

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103165091 A

(43) 申请公布日 2013.06.19

(21) 申请号 201210539134.1

(22) 申请日 2012.12.13

(30) 优先权数据

10-2011-0133685 2011.12.13 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 成昌勇 文诚峻 金世渊 崔成熏

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

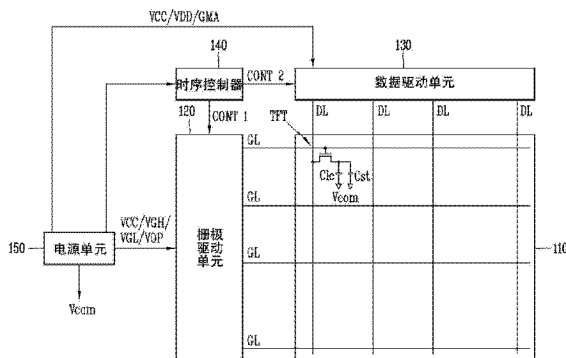
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

具有放电电路的液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明提供一种将液晶显示面板中的残留电荷放电从而消除屏幕显示故障的具有放电电路的液晶显示装置及其驱动方法。液晶显示装置可包括：液晶显示面板，包括由彼此交叉的多条栅极线和多条数据线限定的多个像素以及用于驱动多个像素的开关元件；电平移位器，包括在栅极导通电压端子与输出端子之间连接的第一晶体管以及在栅极关断电压端子与输出端子之间连接的第二晶体管，以选择性地将栅极导通电压与栅极关断电压中的任何一个输出至多条栅极线；以及放电电路，被构造用于形成连接栅极关断电压端子与接地端子的第一放电通路，其中在液晶显示面板的通电期间第二晶体管导通以施加栅极关断电压，并且放电电路导通以通过第一放电通路将液晶显示面板的残留电荷放电。



1. 一种液晶显示装置,包括:

液晶显示面板,所述液晶显示面板包括由彼此交叉的多条栅极线和多条数据线限定的多个像素以及用于驱动所述多个像素的开关元件;

电平移位器,所述电平移位器包括在栅极导通电压端子与输出端子之间连接的第一晶体管以及在栅极关断电压端子与所述输出端子之间连接的第二晶体管,以选择性地将栅极导通电压与栅极关断电压中的任何一个输出至所述多条栅极线;以及

放电电路,所述放电电路被构造用于形成连接所述栅极关断电压端子与接地端子的第一放电通路,

其中在所述液晶显示面板的通电期间所述第二晶体管导通,以施加所述栅极关断电压,并且所述放电电路导通以通过所述第一放电通路将所述液晶显示面板的残留电荷放电。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述残留电荷为在所述液晶显示面板的断电期间存储在所述多个像素和所述栅极线中的电荷。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述放电电路将使能信号与基准电压进行比较,所述使能信号的电位从所述液晶显示面板被通电的时间点起线性增大,并且当所述使能信号的电位低于所述基准电压的电位时,所述放电电路导通所述第一放电通路以将残留电荷放电,而当所述使能信号的电位高于所述基准电压的电位时,所述放电电路断开所述第一放电通路。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其中所述放电电路包括:

使能信号发生器,所述使能信号发生器被构造用于产生所述使能信号;

比较器,所述比较器被构造用于接收所述使能信号和所述基准电压,以在所述使能信号的电位低于所述基准电压的电位时输出逻辑值“1”,而在所述使能信号的电位高于所述基准电压的电位时输出逻辑值“0”;以及

第三晶体管,所述第三晶体管被构造用于在接收到所述逻辑值“1”时导通所述第一放电通路,在接收到所述逻辑值“0”时断开所述第一放电通路。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其中所述比较器被配置有差分放大器,以在所述比较器的非反相端子处接收所述使能信号,在所述比较器的反相端子处接收所述基准电压,并向所述第三晶体管输出逻辑值。

6. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其中所述第三晶体管的栅极与所述比较器的输出端子连接,所述第三晶体管的源极与所述栅极关断电压端子连接,所述第三晶体管的漏极与所述接地端子连接。

7. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其中所述放电电路还包括与所述第三晶体管串联连接的第一二极管。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其中所述第一二极管的导通电压为0.3V。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,还包括:

在所述栅极关断电压端子与所述接地端子之间连接的电容器。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,还包括:

与所述电容器并联连接以形成第二放电通路的第二二极管。

11. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述放电电路被包括在所述电平移位

器内。

12. 一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置包括:液晶显示面板,所述液晶显示面板包括由彼此交叉的多条栅极线和多条数据线限定的多个像素;电平移位器,所述电平移位器包括在栅极导通电压端子与所述栅极线之间连接的第一晶体管以及在栅极关断电压端子与所述栅极线之间连接的第二晶体管;以及放电电路,所述放电电路被构造用于形成连接所述栅极关断电压端子与接地端子的第一放电通路,所述方法包括:

将电源施加至所述液晶显示面板;

导通所述第二晶体管,以导通用于将栅极关断电压施加至所述栅极线的电流通路;

导通与所述电流通路连接的所述第一放电通路;

通过所述第一放电通路和所述电流通路将所述液晶显示面板的残留电荷放电;

断开所述第一放电通路;以及

将所述栅极关断电压施加至所述液晶显示面板。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中导通所述第一放电通路包括:

将使能信号与基准电压进行比较,其中所述使能信号的电位从电源被施加至所述液晶显示面板的时间点起线性增大;

当所述使能信号的电位低于所述基准电压的电位时,产生第一控制信号;以及

基于所述第一控制信号导通所述第一放电通路。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中断开所述第一放电通路包括:

将使能信号与基准电压进行比较,其中所述使能信号的电位从电源被施加至所述液晶显示面板的时间点起线性增大;

当所述使能信号的电位高于所述基准电压的电位时,产生第二控制信号;以及

基于所述第二控制信号断开所述第一放电通路。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,还包括:

在形成所述第一放电通路的同时,形成第二放电通路,所述第二放电通路与所述电流通路连接并且与所述第一放电通路并联连接;以及

通过所述第二放电通路将所述残留电荷放电。

具有放电电路的液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法,尤其涉及一种用于去除当开启液晶显示面板时而被放电的残留电荷的影响的液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 一般而言,液晶显示装置是分别将图像信息提供给以矩阵形式布置的像素并调整像素的光透射率从而显示期望图像的显示装置。因此,液晶显示装置可包括液晶显示面板和用于驱动液晶显示面板的驱动单元,在液晶显示面板中,作为用于实现图像的最小单元的像素以有源矩阵的形式布置在像素电极与公共电极之间。此外,由于液晶显示装置不能自发光,所以液晶显示装置可包括用于给液晶显示装置提供光的背光单元。

[0003] 图 1 是示出根据现有技术的液晶显示装置的示意性框图。

[0004] 如在图中所示,液晶显示装置可包括用于显示图像的液晶显示面板 10、电源单元 50、时序控制器 40、栅极驱动单元 20、数据驱动单元 30 和放电电路 60,其中时序控制器 40 用于基于外部信号输出用于控制液晶显示面板 10 的栅极控制信号和数据控制信号,栅极驱动单元 20 用于将栅极驱动电压输出至液晶显示面板 10,数据驱动单元 30 用于将数据电压输出至液晶显示面板 10,放电电路 60 用于将像素的残留电荷放电。

[0005] 对于液晶显示面板 10 而言,多个像素被设置成由在基板上沿一个方向形成的栅极线 GL 以及与栅极线交叉的数据线 DL 限定的矩阵形式。此外,将作为与液晶电容器 C1c 和存储电容器 Cst 连接的开关元件的薄膜晶体管 TFT 提供给每个像素。

[0006] 电源单元 50 产生用于驱动时序控制器 40、栅极驱动单元 20、数据驱动单元 30 和液晶显示面板 10 的公共电压 Vcom 和多个驱动电压。特别地,电源电压 VCC、栅极导通电压 VGH 和栅极截止电压 VGL 被提供给栅极驱动单元 20,电源电压 VCC、驱动电压 VDD 和伽马电压 GMA 被提供给数据驱动单元 30,电源电压 VCC 和栅极导通电压 VGH 被提供给放电电路 60。

[0007] 时序控制器 40 基于输入的外部信号产生栅极控制信号和数据控制信号,以分别将栅极控制信号和数据控制信号输出至栅极驱动单元 20 和数据驱动单元 30。

[0008] 栅极驱动单元 20 响应于栅极控制信号分别将栅极导通电压 VGH 和栅极截止电压 VGL 施加至栅极线 GL,从而使同一水平行上的薄膜晶体管在栅极导通电压 VGH 被施加的时间段内导通。

[0009] 数据驱动单元 30 响应于数据控制信号将数据电压施加至数据线 DL,数据电压通过导通的薄膜晶体管 TFT 被施加至每个像素。

[0010] 此时,与数据电压相对应的电荷被充电至液晶电容器 C1c。并且,存储电容器 Cst 与液晶电容器 C1c 一起被充电,从而起到减少由于在薄膜晶体管 TFT 截止期间的漏电流所引起的液晶电容器 C1c 的压降的作用。

[0011] 放电电路 60 感测系统的通电/断电状态,并且相应地将放电信号提供给液晶显示面板 10,为此,放电电路 60 与栅极线 GL 和电源单元 50 的输出端连接。

[0012] 这里,断电状态表示从电源单元 50 输出的多个电压未被提供并且在经过预定的

时间段之后电位变为地电压电平的状态。

[0013] 下面更具体地描述放电电路 60 的操作。当系统处于通电状态时,放电电路 60 不操作;而当系统处于断电状态时,放电电路 60 将由从电源单元 50 提供的栅极导通电压 VGH 产生的放电信号提供给液晶显示面板 10。

[0014] 此外,放电信号通过栅极线 GL 被提供至液晶显示面板 10,从而导通薄膜晶体管 TFT。

[0015] 因此,存储在液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst 中的电荷通过作为放电通路的数据线 DL 而被放电,以便更快速地去除了在液晶显示面板 10 上显示的残留图像。

[0016] 然而,虽然大部分残留电荷在断电状态中通过数据线 DL 而被放电,但是一些未被放电的残留电荷可被存储在多个像素中,并且由于包含电容分量的栅极线 GL 和薄膜晶体管 TFT 的特性,残留电荷还可残留在栅极线 GL 和薄膜晶体管 TFT 中而未被放电。

[0017] 因此,当开启液晶显示面板 10 时,残留电荷可通过栅极线 GL 被放电至栅极驱动单元 20。此时,残留电荷流入栅极驱动单元 20 的电平移位器。同时,当开启液晶显示面板 10 时,电平移位器将栅极截止电压 VGL 输出至液晶显示面板 10,因而,将电平移位器与栅极截止电压端子连接的电流通路被导通。因此,残留电荷通过电平移位器被放电至栅极截止电压端子。残留电荷被充电至与栅极截止电压端子连接的电容器,因而电容器两端之间的电位差增大,从而导通与电容器并联连接的二极管。此时,二极管与接地端子连接,因此残留电荷在二极管的方向上被放电,从而产生漏电流。

[0018] 漏电流可在栅极截止电压 VGL 被施加至液晶显示面板 10 的路径上形成短路。在这种情形中,栅极截止电压 VGL 的电位增大,因此在被施加有栅极截止电压 VGL 的液晶显示面板 10 中的薄膜晶体管可能进入异常操作范围。结果,液晶显示面板 10 的每个像素可能未以正确的方式驱动,从而导致屏幕显示故障。

发明内容

[0019] 为解决前述问题,本发明的实施方式的一个目的是当开启液晶显示面板时通过放电电路将从液晶显示面板流向栅极驱动单元的残留电荷放电。

[0020] 此外,将在下文的发明构造具体说明和权利要求书中对本发明的其它目的和特点进行描述。

[0021] 为了实现本发明的目的,根据本发明一个实施方式的液晶显示装置可包括:液晶显示面板,所述液晶显示面板包括由彼此交叉的多条栅极线 and 多条数据线限定的多个像素以及用于驱动所述多个像素的开关元件;电平移位器,所述电平移位器包括在栅极导通电压端子与输出端子之间连接的第一晶体管以及在栅极截止电压端子与所述输出端子之间连接的第二晶体管,以选择性地将栅极导通电压与栅极截止电压中的任何一个输出至所述多条栅极线;以及放电电路,所述放电电路被构造用于形成连接所述栅极截止电压端子与接地端子的第一放电通路,其中在所述液晶显示面板的通电期间所述第二晶体管导通,以施加所述栅极截止电压,并且所述放电电路导通以通过所述第一放电通路将所述液晶显示面板的残留电荷放电。

[0022] 优选地,所述残留电荷可为在所述液晶显示面板的断电期间存储在所述多个像素和所述栅极线中的电荷。

[0023] 此外,所述放电电路可导通所述第一放电通路以将所述残留电荷放电,然后断开所述第一放电通路。

[0024] 此外,所述放电电路可将使能信号与基准电压进行比较,所述使能信号的电位从所述液晶显示面板被通电的时间点起线性增大,并且当所述使能信号的电位低于所述基准电压的电位时,所述放电电路导通所述第一放电通路以将残留电荷放电,而当所述使能信号的电位高于所述基准电压的电位时,所述放电电路断开所述第一放电通路。

[0025] 此外,所述放电电路可包括:使能信号发生器,所述使能信号发生器被构造用于产生所述使能信号;比较器,所述比较器被构造用于接收所述使能信号和所述基准电压,以在所述使能信号的电位低于所述基准电压的电位时输出逻辑值“1”,而在所述使能信号的电位高于所述基准电压的电位时输出逻辑值“0”;以及第三晶体管,所述第三晶体管被构造用于在接收到所述逻辑值“1”时导通所述第一放电通路,在接收到所述逻辑值“0”时断开所述第一放电通路。

[0026] 此外,所述比较器可被配置有差分放大器,以在所述比较器的非反相端子处接收所述使能信号,在所述比较器的反相端子处接收所述基准电压,并向所述第三晶体管输出逻辑值。

[0027] 此外,所述第三晶体管的栅极可与所述比较器的输出端子连接,所述第三晶体管的源极可与所述栅极截止电压端子连接,所述第三晶体管的漏极可与所述接地端子连接。

[0028] 此外,所述放电电路还可包括与所述第三晶体管串联连接的第一二极管。

[0029] 此外,所述第一二极管的导通电压可为 0.3V。

[0030] 此外,所述液晶显示装置还可包括:在所述栅极截止电压端子与所述接地端子之间连接的电容器。

[0031] 此外,所述液晶显示装置还可包括:与所述电容器并联连接以形成第二放电通路的第二二极管。

[0032] 此外,所述放电电路可被包括在所述电平移位器内。

[0033] 另一方面,根据本发明的另一实施方式,提供一种液晶显示装置的驱动方法,所述液晶显示装置包括:液晶显示面板,所述液晶显示面板包括由彼此交叉的多条栅极线和多条数据线限定的多个像素;电平移位器,所述电平移位器包括在栅极导通电压端子与所述栅极线之间连接的第一晶体管以及在栅极截止电压端子与所述栅极线之间连接的第二晶体管;以及放电电路,所述放电电路被构造用于形成连接所述栅极截止电压端子与接地端子的第一放电通路,所述方法可包括:将电源施加至所述液晶显示面板;导通所述第二晶体管,以导通用于将栅极截止电压施加至所述栅极线的电流通路;形成与所述电流通路连接的所述第一放电通路;通过所述第一放电通路和所述电流通路将所述液晶显示面板的残留电荷放电;以及将所述栅极截止电压施加至所述液晶显示面板。

[0034] 优选地,所述方法还可包括:在将所述残留电荷放电之后断开所述第一放电通路。

[0035] 此外,导通所述第一放电通路可包括:将使能信号与基准电压进行比较,其中所述使能信号的电位从电源被施加至所述液晶显示面板的时间点起线性增大;当所述使能信号的电位低于所述基准电压的电位时,产生第一控制信号;以及基于所述第一控制信号导通所述第一放电通路。

[0036] 此外,断开所述第一放电通路可包括:将使能信号与基准电压进行比较,其中所述

使能信号的电位从电源被施加至所述液晶显示面板的时间点起线性增大；当所述使能信号的电位高于所述基准电压的电位时，产生第二控制信号；以及基于所述第二控制信号断开所述第一放电通路。

[0037] 此外，所述方法还可包括：在形成所述第一放电通路的同时，形成第二放电通路，所述第二放电通路与所述电流通路连接并且与所述第一放电通路并联连接；以及通过所述第二放电通路将所述残留电荷放电。

[0038] 根据与本发明至少一个实施方式相关的具有前述构造的液晶显示装置及其驱动方法，当开启液晶显示面板时可将从液晶显示面板流向栅极驱动单元的残留电荷放电，从而防止被施加至液晶显示面板的栅极截止电压的电位增大。

[0039] 因此，电平移位器可输出正常的栅极截止电压，并且薄膜晶体管可稳定地操作，从而消除屏幕显示故障。

附图说明

[0040] 被包括用来对本发明提供进一步理解并结合本申请中组成本申请一部分的附图示出了本发明的示例性实施方式，并与说明书一起用于说明本发明的原理。

[0041] 在附图中：

[0042] 图 1 是示出根据现有技术的液晶显示装置的示意性框图；

[0043] 图 2 是示出根据本发明第一个实施方式的液晶显示装置的示意性框图；

[0044] 图 3 是示出根据本发明第一个实施方式的栅极驱动单元的框图；

[0045] 图 4 是示出根据本发明第一个实施方式电平的移位器和放电电路的框图；

[0046] 图 5 是示出根据本发明第一个实施方式电平的移位器和放电电路的电路图；

[0047] 图 6 是示出根据本发明第一个实施方式的电源电压、使能信号、栅极电压的图表；

[0048] 图 7A 是在开启液晶显示面板之后的时间区间 t_2 期间根据本发明第一个实施方式的电平的移位器和放电电路的操作电路图；

[0049] 图 7B 是在开启液晶显示面板之后的时间区间 t_3 期间根据本发明第一个实施方式的电平的移位器和放电电路的操作电路图；

[0050] 图 8 是示出根据本发明第二个实施方式的电平的移位器和放电电路的电路图；

[0051] 图 9A 是在开启液晶显示面板之后的时间区间 t_2 期间根据本发明第二个实施方式的电平的移位器和放电电路的操作电路图；

[0052] 图 9B 是在开启液晶显示面板之后的时间区间 t_3 期间根据本发明第二个实施方式的电平的移位器和放电电路的操作电路图；以及

[0053] 图 10 是示出根据本发明第三个实施方式的驱动液晶显示装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0054] 在下文中，将参照附图更加详细地说明根据本发明实施方式的液晶显示装置及其驱动方法。

[0055] 在根据本发明的不同实施方式中，对相同或相似的结构使用相同或相似的参考标记，且对所述相同或相似结构的说明将由在先的说明所代替。

[0056] 除非明确指明，否则本说明书中所使用的单数形式的表述可包括复数含义。

[0057] 并且,应当理解,为了便于说明,在本说明书附图中的各组成元件可能以放大或缩小的方式示出。

[0058] 图 2 是示出根据本发明第一个实施方式的液晶显示装置的示意性框图。

[0059] 根据本发明的第一个实施方式的液晶显示装置可包括液晶显示面板 110、电源单元 150、时序控制器 140、栅极驱动单元 120 和数据驱动单元 130。

[0060] 液晶显示面板 110 可包括由彼此交叉的多条栅极线和多条数据线限定的多个像素以及用于驱动所述多个像素的开关元件。例如,液晶显示面板 110 可包括多条栅极线 GL、多条数据线 DL、以及多个像素单元,所述多个像素单元以由彼此交叉的多条栅极线 GL 和多条数据线 DL 限定的矩阵形式布置。

[0061] 每个像素单元可包括与栅极线 GL 和数据线 DL 连接的开关元件 TFT,并且在液晶显示装置的情形中,液晶显示装置可包括与开关元件 TFT 连接的液晶电容器 Clc 和存储电容器 Cst。

[0062] 开关元件 TFT 可被设置在 TFT 基板中,并且开关元件 TFT 作为三端子元件,其栅极与栅极线 GL 连接,其源极与数据线 DL 连接,其漏极与像素单元中的液晶电容器 Clc 或存储电容器 Cst 连接。

[0063] 电源单元 150 可产生用于驱动液晶显示面板 110 的多个驱动电压、时序控制器 140、栅极驱动单元 120 和数据驱动单元 130。特别地,电源单元 150 可将电源电压 VCC、栅极导通电压 VGH、栅极截止电压 VGL 和基准电压 VOP 提供给栅极驱动单元 120,可将电源电压 VCC、驱动电压 VDD 和伽马电压 GMA 提供给数据驱动单元 130,可将公共电压 Vcom 提供给液晶显示面板 110。

[0064] 时序控制器 140 从外部图形控制器(未示出)接收图像信号和用于控制图像信号的显示的控制信号,例如,垂直同步信号(Vsync)、水平同步信号(Hsync)、主时钟(MCLK)、数据使能信号(DE)等。时序控制器 140 可基于所提供的控制信号产生栅极控制信号 CONT1、数据控制信号 CONT2 等,以将所产生的信号提供给栅极驱动单元 120 和数据驱动单元 130。

[0065] 这里,栅极控制信号 CONT1 可包括表示栅极导通脉冲(栅极导通电压的时间区间)的输出起始点的栅极起始脉冲(GSP)、用于控制栅极导通脉冲的输出时序的栅极移位时钟信号(GSC)、用于限制栅极导通脉冲的宽度的栅极输出使能信号(GOE)等。

[0066] 数据控制信号 CONT2 可包括图像数据、表示提供图像数据的起始点的源极起始脉冲(SSP)、用于将相应的数据电压施加至数据线 DL 的源极输出使能信号(SOE)、用于将数据电压的极性反转的反转信号(RVS)、数据时钟信号(HCLK)等。

[0067] 栅极驱动单元 120 与液晶显示面板 110 的栅极线 GL 连接,以将由栅极导通电压 VGH 和栅极截止电压 VGL 的组合组成的栅极电压施加至栅极线 GL。

[0068] 数据驱动单元 130 与液晶显示面板 110 的数据线 DL 连接,并且基于多个伽马电压 GMA 产生多个分级电压,并且选择已产生的分级电压以将数据电压施加至像素单元。

[0069] 此时,栅极驱动单元 120 可包括用于在液晶显示面板 110 的关闭期间将液晶显示面板 110 中的残留电荷放电的电路(未示出)。因此,当液晶显示面板 110 关闭时,上述电路(未示出)将栅极导通电压施加至液晶显示面板 110 的栅极线 GL,以将液晶显示面板 110 中的开关元件导通,从而将存储在多个像素中的残留电荷放电。

[0070] 此外,当开启液晶显示面板 110 时,栅极驱动单元 120 可包括用于将残留在各像素

单元和栅极线 GL 中的残留电荷放电的放电电路（未示出）。在下文中，将更详细地描述栅极驱动单元 120 的构造。

[0071] 图 3 是示出根据本发明第一个实施方式的栅极驱动单元的框图，图 4 是示出根据本发明第一个实施方式的电平移位器和放电电路的框图。

[0072] 根据本发明第一个实施方式的栅极驱动单元可包括移位寄存器 121、电平移位器 122、输出缓存单元 123 和放电电路 124。

[0073] 移位寄存器 121 接收栅极控制信号 CONT1 中的栅极起始脉冲 (GSP) 和多个栅极移位时钟信号 (GSC)，以将栅极起始脉冲 (GSP) 移位，从而输出依次移位的栅极驱动电压 S0。栅极驱动电压 S0 可包括处于高电平的第一驱动电压和处于低电平的第二驱动电压。

[0074] 电平移位器 122 提高栅极驱动电压 S0 的摆动电压，以分别将栅极电压 (LO) 提供给栅极线。

[0075] 电平移位器 122 与栅极导通电压端子、栅极截止电压端子、电源电压端子和移位寄存器 121 的输出端子连接，并且电平移位器 122 由电源电压 VCC 驱动，并接收栅极导通电压 VGH、栅极截止电压 VGL 和栅极驱动电压 S0。此时，当第一驱动电压被输入至电平移位器 122 时，电平移位器 122 输出栅极导通电压 VGH；当第二驱动电压被输入至电平移位器 122 时，电平移位器 122 输出栅极截止电压 VGL。栅极导通电压 VGH 为大约 25V 并且栅极导通电压的电位可高于第一驱动电压的电位，栅极截止电压 VGL 为大约 -5V 并且栅极截止电压的电位可低于第二驱动电压的电位。

[0076] 此外，电平移位器 122 被配置有多个级 122a-122n，其中每个级与一条栅极线相对应。

[0077] 输出缓存单元 123 减弱栅极电压 LO，以便将减弱后的栅极电压输入至栅极线以使栅极线负载的影响最小化。输出缓存单元 123 可被配置有包含 1 个运算放大器（未示出）的具有电压增益值的缓存电路（未示出）。

[0078] 另一方面，放电电路 124 可与电平移位器 122 连接，以将液晶显示面板的残留电荷放电。残留电荷可以是存储在液晶显示面板中的多个像素中的残留电荷，并且当开启液晶显示面板时，残留电荷可通过与栅极线和电平移位器 122 连接的通路由放电电路 124 放电。

[0079] 放电电路 124 可以与栅极截止电压端子、电源电压端子和基准电压端子连接，以接收栅极截止电压 VGL、电源电压 VCC 和基准电压 VOP。

[0080] 此外，放电电路 124 可被配置有多个级 124a-124n，多个级 124a-124n 之一被设置给相应的电平移位器 122。

[0081] 在下文中，将参照其它附图描述放电电路 124 的详细构造。

[0082] 图 5 是示出根据本发明第一个实施方式的电平移位器和放电电路的电路图，图 6 是示出根据本发明第一个实施方式的电源电压 VCC、使能信号、栅极电压的图表。

[0083] 根据本发明第一个实施方式的电平移位器 122 可包括第一晶体管 T1、第二晶体管 T2 和第一二极管 D1。

[0084] 第一晶体管 T1 的栅极可与移位寄存器的输出端子连接，第一晶体管 T1 的源极可与栅极导通电压端子连接，第一晶体管 T1 的漏极可与液晶显示面板连接。此时，第一晶体管 T1 可由 n 沟道 MOS (NMOS) 器件形成。此外，第一晶体管 T1 可由第一驱动电压导通，以形成第一电流通路，栅极导通电压 VGH 沿着第一电流通路被施加至液晶显示面板。

[0085] 第二晶体管 T2 的栅极可与移位寄存器的输出端子连接,第二晶体管 T2 的源极可通过第一节点 N1 与栅极截止电压端子连接,第二晶体管 T2 的漏极可与液晶显示面板连接。此时,第二晶体管 T2 可由 p 沟道 MOS (PMOS) 器件形成。此外,第二晶体管 T2 可由第二驱动电压导通,以形成第二电流通路,栅极截止电压 VGL 沿着第二电流通路被施加至液晶显示面板。

[0086] 第一二极管 D1 是防静电二极管,并且第一二极管 D1 的阳极可与第一节点 N1 连接,第一二极管 D1 的阴极可与接地端子连接。此时,第一二极管 D1 的导通电压可为约 0.8V。

[0087] 因此,电平移位器 122 基于栅极驱动电压 S0 选择性地导通或截止第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2,从而在输出具有已改变的摆动电平的栅极电压 LO 的同时,输出与栅极驱动电压 S0 具有相同波形的电压。

[0088] 另一方面,根据本发明第一个实施方式的放电电路 124 可包括使能信号发生器 E1、比较器 AMP1 和第三晶体管 T3。

[0089] 使能信号发生器 E1 接收电源电压 VCC 并输出使能信号 V_{EN} 。如图 6 中所示,当开启液晶显示面板时,电源电压 VCC 为被瞬间升高至高电平电位的电压;当开启液晶显示面板时,使能信号 V_{EN} 为被瞬间线性增大的电压。此时,使能信号 V_{EN} 的电位可被升高至高于基准电压的电位,然后使能信号 V_{EN} 保持在恒定的电位。

[0090] 并且,使能信号发生器 E1 被配置有整合器 (integrator),以将电源电压 VCC 整合预定的时间段,从而形成线性增大的波形。然而,使能信号发生器 E1 并不限于此,可使用任何能够输出线性增大电压的电路。

[0091] 比较器 AMP1 将使能信号 V_{EN} 的电位与基准电压的电位进行比较,从而当使能信号 V_{EN} 的电位低于基准电压的电位时输出逻辑值“1”,当使能信号 V_{EN} 的电位高于基准电压的电位时输出逻辑值“0”。

[0092] 此外,比较器 AMP1 可被配置有差分放大器,其中反相端子与使能信号发生器 E1 的输出端子连接,非反相端子与基准电压端子连接,输出端子与第三晶体管 T3 的栅极连接。

[0093] 第三晶体管 T3 的栅极可与比较器 AMP1 的输出端子连接,第三晶体管 T3 的源极可与第一节点 N1 连接,第三晶体管 T3 的漏极可与接地端子连接。当逻辑值“1”被输入至栅极时,第三晶体管 T3 可导通第一节点 N1 与接地端子之间的通路;而当逻辑值“0”被输入至栅极时,第三晶体管 T3 可断开第一节点 N1 与接地端子之间的通路。

[0094] 因此,放电电路 124 可选择性地导通用于在第一节点 N1 与接地端子之间连接的第一放电通路 (未示出)。此时,第一节点 N1 与第二晶体管 T2 的源极连接,因此第一放电通路可通过第二电流通路与液晶显示面板的栅极线连接。

[0095] 因此,液晶显示面板的残留电荷可通过第一放电通路而被放电,所述残留电荷为在液晶显示面板的断电期间存储在多个像素和栅极线中的电荷。

[0096] 另一方面,辅助放电电路 125 可形成在放电电路 124 和电平移位器 122 的外部。辅助放电电路 125 在第一节点 N1 与接地端子之间连接,并且辅助放电电路 125 可被配置有与电容器 C1 并联连接的第二二极管 D2。第二二极管 D2 的阳极可与第一节点 N1 连接,第二二极管 D2 的阴极可与接地端子连接。辅助放电电路 125 可形成与第一放电通路并联连接的第二放电通路。

[0097] 在这种情形中,电容器 C1 通过第一节点 N1 与栅极截止电压端子连接,并且电容器

C1 被设置用于将无波动的栅极截止电压 VGL 稳定地施加至液晶显示面板。

[0098] 然而,当开启液晶显示面板时,残留电荷可被充入到电容器 C1 中,从而增大电容器 C1 的电位差,因此第一二极管 D1 导通,从而通过由第一二极管 D1 设置的通路而使残留电荷漏出,因而导致短路。

[0099] 因此,第二二极管 D2 形成能够将残留电荷放电的辅助放电通路,并且第二二极管 D2 的导通电压小于第一二极管 D1 的导通电压,因此残留电荷并未漏至第一二极管 D1,从而使第一二极管 D1 稳定地操作。

[0100] 此时,第一二极管 D1 的导通电压可以为 0.8V,第二二极管 D2 的导通电压可以为 0.3V。

[0101] 结果,栅极截止电压 VGL 可不被第二二极管 D2 升高至高于 0.3V,从而确保栅极截止电压 VGL 的稳定操作。

[0102] 另一方面,虽然在附图中示出了放电电路 124 被设置在电平移位器 122 的外部,但本发明的一个实施方式可包括放电电路 124 被设置在电平移位器 122 内的情形。

[0103] 在下文中,将参照图 7A 和图 7B 描述根据本发明第一个实施方式的放电电路的操作。

[0104] 图 7A 是在开启液晶显示面板之后的时间区间 t2 期间根据本发明第一个实施方式的电平移位器和放电电路的操作电路图,图 7B 是在开启液晶显示面板之后的时间区间 t3 期间根据本发明第一个实施方式的电平移位器和放电电路的操作电路图。

[0105] 首先,参照图 6,时间区间 t1 是液晶显示面板被关闭的时间区间,时间区间 t2 和 t3 是液晶显示面板被开启的时间区间。

[0106] 此时,电源电压 VCC 在时间区间 t1 期间为低电平,并且使能信号也为低电平,栅极电压 L0 为栅极导通电压 VGH。换言之,在时间区间 t1 期间,电源电压 VCC 并未被施加至液晶显示面板和栅极驱动单元,因而电平移位器和放电电路未操作,而只有用于将栅极导通电压 VGH 施加至液晶显示面板的电路(未示出)操作。因此,液晶显示面板的开关元件导通,并且残留电荷可通过所述开关元件被放电至数据线,但是未被放电的残留电荷部分可保持在被存储在液晶显示面板中的状态下。

[0107] 随后,在时间区间 t2 期间,电源电压 VCC 被提高至高电平,因而使能信号 V_{EN} 也开始线性增大。

[0108] 此时,处于低电平的第二驱动电压被输出至移位寄存器,因而如图 7A 中所示,第一晶体管 T1 截止,而第二晶体管 T2 导通。因此,连接栅极导通电压端子与输出端子的第一电流通路被断开,而连接栅极截止电压端子与输出端子的第二电流通路被导通。

[0109] 此时,栅极截止电压 VGL 通过第二电流通路被施加至液晶显示面板的栅极线。在图 7A 中,将栅极截止电压 VGL 施加至液晶显示面板的通路是通路⑤。因此,如图 6 中所示,栅极电压 L0 从时间点 t1 开始下降至栅极截止电压 VGL 的电平。然而,由于栅极电压 L0 为模拟电压,所以栅极电压 L0 在预定的时间段可以以任意坡度值下降。

[0110] 另一方面,在开启液晶显示装置的同时,使能信号 V_{EN} 开始线性增大,但是在时间区间 t1 期间,电压电平低于基准电压 VOP。这里,基准电压 VOP 为 1V 或 1.8V。因此,比较器输出逻辑值“1”,因而第三晶体管 T3 导通。因此,放电电路形成连接第一节点 N1 与接地端子的第一放电通路。

[0111] 此时,液晶显示面板的残留电荷可穿过第二电流通路并通过第一放电通路而被放电。换言之,残留电荷可通过图 7A 中所示的通路①和通路②而被放电。

[0112] 并且,第二二极管 D2 可形成连接第一节点 N1 与接地端子的第二放电通路。然而,第二二极管 D2 的导通电压为大约 0.3V,因而当第一节点 N1 的电压高于大约 0.3V 时第二放电通路可被导通。此时,残留电荷可通过通路①和通路④而被放电。

[0113] 另一方面,第一二极管 D1 还可形成连接第一节点 N1 与接地端子的第三放电通路。然而,第一节点 N1 的导通电压为大约 0.8V,因而当第一节点 N1 的电压高于大约 0.8V 时,第三放电通路可被导通。此时,残留电荷可通过通路①和通路③而被放电。

[0114] 通过这种方式,残留电荷可通过第一放电通路而被放电,第二放电通路和第三放电通路还可形成辅助放电通路以有效地将残留电荷放电。因此,如图 6 中所示,栅极电压 L0 不提高电位,而是具有稳定的栅极截止电压 VGL。

[0115] 然后,在时间区间 t3 期间,电源电压 VCC 保持高电平,使能信号 V_{EN} 继续增大,然后使能信号 V_{EN} 在达到预定电位时保持预定电位。

[0116] 在这种情形中,参照图 7B,在时间区间 t2 的情形中,电平移位器接收处于低电平的第二驱动电压,因此第一晶体管 T1 截止,而第二晶体管 T2 导通,从而仅导通第二电流通路。因此,栅极截止电压 VGL 通过通路⑤被继续施加至液晶显示面板。

[0117] 然后,使能信号 V_{EN} 的电位变得高于基准电压的电位。因此,比较器输出逻辑值“0”,已接收逻辑值“0”的第三晶体管 T3 截止。因此,第一放电通路被断开。

[0118] 另一方面,第一节点 N1 的电压低于第一二极管 D1 和第二二极管 D2 的导通电压,因而第一二极管 D1 和第二二极管 D2 处于截止状态,因此第二放电通路和第三放电通路也被断开。

[0119] 因此,残留电荷并未通过第一放电通路、第二放电通路和第三放电通路而被放电。

[0120] 总之,在时间区间 t2 期间,液晶显示面板的残留电荷通过三个放电通路而被放电,因而当残留电荷被充电至电容器 C1 并且被充电的残留电荷增多时,不会发生这样的情形,即电流通过与电容器 C1 并联连接的路径而漏出。因此,由于漏电流所引起的短路现象并未发生,因而栅极截止电压 VGL 可被稳定地施加至液晶显示面板。结果,可消除当开启液晶显示装置时出现的屏幕显示故障现象。

[0121] 在下文中,将详细描述根据本发明第二个实施方式的放电电路。

[0122] 图 8 是示出根据本发明第二个实施方式的电平移位器和放电电路的电路图。

[0123] 根据本发明第二个实施方式的液晶显示装置不包括辅助放电电路,并且其余构造与本发明的第一个实施方式相同,对所述其余构造的描述由第一个实施方式的描述所代替。

[0124] 根据本发明第二个实施方式的电平移位器 222 可包括第一晶体管 T11、第二晶体管 T12 和第一二极管 D11。

[0125] 与第一个实施方式的描述相似,第一晶体管 T11 可形成第一电流通路,栅极导通电压 VGH 沿着第一电流通路被施加至液晶显示面板,第二晶体管 T12 可形成第二电流通路,栅极截止电压 VGL 沿着第二电流通路被施加至液晶显示面板,作为防静电二极管的第一二极管 D11 的导通电压可以为 0.8V。

[0126] 另一方面,根据本发明第二个实施方式的放电电路 224 可包括使能信号发生器

E11、比较器 AMP11、第三晶体管 T13 和第二二极管 D12。

[0127] 在这种情形中,使能信号发生器 E11、比较器 AMP11 和第三晶体管 T13 与根据本发明第一个实施方式的构造相同并且执行相同的操作,因此对它们的描述由第一个实施方式的描述所代替。

[0128] 在下文中,将详细描述第二二极管 D12。

[0129] 第二二极管 D12 可被设置在连接第一节点 N11 与接地端子的第一放电通路中。特别地,第二二极管 D12 的阳极可与第一节点 N11 连接,第二二极管 D12 的阴极可与第三晶体管 T13 连接,即第二二极管 D12 可与第三晶体管串联连接。

[0130] 此时,第二二极管 D12 的导通电压可以为 0.3V。

[0131] 这里,当开启液晶显示装置然后第一节点 N11 的电位高于 0.3V 时,残留电荷可通过第一放电通路而被放电,但是当第一节点 N11 的电位低于 0.3V 时,残留电荷可被充电至电容器 C11 中。此时,当被充电至电容器 C11 中的残留电荷增多时,电容器 C11 的两端电位可升高,从而第一节点 N11 的电位可升高。此时,当第一节点 N11 的电位高于第一二极管 D11 和第二二极管 D12 的导通电压时,第一二极管 D11 和第二二极管 D12 可导通。然而,第二二极管 D12 的导通电压较低,因而残留电荷通过在第一二极管 D11 导通之前导通的第二二极管 D12 而被放电,因此第一节点 N11 的电压不能被升高至 0.3V 以上。

[0132] 因此,第二二极管 D12 可将栅极截止电压 VGL 的电位抑制在 0.3V 以下,从而确保液晶显示面板的开关元件的稳定操作。

[0133] 根据本发明第二个实施方式的操作电压具有与第一个实施方式的操作电压相同的形式,因而将参照图 6、图 9A 和图 9B 描述根据本发明第二个实施方式的操作。

[0134] 图 9A 是在开启液晶显示面板之后的时间区间 t2 期间根据本发明第二个实施方式的电平移位器和放电电路的操作电路图,图 9B 是在开启液晶显示面板之后的时间区间 t3 期间根据本发明第二个实施方式的电平移位器和放电电路的操作电路图。

[0135] 时间区间 t1 是液晶显示装置被关闭的时间区间,放电电路不操作并且电平移位器的第一晶体管 T11 导通,因此栅极导通电压 VGH 通过第一电流通路被施加至液晶显示面板。

[0136] 时间区间 t2 是液晶显示装置开始开启的时间区间,将参照图 9A 描述时间区间 t2。

[0137] 在开启液晶显示装置的瞬间,第一晶体管 T11 截止,而第二晶体管 T12 导通。换言之,连接栅极导通电压端子与输出端子的第一电流通路被断开,连接栅极截止电压端子与输出端子的第二电流通路被导通。

[0138] 因此,栅极截止电压 VGL 通过第二电流通路被施加至液晶显示面板。这里,将栅极截止电压 VGL 施加至液晶显示面板的通路为通路④。

[0139] 另一方面,使能信号的电压电平开始线性增大,但是低于基准电压 VOP 的电平。这里,基准电压 VOP 为 1V 或 1.8V。因此,比较器输出逻辑值“1”,因而第三晶体管 T13 导通。因此,放电电路形成连接第一节点 N11 与接地端子的第一放电通路。此时,液晶显示面板的残留电荷穿过第二电流通路以便通过第一放电通路而被放电。换言之,残留电荷可通过通路①和通路②而被放电。

[0140] 而且,第一二极管 D11 还形成连接第一节点 N11 与接地端子的第二放电通路。因此,残留电荷可通过通路①和通路③而被放电。

[0141] 另一方面,当残留电荷被充电至电容器 C11 中时,可基于电容器 C11 的两端电压的增大来增多被充电的残留电荷以增大第一节点 N11 的电压。然而,当第一节点 N11 变成 0.3V 时,第二二极管 D12 导通,因而残留电荷通过第二二极管 D12 而被放电,因此第一二极管 D11 未导通。并且,第一节点 N11 的电位未被升高至超过 0.3V,因此栅极截止电压 VGL 也未被升高至超过 0.3V。

[0142] 时间区间 t3 是液晶显示装置开启的位于时间区间 t2 之后的时间区间,将参照图 9B 描述时间区间 t3。

[0143] 此时,与时间区间 t2 的情形相似,第一晶体管 T11 截止,而第二晶体管 T12 导通,因而仅第二电流通路被导通。

[0144] 然后,使能信号的电位高于基准电压的电位。因此,比较器将逻辑值“0”输出至输出端子,已接收逻辑值“0”的第三晶体管 T13 截止。因此,第一放电通路被断开。

[0145] 此外,第一节点 N11 的电压变成与栅极截止电压 VGL 的电压相同,因而第一节点 N11 的电压低于第一二极管 D11 的导通电压,因此第一二极管 D11 未导通。结果,残留电荷未通过第二放电通路被放电。

[0146] 因此,栅极截止电压 VGL 具有如图 6 中所示的低电平电压,并且可被稳定地施加至液晶显示面板。

[0147] 在下文中,将描述根据本发明第三个实施方式的驱动液晶显示装置的方法。

[0148] 图 10 是示出根据本发明第三个实施方式的驱动液晶显示装置的方法的流程图。

[0149] 首先,液晶显示装置被设置成关闭状态(步骤 S1)。此时,栅极导通电压被施加至液晶显示面板的栅极线,因此薄膜晶体管 TFT 处于导通状态,并且残留电荷被存储在多个像素中。

[0150] 然后,开启液晶显示装置(或者将液晶显示装置通电)(步骤 S2)。

[0151] 此时,电源单元操作,并且电源单元将电源电压施加至放电电路以驱动放电电路(步骤 S3a),将电源电压施加至电平移位器以驱动电平移位器(步骤 S3b),并将电源电压施加至移位寄存器以驱动移位寄存器(步骤 S3c)。

[0152] 然后,移位寄存器将第一驱动电压输出至电平移位器(步骤 S4b)。第一驱动电压为低电平电压。

[0153] 然后,已接收第一驱动电压的电平移位器的第二晶体管导通(步骤 S5b)。第二晶体管在栅极截止电压端子与输出端子之间连接,并且输出端子与液晶显示面板的栅极线连接。

[0154] 因此,形成了将栅极截止电压施加至液晶显示面板的第二电流通路(步骤 S6b)。

[0155] 另一方面,在放电电路中,使能信号发生器可接收电源电压以产生使能信号(步骤 S4a)。使能信号具有与输入的电源电压一起线性增大的波形。

[0156] 此时,使能信号和基准电压被输入至比较器,并且由于使能信号小于基准电压,所以比较器输出第一控制信号,即逻辑值“1”,以导通第三晶体管(步骤 S5a)。

[0157] 可通过导通第三晶体管而形成连接接地端子与栅极截止电压端子的放电通路(步骤 S6a)。

[0158] 然后,通过放电通路和第二电流通路将液晶显示面板的残留电荷放电(步骤 S7a)。

[0159] 同时,可通过第二电流通路将栅极截止电压施加至液晶显示面板(步骤 S7b)。

[0160] 另一方面,在经过预定的时间段之后,使能信号变得大于基准电压,并且第三晶体管通过比较器而截止(步骤 S8)。此时,比较器将第二控制信号,即逻辑值“0”输出至第三晶体管,因此第三晶体管截止以断开放电通路。

[0161] 如上所述,在开启液晶显示装置之后,连接栅极截止电压端子与接地端子的放电通路被临时导通以将残留电荷放电,因而从栅极截止电压端子输出的栅极截止电压可被稳定地施加至液晶显示面板。

[0162] 另一方面,虽然根据本发明的实施方式,描述了通过接收移位寄存器的输出而操作电平移位器,但是本发明的主要特征在于放电电路,因此本发明的实施方式可包括如下情形,即通过从时序控制器或外部电路接收控制信号来操作电平移位器。

[0163] 此外,虽然本发明的实施方式已被限制为液晶显示装置,但是还可应用于以下情形,如有机发光显示装置、电泳显示装置、等离子体显示装置等。

[0164] 尽管已详细描述了本发明的优选实施方式,但所属领域技术人员应当理解本发明可进行各种修改并作出其它等效实施方式。

[0165] 因此,本发明的权利范围并不限于这些实施方式,由所属领域技术人员通过使用所附权利要求书中限定的本发明的基本理念获得的各种修改和改进都将落入本发明的权利范围内。

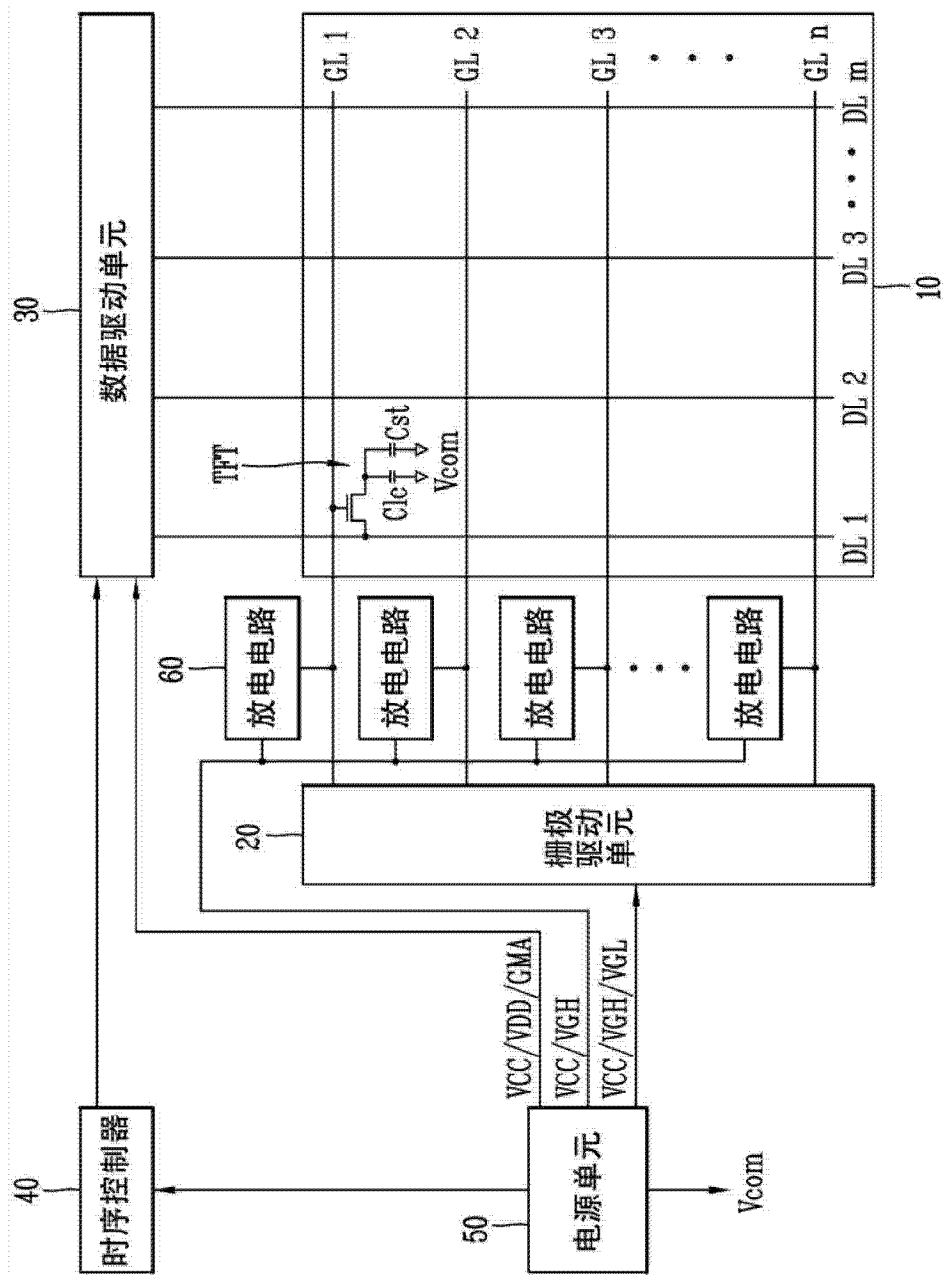


图 1

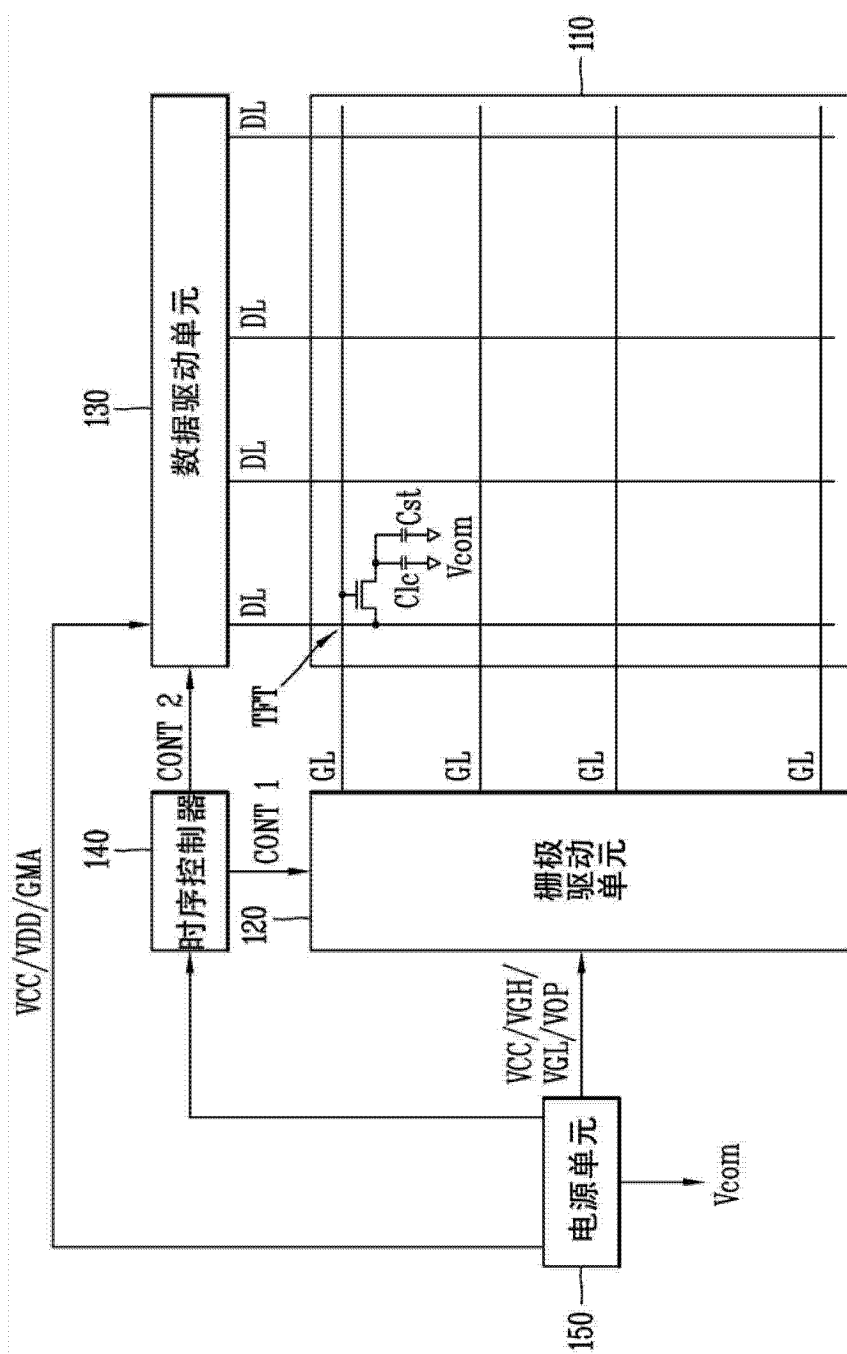


图 2

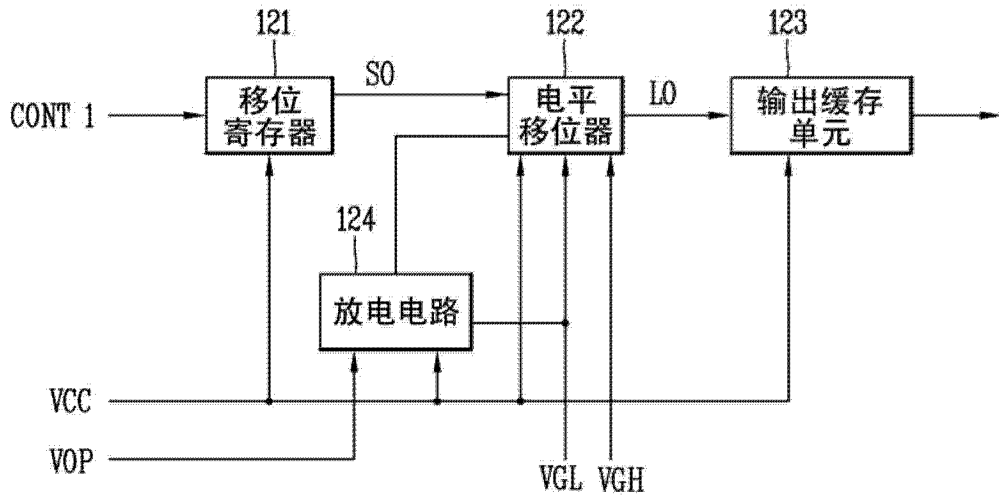


图 3

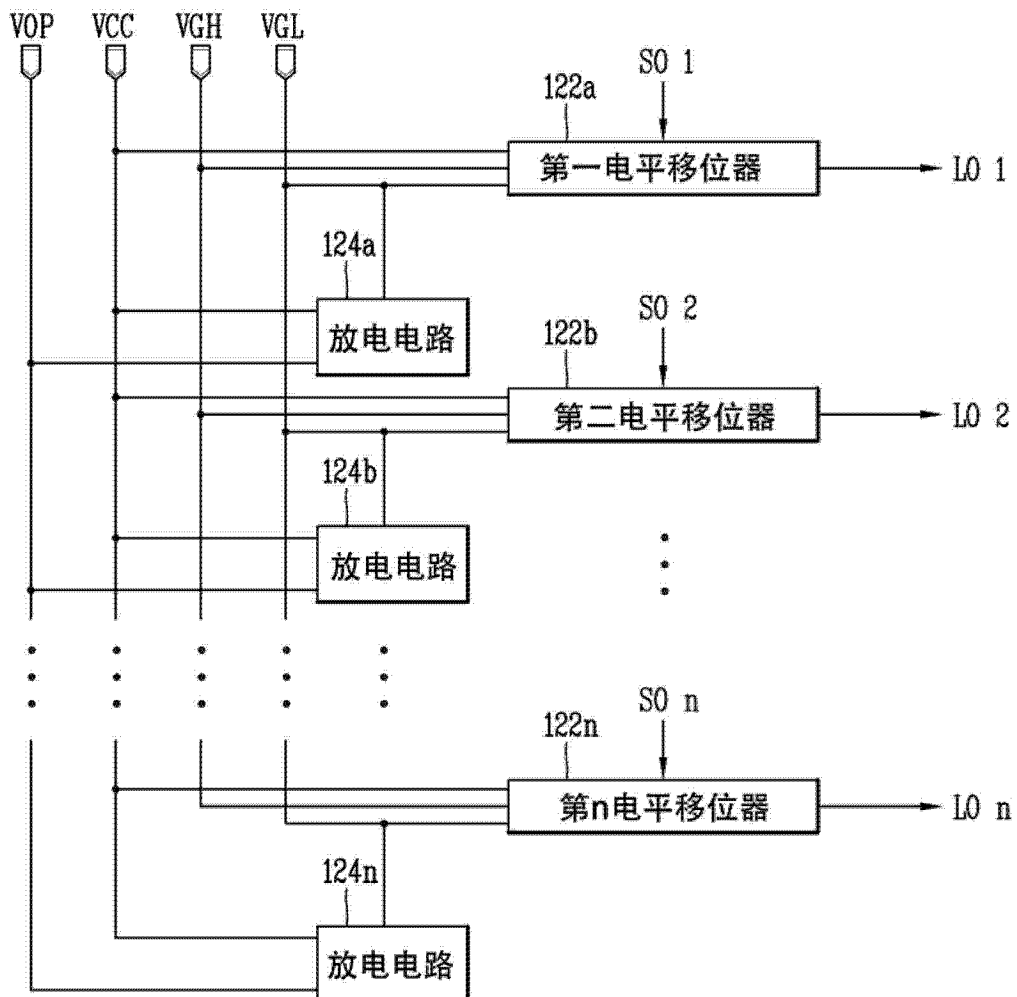


图 4

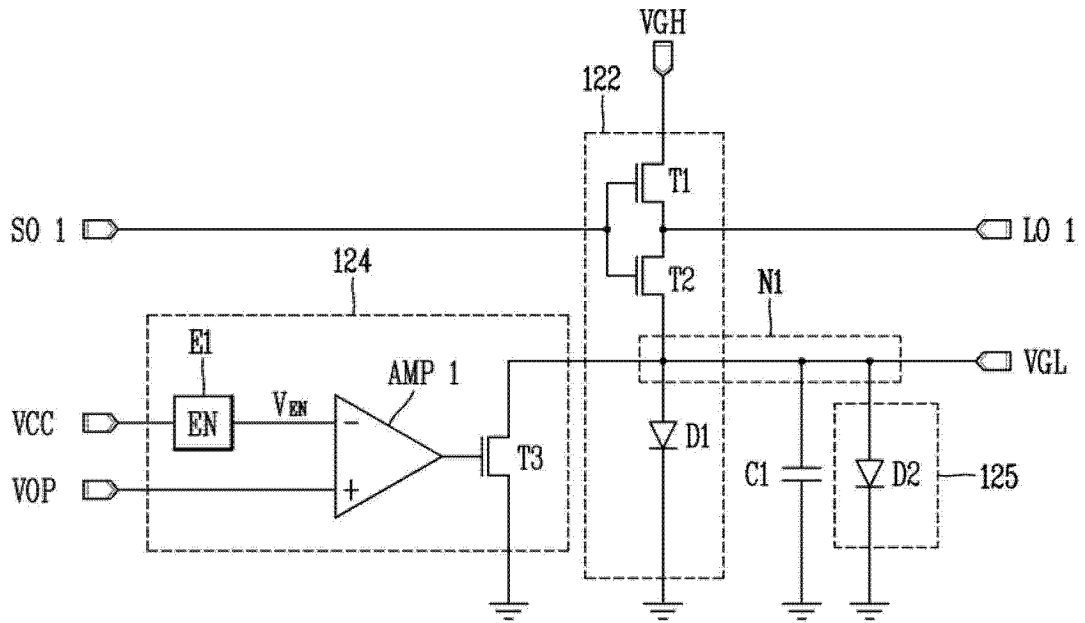


图 5

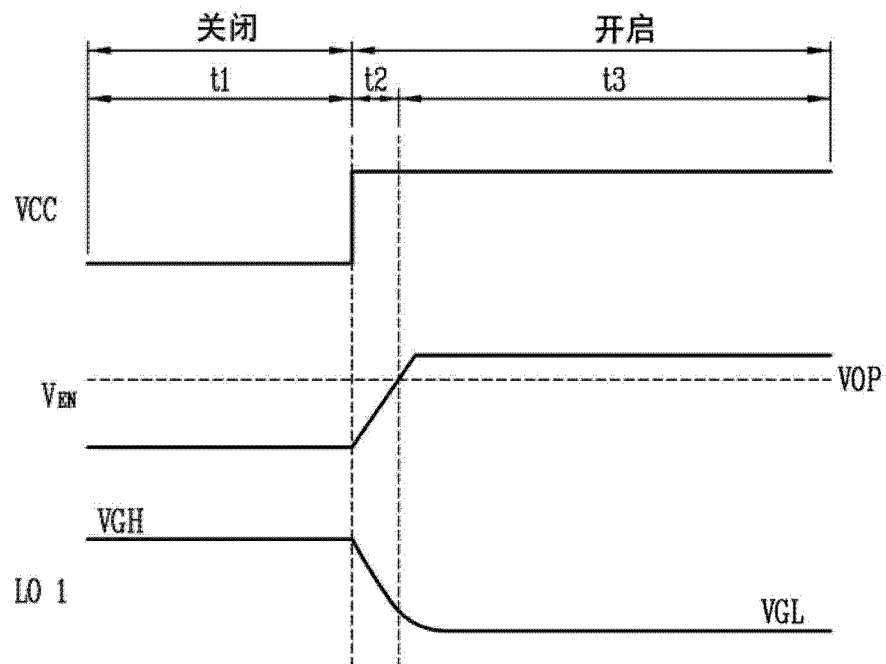


图 6

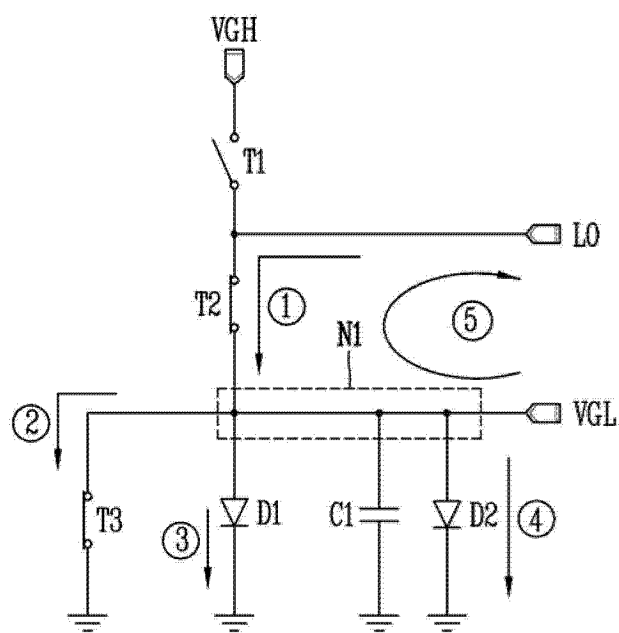


图 7A

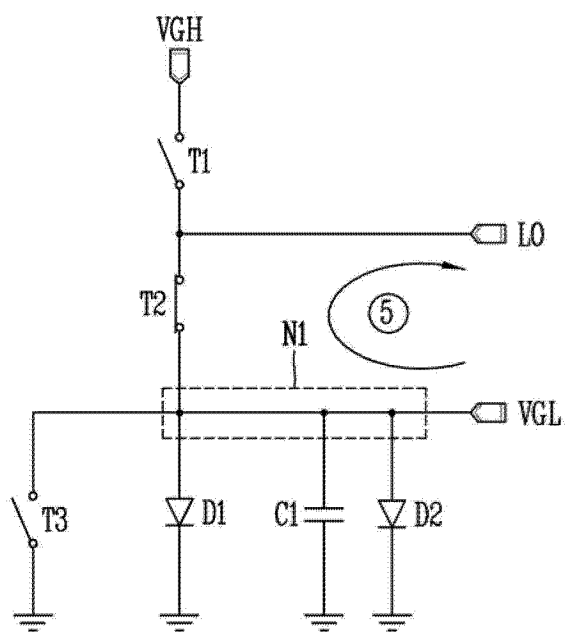


图 7B

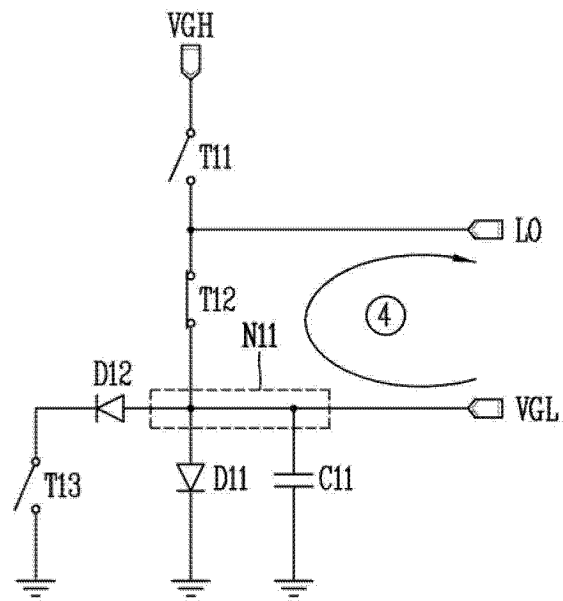


图 9B

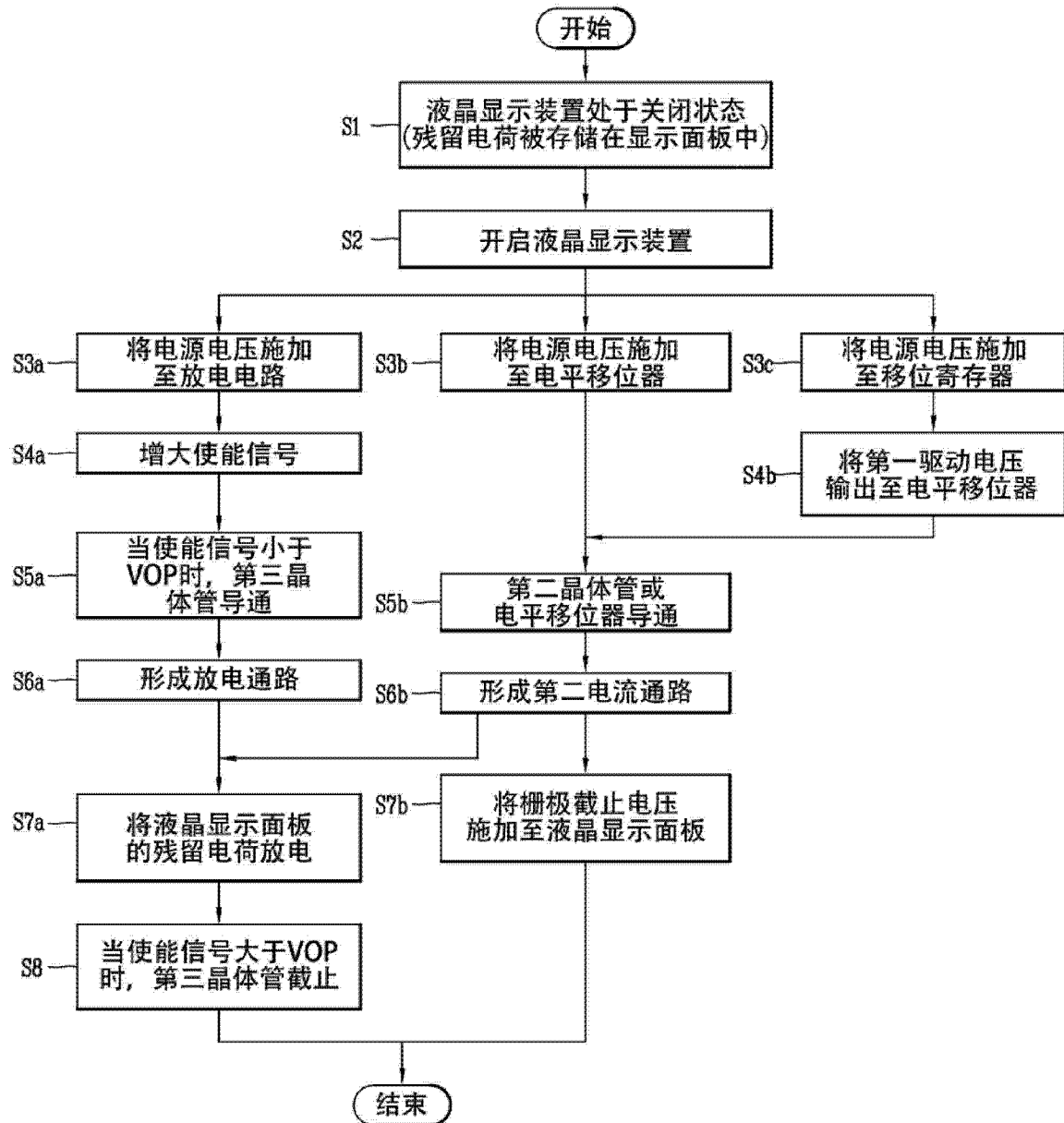


图 10

专利名称(译)	具有放电电路的液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN103165091A	公开(公告)日	2013-06-19
申请号	CN201210539134.1	申请日	2012-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	成昌勇 文诚峻 金世渊 崔成熏		
发明人	成昌勇 文诚峻 金世渊 崔成熏		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/136204 G02F1/1368 G09G3/36 G09G3/3648 G09G3/3674 G09G2310/0245 G09G2330/04		
代理人(译)	徐金国 钟强		
优先权	1020110133685 2011-12-13 KR		
其他公开文献	CN103165091B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种将液晶显示面板中的残留电荷放电从而消除屏幕显示故障的具有放电电路的液晶显示装置及其驱动方法。液晶显示装置可包括：液晶显示面板，包括由彼此交叉的多条栅极线和多条数据线限定的多个像素以及用于驱动多个像素的开关元件；电平移位器，包括在栅极导通电压端子与输出端子之间连接的第一晶体管以及在栅极关断电压端子与输出端子之间连接的第二晶体管，以选择性地栅极导通电压与栅极关断电压中的任何一个输出至多条栅极线；以及放电电路，被构造用于形成连接栅极关断电压端子与接地端子的第一放电通路，其中在液晶显示面板的通电期间第二晶体管导通以施加栅极关断电压，并且放电电路导通以通过第一放电通路将液晶显示面板的残留电荷放电。

