



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108962174 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810871199.3

(22)申请日 2018.08.02

(71)申请人 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

申请人 重庆京东方光电科技有限公司

(72)发明人 董兴 李川 熊丽军 张智

唐秀珠 唐滔良 胡双 田振国

梁雪波

(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2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置,该电路包括:侦测模块、比较模块和驱动模块;由于该电路可在关机过程中,将半值模拟电压信号线与数据信号线导通,使得半值模拟电压信号线上的半值模拟电压信号与数据信号线上的数据信号的掉电趋势相同,且现有技术中,半值模拟电压信号与公共电压信号的掉电趋势相近,因此采用本发明的电路可以使得半值模拟电压信号、数据信号和公共电压信号三者的掉电趋势基本相同,进而液晶分子两端不再存在数据信号和公共电压信号造成的压差,有效消除了关机时的闪白现象。



1. 一种消除关机闪白的电路,其特征在于,包括:侦测模块、比较模块和驱动模块;

其中,所述侦测模块与数字电压信号端、第一节点分别相连,用于根据所述数字电压信号端的数字电压信号确定所述第一节点的电压;

所述比较模块与所述第一节点、参考信号端、第二节点分别相连,用于在确定所述参考信号端的参考信号大于或等于所述第一节点的电压时,将第一信号写入所述第二节点;

所述驱动模块与所述第二节点、半值模拟电压信号线、数据信号线分别相连,用于在关机过程中,在所述第二节点的第一信号的控制下将所述半值模拟电压信号线与所述数据信号线导通。

2. 如权利要求1所述的消除关机闪白的电路,其特征在于,所述比较模块还用于在确定所述参考信号端的参考信号小于所述第一节点的电压时,将第二信号写入所述第二节点;

所述驱动模块还用于在显示过程中,在所述第二节点的第二信号的控制下将所述半值模拟电压信号线与所述数据信号线断开。

3. 如权利要求1或2所述的消除关机闪白的电路,其特征在于,所述侦测模块包括:第一电阻和第二电阻;

其中,所述第一电阻的一端与所述数字电压信号端相连,另一端与所述第一节点相连;

所述第二电阻的一端与所述第一节点相连,另一端接地。

4. 如权利要求1或2所述的消除关机闪白的电路,其特征在于,所述比较模块包括:电压比较器和放大器;

其中,所述电压比较器的正相输入端与所述第一节点相连,反相输入端与所述参考信号端相连,输出端与所述放大器的控制端相连,所述放大器的输入端经所述第二节点与电源端相连,输出端接地。

5. 如权利要求4所述的消除关机闪白的电路,其特征在于,所述放大器包括第三电阻、三极管和第四电阻;

其中,所述三极管的基极经所述第三电阻与所述电压比较器的输出端相连,集电极与所述第二节点相连,发射极接地;

所述第四电阻的一端与所述第二节点相连,另一端与所述电源端相连。

6. 如权利要求1或2所述的消除关机闪白的电路,其特征在于,所述驱动模块包括多个依次连接的开关晶体管,且所述开关晶体管的数量与所述数据信号线的数量相同;

各所述开关晶体管的栅极均与所述第二节点相连;

第一个所述开关晶体管的第一极与所述半值模拟电压信号线相连,最后一个所述开关晶体管的第二极与所述数据信号线相连;

除第一个所述开关晶体管的第一极和所述最后一个所述开关晶体管的第二极之外,每个所述开关晶体管的第一极与其相邻的所述开关晶体管的第二极均与同一条所述数据信号线相连。

7. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-6任一项所述的消除关机闪白的电路。

8. 如权利要求7所述的显示面板,包括时序控制板和源数据驱动芯片;其特征在于,所述消除关机闪白的电路的侦测模块和比较模块位于所述时序控制板上,所述驱动模块位于所述源数据驱动芯片上。

9.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求7或8所述的显示面板。

10.一种如权利要求1-6任一项所述的消除关机闪白的电路的驱动方法,其特征在于,包括:

侦测模块根据数字电压信号端的数字电压信号确定第一节点的电压;

比较模块在确定参考信号端的参考信号大于或等于所述第一节点的电压时,将第一信号写入第二节点;

驱动模块在关机过程中,在所述第二节点的第一信号的控制下将半值模拟电压信号线与数据信号线导通。

消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示面板(Liquid Crystal Display,LCD)具有重量轻、厚度薄、功耗低、易于驱动、不含有害射线等优点,已经广泛应用在电视、笔记本电脑、移动电话、个人数字助理等现代信息设备,有着广阔的发展前景。并且液晶显示面板的大尺寸化和超高清化是显示技术的一个重要发展方向。

[0003] 高级超维场(Advanced Super Dimension Switch,ADS)液晶显示面板是一种尺寸大且具有高清晰度的液晶显示面板。然而,目前ADS液晶显示面板存在关机闪白的现象。具体原因为:在关机过程中,半值模拟电压信号与公共电压信号的掉电趋势接近,但数据信号的掉电速度明显快于半值模拟电压信号与公共电压信号,致使液晶分子两端存在数据信号与公共电压信号造成的较大压差,且持续时间较长,人眼就会观察到显示面板闪一下白画面。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置,用以避免在关机过程中出现闪白现象。

[0005] 本发明实施例提供了一种消除关机闪白的电路,包括:侦测模块、比较模块和驱动模块;

[0006] 其中,所述侦测模块与数字电压信号端、第一节点分别相连,用于根据所述数字电压信号端的数字电压信号确定所述第一节点的电压;

[0007] 所述比较模块与所述第一节点、参考信号端、第二节点分别相连,用于在确定所述参考信号端的参考信号大于或等于所述第一节点的电压时,将第一信号写入所述第二节点;

[0008] 所述驱动模块与所述第二节点、半值模拟电压信号线、数据信号线分别相连,用于在关机过程中,在所述第二节点的第一信号的控制下将所述半值模拟电压信号线与所述数据信号线导通。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路中,所述比较模块还用于在确定所述参考信号端的参考信号小于所述第一节点的电压时,将第二信号写入所述第二节点;

[0010] 所述驱动模块还用于在显示过程中,在所述第二节点的第二信号的控制下将所述半值模拟电压信号线与所述数据信号线断开。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路中,所述侦测模块包括:第一电阻和第二电阻;

[0012] 其中,所述第一电阻的一端与所述数字电压信号端相连,另一端与所述第一节点相连;

[0013] 所述第二电阻的一端与所述第一节点相连,另一端接地。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路中,所述比较模块包括:电压比较器和放大器;

[0015] 其中,所述电压比较器的正相输入端与所述第一节点相连,反相输入端与所述参考信号端相连,输出端与所述放大器的控制端相连,所述放大器的输入端经所述第二节点与电源端相连,输出端接地。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路中,所述放大器包括第三电阻、三极管和第四电阻;

[0017] 其中,所述三极管的基极经所述第三电阻与所述电压比较器的输出端相连,集电极与所述第二节点相连,发射极接地;

[0018] 所述第四电阻的一端与所述第二节点相连,另一端与所述电源端相连。

[0019] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路中,所述驱动模块包括多个依次连接的开关晶体管,且所述开关晶体管的数量与所述数据信号线的数量相同;

[0020] 各所述开关晶体管的栅极均与所述第二节点相连;

[0021] 第一个所述开关晶体管的第一极与所述半值模拟电压信号线相连,最后一个所述开关晶体管的第二极与所述数据信号线相连;

[0022] 除第一个所述开关晶体管的第一极和所述最后一个所述开关晶体管的第二极之外,每个所述开关晶体管的第一极与其相邻的所述开关晶体管的第二极均与同一条所述数据信号线相连。

[0023] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括上述消除关机闪白的电路。

[0024] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示面板中,包括时序控制板和源数据驱动芯片;所述消除关机闪白的电路的侦测模块和比较模块位于所述时序控制板上,所述驱动模块位于所述源数据驱动芯片上。

[0025] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述显示面板。

[0026] 相应地,本发明实施例还提供了一种上述消除关机闪白的电路的驱动方法,包括:

[0027] 侦测模块根据数字电压信号端的数字电压信号确定第一节点的电压;

[0028] 比较模块在确定参考信号端的参考信号大于或等于所述第一节点的电压时,将第一信号写入第二节点;

[0029] 驱动模块在关机过程中,在所述第二节点的第一信号的控制下将半值模拟电压信号线与数据信号线导通。

[0030] 本发明实施例的有益效果包括:

[0031] 本发明实施例提供了一种消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置,该消除关机闪白的电路包括:侦测模块、比较模块和驱动模块;其中,侦测模块与数字电压信号端、第一节点分别相连,用于根据数字电压信号端的数字电压信号确定第一节点的电压;比较模块与第一节点、参考信号端、第二节点分别相连,用于在确定参考信号端的参

考信号大于或等于第一节点的电压时,将第一信号写入第二节点;驱动模块与第二节点、半值模拟电压信号线、数据信号线分别相连,用于在关机过程中,在第二节点的第一信号的控制下将半值模拟电压信号线与数据信号线导通。

[0032] 由于该电路可在关机过程中,将半值模拟电压信号线与数据信号线导通,使得半值模拟电压信号线上的半值模拟电压信号与数据信号线上的数据信号的掉电趋势相同,且现有技术中,半值模拟电压信号与公共电压信号的掉电趋势相近,因此采用本发明的技术方案可以使得半值模拟电压信号、数据信号和公共电压信号三者的掉电趋势基本相同,进而液晶两端不再存在数据信号和公共电压信号造成的压差,有效消除了关机时的闪白现象。

附图说明

[0033] 图1为本发明实施例提供的消除关机闪白的电路的结构示意图;

[0034] 图2为本发明实施例提供的图1所示消除关机闪白的电路的具体结构示意图;

[0035] 图3为本发明实施例提供的消除关机闪白的电路的驱动方法流程图;

[0036] 图4为本发明实施例提供的图2所示的消除关机闪白的电路的工作时序图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图,对本发明实施例提供的消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置的具体实施方式进行详细的说明。需要说明的是本说明书所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例;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;此外,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 本发明实施例提供一种消除关机闪白的电路,如图1所示,包括:侦测模块101、比较模块102和驱动模块103;

[0039] 其中,侦测模块101与数字电压信号端DVDD、第一节点P1分别相连,用于根据数字电压信号端DVDD的数字电压信号确定第一节点P1的电压;

[0040] 比较模块102与第一节点P1、参考信号端VREF、第二节点P2分别相连,用于在确定参考信号端VREF的参考信号大于或等于第一节点P1的电压时,将第一信号写入第二节点P2;

[0041] 驱动模块103与第二节点P2、半值模拟电压信号HAVDD线、数据信号线Data分别相连,用于在关机过程中,在第二节点P2的第一信号的控制下将半值模拟电压信号HAVDD线与数据信号线Data导通;其中半值模拟电压信号HAVDD线用于输出半值模拟电压信号,数据信号线Data用于输出数据信号。

[0042] 在本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路中,由于采用该电路可实现在关机过程中,将半值模拟电压信号HAVDD线与数据信号线Data导通,使得半值模拟电压信号HAVDD线上的半值模拟电压信号与数据信号线Data上的数据信号的掉电趋势基本相同,且现有技术中,半值模拟电压信号与公共电压信号的掉电趋势相近,因此采用本发明的技术方案可以使得半值模拟电压信号、数据信号和公共电压信号三者的掉电趋势基本相同,进而液晶两端不再存在数据信号和公共电压信号造成的压差,有效消除了关机时的闪白现

象。

[0043] 此外,现有技术中,因关机后数据信号与公共信号之间较大的压差(即DC偏压)存在液晶分子两端,长时间易导致液晶分子极化,再次开机显示时会出现闪烁(Flicker)漂移与残像等不良。本发明可以消除DC偏压,从而有效规避了开机显示时出现的Flicker漂移与残像等不良。

[0044] 进一步地,为了避免显示过程中,半值模拟电压信号干扰数据信号正常工作,在本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路中,比较模块102还用于在确定参考信号端VREF的参考信号小于第一节点P1的电压时,将第二信号写入第二节点P2;

[0045] 驱动模块103还用于在显示过程中,在第二节点P2的第二信号的控制下将半值模拟电压信号HAVDD线与数据信号线Data断开。

[0046] 为了较好地理解本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路的结构,下面以一个具体地实施例进行详细说明。

[0047] 具体地,在本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路中,如图2所示,侦测模块101包括:第一电阻R1和第二电阻R2;

[0048] 其中,第一电阻R1的一端与数字电压信号端DVDD相连,另一端与第一节点P1相连;

[0049] 第二电阻R2的一端与第一节点P1相连,另一端接地;

[0050] 第一节点P1的电压为 $DVDD \cdot R2 / (R1 + R2)$ 。

[0051] 比较模块102包括:电压比较器A和放大器;

[0052] 其中,电压比较器A的正相输入端与第一节点P1相连,反相输入端与参考信号端VREF相连,输出端与放大器的控制端相连,放大器的输入端经第二节点P2与电源端VDD相连,输出端接地。且放大器包括第三电阻R3、三极管Q和第四电阻R4;

[0053] 其中,三极管Q的基极经第三电阻R3与电压比较器A的输出端相连,集电极与第二节点P2相连,发射极接地;

[0054] 第四电阻R4的一端与第二节点P2相连,另一端与电源端VDD相连。

[0055] 驱动模块103包括多个依次连接的开关晶体管M(图2中示出了n个开关晶体管,分别为第一开关晶体管M1、第二开关晶体管M2、……、第n开关晶体管Mn),且开关晶体管M的数量与数据信号线Data(图2中示出了n条数据信号线Data,分别为第一数据信号线Data_1、第二数据信号线Data_2、……、第n数据信号线Data_n)的数量相同;

[0056] 各开关晶体管M的栅极均与第二节点P2相连;

[0057] 第一个开关晶体管(即图2所示的第一开关晶体管M1)的第一极与半值模拟电压信号HAVDD线相连,最后一个开关晶体管(即图2所示的第n开关晶体管Mn)的第二极与数据信号线Data(即图2所示的第n数据信号线Data_n)相连;

[0058] 除第一个开关晶体管(即图2所示的第一开关晶体管M1)的第一极和最后一个开关晶体管(即图2所示的第n开关晶体管Mn)的第二极之外,每个开关晶体管的第一极与其相邻的开关晶体管的第二极均与同一条数据信号线相连;例如第一开关晶体管M1的第一极与第二开关晶体管M2的第二极均与第一数据信号线Data_1相连。

[0059] 需要说明的是,以上仅是举例说明消除关机闪白的电路中各模块的具体结构,实际上,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。

[0060] 此外,本发明上述实施例中提到的各开关晶体管可以是薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor),也可以是金属氧化物半导体场效应管(MOS,Metal Oxide Semiconductor),在此不做限定;并且,这些开关晶体管均为P型晶体管或N型晶体管。这些晶体管的第一极和第二极分别为源极和漏极,在实际应用中,根据晶体管类型以及输入信号的不同,第一极和第二极的功能可以互换,不做具体区分。并且,可以理解的是,在各开关晶体管为N型晶体管时,比较模块102输出的第一信号为高电平信号,第二信号为低电平信号;在各开关晶体管为P型晶体管时,比较模块102输出的第一信号为低电平信号,第二信号为高电平信号。

[0061] 相应地,针对本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路,本发明还提供了一种驱动方法。如图3所示,该驱动方法具体可以包括以下步骤:

[0062] S301、侦测模块根据数字电压信号端的数字电压信号确定第一节点的电压;

[0063] S302、比较模块在确定参考信号端的参考信号大于或等于第一节点的电压时,将第一信号写入第二节点;

[0064] S303、驱动模块在关机过程中,在第二节点的第一信号的控制下将半值模拟电压信号线与数据信号线导通。

[0065] 为了更好地理解本发明的技术方案,下面对图2所示的消除关机闪白的电路的具体工作原理做以详细说明。其中,各开关晶体管均为N型晶体管,其在高电平作用下导通,在低电平作用下截止;第一信号为高电平信号,第二信号为低电平信号。图2对应的工作时序图如图4所示。

[0066] 开机阶段:数字电压信号端DVDD开始上电,至 t_1 时刻上电完成。在此上电过程中第一节点P1的电压低于参考信号端VREF的参考信号,使得第二节点P2写入第一信号的高电平;第一开关晶体管M1、第二开关晶体管M2、……、第n开关晶体管Mn在第一信号的高电平作用下处于导通状态,从而使得半值模拟电压信号HAVDD线与第一数据信号线Data_1、第二数据信号线Data_2、……、第n数据信号线Data_n之间是导通连接的。然而因现有技术中,在数字电压信号端DVDD完成上电(t_1 时刻)之后,半值模拟电压信号HAVDD线才开始上电,且在数字电压信号端DVDD的上电过程中,数据信号线Data并未接收到源极驱动芯片输出的数字电压信号,因此,开机过程中即使将半值模拟电压信号HAVDD线与数据信号线Data连通在一起,仍然可以确保开机时序的稳定性。

[0067] 显示阶段:半值模拟电压信号HAVDD线自 t_1 时刻开始上电,并在 t_2 时刻完成上电。且数据信号线Data接收源极驱动芯片输出的数字电压信号,实现显示功能。在此阶段第一节点P1的电压高于VREF,第二节点P2写入第二信号的低电平;第一开关晶体管M1、第二开关晶体管M2、……、第n开关晶体管Mn在第二信号的低电平作用下处于截止状态,从而使得半值模拟电压信号HAVDD线与第一数据信号线Data_1、第二数据信号线Data_2、……、第n数据信号线Data_n之间是断开的。由此使得在显示阶段,半值模拟电压信号HAVDD线的半值模拟电压信号不会干扰数据信号线Data的数据信号正常工作,从而保证了显示面板正常显示。

[0068] 关机阶段:在 t_3 时刻,数字电压信号端DVDD、半值模拟电压信号HAVDD线和数据信号线Data均开始掉电,第一节点P1的电压低于参考信号端VREF的参考信号,使得第二节点P2写入第一信号的高电平;第一开关晶体管M1、第二开关晶体管M2、……、第n开关晶体管Mn在第一信号的高电平作用下处于导通状态,从而使得半值模拟电压信号HAVDD线与第一数

据信号线Data_1、第二数据信号线Data_2、……、第n数据信号线Data_n之间是导通连接的。如此使得半值模拟电压信号和数据信号的掉电趋势相同,如图4所示。需要说明的是,图4所示数据信号线Data上粗虚线所示为未采用本发明提供的消除关机闪白的电路的情况下,数据信号的掉电趋势。

[0069] 综上所述,在关机过程中,因采用本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路,使得半值模拟电压信号与数据信号的掉电趋势相同,且因现有技术中半值模拟电压信号与公共电压信号的掉电趋势相近,因此,半值模拟电压信号、公共电压信号和数据信号三者的掉电趋势基本相同,从而液晶分子两端不再存在公共电压信号和数据信号造成的压差,关机过程中不会出现闪白的现象。

[0070] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路,由于该显示面板解决问题的原理与上述消除关机闪白的电路解决问题的原理相似,因此,本发明实施例提供的该显示面板的实施可以参见本发明实施例提供的上述消除关机闪白的电路的实施,重复之处不再赘述。并且可以理解的是,该显示面板为液晶显示面板;该显示面板的其它必不可少的组成部分(例如时序控制板TCON Board和源数据驱动芯片S-IC)均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此亦不做赘述,也不应作为对本发明的限制。

[0071] 并且为便于电路设计,在本发明实施例提供的上述显示面板中,消除关机闪白的电路的侦测模块101和比较模块102可以设置于时序控制板上,驱动模块103可集成于源数据驱动芯片上。

[0072] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述显示面板,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪、智能手表、健身腕带、个人数字助理、自助存/取款机等任何具有显示功能的产品或部件。对于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。该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0073] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体或操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0074] 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

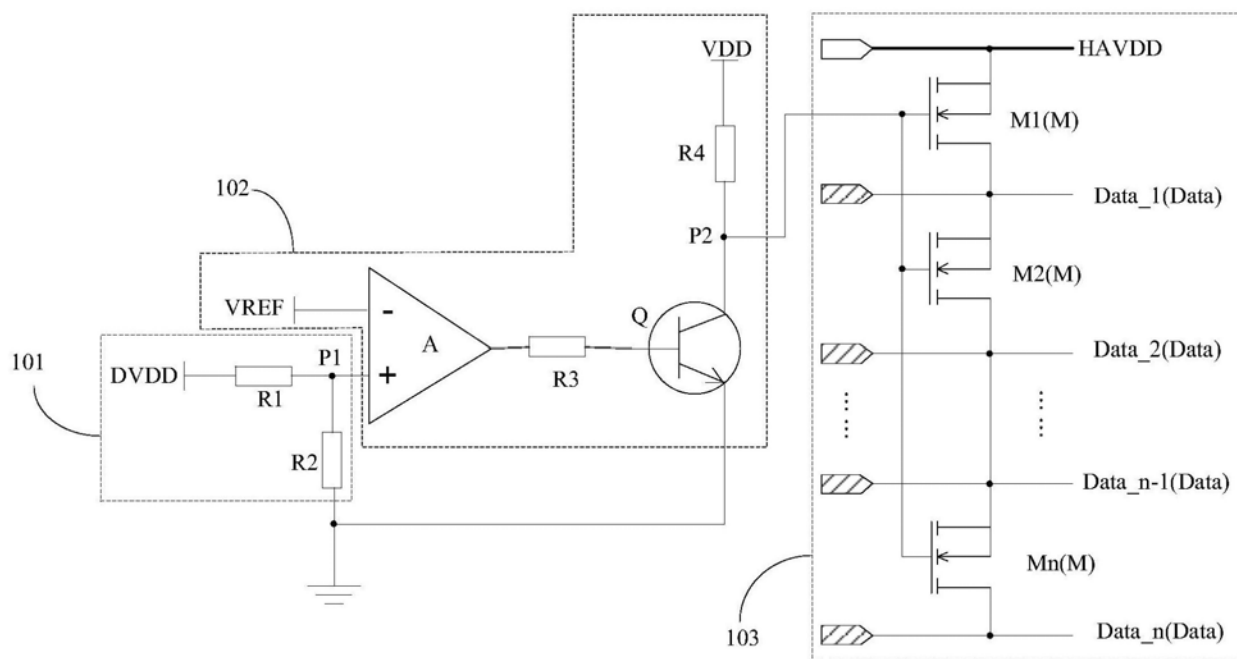


图2

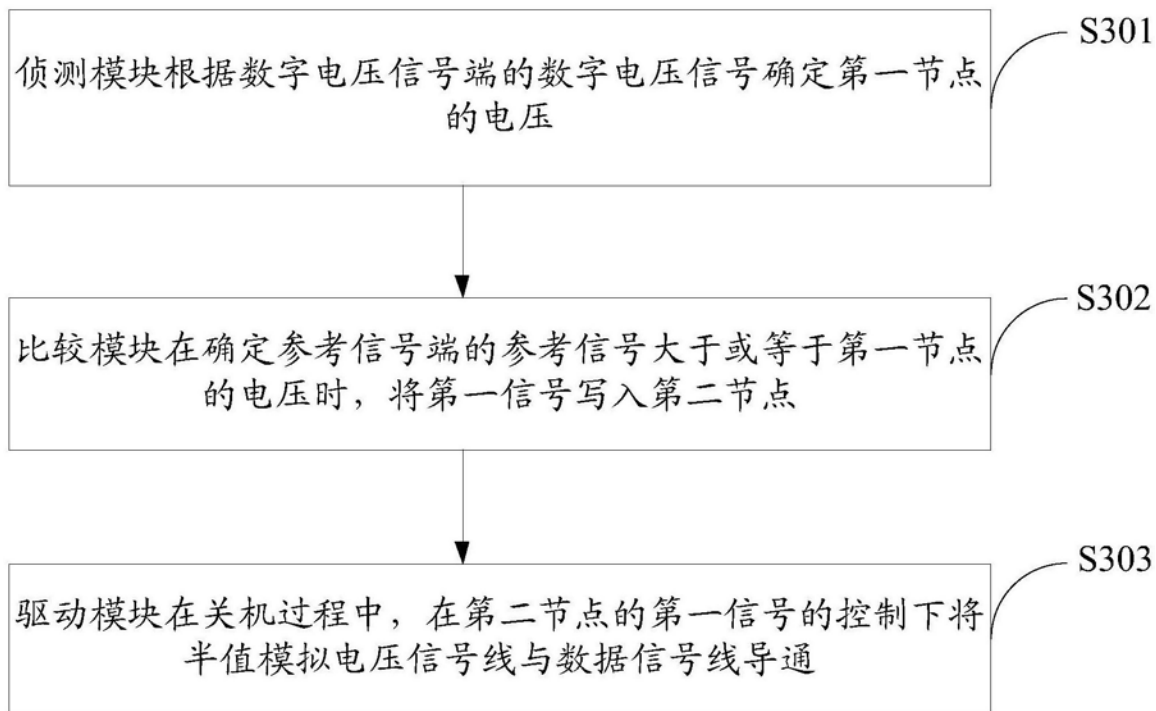


图3

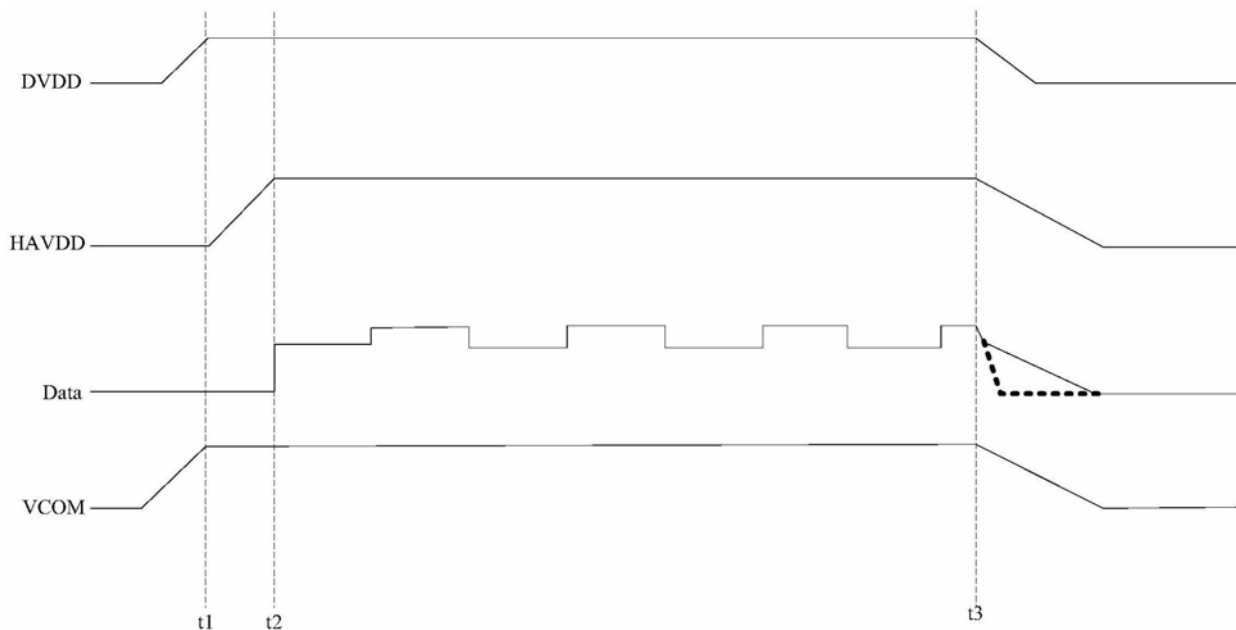


图4

专利名称(译)	消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置		
公开(公告)号	CN108962174A	公开(公告)日	2018-12-07
申请号	CN201810871199.3	申请日	2018-08-02
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 重庆京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 重庆京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 重庆京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	董兴 李川 熊丽军 张智 唐秀珠 唐滔良 胡双 田振国 梁雪波		
发明人	董兴 李川 熊丽军 张智 唐秀珠 唐滔良 胡双 田振国 梁雪波		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3688		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种消除关机闪白的电路、其驱动方法及显示面板、显示装置，该电路包括：检测模块、比较模块和驱动模块；由于该电路可在关机过程中，将半值模拟电压信号线与数据信号线导通，使得半值模拟电压信号线上的半值模拟电压信号与数据信号线上的数据信号的掉电趋势相同，且现有技术中，半值模拟电压信号与公共电压信号的掉电趋势相近，因此采用本发明的电路可以使得半值模拟电压信号、数据信号和公共电压信号三者的掉电趋势基本相同，进而液晶分子两端不再存在数据信号和公共电压信号造成的压差，有效消除了关机时的闪白现象。

