



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116364003 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202310286769.3

(22) 申请日 2023.03.22

(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 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 赖政德 魏春丽 王中杰

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 曹娜

(51) Int. Cl.
G09G 3/3208 (2016.01)

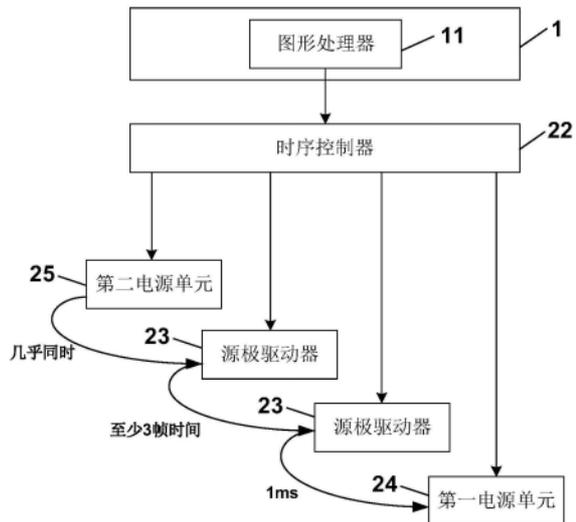
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

显示装置及其控制方法、显示设备

(57) 摘要

本申请提供了一种显示装置及其控制方法、显示设备,该显示装置包括系统控制器和显示模组,显示模组包括时序控制器、源极驱动器、第一电源单元、第二电源单元和显示面板;系统控制器与时序控制器连接,用于输出第一模式命令至时序控制器,以使得时序控制器进入第一工作模式,第一工作模式为显示模组的刷新频率进入0赫兹模式;时序控制器用于基于接收的第一模式命令,依次输出第一控制信号至第二电源单元、输出第二控制信号至源极驱动器、输出第三控制信号至源极驱动器和输出第四控制信号至第一电源单元,以对各单元做相应控制。采用本申请能够将显示模组的频率降低到0赫兹,以降低功耗,而且不会出现画面显示异常的现象。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:系统控制器和显示模组;显示模组包括:时序控制器、源极驱动器、第一电源单元、第二电源单元和显示面板;

所述源极驱动器与所述显示面板连接,用于输出数据信号至所述显示面板;所述第一电源单元分别与所述源极驱动器和所述显示面板连接,用于给所述源极驱动器和所述显示面板的GOA电路供电;所述第二电源单元与所述显示面板连接,用于给所述显示面板的像素电路供电;

所述系统控制器与所述时序控制器连接,用于输出第一模式命令至所述时序控制器,以使得所述显示模组进入第一工作模式,所述第一工作模式为显示模组的刷新频率进入0赫兹模式;

所述时序控制器,分别与所述源极驱动器、所述第一电源单元和所述第二电源单元连接,用于基于接收的所述第一模式命令,依次输出第一控制信号至所述第二电源单元、输出第二控制信号至所述源极驱动器、输出第三控制信号至所述源极驱动器和输出第四控制信号至所述第一电源单元;所述第一控制信号用于控制所述第二电源单元关闭,所述第二控制信号用于控制所述源极驱动器输出显示黑色画面的数据信号至所述显示面板,所述第三控制信号用于控制所述源极驱动器的部分功能关闭,所述第四控制信号用于控制所述第一电源单元关闭。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述时序控制器用于基于接收的所述第一模式命令,输出第二控制信号至所述源极驱动器,以控制所述源极驱动器输出至少显示3帧黑色画面的数据信号至所述显示面板。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述系统控制器与所述时序控制器连接,用于输出第二模式命令至所述时序控制器,以使得所述显示模组进入第二工作模式,所述第二工作模式为显示模组的刷新频率退出0赫兹模式;

所述时序控制器,分别与所述源极驱动器、所述第一电源单元和所述第二电源单元连接,用于基于接收的所述第二模式命令,依次输出第五控制信号至所述源极驱动器、输出第六控制信号至所述第一电源单元、输出第七控制信号至所述源极驱动器和输出第八控制信号至所述第二电源单元;所述第五控制信号用于控制已关闭的所述源极驱动器的部分功能开启;所述第六控制信号用于控制所述第一电源单元开启;所述第七控制信号用于控制所述源极驱动器输出显示正常画面的数据信号至所述显示面板;所述第八控制信号用于控制所述第二电源单元开启。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,

所述时序控制器用于基于接收的所述第二模式命令,输出第七控制信号至所述源极驱动器,以控制所述源极驱动器输出至少显示2帧正常画面的数据信号至所述显示面板。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述系统控制器与所述时序控制器连接,用于输出第三模式命令至所述时序控制器,以使得所述显示模组进入第三工作模式,所述第三工作模式为显示模组的刷新频率进入预设刷新频率模式,所述预设刷新频率大于0赫兹且小于当前的刷新频率;

所述时序控制器,分别与所述源极驱动器、所述第一电源单元和所述第二电源单元连接;所述第一电源单元和所述第二电源单元均包括电压输出电路;

所述时序控制器用于基于接收的所述第三模式命令,控制当前的显示模组的刷新频率降低至预设刷新频率,并在降低刷新频率的过程中,在每帧的消隐时间的起始时刻输出使能信号给所述第一电源单元和所述第二电源单元,使得所述第一电源单元和所述第二电源单元基于使能信号,触发电压输出电路根据刷新频率的变化值在消隐时间进行电压调整,使得刷新频率的变化值与电压输出电路输出的电压值相适应,并输出调整后的电压。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

所述时序控制器通过接口单元与电压输出电路连接;

所述电压输出电路包括若干晶体管、若干串联的第一电阻和若干加法器;第一个第一电阻与参考电压端连接,最后一个第一电阻与第一电压端连接;所述晶体管、所述第一电阻和所述加法器相对应;

所述接口单元的每个输出端与对应的晶体管的控制极连接;

所述加法器的第一输入端与对应的第一电阻的一端、对应的晶体管的第一极连接;所述加法器的第二输入端与电压反馈端连接;所述加法器的输出端用于输出电压。

7. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,还包括传感器;

所述传感器,用于感应用户是否在预设范围内,当在感应用户不在预设范围内时,输出第一感应信号至所述系统控制器,使得所述系统控制器输出第一模式命令,以及当感应用户在预设范围内时,输出第二感应信号至所述系统控制器,使得所述系统控制器输出第二模式命令。

8. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,还包括传感器;

所述传感器,用于感应显示模组显示的画面是否保持预设时间,当感应显示模组显示的画面保持预设时间时,输出第三感应信号至系统控制器,使得系统控制器输出第三模式命令。

9. 一种显示设备,其特征在于,包括如权利要求1至8任一所述的显示装置。

10. 一种如权利要求1至8任一所述的显示装置的控制方法,其特征在于,当接收到第一模式命令时,进入第一工作模式;

所述控制方法包括:

输出第一控制信号至第二电源单元,以控制第二电源单元关闭;

输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示黑色画面的数据信号至显示面板;

输出第三控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器的部分功能关闭;

输出第四控制信号至第一电源单元,以控制第一电源单元关闭。

11. 根据权利要求10所述的显示装置的控制方法,其特征在于,所述输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示黑色画面的数据信号至显示面板,包括:

输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出至少显示3帧黑色画面的数据信号至显示面板。

12. 根据权利要求10所述的显示装置的控制方法,其特征在于,当接收到第二模式命令时,进入第二工作模式;

所述控制方法包括:

输出第五控制信号至源极驱动器,以控制已关闭的源极驱动器的部分功能开启;

输出第六控制信号至第一电源单元,以控制第一电源单元开启;

输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示正常画面的数据信号至显示面板;

输出第八控制信号至第二电源单元,以控制第二电源单元开启。

13. 根据权利要求12所述的显示装置的控制方法,其特征在于,所述输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示正常画面的数据信号至显示面板,包括:

输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出至少显示2帧正常画面的数据信号至显示面板。

14. 根据权利要求10所述的显示装置的控制方法,其特征在于,当接收第三模式命令,进入第三工作模式;

所述控制方法包括:

基于接收的所述第三模式命令,控制当前的显示模组的刷新频率降低至预设刷新频率,并在降低刷新频率的过程中,在每帧的消隐时间的起始时刻输出使能信号给所述第一电源单元和所述第二电源单元,使得所述第一电源单元和所述第二电源单元基于使能信号,触发电压输出电路根据刷新频率的变化值在消隐时间进行电压调整,使得刷新频率的变化值与电压输出电路输出的电压值相适应,并输出调整后的电压。

显示装置及其控制方法、显示设备

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体而言,本申请涉及一种显示装置及其控制方法、显示设备。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示装置与液晶显示装置(Liquid Crystal Display,LCD)相比,具有薄、轻、宽视角、主动发光、发光颜色连续可调、成本低、响应速度快、能耗小、驱动电压低、工作温度范围宽、生产工艺简单、发光效率高等优点,而可望成为取代LCD的下一代新型平面显示器。

[0003] 由于中尺寸OLED显示装置功耗较大,在相关技术中,大多采用降低频率的方式来达到降低功耗的目的,但可能会产生画面异常现象。

发明内容

[0004] 本申请针对现有方式的缺点,提出一种显示装置及其控制方法、显示设备,用以解决现有技术存在的采用降低频率的方式来达到降低功耗的目的,但可能会产生画面异常现象的技术问题。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种显示装置,包括:系统控制器和显示模组;显示模组包括:时序控制器、源极驱动器、第一电源单元、第二电源单元和显示面板;

[0006] 源极驱动器与显示面板连接,用于输出数据信号至显示面板;第一电源单元分别与源极驱动器和显示面板连接,用于给源极驱动器和显示面板的GOA电路供电;第二电源单元与显示面板连接,用于给显示面板的像素电路供电;

[0007] 系统控制器与时序控制器连接,用于输出第一模式命令至时序控制器,以使得显示模组进入第一工作模式,第一工作模式为显示模组的刷新频率进入0赫兹模式;

[0008] 时序控制器,分别与源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元连接,用于基于接收的第一模式命令,依次输出第一控制信号至第二电源单元、输出第二控制信号至源极驱动器、输出第三控制信号至源极驱动器和输出第四控制信号至第一电源单元;第一控制信号用于控制第二电源单元关闭,第二控制信号用于控制源极驱动器输出显示黑色画面的数据信号至显示面板,第三控制信号用于控制源极驱动器的部分功能关闭,第四控制信号用于控制第一电源单元关闭。

[0009] 在一种可能的实现方式中,时序控制器用于基于接收的第一模式命令,输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出至少显示3帧黑色画面的数据信号至显示面板。

[0010] 在一种可能的实现方式中,系统控制器与时序控制器连接,用于输出第二模式命令至时序控制器,以使得显示模组进入第二工作模式,第二工作模式为显示模组的刷新频率退出0赫兹模式;

[0011] 时序控制器,分别与源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元连接,用于基于接

收的第二模式命令,依次输出第五控制信号至源极驱动器、输出第六控制信号至第一电源单元、输出第七控制信号至源极驱动器和输出第八控制信号至第二电源单元;第五控制信号用于控制已关闭的源极驱动器的部分功能开启;第六控制信号用于控制第一电源单元开启;第七控制信号用于控制源极驱动器输出显示正常画面的数据信号至显示面板;第八控制信号用于控制第二电源单元开启。

[0012] 在一种可能的实现方式中,时序控制器用于基于接收的第二模式命令,输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出至少显示2帧正常画面的数据信号至显示面板。

[0013] 在一种可能的实现方式中,系统控制器与时序控制器连接,用于输出第三模式命令至时序控制器,以使得显示模组进入第三工作模式,第三工作模式为显示模组的刷新频率进入预设刷新频率模式,预设刷新频率大于0赫兹且小于当前的刷新频率;

[0014] 时序控制器,分别与源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元连接;第一电源单元和第二电源单元均包括电压输出电路;

[0015] 时序控制器用于基于接收的第三模式命令,控制当前的显示模组的刷新频率降低至预设刷新频率,并在降低刷新频率的过程中,在每帧的消隐时间的起始时刻输出使能信号给第一电源单元和第二电源单元,使得所述第一电源单元和所述第二电源单元基于使能信号,触发电压输出电路根据刷新频率的变化值在消隐时间进行电压调整,使得刷新频率的变化值与电压输出电路输出的电压值相适应,并输出调整后的电压。

[0016] 在一种可能的实现方式中,时序控制器通过接口单元与电压输出电路连接;

[0017] 时序控制器通过接口单元与电压输出电路连接;

[0018] 电压输出电路包括若干晶体管、若干串联的第一电阻和若干加法器;第一个第一电阻与参考电压端连接,最后一个第一电阻与第一电压端连接;晶体管、第一电阻和加法器相对应;

[0019] 接口单元的每个输出端与对应的晶体管的控制极连接;

[0020] 加法器的第一输入端与对应的第一电阻的一端、对应的晶体管的第一极连接;加法器的第二输入端与电压反馈端连接;加法器的输出端用于输出电压。在一种可能的实现方式中,显示装置还包括传感器;

[0021] 传感器,用于感应用户是否在预设范围内,当在感应用户不在预设范围内时,输出第一感应信号至系统控制器,使得系统控制器输出第一模式命令,以及当感应用户在预设范围内时,输出第二感应信号至系统控制器,使得系统控制器输出第二模式命令。

[0022] 在一种可能的实现方式中,显示装置还包括传感器;传感器用于感应显示模组显示的画面是否保持预设时间,当感应显示模组显示的画面保持预设时间时,输出第三感应信号至系统控制器,使得系统控制器输出第三模式命令。

[0023] 第二方面,本申请实施例提供了一种显示设备,包括如上述任一实施例提供的显示装置。

[0024] 第三方面,本申请实施例提供了一种如上述任一实施例提供的显示装置的控制方法,当接收到第一模式命令时,进入第一工作模式;

[0025] 控制方法包括:

[0026] S1:输出第一控制信号至第二电源单元,以控制第二电源单元关闭;

- [0027] S2:输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示黑色画面的数据信号至显示面板;
- [0028] S3:输出第三控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器的部分功能关闭;
- [0029] S4:输出第四控制信号至第一电源单元,以控制第一电源单元关闭。
- [0030] 在一种可能的实现方式中,输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示黑色画面的数据信号至显示面板,包括:
- [0031] 输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出至少显示3帧黑色画面的数据信号至显示面板。
- [0032] 在一种可能的实现方式中,当接收到第二模式命令时,进入第二工作模式;
- [0033] 控制方法包括:
- [0034] S5:输出第五控制信号至源极驱动器,以控制已关闭的源极驱动器的部分功能开启;
- [0035] S6:输出第六控制信号至第一电源单元,以控制第一电源单元开启;
- [0036] S7:输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示正常画面的数据信号至显示面板;
- [0037] S8:输出第八控制信号至第二电源单元,以控制第二电源单元开启。
- [0038] 在一种可能的实现方式中,输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示正常画面的数据信号至显示面板,包括:
- [0039] 输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出至少显示2帧正常画面的数据信号至显示面板。
- [0040] 在一种可能的实现方式中,当接收第三模式命令,进入第三工作模式;
- [0041] 控制方法包括:
- [0042] 基于接收的第三模式命令,控制当前的显示模组的刷新频率降低至预设刷新频率,并在降低刷新频率的过程中,在每帧的消隐时间的起始时刻输出使能信号给第一电源单元和第二电源单元,使得所述第一电源单元和所述第二电源单元基于使能信号,触发电压输出电路根据刷新频率的变化值在消隐时间进行电压调整,使得刷新频率的变化值与电压输出电路输出的电压值相适应,并输出调整后的电压。
- [0043] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益技术效果包括:
- [0044] 本申请实施例提供的显示装置包括系统控制器和显示模组,显示模组包括时序控制器、源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元。系统控制器与显示模组连接,系统控制器输出第一模式命令至显示模组的时序控制器,时序控制器基于该第一模式命令,按照预设的顺序输出相应的控制信号给第二电源单元、源极驱动器和第一电源单元,以对其进行相应的控制,实现进入0赫兹模式,以降低功耗,同时由于时序控制器按照预设的顺序控制源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元,从而不会出现画面显示异常的现象。本申请实施例通过与显示模组的各单元进行配合,按照预设的顺序控制显示模组的各单元,能够将显示模组的频率降低到0赫兹,以降低功耗,而且不会出现画面显示异常的现象。
- [0045] 本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0046] 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0047] 图1为本申请实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0048] 图2a为本申请实施例提供一种进入0赫兹模式的流程图;

[0049] 图2b为本申请实施例提供一种进入0赫兹模式的时序图;

[0050] 图3a为本申请实施例提供一种退出0赫兹模式的流程图;

[0051] 图3b为本申请实施例提供一种退出0赫兹模式的时序图;

[0052] 图4为本申请实施例提供一种进入预设刷新频率模式的控制时序图;

[0053] 图5为本申请实施例提供一种电压输出电路的电路原理图;

[0054] 图6为本申请实施例提供的当Offset设置为-3V时,输出电压Vout的变化示意图;

[0055] 图7为本申请实施例提供的当Offset设置为1V时,输出电压Vout的变化示意图;

[0056] 图8为本申请实施例提供一种显示装置的控制方法的流程示意图;

[0057] 图9为本申请实施例提供的另一种显示装置的控制方法的流程示意图。

具体实施方式

[0058] 下面详细描述本申请,本申请的实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的部件或具有相同或类似功能的部件。此外,如果已知技术的详细描述对于示出的本申请的特征是不必要的,则将其省略。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能解释为对本申请的限制。

[0059] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语),具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语,应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样被特定定义,否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0060] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0061] 下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。

[0062] 本申请实施例提供了一种显示装置。如图1所示,该显示装置包括系统控制器1和显示模组2;系统控制器1和显示模组2连接。显示模组2包括时序控制器22、源极驱动器23、第一电源单元24、第二电源单元25和显示面板26。系统控制器1包括图形处理器11(graphics processing unit,GPU)、第一电压模块12和第二电压模块13。

[0063] 具体的,源极驱动器23与显示面板26连接,用于输出数据信号至显示面板26;第一

电源单元24分别与源极驱动器23和显示面板26连接,用于给源极驱动器23和显示面板26的GOA(Gate Driven on Array,阵列基板上栅驱动集成)电路供电;第二电源单元25与显示面板26连接,用于给显示面板26的像素电路供电。可选地,第一电源单元24可以为PMIC(Power Management IC,电源管理集成电路)。第二电源单元25可以为EL power(EL器件的供电单元)。

[0064] 具体的,图形处理器11与时序控制器22连接,用于输出模式命令给时序控制22,以控制时序控制器22进入相应的工作模式。第一电压模块12与第一电源单元24连接,用于给第一电源单元24供电。第二电压模块13与第二电源单元25连接,用于第二电源单元25供电。可选地,第一电压模块12可以为偏置电压模块,第二电压模块13可以为电池(Battery)组件。

[0065] 如图1、图2a和图2b所示,系统控制器1的图形处理器11与时序控制器22连接,用于输出第一输出模式命令至时序控制器22,以使得显示模组2进入第一工作模式,第一工作模式为显示模组2的刷新频率进入0赫兹模式。

[0066] 时序控制器22,分别与源极驱动器23、第一电源单元24和第二电源单元25连接,用于基于接收的第一模式命令,依次输出第一控制信号至第二电源单元25、输出第二控制信号至源极驱动器23、输出第三控制信号至源极驱动器23和输出第四控制信号至第一电源单元24。第一控制信号用于控制第二电源单元25关闭,第二控制信号用于控制源极驱动器23输出显示黑色画面的数据信号至显示面板26,第三控制信号用于控制源极驱动器23的部分功能关闭,第四控制信号用于控制第一电源单元24关闭。其中,该部分功能可以是源极驱动器23的部分的时序控制功能。

[0067] 可选地,显示装置还可以包括传感器,该传感器可以安装在显示模组2的显示面板26上。传感器用于感应用户是否在预设范围内,当感应用户不在预设范围内时,输出第一感应信号至系统控制器1,使得系统控制器1输出第一模式命令,以使得显示模组2进入0赫兹模式,以及当感应用户在预设范围内时,输出第二感应信号至系统控制器1,使得系统控制器1输出第二模式命令,以使得显示模组2退出0赫兹模式。

[0068] 图2b和图3b中,“STV”表示GOA起始信号,亦为行驱动的触发信号。“SD_out”表示源极驱动器23输出的数据信号,“正常数据”表示源极驱动器23输出的显示正常画面的数据信号,“黑色数据”表示源极驱动器23输出的显示黑色画面的数据信号。“EL_EN”表示第二电源单元25的使能端,当EL_EN为低电平时,控制第二电源单元关闭,当EL_EN为高电平时,控制第二电源单元开启。“SD_Wake”表示源极驱动器23的唤醒端,当SD_Wake为低电平时,控制源极驱动器23部分功能关闭,以使得该部分功能进入wake(唤醒)状态,当SD_Wake为高电平时,控制源极驱动器23部分功能开启。“PM_EN”表示第一电源单元24的使能端,当PM_EN为低电平时,控制第一电源单元关闭,当PM_EN为高电平时,控制第一电源单元开启。“<55ms”表示小于55毫秒。“>1ms”表示大于1毫秒。

[0069] 如图1、图2a和图2b所示,下面具体介绍一下进入0赫兹模式的具体过程。

[0070] 步骤1:当传感器感应用户不在预设范围内时,例如,当传感器侦测到用户不在显示模组的面前的时候,输出第一感应信号至系统控制器1,使得系统控制器1输出第一模式命令至时序控制器22,以使得显示模组2进入0赫兹模式。

[0071] 步骤2:时序控制器22通过EDP(Embedded DisplayPort,嵌入式显示端口)接口接

收到系统控制器1输出的第一模式命令,然后对源极驱动器23、第一电源单元24和第二电源单元25输出相应的控制信号,以使得源极驱动器23、第一电源单元24和第二电源单元25执行相应的动作。

[0072] 步骤3:首先,时序控制器22输出第一控制信号至第二电源单元25,使得第二电源单元25的使能端EL_EN为低电平,以控制第二电源单元25关闭。接着,时序控制器22输出第二控制信号至源极驱动器23,以控制源极驱动器23输出至少显示3帧黑色画面的数据信号至显示面板26(至少3帧时间)。输出第一控制信号和第二控制信号可几乎同时进行。

[0073] 步骤4:接着,时序控制器22通过P2P(Point-to-Point,点到点)接口输出第三控制信号至源极驱动器23,使得源极驱动器23的唤醒端SD_Wake为低电平,以控制源极驱动器23的部分功能关闭,使得该部分功能进入wake(唤醒)状态。

[0074] 步骤5:最后,间隔1ms(毫秒)后,时序控制器22输出第四控制信号至第一电源单元24,使得第一电源单元24的使能端PM_EN为低电平,以控制第一电源单元24关闭,使得第一电源单元24按照预设顺序依次关闭给显示面板26的GOA电路的各电源电压。需要说明的是,第一电源单元24需输出若干电压至显示面板26的GOA电路,以给GOA电路供电,输出若干电压的顺序与现有技术类似,在此不在赘述。

[0075] 综上,上述步骤后,再需要约100ms,即可完成显示模组从正常显示模式到进入0赫兹模式的模式转换。

[0076] 本申请实施例提供的显示装置包括系统控制器和显示模组,显示模组包括时序控制器、源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元。系统控制器与显示模组连接,系统控制器输出第一模式命令至显示模组的时序控制器,时序控制器基于该第一模式命令,按照预设的顺序输出相应的控制信号给第二电源单元、源极驱动器和第一电源单元,以对其进行相应的控制,实现进入0赫兹模式,以降低功耗,同时由于时序控制器按照预设的顺序控制源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元,从而不会出现画面显示异常的现象。本申请实施例通过与显示模组的各单元进行配合,按照预设的顺序控制显示模组的各单元,能够将显示模组的频率降低到0赫兹,以降低功耗,而且不会出现画面显示异常的现象。

[0077] 在一些实施例中,如图3a和图3b所示,系统控制器1的图形处理器11与时序控制器22连接,用于输出第二模式命令至时序控制器22,以使得显示模组2进入第二工作模式,第二工作模式为显示模组2的刷新频率退出0赫兹模式。

[0078] 时序控制器22,分别与源极驱动器23、第一电源单元24和第二电源单元25连接,用于基于接收的第二模式命令,依次输出第五控制信号至源极驱动器23、输出第六控制信号至第一电源单元24、输出第七控制信号至源极驱动器23和输出第八控制信号至第二电源单元25;第五控制信号用于控制已关闭的源极驱动器23的部分功能开启;第六控制信号用于控制第一电源单元24开启;第七控制信号用于控制源极驱动器23输出显示正常画面的数据信号至显示面板26;第八控制信号用于控制第二电源单元25开启。其中,该部分功能可以是源极驱动器23的部分的时序控制功能。

[0079] 如图1、图2a和图2b所示,下面具体介绍一下退出0赫兹模式的具体过程。

[0080] 步骤1:当传感器感应用户在预设范围内时,例如,当传感器侦测到用户回到显示模组面前的时候,输出第二感应信号至系统控制器1,使得系统控制器1输出第二模式命令至时序控制器22,以使得显示模组2退出0赫兹模式。

[0081] 步骤2:时序控制器22通过EDP(Embedded DisplayPort,嵌入式显示端口)接口接收到系统控制器1输出的第二模式命令,然后对源极驱动器23、第一电源单元24和第二电源单元25输出相应的控制信号,以使得源极驱动器23、第一电源单元24和第二电源单元25执行相应的动作。

[0082] 步骤3:首先,时序控制器22通过P2P(Point-to-Point,点到点)接口输出第五控制信号至源极驱动器23,使得源极驱动器23的唤醒端SD_Wake为高电平,以控制已关闭的源极驱动器23的部分功能开启。其中,该部分功能可以是源极驱动器23的部分的时序控制功能。

[0083] 步骤4:接着,间隔大于1ms(毫秒)后,时序控制器22输出第六控制信号(PM_EN=高电平)至第一电源单元24,使得第一电源单元24的使能端PM_EN为高电平,以控制第一电源单元24开启,使得已关闭的显示面板26的GOA电路的各电源电压按照预设顺序依次开启。需要说明的是,第一电源单元24需输出若干电压至显示面板26的GOA电路,以给GOA电路供电,输出若干电压的顺序与现有技术类似,在此不再赘述。

[0084] 步骤5:接着,时序控制器22输出第七控制信号源极驱动器23,以控制源极驱动器23输出至少显示2帧正常画面的数据信号至显示面板26(至少2帧时间),让所有电压稳定下来。

[0085] 步骤6:最后,时序控制器22输出第八控制信号至第二电源单元25,使得第二电源单元25的使能端EL_EN为高电平,以控制第二电源单元25开启,使得按照顺序打开输出给显示面板26的各电源电压。需要说明的是,第二电源单元25需输出若干电压至显示面板26的像素电路,以给像素电路供电,输出若干电压的顺序与现有技术类似,在此不再赘述。

[0086] 综上,上述步骤后,再需要约100ms,即可完成显示模组从0赫兹模式退出到正常显示模式的模式转换。

[0087] 本申请实施例通过与显示模组的各单元进行配合,按照预设的顺序控制显示模组的各单元,将显示模组从0赫兹模式退出,不会出现画面显示异常的现象。

[0088] 上述方案通过与显示模组的各单元进行配合,按照预设的顺序控制显示模组的各单元,能够将显示模组的频率降低到0赫兹,以降低功耗,而且不会出现画面显示异常的现象。

[0089] 下面介绍另一种方案,将显示模组的刷新频率降低至预设刷新频率(如1Hz、2Hz等),以达到降低功耗且不会出现画面显示异常的现象。

[0090] 可选地,显示装置还可以包括传感器,该传感器用于感应显示模组显示的画面是否保持预设时间,当感应显示模组显示的画面保持预设时间时,例如,当传感器侦测到显示模组的显示画面很久不动的情况下,输出第三感应信号至系统控制器1,使得系统控制器1输出第三模式命令,以使得显示模组2进入预设刷新率模式。

[0091] 在一些实施例中,系统控制器1的图形处理器11与时序控制器22连接,用于输出第三模式命令至时序控制器22,以使得显示模组2进入第三工作模式,第三工作模式为显示模组2的刷新频率进入预设刷新率模式,预设刷新频率大于0赫兹且小于当前的刷新频率。预设刷新率模式的频率为极低的频率,例如当前显示模组的刷新率为120Hz,预设刷新率可以为1Hz、2Hz等。

[0092] 时序控制器22用于基于接收的第三模式命令,控制当前的显示模组的刷新频率降低至预设刷新频率,并在降低刷新频率的过程中,在每帧的消隐时间(blanking time)的起

始时刻输出使能信号TCON_EN给第一电源单元24和第二电源单元25,使得第一电源单元24和第二电源单元25基于使能信号TCON_EN,触发电压输出电路根据刷新频率的变化值在消隐时间(blanking time)进行电压调整,使得刷新频率的变化值与电压输出电路输出的电压值相适应,并输出调整后的电压。

[0093] 本申请实施例通过将当前的显示模组的刷新率降低至预设刷新频率,以达到降低功耗的目的,并且,在刷新频率降低的过程中,根据刷新频率的变化,电压输出电路输出的电压也相应的变化,能够克服在刷新频率降低的过程中电压联动的问题,且电压的调整在一帧显示时间的消隐时间内,因此不会带来显示画面闪烁的问题。

[0094] 在一些实施例中,如图5所示,时序控制器22通过接口单元30,分别与第一电源单元24的电压输出电路40、第二电源单元25的电压输出电路40连接。第一电源单元24和第二电源单元25的电压输出电路40相同。可选地,该接口单元30可采用I2C接口单元。

[0095] 可选地,电压输出电路40包括若干晶体管T1、若干串联的第一电阻R1和若干加法器;第一个第一电阻R1与参考电压端Vref连接,最后一个第一电阻R1与第一电压端VGL连接;晶体管T1、第一电阻R2和加法器41相对应。

[0096] 接口单元30的每个输出端与对应的晶体管T1的控制极连接。

[0097] 加法器41的第一输入端与对应的第一电阻R1的一端、对应的晶体管T1的第一极连接,接收通过若干第一电阻R1分压后得到的偏置电压Offset。

[0098] 加法器41的第二输入端与电压反馈端连接,以接收反馈电压Vf。

[0099] 加法器41的输出端用于输出电压Vout。具体的,如图5所示,加法器41包括第一平衡电阻R4、第二平衡电阻R5、运算放大器AM和反馈模块411。

[0100] 接口单元30的每个输出端与对应的晶体管T1的控制极连接。

[0101] 每个晶体管T1的第一极与对应的第一电阻R1的一端连接,并与对应的加法器41的第一平衡电阻R4的一端连接,以输出经过若干第一电阻R1分压后得到的偏置电压Offset;第一平衡电阻R4的另一端与运算放大器AM的同相输入端连接,运算放大器AM的同相输入端通过第二平衡电阻R5与电压反馈端连接,以接收反馈电压Vf;运算放大器AM的反相输入端通过反馈模块与运算放大器AM的输出端连接;运算放大器AM的输出端输出调整后的电压;每个晶体管T1的第二极与对应的第一电阻R1的另一端连接。

[0102] 可选地,反馈模块包括第二电阻R2和第三电阻R3。第二电阻R2的一端与运算放大器AM的输出端连接,第二电阻R2的另一端与运算放大器AM的反相输入端连接,并与第三电阻R3的一端连接,第三电阻R3的另一端与接地端连接。

[0103] 第一平衡电阻R4、第二平衡电阻R5、第二电阻R2和第三电阻R3的阻值相等。可选地,第一平衡电阻R4、第二平衡电阻R5、第二电阻R2和第三电阻R3的阻值均为10k Ω 。

[0104] 图5中的加法器41为同相比例预算放大器,若第一平衡电阻R4、第二平衡电阻R5、第二电阻R2和第三电阻R3的阻值均相等时,可以得出,加法器41输出的电压 $V_{out} = \text{Offset} + V_f$ 。

[0105] 如图6和图7所示,图6为当Offset(偏置电压)设置为-3V时,输出电压Vout的变化示意图;图7为当Offset设置为1V时,输出电压Vout的变化示意图。

[0106] 图6中,当反馈电压Vf为0V、偏置电压Offset设置为-3V时,输出电压 $V_{out} = 0 - 3V = -3V$;当反馈电压Vf为-4V、偏置电压Offset设置为-3V时,输出电压 $V_{out} = -4 - 3 = -7V$;当

反馈电压 V_f 为-6V、偏置电压Offset设置为-3V时,输出电压 $V_{out} = -6 - 3 = -9V$ 。

[0107] 由于运算放大器AM的一个电压端与接地端连接,运算放大器AM的另一电压端与第一电压端VGL连接,接地端的电压为0V,第一电压端VGL的电压为负电压,运算放大器AM输出的电压 V_{out} 的范围为 $VGL \sim 0V$ 、即小于或等于0V。当得到的输出电压 V_{out} 为正电压时,输出均为0V。图7中,当反馈电压 V_f 为0V、偏置电压Offset设置为1V时,输出电压 V_{out} 为0V。当反馈电压 V_f 为-4V、偏置电压Offset设置为1V时,输出电压 $V_{out} = -4 + 1 = -3V$;当反馈电压 V_f 为-6V、偏置电压Offset设置为1V时,输出电压 $V_{out} = -6 + 1 = -5V$ 。

[0108] 如图4和图5所示,下面具体介绍一下进入预设刷新频率模式的具体过程。

[0109] 图4中,STV表示GOA起始信号,亦为行驱动的触发信号。TCON_EN表示时序控制器22输出给第一电源单元24和第二电源单元25的使能信号;I2C data表示时序控制器22通过接口单元30输出给第一电源单元24和第二电源单元25的信号; V_{out} 表示电压输出电路40输出的电压;偏置电压偏置电压

[0110] 图5中,Offset表示经过若干第一电阻R1分压后得到的偏置电压; V_f 表示电压反馈端接收的反馈电压,具体的,若是第一电源单元24的电压输出电路40,该电压反馈端可连接至源极驱动器和显示面板,以接收来自源极驱动器的反馈电压和显示面板的反馈电压;若是第二电源单元25的电压输出电路40,该电压反馈端可连接至显示面板,以接收来自显示面板的反馈电压。

[0111] 具体的,本申请实施例采用一种新型的电路解决方案,通过在刷新频率下降过程中,根据刷新频率的变化,输出电压 V_{out} 也相应变化,以克服在刷新频率降低的过程中电压联动的问题,确保不会带来显示画面闪烁的问题。

[0112] 具体的,在刷新频率变化(降低频率或提高频率)过程中,时序控制器22在每帧的消隐时间(blanking time)的起始时刻输出使能信号TCON_EN给第一电源单元24和第二电源单元25,使得第一电源单元24和第二电源单元25基于使能信号TCON_EN,触发电压输出电路40根据刷新频率的变化值在消隐时间(blanking time)进行电压调整,使得刷新频率的变化值与电压输出电路输出的电压值相适应,并输出相应调整后的电压 V_{out} 。当刷新频率改变时,输出电压 V_{out} 在每帧的消隐时间也相应变化。

[0113] 进一步,输出电压 V_{out} 可通过图5中的电压输出电路40得到。电压输出电路40基于使能信号TCON_EN开始工作,在每帧的消隐时间进行电压调整。具体的,时序控制器22通过接口单元30输出控制信号给到晶体管T1的栅极,晶体管T1的栅极基于该控制信号导通,经过若干第一电阻R1分压后得到若干偏置电压Offset给到对应的加法器41的第一输入端,加法器41的第二输入端接收反馈电压 V_f ,通过第一输入端接收的偏置电压Offset和第二输入端接收的反馈电压 V_f 做加法或者减法得到输出电压 V_{out} 。如图6和图7为不同的偏置电压Offset的情况下,输出电压 V_{out} 的变化示意图。

[0114] 通过上述方式,在刷新频率变化时,通过反馈电压 V_f 的变化来实现动态的输出电压 V_{out} 的变化,确保不会带来显示画面闪烁的问题。

[0115] 基于同一发明构思,本申请实施例提供了一种显示设备,包括如上述任一实施例提供的显示装置。

[0116] 本申请实施例提供的显示设备,与前面的各实施例具有相同的发明构思及相同的有益效果,该显示设备中未详细示出的内容可参照前面的各实施例,在此不再赘述。

[0117] 基于同一发明构思,本申请实施例提供了一种如上述任一实施例提供的显示装置的控制方法,当接收到第一模式命令时,进入第一工作模式;

[0118] 如图8所示,控制方法包括:

[0119] S1:输出第一控制信号至第二电源单元,以控制第二电源单元关闭;

[0120] S2:输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示黑色画面的数据信号至显示面板;

[0121] S3:输出第三控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器的部分功能关闭;

[0122] S4:输出第四控制信号至第一电源单元,以控制第一电源单元关闭。

[0123] 本申请实施例提供的显示装置的控制方法,按照预设的顺序控制显示模组的各单元,能够将显示模组的频率降低到0赫兹,以降低功耗,而且不会出现画面显示异常的现象。

[0124] 可选地,输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示黑色画面的数据信号至显示面板,包括:

[0125] 输出第二控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出至少显示3帧黑色画面的数据信号至显示面板。

[0126] 在一些实施例中,当接收到第二模式命令时,进入第二工作模式;

[0127] 如图9所示,控制方法包括:

[0128] S5:输出第五控制信号至源极驱动器,以控制已关闭的源极驱动器的部分功能开启;

[0129] S6:输出第六控制信号至第一电源单元,以控制第一电源单元开启;

[0130] S7:输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示正常画面的数据信号至显示面板;

[0131] S8:输出第八控制信号至第二电源单元,以控制第二电源单元开启。

[0132] 可选地,输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出显示正常画面的数据信号至显示面板,包括:

[0133] 输出第七控制信号至源极驱动器,以控制源极驱动器输出至少显示2帧正常画面的数据信号至显示面板。

[0134] 在一些实施例中,当接收第三模式命令,进入第三工作模式;

[0135] 控制方法包括:

[0136] 基于接收的第三模式命令,控制当前的显示模组的刷新频率降低至预设刷新频率,并在降低刷新频率的过程中,在每帧的消隐时间的起始时刻输出使能信号给第一电源单元和第二电源单元,使得所述第一电源单元和所述第二电源单元基于使能信号,触发电压输出电路根据刷新频率的变化值在消隐时间进行电压调整,使得刷新频率的变化值与电压输出电路输出的电压值相适应,并输出调整后的电压。

[0137] 应用本申请实施例,至少能够实现如下有益效果:

[0138] (1) 本申请实施例提供的显示装置宝库系统控制器和显示模组,显示模组包括时序控制器、源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元。系统控制器与显示模组连接,系统控制器输出第一模式命令至显示模组的时序控制器,时序控制器基于该第一模式命令,按照预设的顺序输出相应的控制信号给第二电源单元、源极驱动器和第一电源单元,以对其进行相应的控制,实现进入0赫兹模式,以降低功耗,同时由于时序控制器按照预设的顺序

控制源极驱动器、第一电源单元和第二电源单元,从而不会出现画面显示异常的现象。本申请实施例通过与显示模组的各单元进行配合,按照预设的顺序控制显示模组的各单元,能够将显示模组的频率降低到0赫兹,以降低功耗,而且不会出现画面显示异常的现象。

[0139] (2) 本申请实施例通过将当前的显示模组的刷新率降低至预设刷新频率,以达到降低功耗的目的,并且,本申请实施例采用一种新型的电路解决方案,通过在刷新频率下降过程中,根据刷新频率的变化,输出电压也相应变化,以克服在刷新频率降低的过程中电压联动的问题,确保不会带来显示画面闪烁的问题。

[0140] 本技术领域技术人员可以理解,本申请中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本申请中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本申请中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0141] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0142] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0143] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0144] 在本说明书的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0145] 应该理解的是,虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,其可以以其他的顺序执行。而且,附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,其执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0146] 以上所述仅是本申请的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

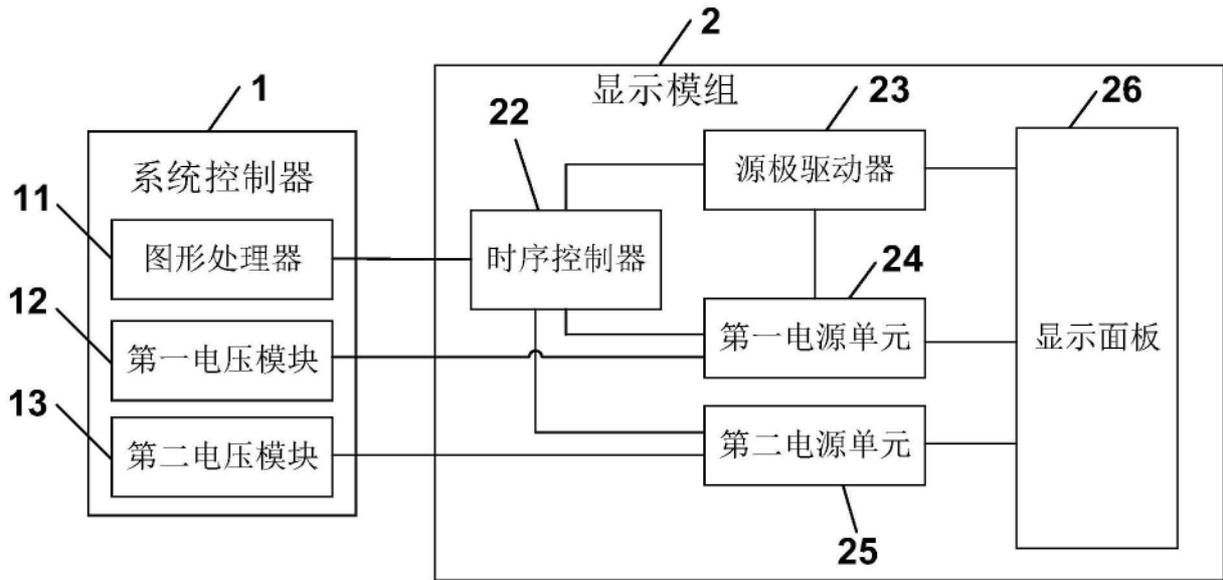


图1

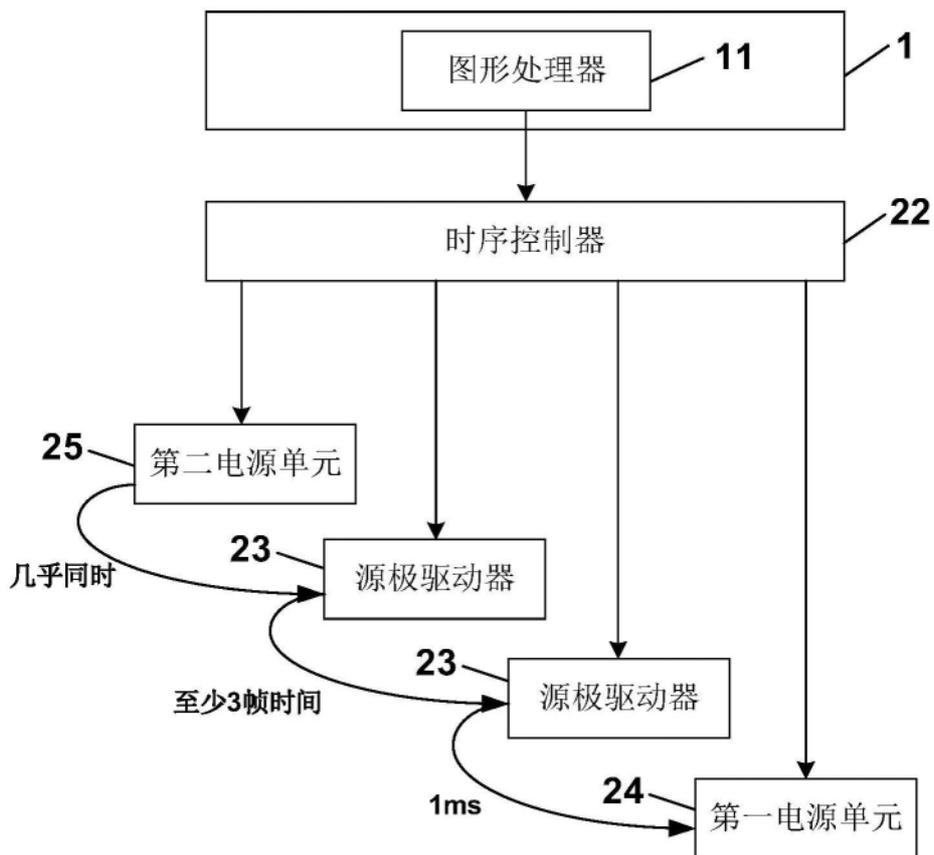


图2a

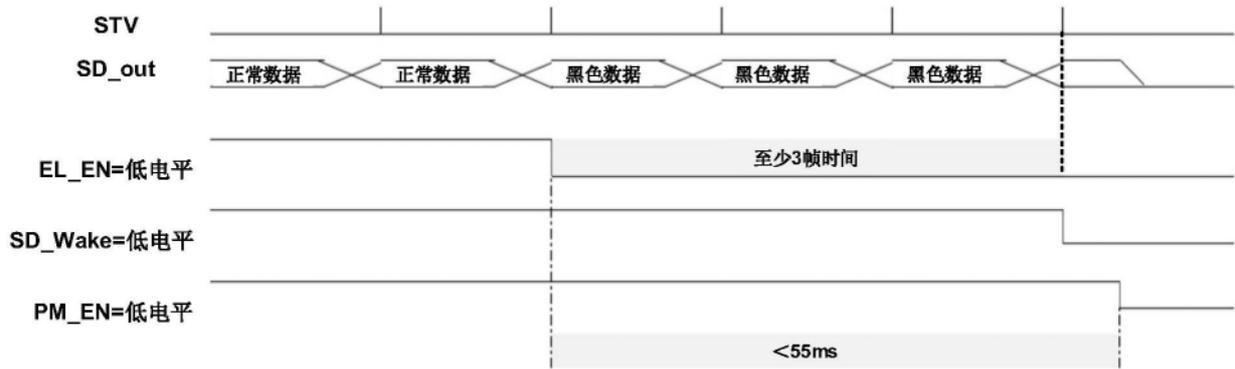


图2b

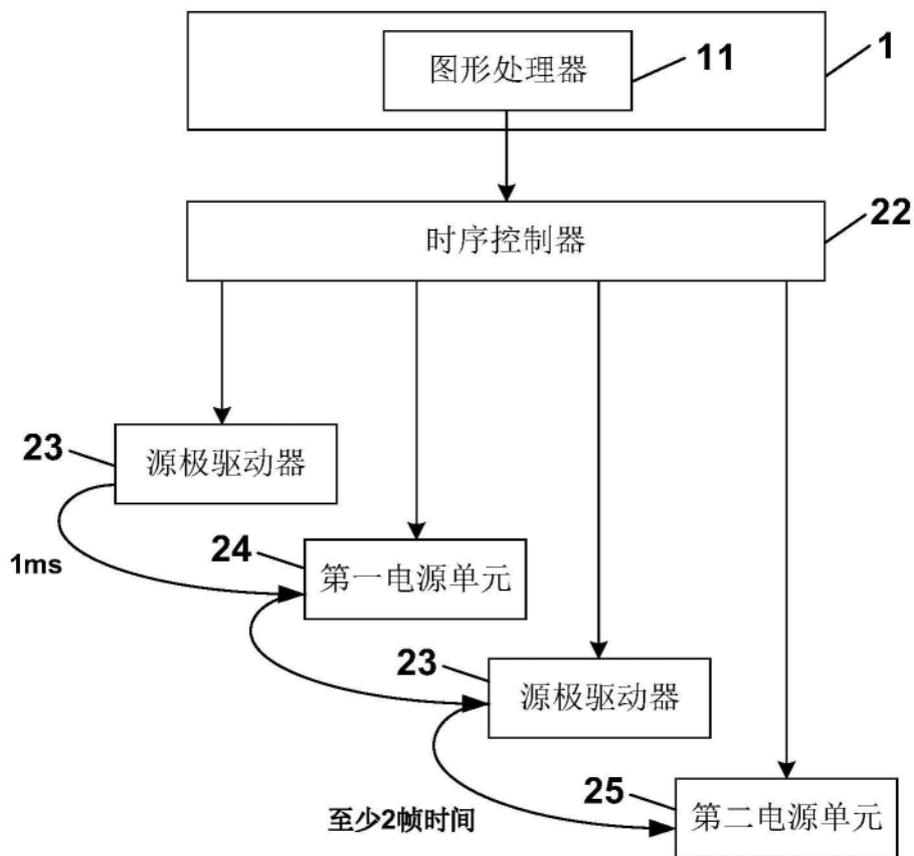


图3a

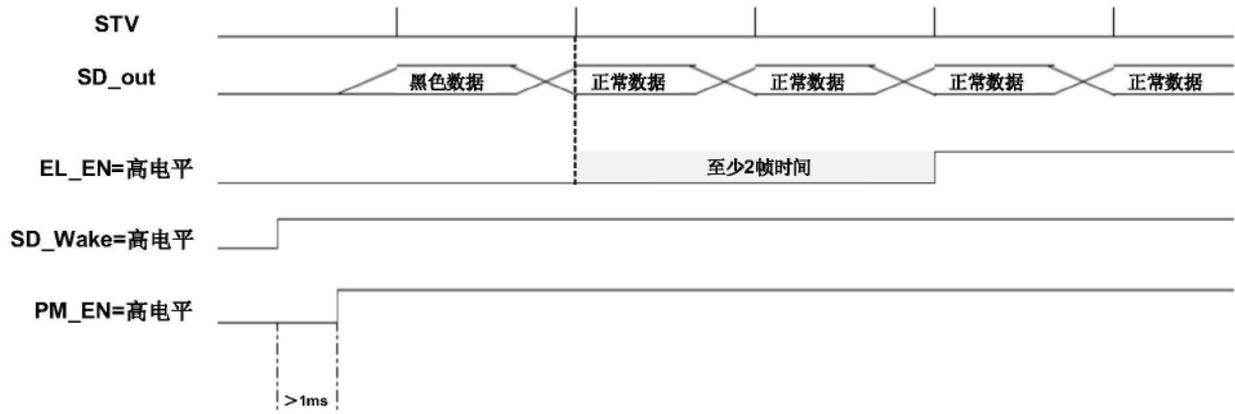


图3b

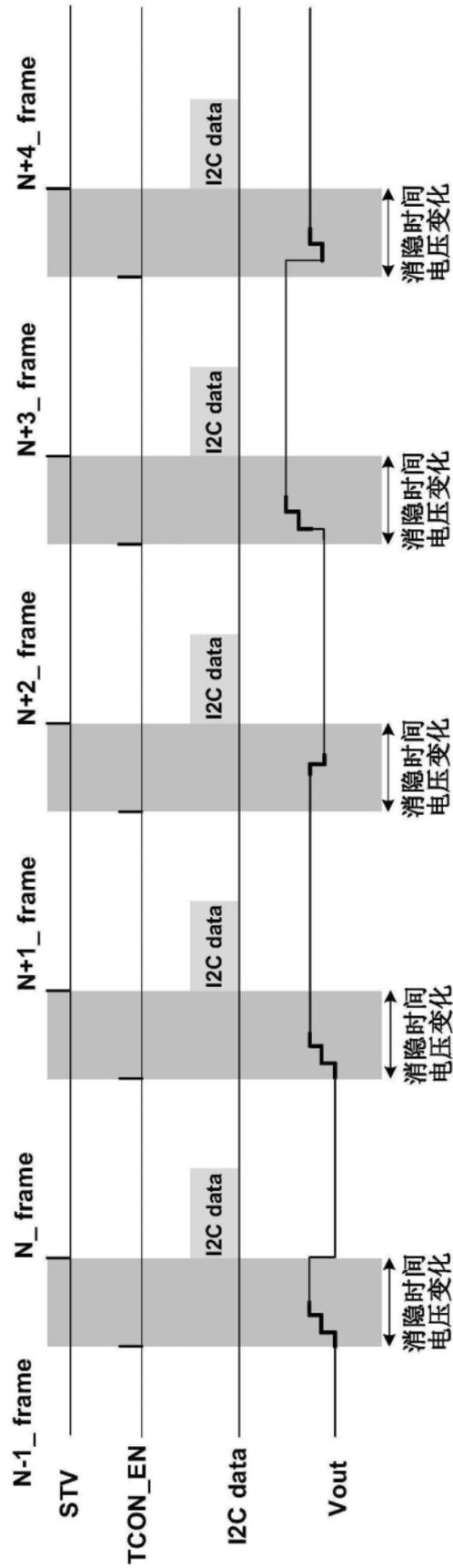


图4

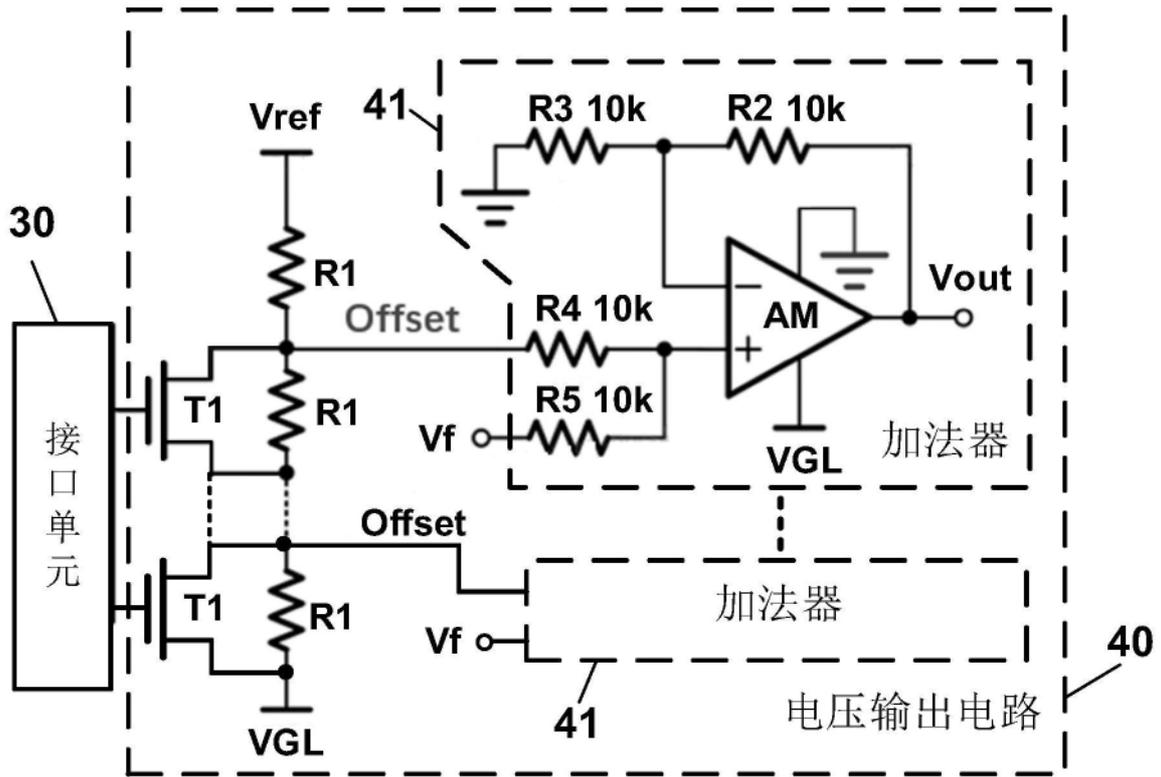


图5

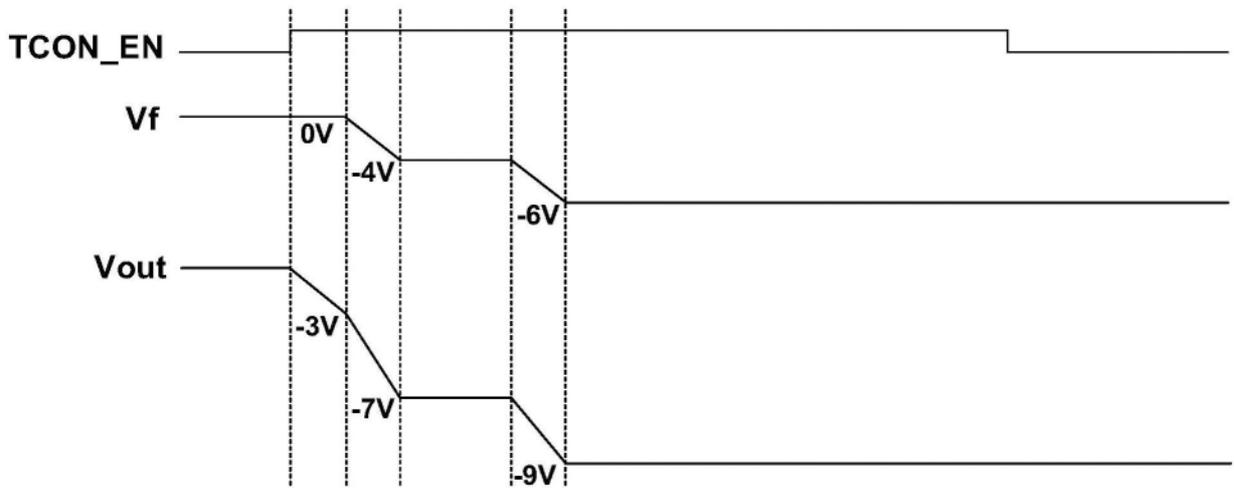


图6

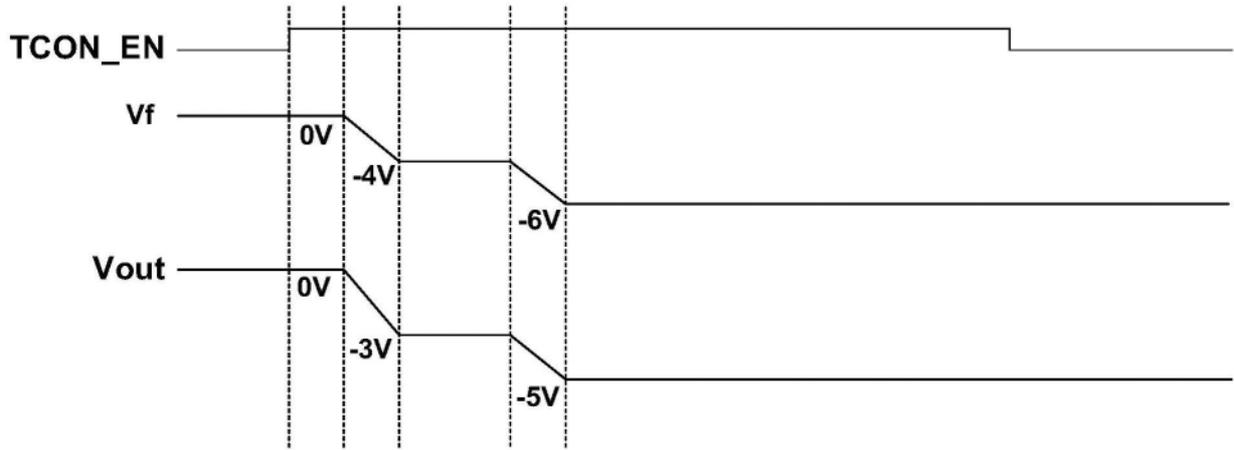


图7

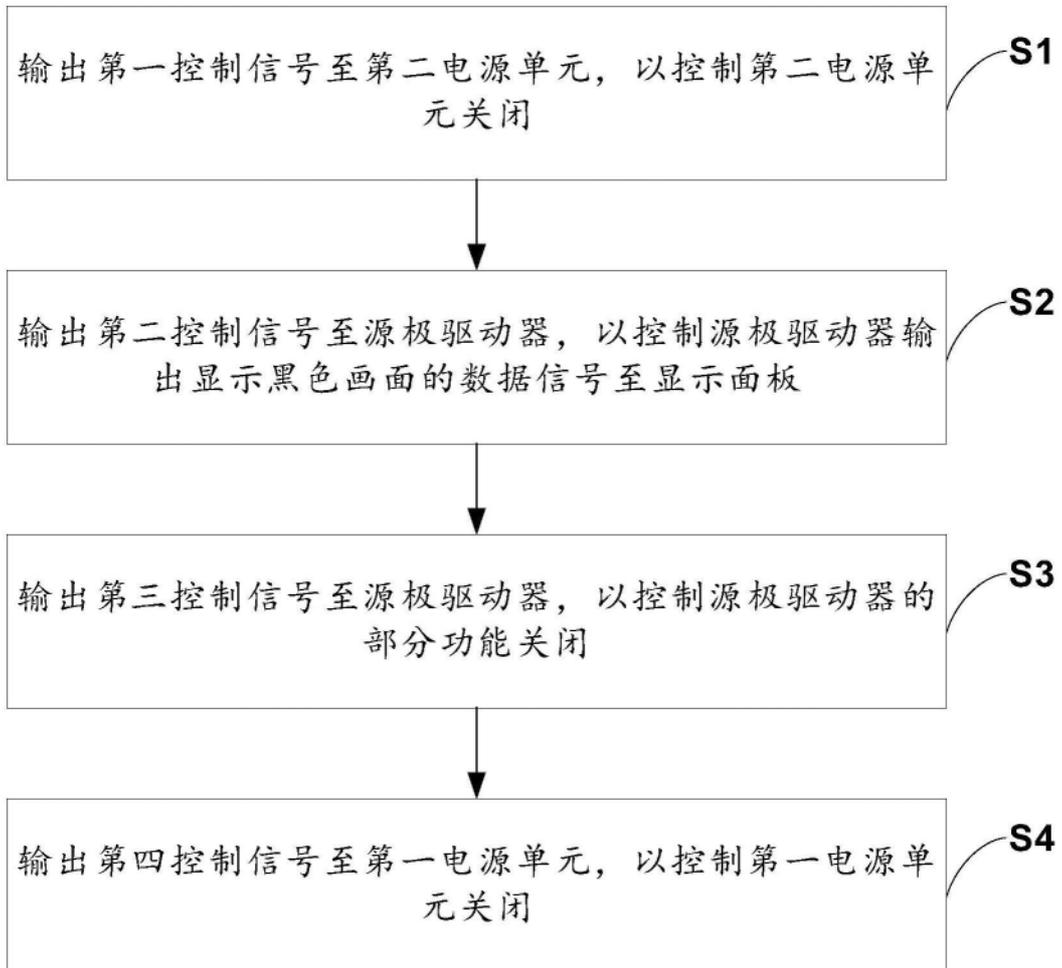


图8

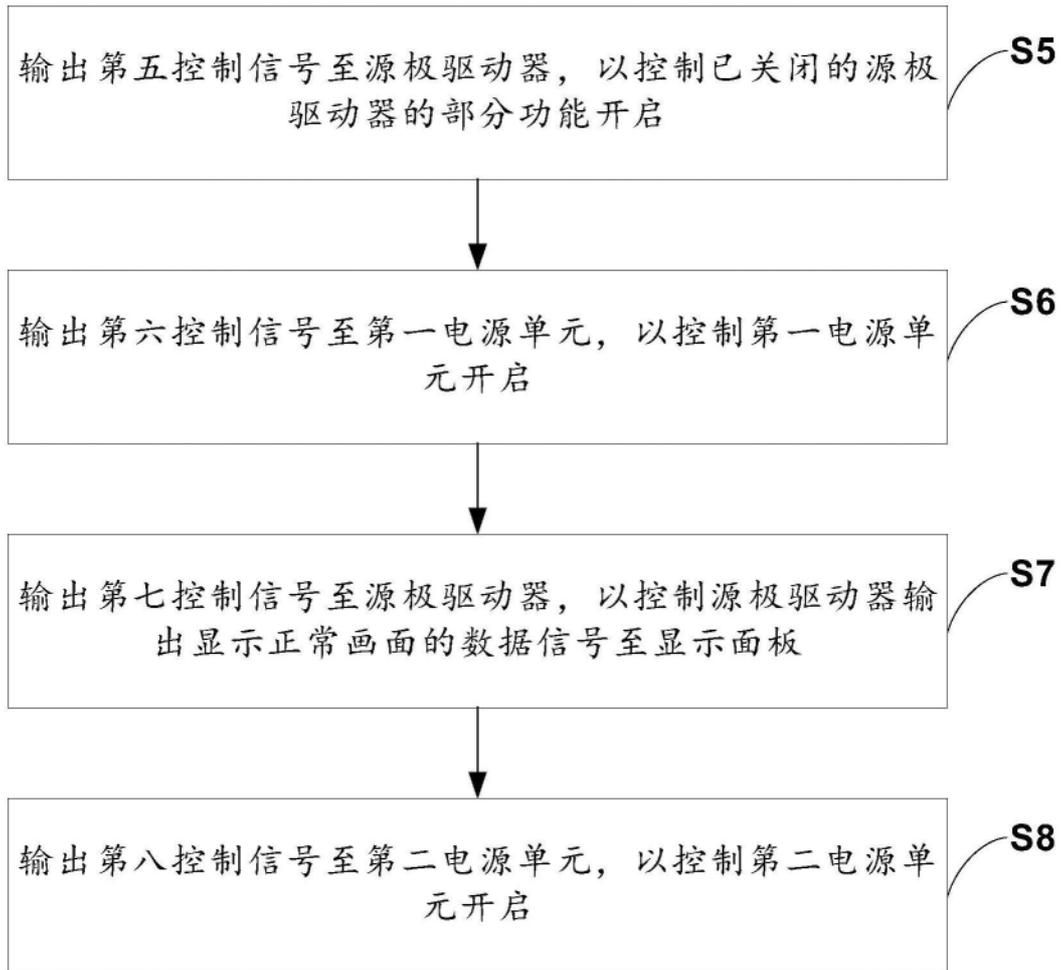


图9