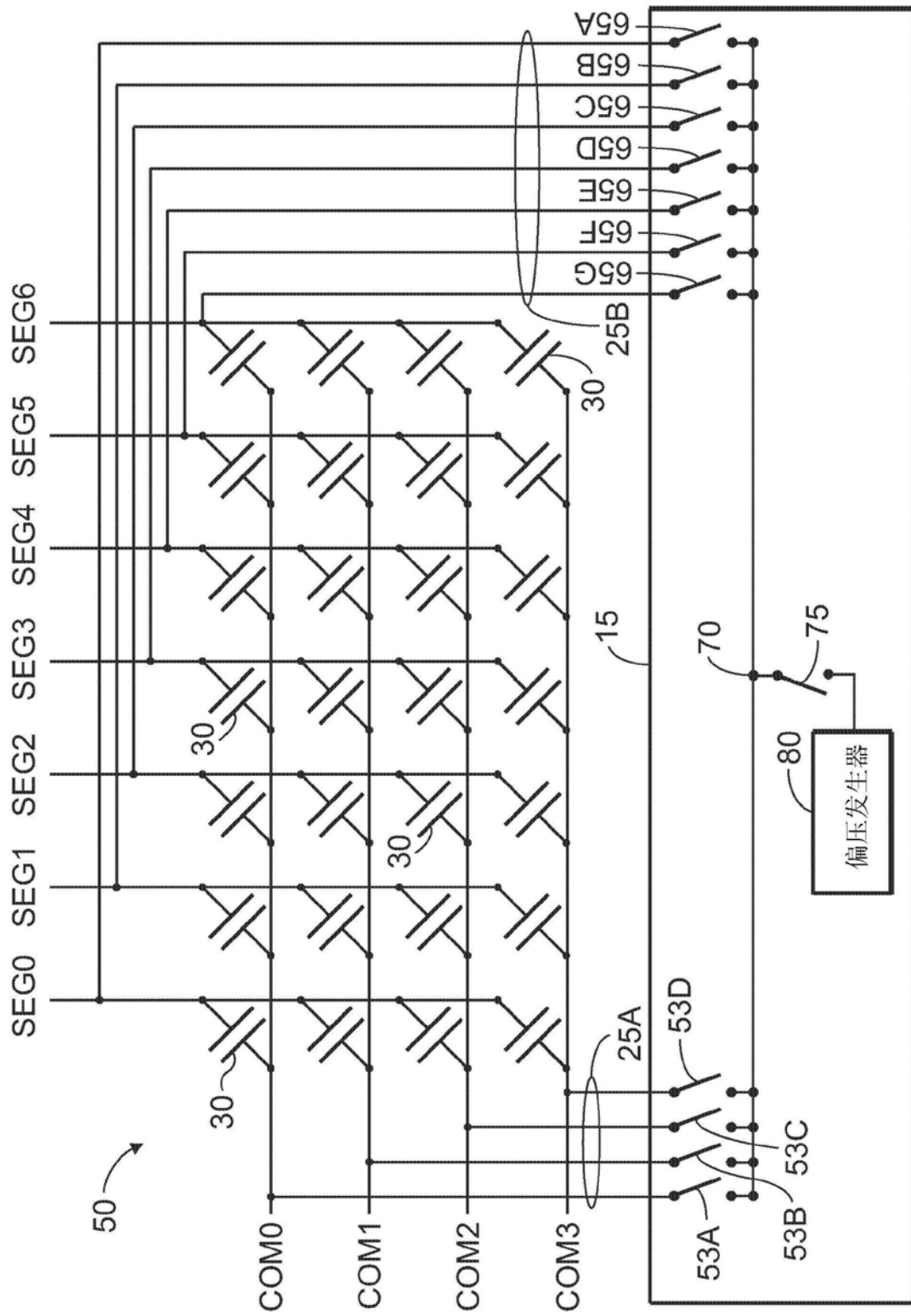


图7

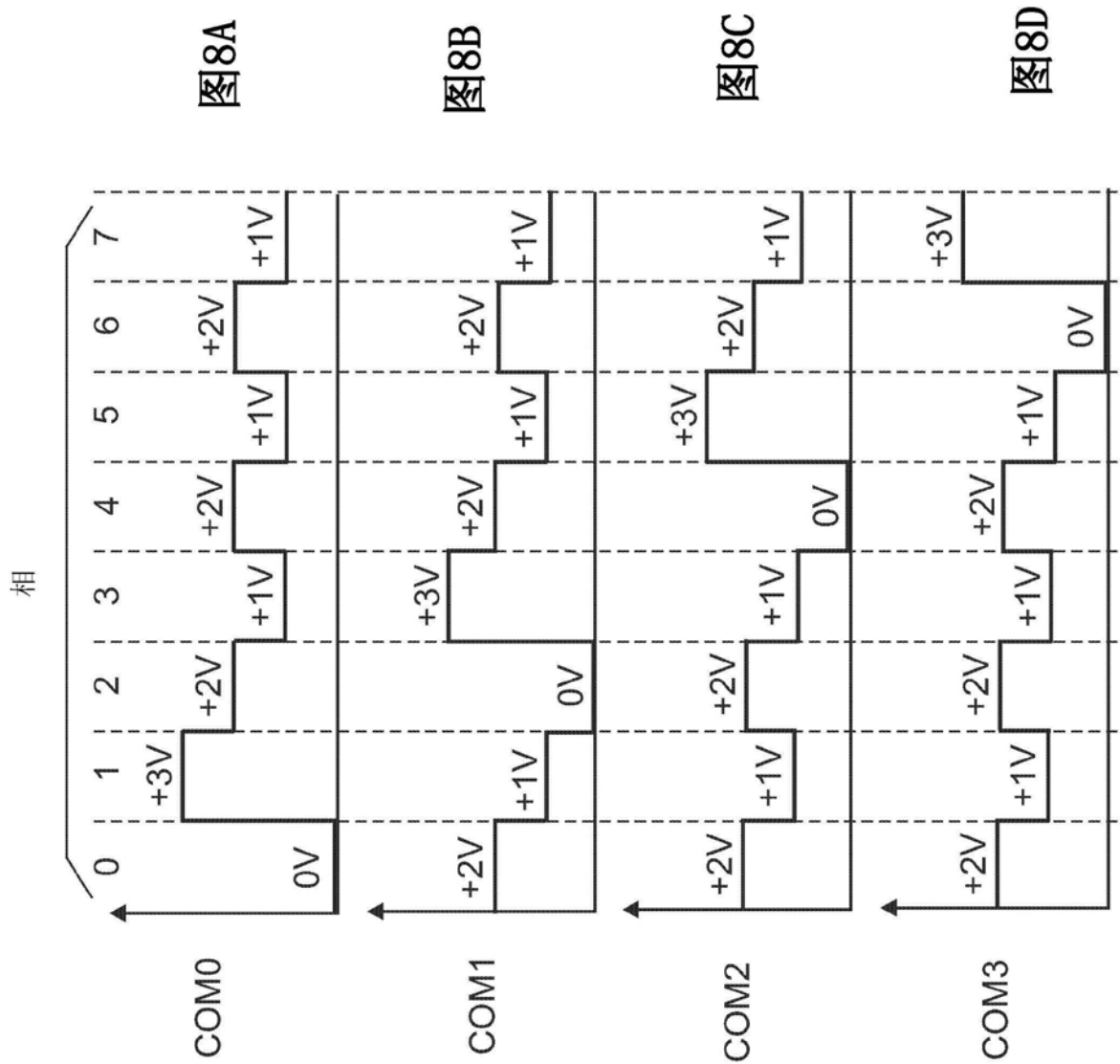


图8

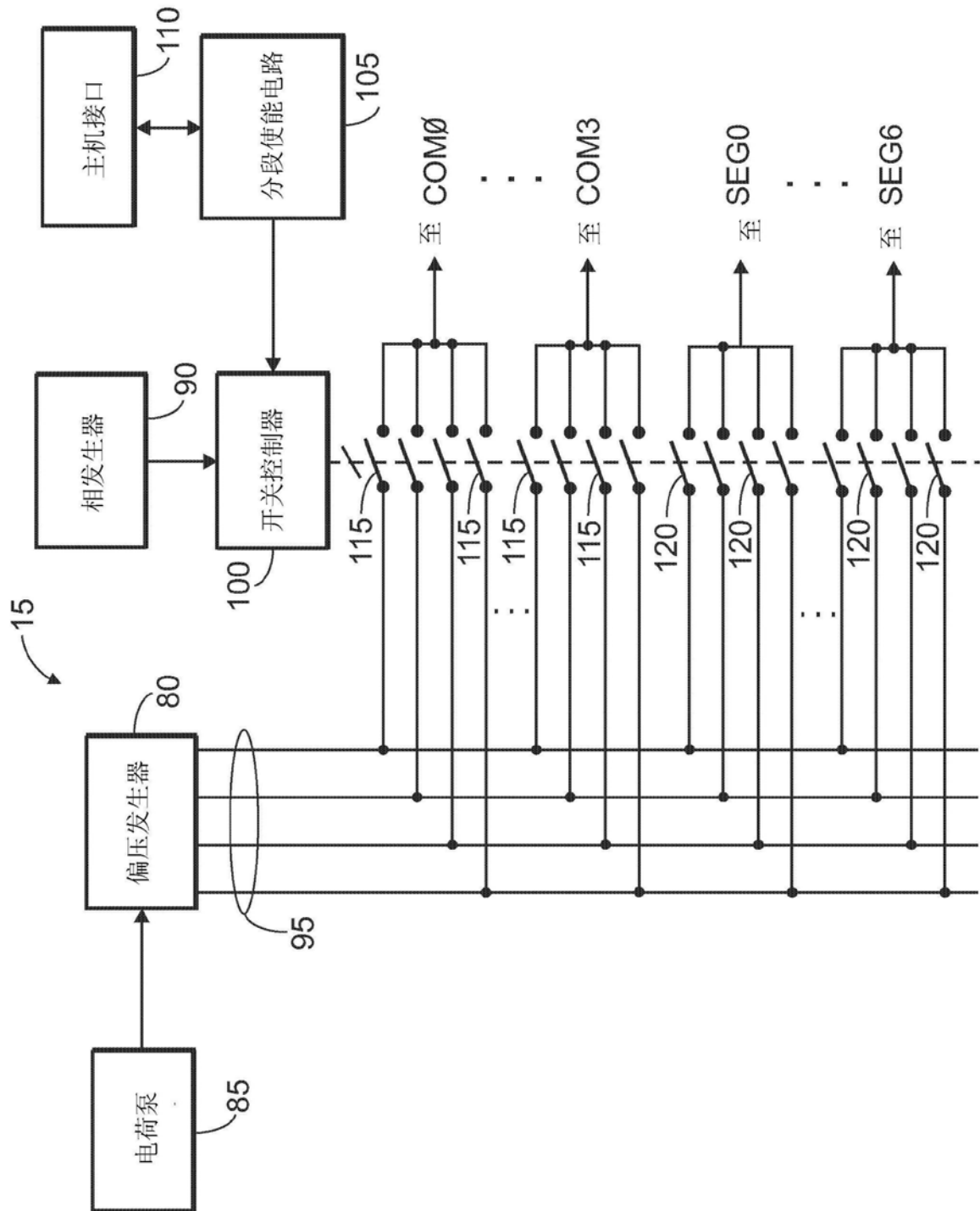


图9

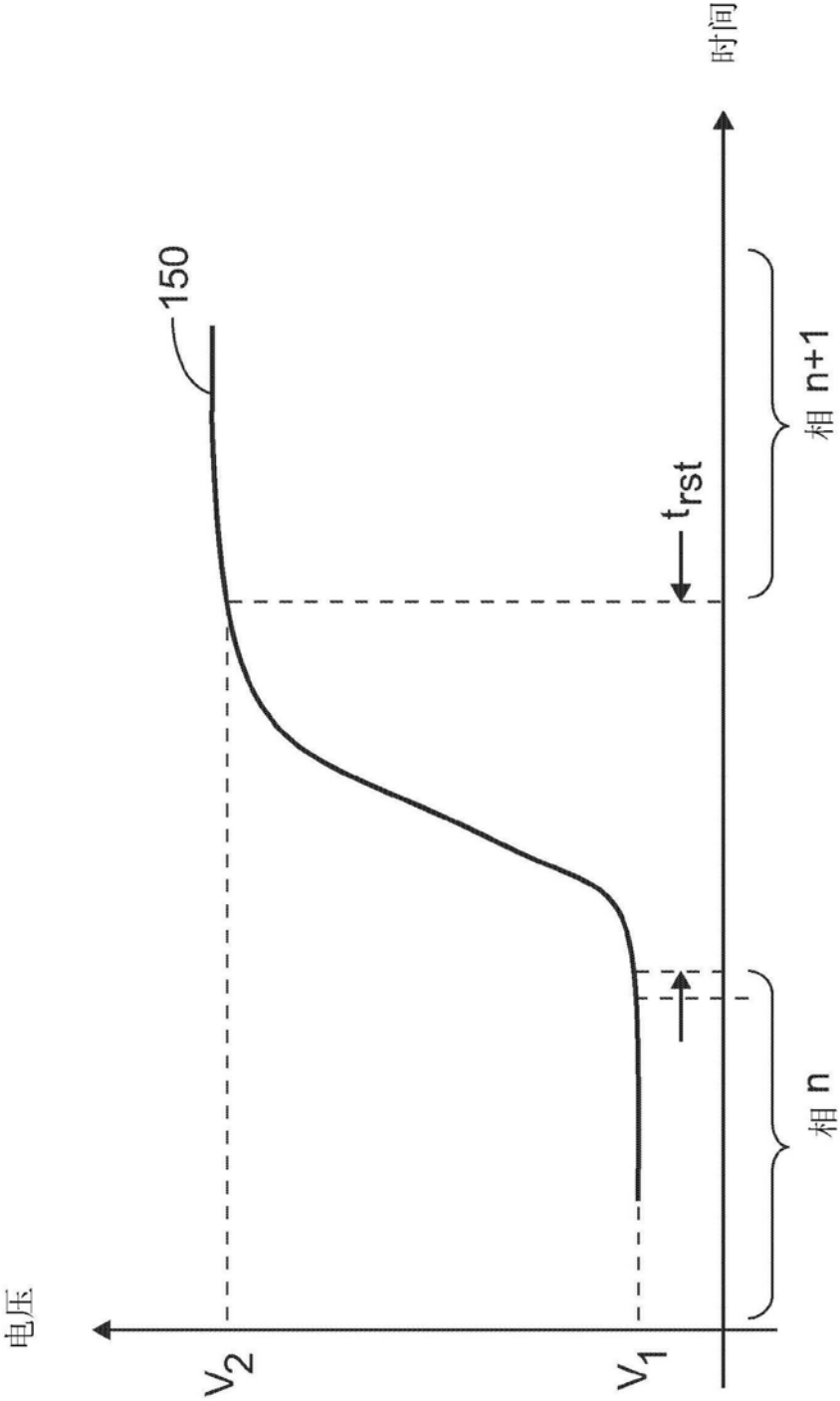


图10

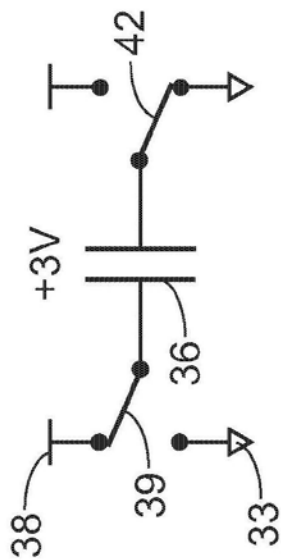


图11A

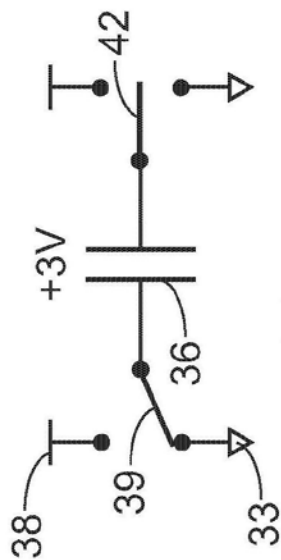


图11B

图11

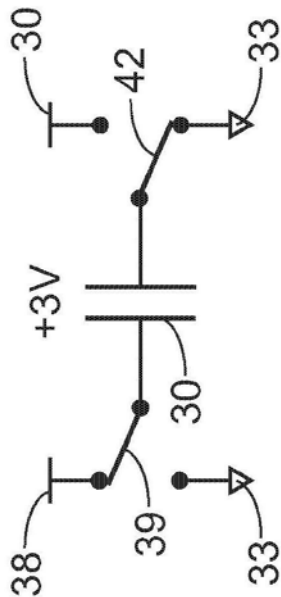


图12A

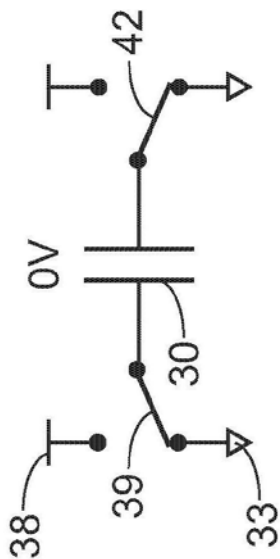


图12B

图12

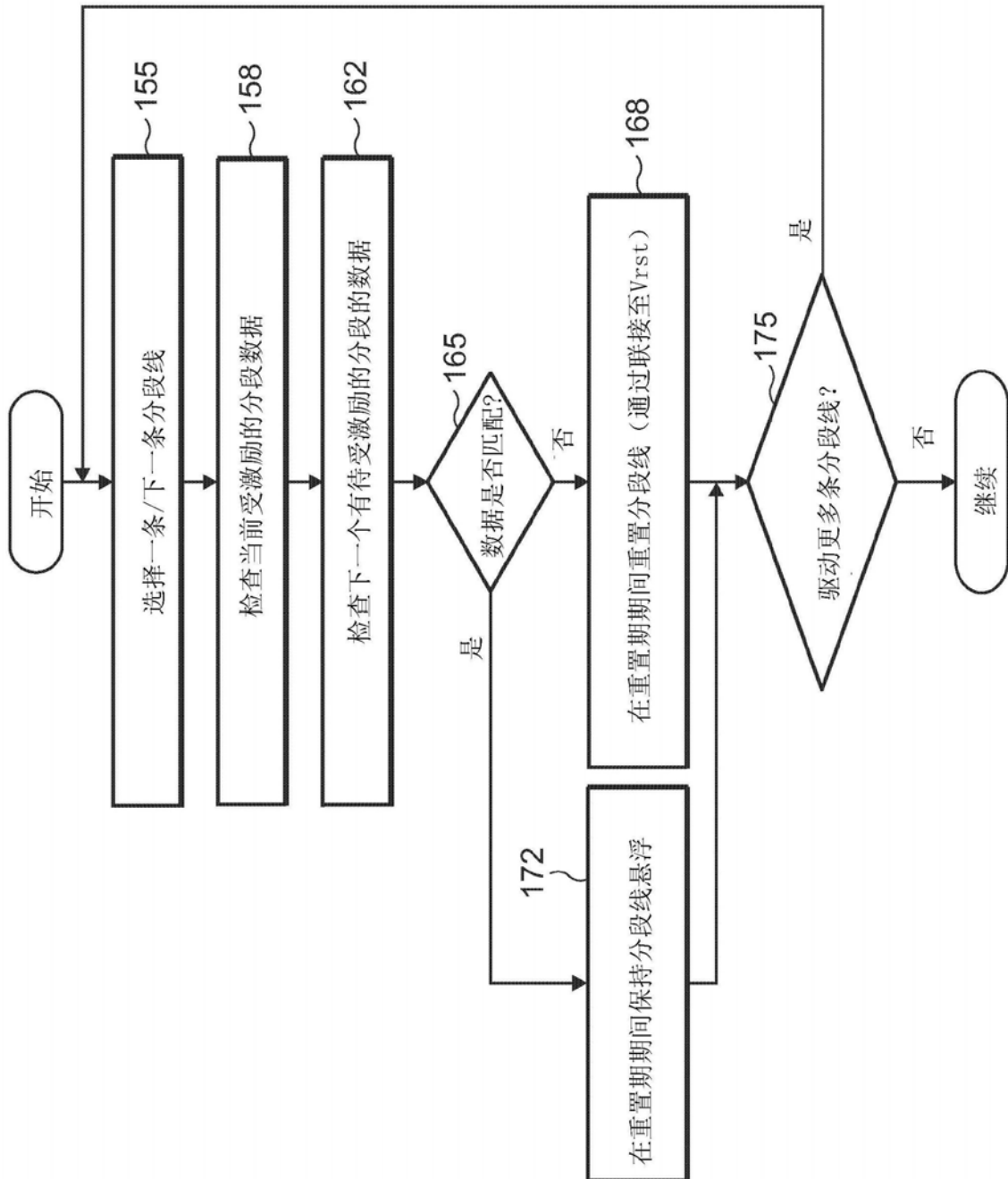


图13

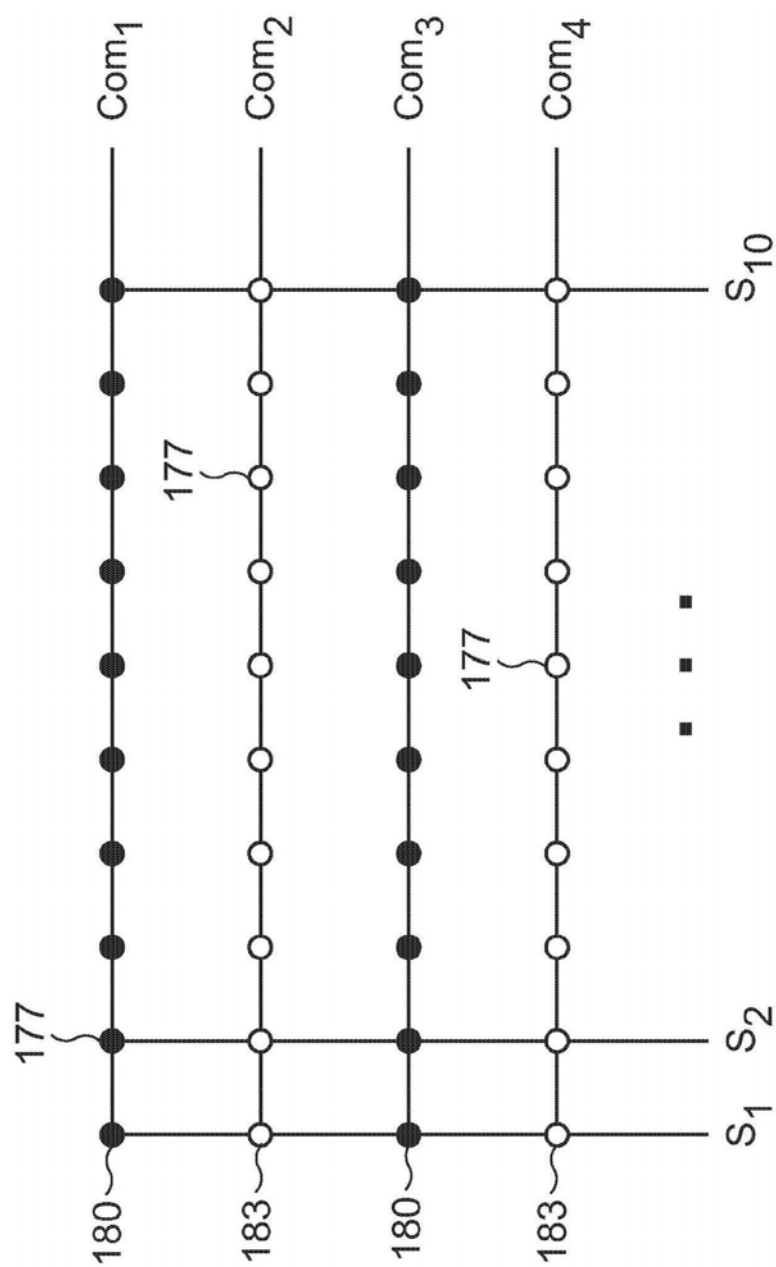


图14

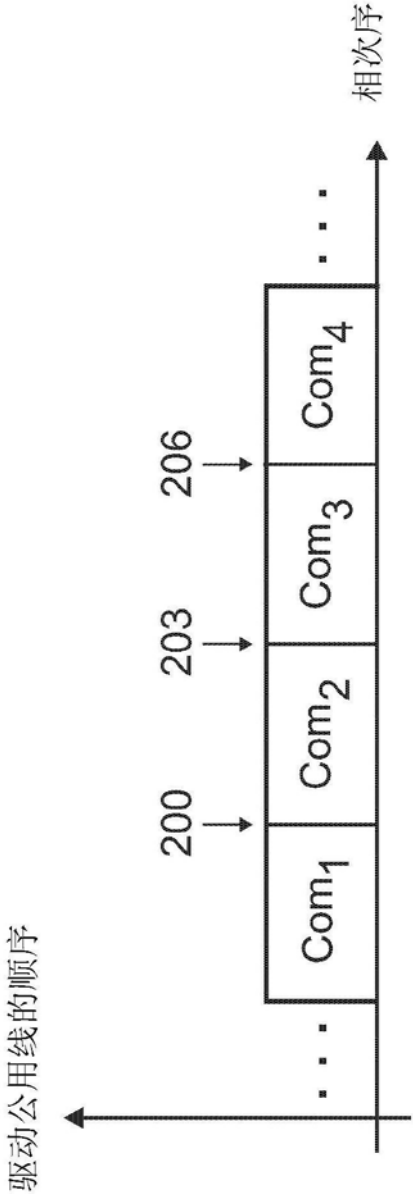


图15 (现有技术)

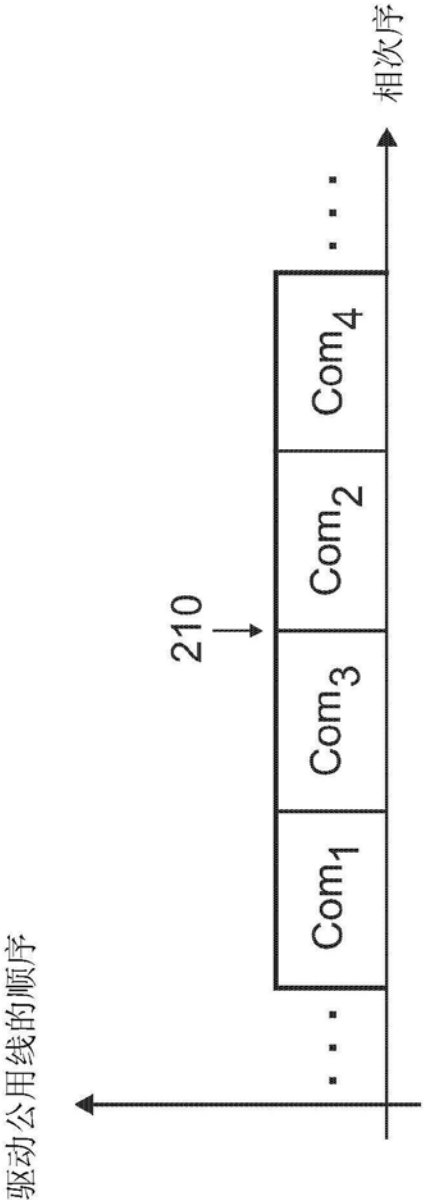


图16

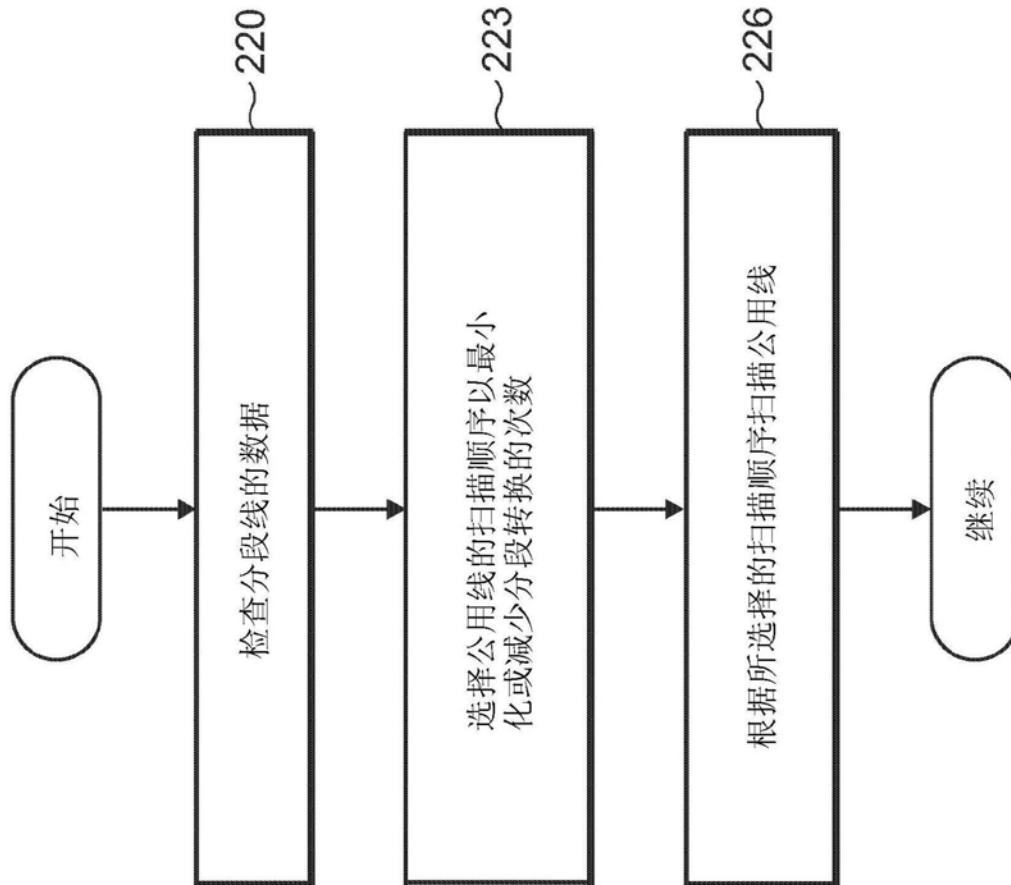


图17

专利名称(译)	具有改进性能的控制器和显示设备以及相关的方法		
公开(公告)号	CN105632431B	公开(公告)日	2020-07-10
申请号	CN201510639883.5	申请日	2015-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	硅实验室公司		
申请(专利权)人(译)	硅实验室公司		
当前申请(专利权)人(译)	硅实验室公司		
[标]发明人	MME厄尔赛亚德 KW弗纳尔德		
发明人	M·M·E·厄尔赛亚德 K·W·弗纳尔德		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	赵志刚		
优先权	14/555510 2014-11-26 US		
其他公开文献	CN105632431A		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本申请涉及具有改进性能的控制器和显示设备以及相关的方法。一种设备包括多路复用液晶显示器(LCD)控制器。LCD控制器在至少第一和第二运行相下运行。LCD控制器在第一运行相期间驱动多条第一信号线至第一组电压并且在第二运行相期间驱动至第二组电压。根据提供给LCD控制器的数据，LCD控制器在第一和第二运行相之间选择性地将多条信号线中的至少某些信号线联接至一个节点。

