



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110120201 B

(45)授权公告日 2020.07.21

(21)申请号 201810124928.9

审查员 李潇

(22)申请日 2018.02.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110120201 A

(43)申请公布日 2019.08.13

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 合肥京东方显示技术有限公司

(72)发明人 杨秀琴 鲁思颖 王会明 董文波

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

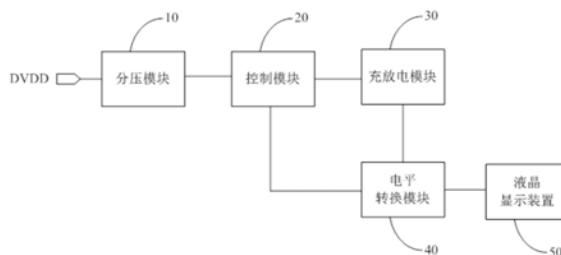
权利要求书3页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置,通过分压模块对直流电源端的电压进行分压后产生开关控制信号。控制模块仅在开关控制信号的电压小于基准电压时向充放电模块输出导通控制信号以及向电平转换模块输出拉高控制信号。充放电模块在接收到导通控制信号时进行放电,向电平转换模块提供高电平电压信号。电平转换模块在接收到拉高控制信号时工作,将充放电模块输出的高电平电压信号提供给液晶显示装置中的TFT,控制TFT打开。这样通过充放电模块放电,保证提供给电平转换模块的电压并不会随着外部直流电源掉电而较快下降,以使TFT充分打开,充分释放电荷,避免电荷存在残留现象,提高关机残影消除效果。



1. 一种消除关机残影的电路,应用于液晶显示装置,其特征在于,包括:分压模块、控制模块、充放电模块以及电平转换模块;

所述分压模块用于对直流电源端的电压进行分压后向所述控制模块输出开关控制信号;

所述控制模块用于仅在所述开关控制信号的电压小于基准电压时,向所述充放电模块输出导通控制信号并向所述电平转换模块输出拉高控制信号;

所述充放电模块用于在所述导通控制信号的控制下向所述电平转换模块提供高电平电压信号;

所述电平转换模块用于在所述拉高控制信号的控制下向所述液晶显示装置中的薄膜晶体管的栅极输出所述高电平电压信号;

所述充放电模块包括:存储电容与第一晶体管;

所述存储电容的第一端分别与高电平电压信号端以及所述第一晶体管的第一极耦接,所述存储电容的第二端与接地端耦接;

所述第一晶体管的栅极与所述控制模块耦接,用于接收所述导通控制信号,所述第一晶体管的第二极与所述电平转换模块耦接,用于输出所述高电平电压信号;

所述控制模块包括:比较模块、选择模块、计时模块以及反相模块;其中,所述比较模块与所述选择模块电连接,所述选择模块还与所述计时模块电连接,所述计时模块还与所述第一晶体管的栅极和所述反相模块电连接,所述反相模块还与所述电平转换模块电连接;

所述比较模块用于接收所述开关控制信号与基准电压信号,在所述开关控制信号的电压小于所述基准电压信号的基准电压时,向所述选择模块输出第一选择信号;在所述开关控制信号的电压大于所述基准电压信号的基准电压时,向所述选择模块输出第二选择信号;

所述选择模块用于在所述第一选择信号的控制下,向所述计时模块输出具有第一电平的计时控制信号;在所述第二选择信号的控制下,向所述计时模块输出具有第二电平的计时控制信号;

所述计时模块用于在具有所述第一电平的计时控制信号的控制下工作及计时,并在计时时长不大于预设时长的时间段内向所述第一晶体管的栅极与所述反相模块输出导通控制信号;在具有所述第二电平的计时控制信号的控制下暂停工作;

所述反相模块用于将所述导通控制信号进行反相后作为拉高控制信号输出给所述电平转换模块。

2. 如权利要求1所述的消除关机残影的电路,其特征在于,所述充放电模块还包括:第一整流二极管、第二整流二极管、第三整流二极管以及第四整流二极管;其中,所述高电平电压信号端通过所述第一整流二极管与所述存储电容的第一端耦接,所述高电平电压信号端通过所述第二整流二极管与所述存储电容的第二端耦接,所述接地端通过所述第三整流二极管与所述存储电容的第一端耦接,所述接地端通过所述第四整流二极管与所述存储电容的第二端耦接;

所述第一整流二极管的正极分别与所述高电平电压信号端以及所述第二整流二极管的负极耦接,所述第一整流二极管的负极分别与所述存储电容的第一端以及所述第三整流二极管的负极耦接;

所述第二整流二极管的正极分别与所述存储电容的第二端以及所述第四整流二极管的正极耦接；

所述第三整流二极管的正极分别与所述接地端以及所述第四整流二极管的负极耦接。

3. 如权利要求1所述的消除关机残影的电路,其特征在于,所述比较模块包括:比较器;

所述比较器的负相输入端与所述分压模块耦接,用于接收所述开关控制信号,所述比较器的正相输入端用于接收所述基准电压信号,所述比较器的输出端与所述选择模块耦接,用于输出所述第一选择信号或所述第二选择信号。

4. 如权利要求1所述的消除关机残影的电路,其特征在于,所述选择模块包括:第二晶体管与第一电阻;

所述第二晶体管的控制极与所述比较模块耦接,用于接收所述第一选择信号或所述第二选择信号,所述第二晶体管的第一极与接地端耦接,所述第二晶体管的第二极分别与所述第一电阻的第一端以及所述计时模块耦接,用于输出所述计时控制信号;

所述第一电阻的第二端与参考信号端耦接。

5. 如权利要求4所述的消除关机残影的电路,其特征在于,所述参考信号端与所述直流电源端为同一信号端。

6. 如权利要求1所述的消除关机残影的电路,其特征在于,所述计时模块包括:计时器;

所述计时器的控制端与所述选择模块耦接,用于接收所述计时控制信号,所述计时器的输出端分别与所述反相模块以及所述充放电模块耦接,用于输出所述导通控制信号。

7. 如权利要求4所述的消除关机残影的电路,其特征在于,所述反相模块包括:反相器;

所述反相器的输入端与所述计时模块耦接,用于接收所述导通控制信号,所述反相器的输出端与所述电平转换模块耦接,用于输出所述拉高控制信号。

8. 如权利要求1所述的消除关机残影的电路,其特征在于,所述分压模块包括:第二电阻和第三电阻;

所述第二电阻的第一端与所述直流电源端耦接,所述第二电阻的第二端分别与所述第三电阻的第一端以及所述控制模块耦接,用于输出所述开关控制信号;

所述第三电阻的第二端与接地端耦接。

9. 如权利要求1所述的消除关机残影的电路,其特征在于,所述电平转换模块包括:电平转换电路;

所述电平转换电路的控制端与所述控制模块耦接,用于接收所述拉高控制信号,所述电平转换电路的第一输入端与所述充放电模块耦接,用于接收所述高电平电压信号,所述电平转换电路的第二输入端与接地端耦接,所述电平转换电路的输出端与所述液晶显示装置中的薄膜晶体管的栅极耦接。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的消除关机残影的电路。

11. 一种如权利要求1-9任一项所述的消除关机残影的电路的控制方法,其特征在于,包括:

所述分压模块对直流电源端的电压进行分压后向所述控制模块输出开关控制信号;

所述控制模块仅在所述开关控制信号的电压小于基准电压时,向所述充放电模块输出导通控制信号并向所述电平转换模块输出拉高控制信号;在所述开关控制信号的电压不小

于基准电压时暂停工作；

所述充放电模块在所述导通控制信号的控制下向所述电平转换模块提供高电平电压信号；所述电平转换模块在所述拉高控制信号的控制下向所述液晶显示装置中的薄膜晶体管的栅极输出所述高电平电压信号。

12. 如权利要求11所述的控制方法，其特征在于，在所述控制模块包括：比较模块、选择模块、计时模块以及反相模块时，所述控制方法具体包括：

所述比较模块接收所述开关控制信号与基准电压信号，在所述开关控制信号的电压小于所述基准电压信号的基准电压时，向所述选择模块输出第一选择信号；所述选择模块在所述第一选择信号的控制下，向所述计时模块输出具有第一电平的计时控制信号；所述计时模块在具有所述第一电平的计时控制信号的控制下工作及计时，并在计时时长不大于预设时长的时间段内向所述充放电模块与所述反相模块输出导通控制信号；所述反相模块将所述导通控制信号进行反相后作为拉高控制信号输出给所述电平转换模块。

13. 如权利要求11所述的控制方法，其特征在于，在所述控制模块包括：比较模块、选择模块、计时模块以及反相模块时，所述控制方法具体包括：

所述比较模块接收所述开关控制信号与基准电压信号，在所述开关控制信号的电压大于所述基准电压信号的基准电压时，向所述选择模块输出第二选择信号；所述选择模块在所述第二选择信号的控制下，向所述计时模块输出具有第二电平的计时控制信号；所述计时模块在具有所述第二电平的计时控制信号的控制下暂停工作。

消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)已经应用于包括电脑、手机以及电视等电子设备中。液晶显示器一般包括相对设置的阵列基板与彩膜基板,以及设置于阵列基板与彩膜基板之间的液晶层。在LCD显示时,通过分别对阵列基板上的像素电极与彩膜基板上的公共电极施加电压,以控制液晶分子转动。然而,由于LCD存在电容,因此会在像素电极上储存部分电荷。若LCD中存储的电荷得不到有效释放,将会导致LCD关机时留下残留图像,形成关机残影问题。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置,用以解决现有技术中形成的关机残影的问题。

[0004] 因此,本发明实施例提供了一种消除关机残影的电路,应用于液晶显示装置,包括:分压模块、控制模块、充放电模块以及电平转换模块;

[0005] 所述分压模块用于对直流电源端的电压进行分压后向所述控制模块输出开关控制信号;

[0006] 所述控制模块用于仅在所述开关控制信号的电压小于基准电压时,向所述充放电模块输出导通控制信号并向所述电平转换模块输出拉高控制信号;

[0007] 所述充放电模块用于在所述导通控制信号的控制下向所述电平转换模块提供高电平电压信号;

[0008] 所述电平转换模块用于在所述拉高控制信号的控制下向所述液晶显示装置中的薄膜晶体管的栅极输出所述高电平电压信号。

[0009] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述充放电模块包括:存储电容与第一晶体管;

[0010] 所述存储电容的第一端分别与高电平电压信号端以及所述第一晶体管的第一极耦接,所述存储电容的第二端与接地端耦接;

[0011] 所述第一晶体管的栅极与所述控制模块耦接,用于接收所述导通控制信号,所述第一晶体管的第二极与所述电平转换模块耦接,用于输出所述高电平电压信号。

[0012] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述充放电模块还包括:第一整流二极管、第二整流二极管、第三整流二极管以及第四整流二极管;其中,所述高电平电压信号端通过所述第一整流二极管与所述存储电容的第一端耦接,所述高电平电压信号端通过所述第二整流二极管与所述存储电容的第二端耦接,所述接地端通过所述第三整流二极管与所述存储电容的第一端耦接,所述接地端通过所述第四整流二极管与所述

存储电容的第二端耦接；

[0013] 所述第一整流二极管的正极分别与所述高电平电压信号端以及所述第二整流二极管的负极耦接,所述第一整流二极管的负极分别与所述存储电容的第一端以及所述第三整流二极管的负极耦接；

[0014] 所述第二整流二极管的正极分别与所述存储电容的第二端以及所述第四整流二极管的正极耦接；

[0015] 所述第三整流二极管的正极分别与所述接地端以及所述第四整流二极管的负极耦接。

[0016] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述控制模块包括:比较模块、选择模块、计时模块以及反相模块；

[0017] 所述比较模块用于接收所述开关控制信号与基准电压信号,在所述开关控制信号的电压小于所述基准电压信号的基准电压时,向所述选择模块输出第一选择信号;在所述开关控制信号的电压大于所述基准电压信号的基准电压时,向所述选择模块输出第二选择信号；

[0018] 所述选择模块用于在所述第一选择信号的控制下,向所述计时模块输出具有第一电平的计时控制信号;在所述第二选择信号的控制下,向所述计时模块输出具有第二电平的计时控制信号；

[0019] 所述计时模块用于在具有所述第一电平的计时控制信号的控制下工作及计时,并在计时时长不大于预设时长的时间段内向所述充放电模块与所述反相模块输出导通控制信号;在具有所述第二电平的计时控制信号的控制下暂停工作；

[0020] 所述反相模块用于将所述导通控制信号进行反相后作为拉高控制信号输出给所述电平转换模块。

[0021] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述比较模块包括:比较器；

[0022] 所述比较器的负相输入端与所述分压模块耦接,用于接收所述开关控制信号,所述比较器的正相输入端用于接收所述基准电压信号,所述比较器的输出端与所述选择模块耦接,用于输出所述第一选择信号或所述第二选择信号。

[0023] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述选择模块包括:第二晶体管与第一电阻；

[0024] 所述第二晶体管的控制极与所述比较模块耦接,用于接收所述第一选择信号或所述第二选择信号,所述第二晶体管的第一极与接地端耦接,所述第二晶体管的第二极分别与所述第一电阻的第一端以及所述计时模块耦接,用于输出所述计时控制信号；

[0025] 所述第一电阻的第二端与参考信号端耦接。

[0026] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述参考信号端与所述直流电源端为同一信号端。

[0027] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述计时模块包括:计时器；

[0028] 所述计时器的控制端与所述选择模块耦接,用于接收所述计时控制信号,所述计时器的输出端分别与所述反相模块以及所述充放电模块耦接,用于输出所述导通控制信

号。

[0029] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述反相模块包括:反相器;

[0030] 所述反相器的输入端与所述计时模块耦接,用于接收所述导通控制信号,所述反相器的输出端与所述电平转换模块耦接,用于输出所述拉高控制信号。

[0031] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述分压模块包括:第二电阻和第三电阻;

[0032] 所述第二电阻的第一端与所述直流电源端耦接,所述第二电阻的第二端分别与所述第三电阻的第一端以及所述控制模块耦接,用于输出所述开关控制信号;

[0033] 所述第三电阻的第二端与接地端耦接。

[0034] 可选地,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,所述电平转换模块包括:电平转换电路;

[0035] 所述电平转换电路的控制端与所述控制模块耦接,用于接收所述拉高控制信号,所述电平转换电路的第一输入端与所述充放电模块耦接,用于接收所述高电平电压信号,所述电平转换电路的第二输入端与接地端耦接,所述电平转换电路的输出端与所述液晶显示装置中的薄膜晶体管的栅极耦接。

[0036] 相应地,本发明实施例提供了一种液晶显示装置,包括本发明实施例提供的上述任一种消除关机残影的电路。

[0037] 相应地,本发明实施例提供了一种本发明实施例提供的上述任一种消除关机残影的电路的控制方法,包括:

[0038] 所述分压模块对直流电源端的电压进行分压后向所述控制模块输出开关控制信号;

[0039] 所述控制模块仅在所述开关控制信号的电压小于基准电压时,向所述充放电模块输出导通控制信号并向所述电平转换模块输出拉高控制信号;在所述开关控制信号的电压不小于基准电压时暂停工作;

[0040] 所述充放电模块在所述导通控制信号的控制下向所述电平转换模块提供高电平电压信号;所述电平转换模块在所述拉高控制信号的控制下向所述液晶显示装置中的薄膜晶体管的栅极输出所述高电平电压信号。

[0041] 可选地,在本发明实施例提供的上述控制方法中,在所述控制模块包括:比较模块、选择模块、计时模块以及反相模块时,所述控制方法具体包括:

[0042] 所述比较模块接收所述开关控制信号与基准电压信号,在所述开关控制信号的电压小于所述基准电压信号的基准电压时,向所述选择模块输出第一选择信号;所述选择模块在所述第一选择信号的控制下,向所述计时模块输出具有第一电平的计时控制信号;所述计时模块在具有所述第一电平的计时控制信号的控制下工作及计时,并在计时时长不大于预设时长的时间段内向所述充放电模块与所述反相模块输出导通控制信号;所述反相模块将所述导通控制信号进行反相后作为拉高控制信号输出给所述电平转换模块。

[0043] 可选地,在本发明实施例提供的上述控制方法中,在所述控制模块包括:比较模块、选择模块、计时模块以及反相模块时,所述控制方法具体包括:

[0044] 所述比较模块接收所述开关控制信号与基准电压信号,在所述开关控制信号的电

压大于所述基准电压信号的基准电压时,向所述选择模块输出第二选择信号;所述选择模块在所述第二选择信号的控制下,向所述计时模块输出具有第二电平的计时控制信号;所述计时模块在具有所述第二电平的计时控制信号的控制下暂停工作。

[0045] 本发明有益效果如下:

[0046] 本发明实施例提供的消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置,通过分压模块对直流电源端的电压进行分压后产生开关控制信号。在液晶显示装置关机时,直流电源端的电压会降低,使得开关控制信号的电压减小以小于基准电压,以使控制模块向充放电模块输出导通控制信号以及向电平转换模块输出拉高控制信号。充放电模块在接收到导通控制信号时进行放电,以向电平转换模块提供高电平电压信号。电平转换模块在接收到拉高控制信号时进行工作,以将充放电模块输出的高电平电压信号提供给液晶显示装置中的TFT的栅极,控制TFT打开。这样通过充放电模块在液晶显示装置关机时进行放电,可以保证提供给电平转换模块的高电平电压信号的电压并不会随着外部直流电源掉电而较快下降,从而可以使TFT充分打开以及延长TFT的打开时间,以充分释放电荷,进而避免电荷存在残留现象,提高关机残影消除效果。

附图说明

[0047] 图1为相关技术中的液晶显示装置的结构示意图;

[0048] 图2为本发明实施例提供的消除关机残影的电路的结构示意图之一;

[0049] 图3为本发明实施例提供的消除关机残影的电路的结构示意图之二;

[0050] 图4为本发明实施例提供的消除关机残影的电路的具体结构示意图之一;

[0051] 图5为本发明实施例提供的消除关机残影的电路的具体结构示意图之二。

具体实施方式

[0052] 为了使本发明的目的,技术方案和优点更加清楚,下面结合附图,对本发明实施例提供的消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置的具体实施方式进行详细地说明。应当理解,下面所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。并且在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0053] 附图中各图形的大小和形状不反映消除关机残影的电路的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0054] 目前,如图1所示,一般液晶显示装置的阵列基板可以包括:栅线01、数据线02,设置于栅线01和数据线02所限定区域的像素电极03、以及与各像素电极03一一对应的TFT04;其中,TFT04的栅极与栅线01耦接,源极与数据线02耦接,漏极与像素电极03耦接。在液晶显示装置显示时,依次对每行栅线01输入栅极扫描信号,控制每行TFT导通,并且在TFT导通时还会对数据线02加载相应的数据信号,以将数据信号写入像素电极。并且,液晶显示装置中的彩膜基板上的公共电极也会加载公共电压,以通过公共电压与像素电极的电压形成电场,控制液晶显示装置中的液晶分子进行偏转,实现图像显示功能。并且,一般液晶显示装置采用直流电压进行供电,即采用直流电源端的电压为液晶显示装置供电。在实际应用中,直流电源端的电压一般是由外部直流电源(一般为12V)通过降压电路得到的。其中,外部直流电源可以为电池,或者也可以是将电池输出的电压通过直流-直流(Direct Current-

Direct Current,DC-DC)转换电路转换而成的直流电压,或者,也可以是将交流电压通过交流-直流(Alternating Current-Direct Current,AC-DC)转换电路转换而成的直流电压,在此不作限定。并且,在液晶显示装置开机及其工作时,直流电源端的电压一般为固定电压。在液晶显示装置关机时,外部直流电源掉电,使得直流电源端的电压一般会下降直至变为0V。

[0055] 在实际应用中,一般液晶显示装置中存在寄生电容和存储电容,由于电容的影响,会在像素电极上储存部分电荷。若存储的电荷得不到有效释放,将会导致液晶显示装置关机时留下残留图像,形成关机残影问题。目前,为了解决关机残影问题,一般通过检测直流电源端DVDD的电压,在检测到直流电源端DVDD的电压下降到预定电压值时产生触发信号XAO(Output ALL-ON Control,拉高控制信号),触发信号XAO控制电平转换电路输出高电平信号Vgh(即使电平转换电路启动XAO功能),以控制阵列基板中的所有薄膜晶体管(Thin-film transistor,TFT)打开,使像素电极释放电荷,以减轻关机残影现象。然而,高电平信号Vgh的电压一般也是由外部直流电源经升压电路转换得到的,从而在液晶显示装置关机,即外部直流电源掉电时,外部直流电源的电压下降,使得高电平信号Vgh的电压也下降。由于需要在直流电源端DVDD的电压下降到预定电压值时才会产生触发信号XAO,此时高电平信号Vgh的电压也下降到了某一电压值,因此电平转换电路在开启XAO功能后,导致施加到TFT上的高电平信号Vgh的电压不足以使其充分打开,从而造成电荷释放不充分,导致电荷存在残留现象,影响关机残影消除效果。

[0056] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种可以应用于液晶显示装置的消除关机残影的控制电路,通过充放电模块在液晶显示装置关机时进行放电,可以保证提供给TFT栅极是电压并不会随着外部直流电源掉电而较快下降,从而可以使TFT充分打开以及延长TFT的打开时间,以充分释放电荷,进而避免电荷存在残留现象,提高关机残影消除效果。

[0057] 本发明实施例提供的一种可以应用于上述液晶显示装置的消除关机残影的电路,如图2所示,具体可以包括:分压模块10、控制模块20、充放电模块30以及电平转换模块40;

[0058] 分压模块10用于对直流电源端DVDD的电压进行分压后向控制模块20输出开关控制信号;

[0059] 控制模块20用于仅在开关控制信号的电压小于基准电压时,向充放电模块30输出导通控制信号并向电平转换模块40输出拉高控制信号;

[0060] 充放电模块30用于在导通控制信号的控制下向电平转换模块40提供高电平电压信号;

[0061] 电平转换模块40用于在拉高控制信号的控制下向液晶显示装置50(该液晶显示装置的结构可以如图1所示)中的薄膜晶体管的栅极输出高电平电压信号。

[0062] 本发明实施例提供的上述应用于液晶显示装置的消除关机残影的电路,通过分压模块对直流电源端的电压进行分压后产生开关控制信号。在液晶显示装置关机时,直流电源端的电压会降低,使得开关控制信号的电压减小以小于基准电压,以使控制模块向充放电模块输出导通控制信号以及向电平转换模块输出拉高控制信号。充放电模块在接收到导通控制信号时进行放电,以向电平转换模块提供高电平电压信号。电平转换模块在接收到拉高控制信号时进行工作,以将充放电模块输出的高电平电压信号提供给液晶显示装置中的TFT的栅极,控制TFT打开。这样通过充放电模块在液晶显示装置关机时进行放电,可以保

证提供给电平转换模块的高电平电压信号的电压并不会随着外部直流电源掉电而较快下降,从而可以使TFT充分打开以及延长TFT的打开时间,以充分释放电荷,进而避免电荷存在残留现象,提高关机残影消除效果。

[0063] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,充放电模块具有充电功能和放电功能。其中,在液晶显示装置开机及其工作时,一般直流电源端的电压不会下降,则不会使开关控制信号的电压小于基准电压,这样控制模块将不会产生导通控制信号和拉高控制信号,从而可以避免充放电模块放电,以及避免电平转换模块工作而影响液晶显示装置的正常工作。并且,在液晶显示装置开机及其工作时,可以使充放电模块进行充电。

[0064] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,如图3所示,控制模块20具体可以包括:比较模块21、选择模块22、计时模块23以及反相模块24;

[0065] 比较模块21用于接收开关控制信号与基准电压信号V0,在开关控制信号的电压小于基准电压信号V0的基准电压时,向选择模块22输出第一选择信号;在开关控制信号的电压大于基准电压信号V0的基准电压时,向选择模块22输出第二选择信号;

[0066] 选择模块22用于在第一选择信号的控制下,向计时模块23输出具有第一电平的计时控制信号;在第二选择信号的控制下,向计时模块23输出具有第二电平的计时控制信号;

[0067] 计时模块23用于在具有第一电平的计时控制信号的控制下工作及计时,并在计时时长不大于预设时长的时间段内向充放电模块30与反相模块24输出导通控制信号;在具有第二电平的计时控制信号的控制下暂停工作;

[0068] 反相模块24用于将导通控制信号进行反相后作为拉高控制信号输出给电平转换模块40。

[0069] 一般液晶显示装置中的显示面板的尺寸和其应用环境可能不同,从而对消除关机残影的要求不同,进而对放电要求也不尽相同。例如显示面板的尺寸越大,其需要放电的时间越长。因此在具体实施时,预设时长可以根据液晶显示装置对放电的要求进行设定。例如,在液晶显示装置需要放电时长较长时,预设时长可以相应设置较长。

[0070] 下面结合具体实施例,对本发明进行详细说明。需要说明的是,本实施例中是为了更好的解释本发明,但不限制本发明。

[0071] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,如图4与图5所示,分压模块10具体可以包括:第二电阻R2和第三电阻R3;其中,第二电阻R2的第一端与直流电源端DVDD耦接,第二电阻R2的第二端分别与第三电阻R3的第一端以及控制模块耦接,用于输出开关控制信号;第三电阻R3的第二端与接地端GND耦接。具体地,第二电阻R2的第二端与控制模块中的比较模块21耦接。

[0072] 在具体实施时,第二电阻R2和第三电阻R3用于对直流电源端DVDD与接地端GND之间的电压进行分压。并且,第二电阻R2的第二端的电压V₁满足公式: $V_1 = \frac{V_{dd}}{r_2 + r_3} r_3$; 其中, V_{dd}

代表直流电源端DVDD的电压, r₂代表第二电阻R2的电阻值, r₃代表第三电阻R3的电阻值。

[0073] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,如图4与图5所示,比较模块21具体可以包括:比较器OP;其中,比较器OP的负相输入端与分压模块10耦接,用于接收开关控制信号,比较器OP的正相输入端用于接收基准电压信号V0,比较器OP的

输出端与选择模块22耦接,用于输出第一选择信号或第二选择信号。具体地,比较器OP的负相输入端与分压模块10中的第二电阻R2的第二端耦接。

[0074] 在具体实施时,比较器用于在其负相输入端的电压小于其正相输入端的电压时,可以输出高电平信号;在其负相输入端的电压大于其正相输入端的电压时,可以输出低电平信号。在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,以 V_0 代表基准电压信号的基准电压,即在 $V_1 < V_0$ 时,比较器输出高电平信号,以将高电平信号作为第一选择信号输出;在 $V_1 > V_0$ 时,比较器输出低电平信号,以将低电平信号作为第二选择信号输出。在实际应用中,在液晶显示装置开机及其工作时,直流电源端的电压一般比较稳定,此时, V_1 可以看作作为一个固定的电压值,并且需要满足 $V_1 > V_0$ 。在液晶显示装置关机时,直流电源端的电压会下降,从而使 V_1 也随之下降,使得在此过程中会出现 $V_1 < V_0$ 。并且,直流电源端的电压下降速度需要根据实际应用环境来确定,在此不作限定。并且在实际应用中, V_0 、 r_2 、 r_3 可以根据上述情况来确定,在此不作限定。

[0075] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,如图4与图5所示,选择模块22具体可以包括:第二晶体管M2与第一电阻R1;其中,第二晶体管M2的控制极与比较模块21耦接,用于接收第一选择信号或第二选择信号,第二晶体管M2的第一极与接地端GND耦接,第二晶体管M2的第二极分别与第一电阻R1的第一端以及计时模块23耦接,用于输出计时控制信号;第一电阻R1的第二端与参考信号端VREF耦接。具体地,第二晶体管M2的控制极与比较模块21中的比较器OP的输出端耦接。

[0076] 在具体实施时,计时控制信号的第一电平可以为低电平,计时控制信号的第二电平可以为高电平。在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,第二晶体管在第一选择信号的控制下打开,则参考信号端与接地端之间导通,第一电阻对参考信号端与接地端之间的电压进行分压,由于计时模块与第一电阻的第一端相连,因此相当于将接地端的信号作为具有第一电平的计时控制信号输出给计时模块。第二晶体管在第二选择信号的控制下断开,则参考信号端与接地端之间断路,由于计时模块与第一电阻的第一端相连,则相当于将参考信号端的信号作为具有第二电平的计时控制信号输出给计时模块。

[0077] 在实际应用中,第二晶体管可以是TFT,也可以是金属氧化物半导体场效应管(MOS,Metal Oxide Semiconductor),在此不作限定。并且,第二晶体管的控制极作为其栅极,第一极可以作为其源极,第二极可以作为其漏极,或者,反之,第一极可以作为其漏极,第二极可以作为其源极,在此不作限定。

[0078] 进一步地,为了减少信号线的设置,节省信号端口数量,节省布线空间,参考信号端与直流电源端可以设置为同一信号端。具体地,如图5所示,第一电阻R1的第二端可以与直流电源端DVDD耦接。这样在第二晶体管M2在第二选择信号的控制下断开时,可以采用直流电源端DVDD的信号作为具有第二电平的计时控制信号输出给计时模块。

[0079] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,如图4与图5所示,计时模块23具体可以包括:计时器TM;其中,计时器TM的控制端与选择模块22耦接,用于接收计时控制信号,计时器TM的输出端分别与反相模块24以及充放电模块30耦接,用于输出导通控制信号。具体地,计时器TM的控制端与选择模块22中的第一电阻R1的第一端耦接。

[0080] 在具体实施时,计时器可以在具有第一电平的计时控制信号的控制下被触发以开

始工作并计时,并且在计时时长不大于预设时长的时间段内可以向充放电模块与反相模块输出导通控制信号。计时器可以在具有第二电平的计时控制信号的控制下不被触发以暂停工作。在实际应用中,在计时时长大于预设时长时,计时器也可以暂停工作,以避免计时器工作时间较长造成功耗提供的问题。

[0081] 一般计时器的计时时长的规格多种多样,在具体实施时,计时器可以为具有倒计时功能的计时器,其计时时长可以为开始倒计时至倒计时到某一时刻之间的时间段。其中,倒计时的时长可以为毫秒量级,例如为20ms。

[0082] 在实际应用中,计时器也需要供电,一般通过对外部直流电源的电压进行转换得到的电压向计时器供电。这样使得在液晶显示装置关机时,向计时器供电的电压也会随着外部直流电源的电压降低而降低。因此,在液晶显示装置关机过程结束后,若计时器的计时时长还未大于预设时长时,计时器也会停止工作。并且,在液晶显示装置再次开机上电工作时,计时器可以自动重置或手动重置。

[0083] 在具体实施时,预设时长可以为计时器的倒计时时长。并且,计时器的具体结构可以与相关技术中的结构相同,为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不作赘述。

[0084] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,如图4与图5所示,反相模块具体可以包括:反相器N0;其中,反相器N0的输入端与计时模块23耦接,用于接收导通控制信号,反相器N0的输出端与电平转换模块40耦接,用于输出拉高控制信号。具体地,反相器N0的输入端与计时模块23中的计时器TM的输出端耦接。

[0085] 在具体实施时,反相器可以使其输出端的信号与其输入端的信号的电位相反。在实际应用中,反相器的具体结构可以与相关技术中的结构相同,为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不作赘述。

[0086] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,如图4与图5所示,充放电模块30具体可以包括:存储电容Cst与第一晶体管M1;其中,存储电容Cst的第一端分别与高电平电压信号端VGH以及第一晶体管M1的第一极耦接,存储电容Cst的第二端与接地端GND耦接;第一晶体管M1的栅极与控制模块耦接,用于接收导通控制信号,第一晶体管M1的第二极与电平转换模块40耦接,用于输出高电平电压信号。具体地,第一晶体管M1的栅极与控制模块中计时模块23中的计时器TM的输出端耦接。

[0087] 在具体实施时,第一晶体管在导通控制信号的控制下可以处于导通状态,以将存储电容的第一端与电平转换模块导通。在实际应用中,第二晶体管可以是TFT,也可以是MOS管在此不作限定。并且,第二晶体管的控制极作为其栅极,第一极可以作为其源极,第二极可以作为其漏极,或者,反之,第一极可以作为其漏极,第二极可以作为其源极,在此不作限定。

[0088] 存储电容具有充电和放电功能。并且存储电容可以为单独的一个电容器或者也可以为电容器组,并且存储电容的尺寸可以根据实际应用环境来设计确定,在此不作限定。一般在液晶显示装置开机及其正常工作时,高电平电压信号端的电压可以通过将外部直流电源的电压通过升压电路转换得到。在具体实施时,在液晶显示装置开机及其正常工作时,存储电容可以通过输入高电平电压信号端与接地端的信号进行充电,以存储高电平电压信号端的电压。在液晶显示装置关机时,第一晶体管导通,高电平电压信号端的电压下降,存储电容可以通过导通的第一晶体管进行放电,以向电平转换模块输出高电平电压信号。其中,

在存储电容刚开始放电时,其输出的高电平电压信号的电压可以约等于高电平电压信号端的电压(实际中存储电容输出的电压可能略小于高电平电压信号端的电压),随着存储电容放电时间延长,其输出的高电平电压信号的电压会逐渐降低。在实际应用中,由于存储电容具有存储电压的功能,因此,存储电容放电输出的电压降低的速率相比直流电源端的电压下降的速率较小,因此,通过存储电容放电以为液晶显示装置中的所有TFT提供高电平电压信号,从而可以使TFT打开更充分。并且,存储电容输出的电压的降低速率可以根据存储电容的尺寸确定,在此不作限定。

[0089] 在具体实施时,在保证液晶显示装置中的所有TFT打开的前提下,可以使高电平电压信号端的电压小于直流电源端的电压,从而可以降低功耗。

[0090] 一般高电平电压信号端的电压可能会受到液晶显示装置内的信号的干扰,从而会有一些小的波动,因此,为了避免该波动对存储电容充电的影响,在具体实施时,如图5所示,充放电模块30还可以包括:第一整流二极管D1、第二整流二极管D2、第三整流二极管D3以及第四整流二极管D4;其中,高电平电压信号端VGH通过第一整流二极管D1与存储电容Cst的第一端耦接,高电平电压信号端VGH通过第二整流二极管D2与存储电容Cst的第二端耦接;接地端GND通过第三整流二极管D3与存储电容Cst的第一端耦接,接地端GND通过第四整流二极管D4与存储电容Cst的第二端耦接;

[0091] 第一整流二极管D1的正极分别与高电平电压信号端VGH以及第二整流二极管D2的负极耦接,第一整流二极管D1的负极分别与存储电容Cst的第一端以及第三整流二极管D3的负极耦接;

[0092] 第二整流二极管D2的正极分别与存储电容Cst的第二端以及第四整流二极管D4的正极耦接;

[0093] 第三整流二极管D3的正极分别与接地端GND以及第四整流二极管D4的负极耦接。

[0094] 在具体实施时,第一整流二极管、第二整流二极管、第三整流二极管以及第四整流二极管组成桥式整流电路,从而可以降低高电平电压信号端的电压波动对存储电容充电的影响。在实际应用中,上述各整流二极管的具体结构可以与相关技术中的结构基本相同,可以为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不作赘述。

[0095] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路中,如图4与图5所示,电平转换模块40具体可以包括:电平转换电路LS;其中,电平转换电路LS的控制端与控制模块耦接,用于接收拉高控制信号,电平转换电路LS的第一输入端与充放电模块30耦接,用于接收高电平电压信号,电平转换电路LS的第二输入端与接地端GND耦接,电平转换电路LS的输出端与液晶显示装置50中的薄膜晶体管的栅极耦接。具体地,电平转换电路LS的控制端与控制模块中的反相模块24中的反相器N0的输出端耦接。电平转换电路LS的第一输入端与充放电模块30中的第一晶体管M1的第二极耦接。

[0096] 在具体实施时,电平转换电路在拉高控制信号的触发下开始启动XAO功能,可以将输入其第一输入端的高电平电压信号进行输出,以控制液晶显示装置中的所有TFT打开,释放像素电极上的电荷。电平转换电路可以在其余工作时间实现电平转换工作,例如,输出电平转换后的时钟信号,从而避免对液晶显示装置的正常显示造成不良影响。并且,电平转换电路的具体结构和功能可以与相关技术中的结构和功能基本相同,可以为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不作赘述。

[0097] 以上仅是举例说明本发明实施例提供的消除关机残影的电路中各模块的具体结构,在具体实施时,上述各模块的具体结构不限于本发明实施例提供的上述结构,还可以是本领域技术人员可知的其他结构,在此不做限定。

[0098] 下面以图5所示的结构为例,对本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路的工作过程作以描述。并且,由于消除关机残影的电路应用于液晶显示装置中,因此下面结合液晶显示装置的开机及其工作以及关机情况进行说明。

[0099] 在液晶显示装置50开机及其工作时,直流电源端DVDD的电压 V_{dd} 稳定为固定电压 V_{dd0} 。直流电源端DVDD的电压 V_{dd} 通过第二电阻R2和第三电阻R3进行分压,使得第二电阻R2的

第二端的电压 $V_1 = \frac{V_{dd}}{r_2 + r_3} r_3 = \frac{V_{dd0}}{r_2 + r_3} r_3$ 保持为固定电压。此时由于 $V_1 > V_o$,因此比较器OP输出

低电平信号,以将低电平信号作为第二选择信号输出给第二晶体管M2,控制第二晶体管M2关闭。这样使得参考信号端VREF与接地端GND断开,从而使参考信号端VREF的信号可以作为具有高电平的计时控制信号输出给计时器TM,控制计时器TM暂停工作。由于计数器TM暂停工作,因此第一晶体管M1接收不到导通控制信号而关闭,从而不会使存储电容Cst放电。因此,此时存储电容Cst可以通过第一至第四整流二极管D1~D4的整流作用将高电平电压信号端VGH的电压进行存储。由于计时器TM暂停工作,则电平转换器LS无拉高控制信号输入而不进行XAO功能的工作,从而不会对液晶显示装置的图像显示工作造成不利影响。

[0100] 在液晶显示装置50关机时,直流电源端DVDD的电压开始下降,直流电源端DVDD的电压 V_{dd} 通过第二电阻R2和第三电阻R3进行分压,使得第二电阻R2的第二端的电压

$V_1 = \frac{V_{dd}}{r_2 + r_3} r_3$ 也开始下降。在 $V_1 < V_o$ 时,比较器OP输出高电平信号,以将高电平信号作为第一

选择信号输出给第二晶体管M2,控制第二晶体管M2导通。这样使得参考信号端VREF与接地端GND导通,从而使接地端GND的信号可以作为具有低电平的计时控制信号输出给计时器TM,控制计时器TM开始工作,以进行倒计时。在计时器TM的计时时长不大于预设时长的时间段内可以分别向第一晶体管M1与反相器N0输入具有高电平的导通控制信号。第一晶体管M1在导通控制信号的控制下打开,存储电容Cst开始放电,以将存储的电压提供给电平转换电路LS。反相器N0将高电平的导通控制信号转换为低电平的拉高控制信号后提供给电平转换电路LS,以通过拉高控制信号触发电平转换电路LS进行XAO功能的工作。电平转换电路LS工作时,可以将接收到的存储电容的输出的高电平电压信号提供给液晶显示装置50中的所有TFT,以将所有TFT打开,进行电荷释放。

[0101] 本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路,在液晶显示装置关机时,通过存储电容放电以为液晶显示装置中所有TFT提供高电平电压信号,即采用存储电容作为电源为所有TFT的栅极供电,与现有技术中直接采用高电平信号Vgh为所有TFT的栅极供电相比,可以避免施加到所有TFT的栅极上的电压下降过快而导致TFT打开不充分的问题,从而可以有效释放电荷,避免电荷残留,进而提高关机残影效果。

[0102] 并且,本发明实施例提供的上述消除关机残影的电路,在液晶显示装置开机及其工作时,通过控制计时器暂停工作以控制存储电容和电平转换电路暂停工作,从而可以避免对液晶显示装置正常显示工作的影响。在液晶显示装置关机时,通过控制计时器以控制存储电容放电的时间,可以保证存储电容放电的工作时间准确。以及通过计时器触发电平

转换电路工作,从而也可以保证电平转换电路具有足够的工作时间。

[0103] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种本发明实施例提供的上述任一种消除关机残影的电路的控制方法,该控制方法可以包括:

[0104] 分压模块对直流电源端的电压进行分压后向控制模块输出开关控制信号;

[0105] 控制模块仅在开关控制信号的电压小于基准电压时,向充放电模块输出导通控制信号并向电平转换模块输出拉高控制信号;在开关控制信号的电压不小于基准电压时暂停工作;

[0106] 充放电模块在导通控制信号的控制下向电平转换模块提供高电平电压信号;电平转换模块在拉高控制信号的控制下向液晶显示装置中的薄膜晶体管的栅极输出高电平电压信号。

[0107] 本发明实施例提供的上述控制方法,通过分压模块对直流电源端的电压进行分压后产生开关控制信号。在液晶显示装置关机时,直流电源端的电压会降低,使得开关控制信号的电压减小以小于基准电压,以使控制模块向充放电模块输出导通控制信号以及向电平转换模块输出拉高控制信号。充放电模块在接收到导通控制信号时进行放电,以向电平转换模块提供高电平电压信号。电平转换模块在接收到拉高控制信号时进行工作,以将充放电模块输出的高电平电压信号提供给液晶显示装置中的TFT的栅极,控制TFT打开。这样通过充放电模块在液晶显示装置关机时进行放电,可以保证提供给电平转换模块的高电平电压信号的电压并不会随着外部直流电源掉电而较快下降,从而可以使TFT充分打开以及延长TFT的打开时间,以充分释放电荷,进而避免电荷存在残留现象,提高关机残影消除效果。

[0108] 在具体实施时,在控制模块包括:比较模块、选择模块、计时模块以及反相模块时,本发明实施例提供的控制方法具体可以包括:

[0109] 比较模块接收开关控制信号与基准电压信号,在开关控制信号的电压小于基准电压信号的基准电压时,向选择模块输出第一选择信号;选择模块在第一选择信号的控制下,向计时模块输出具有第一电平的计时控制信号;计时模块在具有第一电平的计时控制信号的控制下工作及计时,并在计时时长不大于预设时长的时间段内向充放电模块与反相模块输出导通控制信号;反相模块将导通控制信号进行反相后作为拉高控制信号输出给电平转换模块。

[0110] 在具体实施时,在控制模块包括:比较模块、选择模块、计时模块以及反相模块时,本发明实施例提供的控制方法具体可以包括:

[0111] 比较模块接收开关控制信号与基准电压信号,在开关控制信号的电压大于基准电压信号的基准电压时,向选择模块输出第二选择信号;选择模块在第二选择信号的控制下,向计时模块输出具有第二电平的计时控制信号;计时模块在具有第二电平的计时控制信号的控制下暂停工作。

[0112] 在具体实施时,第一电平可以为低电平,第二电平可以为高电平。

[0113] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种液晶显示装置,包括本发明实施例提供的上述任一种消除关机残影的电路。该液晶显示装置解决问题的原理与前述消除关机残影的电路相似,因此该液晶显示装置的实施可以参见前述消除关机残影的电路的实施,重复之处在此不再赘述。

[0114] 在具体实施时,本发明实施例提供的液晶显示装置为LCD。

[0115] 在具体实施时,本发明实施例提供的液晶显示装置还可以包括:时序控制器、源极驱动电路以及栅极驱动电路;其中,时序控制器根据所要显示图像的数据控制源极驱动电路输出数据信号,以及控制栅极驱动电路输出栅极扫描信号。

[0116] 在实际应用中,在液晶显示装置开机及其工作时,时序控制器可以根据所要显示图像的数据控制源极驱动电路输出数据信号。在液晶显示装置关机时,上述控制模块输出的拉高控制信号也可以控制时序控制器停止对源极驱动电路和栅极驱动电路的控制工作,以使源极驱动电路停止输出数据信号,以及使栅极驱动电路停止输出栅极扫描信号。

[0117] 在具体实施时,本发明实施例提供的液晶显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。对于该液晶显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。

[0118] 本发明实施例提供的消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置,通过分压模块对直流电源端的电压进行分压后产生开关控制信号。在液晶显示装置关机时,直流电源端的电压会降低,使得开关控制信号的电压减小以小于基准电压,以使控制模块向充放电模块输出导通控制信号以及向电平转换模块输出拉高控制信号。充放电模块在接收到导通控制信号时进行放电,以向电平转换模块提供高电平电压信号。电平转换模块在接收到拉高控制信号时进行工作,以将充放电模块输出的高电平电压信号提供给液晶显示装置中的TFT的栅极,控制TFT打开。这样通过充放电模块在液晶显示装置关机时进行放电,可以保证提供给电平转换模块的高电平电压信号的电压并不会随着外部直流电源掉电而较快下降,从而可以使TFT充分打开以及延长TFT的打开时间,以充分释放电荷,进而避免电荷存在残留现象,提高关机残影消除效果。

[0119] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

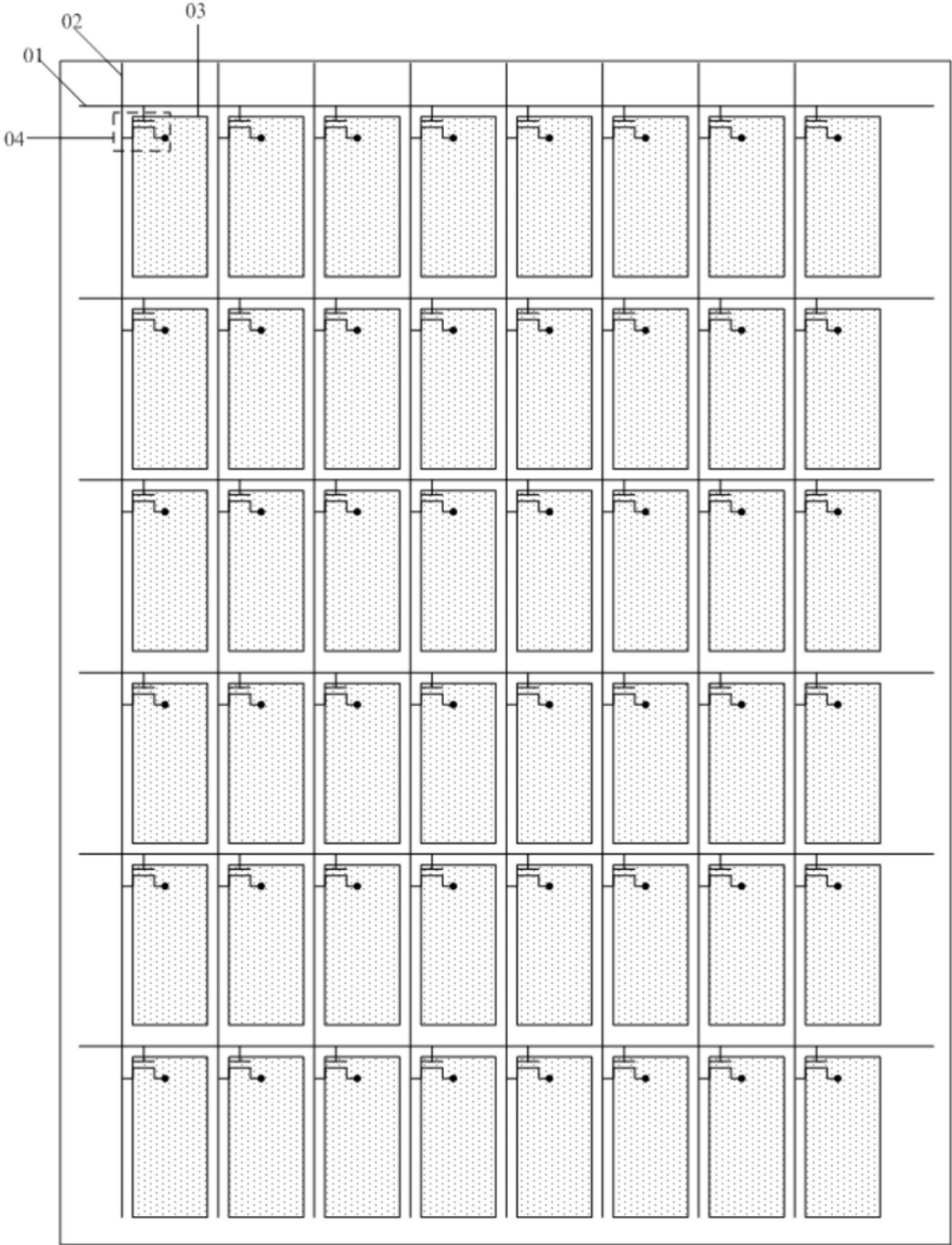


图1

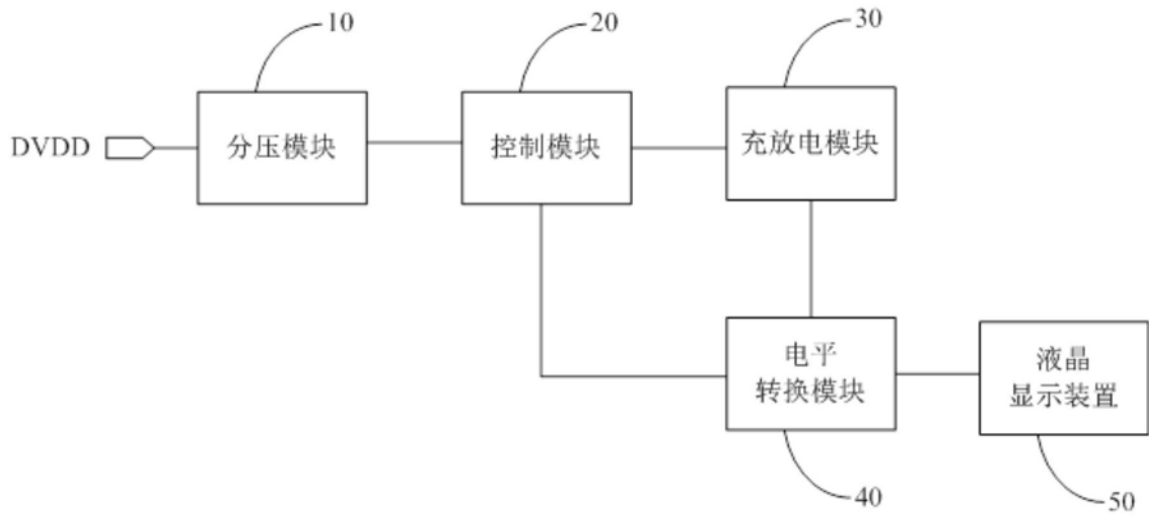


图2

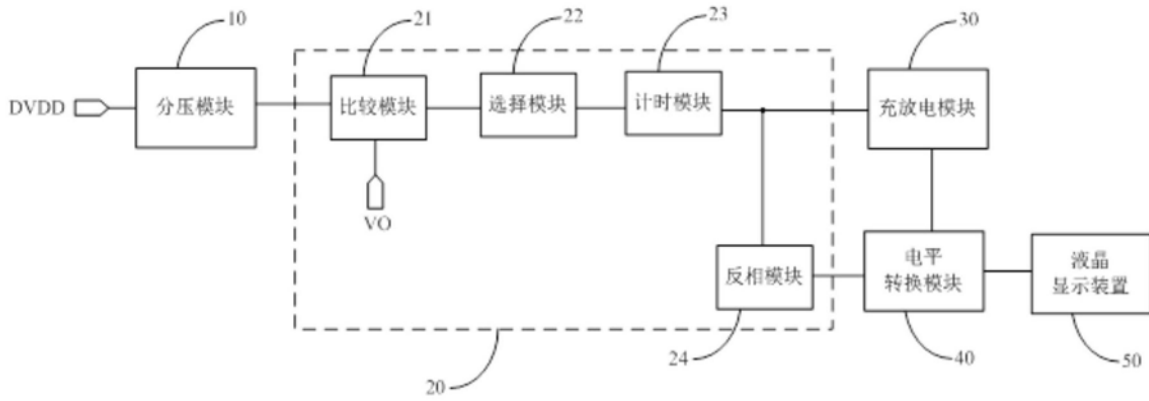


图3

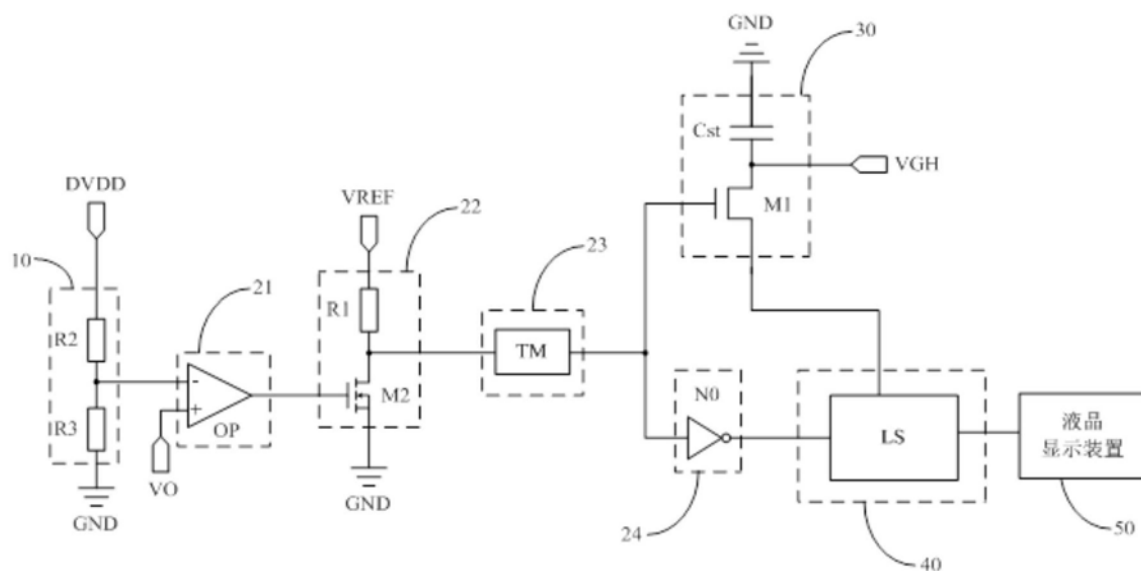


图4

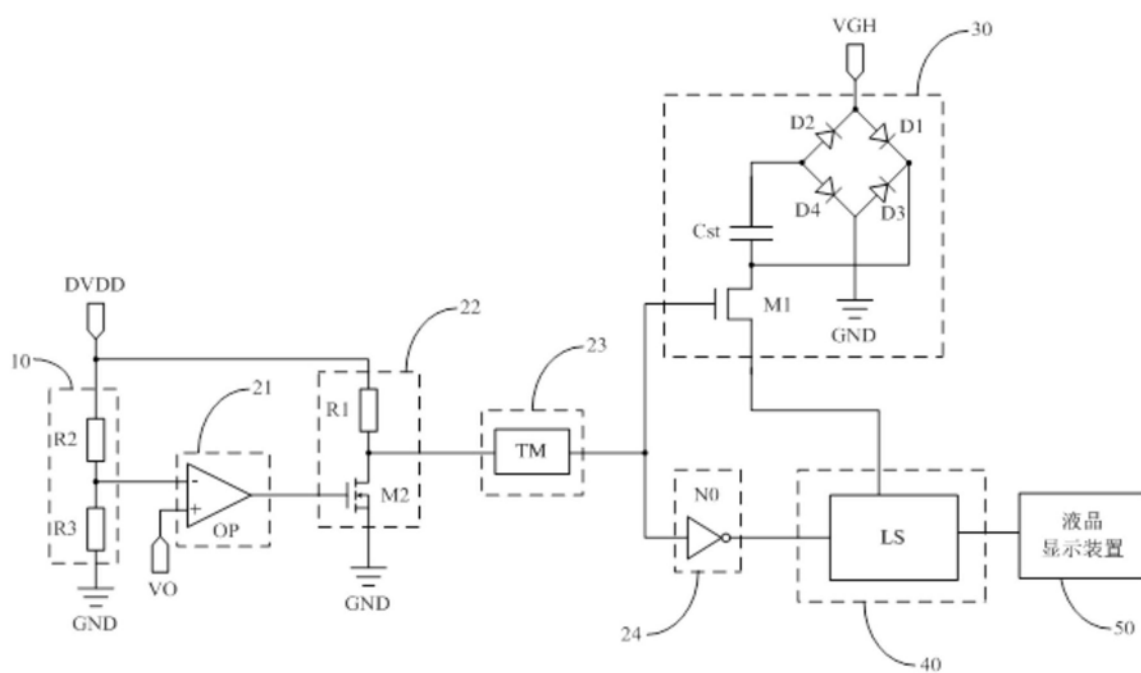


图5

专利名称(译)	消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN110120201B	公开(公告)日	2020-07-21
申请号	CN201810124928.9	申请日	2018-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	杨秀琴 鲁思颖 王会明 董文波		
发明人	杨秀琴 鲁思颖 王会明 董文波		
IPC分类号	G09G3/36		
审查员(译)	李潇		
其他公开文献	CN110120201A		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种消除关机残影的电路、其控制方法及液晶显示装置，通过分压模块对直流电源端的电压进行分压后产生开关控制信号。控制模块仅在开关控制信号的电压小于基准电压时向充放电模块输出导通控制信号以及向电平转换模块输出拉高控制信号。充放电模块在接收到导通控制信号时进行放电，向电平转换模块提供高电平电压信号。电平转换模块在接收到拉高控制信号时工作，将充放电模块输出的高电平电压信号提供给液晶显示装置中的TFT，控制TFT打开。这样通过充放电模块放电，保证提供给电平转换模块的电压并不会随着外部直流电源掉电而较快下降，以使TFT充分打开，充分释放电荷，避免电荷存在残留现象，提高关机残影消除效果。

