



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111369934 A
(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 202010272455.4

(22)申请日 2020.04.09

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 陈海萍

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 何辉

(51)Int.Cl.

G09G 3/32(2016.01)

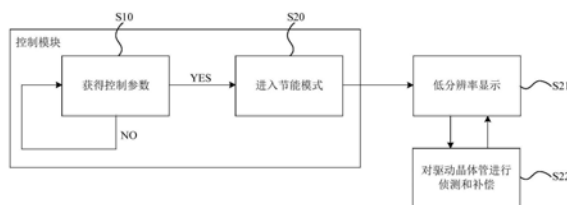
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

显示装置和终端

(57)摘要

本申请实施例提供一种显示装置和终端,显示装置中多个子像素形成沿第一方向交替排列的第一像素单元和第二像素单元,各像素单元均包括至少一行子像素,控制模块用于根据获取到的控制参数,控制显示装置进入节能模式,在节能模式中,控制模块用于,控制第一像素驱动电路在奇数显示帧内驱动第一像素单元中子像素发光,在偶数显示帧内侦测第一驱动单元的第一阈值电压,且控制第二像素驱动电路在偶数显示帧内驱动第二像素单元中子像素发光,在奇数显示帧内侦测第二驱动单元的第二阈值电压。本申请的显示装置在节能模式下控制当前显示帧内一部分子像素发光,另一部分子像素对应的像素驱动电路进行阈值电压侦测,使能耗降低且侦测时间充足,补偿效果好。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:

多个子像素,所述多个子像素在所述显示装置中阵列排布,形成多个像素单元,所述像素单元包括沿第一方向交替排列的第一像素单元和第二像素单元,所述第一像素单元和所述第二像素单元均包括至少一行子像素;

像素驱动电路,用于通过驱动单元驱动所述子像素发光,所述像素驱动电路包括通过第一驱动单元驱动所述第一像素单元中子像素发光的第一像素驱动电路、以及通过第二驱动单元驱动所述第二像素单元中子像素发光的第二像素驱动电路;

控制模块,用于根据获取到的控制参数,控制所述显示装置进入节能模式,在所述节能模式中,所述控制模块用于,控制所述第一像素驱动电路在奇数显示帧内,通过所述第一驱动单元驱动所述第一像素单元中子像素发光,在偶数显示帧内,侦测所述第一驱动单元的第一阈值电压,并在下一奇数显示帧内,根据侦测到的所述第一阈值电压对所述第一驱动单元进行数据补偿,且控制所述第二像素驱动电路在偶数显示帧内,通过所述第二驱动单元驱动所述第二像素单元中子像素发光,在奇数显示帧内,侦测所述第二驱动单元的第二阈值电压,并在下一偶数显示帧内,根据侦测到的所述第二阈值电压对所述第二驱动单元进行数据补偿。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述控制模块用于,根据获取到的当前显示画面为静态或文字的信息,控制所述显示装置进入节能模式。

3. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述控制模块用于,根据获取到的外部输入的进入节能模式指令,控制所述显示装置进入节能模式。

4. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述像素驱动电路包括数据信号输入单元、所述驱动单元、侦测单元和存储单元,所述数据信号输入单元用于在侦测时间段,在第一控制信号的控制下向第一点输入第一数据信号,所述驱动单元用于在显示时间段,在所述第一点的电位控制下驱动子像素对应的发光器件发光,所述侦测单元通过第二点与所述驱动单元连接,用于在所述侦测时间段,在第二控制信号的控制下侦测所述驱动单元的阈值电压,所述存储单元通过第一点和第二点与所述驱动单元连接,用于存储所述驱动单元的阈值电压,所述数据信号输入单元还用于在下一显示时间段,根据所述侦测单元侦测到的阈值电压,向所述第一点输入补偿后的第二数据信号。

5. 如权利要求4所述的显示装置,其特征在于,所述数据信号输入单元包括第一晶体管,所述第一晶体管的栅极接入所述第一控制信号,所述第一晶体管的第二电极与数据线连接,所述第一晶体管的第二电极与所述第一点连接。

6. 如权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述驱动单元包括第二晶体管,所述第二晶体管的栅极与所述第一点连接,所述第二晶体管的第二电极接入电源高电位信号,所述第二晶体管的第二电极与所述发光器件通过所述第二点连接。

7. 如权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述侦测单元包括第三晶体管、第一开关和第二开关,所述第三晶体管的栅极接入所述第二控制信号,所述第三晶体管的第二电极连接所述第二点,所述第三晶体管的第二电极与所述第一开关的第一动触点、以及所述第二开关的第二动触点连接,所述第一开关的第一静触点连接初始电压信号输入端,所述第二开关的第二静触点连接模数转换器。

8. 如权利要求7所述的显示装置,其特征在于,所述存储单元包括存储电容,所述存储

电容的第一极板与所述第一点连接,所述存储电容的第二极板与所述第二点连接。

9. 如权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述发光器件的阳极与所述第二点连接,所述发光器件的阴极接入电源低电位信号。

10. 如权利要求9所述的显示装置,其特征在于,所述发光器件为微型发光二极管。

11. 如权利要求10所述的显示装置,其特征在于,在所述节能模式下,所述侦测单元用于,在所述侦测时间段的初始化阶段,控制所述第一动触点与所述第一静触点连接,所述第二动触点与所述第二静触点断开,在所述侦测时间段的充电阶段,控制所述第一动触点与第一静触点、以及所述第二动触点与所述第二静触点均断开,在所述侦测时间段的电压侦测阶段,控制所述第一动触点与第一静触点断开,所述第二动触点与所述第二静触点连接。

12. 如权利要求11所述的显示装置,其特征在于,所述控制模块用于,在所述节能模式下的同一显示帧内,控制需要侦测阈值电压的像素驱动电路同时写入第一数据信号,控制需要驱动子像素发光的像素驱动电路沿所述第一方向逐行写入第二数据信号,且写入第一数据信号与写入第二数据信号的时间不重合。

13. 如权利要求11所述的显示装置,其特征在于,所述控制模块用于,在所述节能模式下的同一显示帧内,控制需要侦测阈值电压的像素驱动电路沿所述第一方向逐行写入第一数据信号,控制需要驱动子像素发光的像素驱动电路沿所述第一方向逐行写入第二数据信号,且写入第一数据信号与写入第二数据信号的时间不重合。

14. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述控制模块还用于,在所述显示装置未进入节能模式时,控制所有像素驱动电路在显示帧驱动对应子像素发光,在相邻显示帧之间的空白时间段侦测驱动单元的阈值电压。

15. 一种终端,其特征在于,包括显示装置和外壳,所述显示装置为权利要求1至14任一项所述的显示装置。

显示装置和终端

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置和终端。

背景技术

[0002] 在现有的显示装置中,各像素通过像素驱动电路进行驱动发光,由于各种原因像素驱动电路中驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 会产生漂移,因此需要对驱动晶体管的 V_{th} 进行侦测补偿,以提升面板的均匀性。现有的补偿方式为在相邻显示帧之间的空白时间段进行侦测,然后在下一显示帧时进行数据补偿,然而,侦测需要花费的时间较长,而空白时间段时长有限,尤其在大尺寸高刷新率的情况下,侦测时间较短,侦测不能及时进行,导致后续补偿效果不佳,面板均匀性难以提升。

[0003] 因此,现有显示装置存在阈值电压补偿效果不佳的技术问题,需要改进。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种显示装置和终端,用以缓解现有显示装置中阈值电压补偿效果不佳的技术问题。

[0005] 本申请实施例提供一种显示装置,包括:

[0006] 多个子像素,所述多个子像素在所述显示装置中阵列排布,形成多个像素单元,所述像素单元包括沿第一方向交替排列的第一像素单元和第二像素单元,所述第一像素单元和所述第二像素单元均包括至少一行子像素;

[0007] 像素驱动电路,用于通过驱动单元驱动所述子像素发光,所述像素驱动电路包括通过第一驱动单元驱动所述第一像素单元中子像素发光的第一像素驱动电路、以及通过第二驱动单元驱动所述第二像素单元中子像素发光的第二像素驱动电路;

[0008] 控制模块,用于根据获取到的控制参数,控制所述显示装置进入节能模式,在所述节能模式中,所述控制模块用于,控制所述第一像素驱动电路在奇数显示帧内,通过所述第一驱动单元驱动所述第一像素单元中子像素发光,在偶数显示帧内,侦测所述第一驱动单元的第一阈值电压,并在下一奇数显示帧内,根据侦测到的所述第一阈值电压对所述第一驱动单元进行数据补偿,且控制所述第二像素驱动电路在偶数显示帧内,通过所述第二驱动单元驱动所述第二像素单元中子像素发光,在奇数显示帧内,侦测所述第二驱动单元的第二阈值电压,并在下一偶数显示帧内,根据侦测到的所述第二阈值电压对所述第二驱动单元进行数据补偿。

[0009] 在本申请的显示装置中,所述控制模块用于,根据获取到的当前显示画面为静态或文字的信息,控制所述显示装置进入节能模式。

[0010] 在本申请的显示装置中,所述控制模块用于,根据获取到的外部输入的进入节能模式指令,控制所述显示装置进入节能模式。

[0011] 在本申请的显示装置中,所述像素驱动电路包括数据信号输入单元、所述驱动单元、侦测单元和存储单元,所述数据信号输入单元用于在第一控制信号的控制下向第一点

输入第一数据信号,所述驱动单元用于在所述第一点的电位控制下驱动子像素对应的发光器件发光,所述侦测单元通过第二点与所述驱动单元连接,用于在第二控制信号的控制下侦测所述驱动单元的阈值电压,所述存储单元通过第一点和第二点与所述驱动单元连接,用于存储所述驱动单元的阈值电压,所述数据信号输入单元还用于,根据所述侦测单元侦测到的阈值电压,向所述第一点输入补偿后的第二数据信号。

[0012] 在本申请的显示装置中,所述数据信号输入单元包括第一晶体管,所述第一晶体管的栅极接入所述第一控制信号,所述第一晶体管的第一电极与数据线连接,所述第一晶体管的第二电极与所述第一点连接。

[0013] 在本申请的显示装置中,所述驱动单元包括第二晶体管,所述第二晶体管的栅极与所述第一点连接,所述第二晶体管的第一电极接入电源高电位信号,所述第二晶体管的第二电极与所述发光器件通过所述第二点连接。

[0014] 在本申请的显示装置中,所述侦测单元包括第三晶体管、第一开关和第二开关,所述第三晶体管的栅极接入所述第二控制信号,所述第三晶体管的第一电极连接所述第二点,所述第三晶体管的第二电极与所述第一开关的第一动触点、以及所述第二开关的第二动触点连接,所述第一开关的第一静触点连接初始电压信号输入端,所述第二开关的第二静触点连接模数转换器。

[0015] 在本申请的显示装置中,所述存储单元包括存储电容,所述存储电容的第一极板与所述第一点连接,所述存储电容的第二极板与所述第二点连接。

[0016] 在本申请的显示装置中,所述发光器件的阳极与所述第二点连接,所述发光器件的阴极接入电源低电位信号。

[0017] 在本申请的显示装置中,所述发光器件为微型发光二极管。

[0018] 在本申请的显示装置中,在所述节能模式下,所述侦测单元用于,在侦测时间段的初始化阶段,控制所述第一动触点与所述第一静触点连接,所述第二动触点与所述第二静触点断开,在所述侦测时间段的充电阶段,控制所述第一动触点与第一静触点、以及所述第二动触点与所述第二静触点均断开,在所述侦测时间段的电压侦测阶段,控制所述第一动触点与第一静触点断开,所述第二动触点与所述第二静触点连接。

[0019] 在本申请的显示装置中,所述控制模块用于,在所述节能模式下的同一显示帧内,控制需要侦测阈值电压的像素驱动电路同时写入第一数据信号,控制需要驱动子像素发光的像素驱动电路沿所述第一方向逐行写入第二数据信号,且写入第一数据信号与写入第二数据信号的时间不重合。

[0020] 在本申请的显示装置中,所述控制模块用于,在所述节能模式下的同一显示帧内,控制需要侦测阈值电压的像素驱动电路沿所述第一方向逐行写入第一数据信号,控制需要驱动子像素发光的像素驱动电路沿所述第一方向逐行写入第二数据信号,且写入第一数据信号与写入第二数据信号的时间不重合。在本申请的显示装置中,所述控制模块还用于,在所述显示装置未进入节能模式时,控制所有像素驱动电路在显示帧驱动对应子像素发光,在相邻显示帧之间的空白时间段侦测驱动单元的阈值电压。

[0021] 本申请还提供一种终端,包括显示装置和外壳,所述显示装置为上述任一项所述的显示装置。

[0022] 有益效果:本申请实施例提供一种显示装置和终端,显示装置包括多个子像素、像

素驱动电路和控制模块,所述多个子像素在所述显示装置中阵列排布,形成多个像素单元,所述像素单元包括沿第一方向交替排列的第一像素单元和第二像素单元,所述第一像素单元和所述第二像素单元均包括至少一行子像素;像素驱动电路,用于通过驱动单元驱动所述子像素发光,所述像素驱动电路包括通过第一驱动单元驱动所述第一像素单元中子像素发光的第一像素驱动电路、以及通过第二驱动单元驱动所述第二像素单元中子像素发光的第二像素驱动电路;控制模块,用于根据获取到的控制参数,控制所述显示装置进入节能模式,在所述节能模式中,所述控制模块用于,控制所述第一像素驱动电路在奇数显示帧内,通过所述第一驱动单元驱动所述第一像素单元中子像素发光,在偶数显示帧内,侦测所述第一驱动单元的第一阈值电压,并在下一奇数显示帧内,根据侦测到的所述第一阈值电压对所述第一驱动单元进行数据补偿,且控制所述第二像素驱动电路在偶数显示帧内,通过所述第二驱动单元驱动所述第二像素单元中子像素发光,在奇数显示帧内,侦测所述第二驱动单元的第二阈值电压,并在下一偶数显示帧内,根据侦测到的所述第二阈值电压对所述第二驱动单元进行数据补偿。本申请的显示装置在特定条件下进入节能模式,且在节能模式下控制当前显示帧内一部分子像素发光,另一部分子像素对应的像素驱动电路进行阈值电压侦测,由于显示帧的时长大于相邻显示帧之间的空白时间段的时长,使得能耗降低的同时侦测时间也充足,侦测可以及时进行,后续补偿效果较好,面板均匀性得到提升。

附图说明

[0023] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0024] 图1为本申请实施例提供的显示装置中像素单元的第一种排列示意图。

[0025] 图2为本申请实施例提供的显示装置中像素单元的第二种排列示意图。

[0026] 图3为图1的像素单元中各子像素在奇数显示帧内的发光情况示意图。

[0027] 图4为图1的像素单元中各子像素在偶数显示帧内的发光情况示意图。

[0028] 图5为本申请实施例提供的显示装置实现能耗降低和侦测的实施过程示意图。

[0029] 图6为本申请实施例提供的显示装置中像素驱动电路的结构示意图。

[0030] 图7为本申请实施例中用于对驱动单元的阈值电压进行侦测的像素驱动电路在侦测时间段各信号的时序图。

[0031] 图8为本申请实施例中用于驱动子像素发光的像素驱动电路在显示时间段各信号的时序图。

[0032] 图9为本申请实施例提供的显示装置中像素驱动电路与各信号线的连接示意图。

[0033] 图10为本申请实施例提供的显示装置中,奇数显示帧内各行子像素对应的像素驱动电路中各信号的第一种时序图。

[0034] 图11为本申请实施例提供的显示装置中,奇数显示帧内各行子像素对应的像素驱动电路中各信号的第二种时序图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0036] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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。此外,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所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0037] 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;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;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或两个元件的相互作用关系。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。

[0038] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0039] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0040] 本申请实施例提供一种显示装置和终端,用以缓解现有显示装置中阈值电压补偿效果不佳的技术问题。

[0041] 本申请实施例提供一种显示装置,包括多个子像素、像素驱动电路和控制模块;多个子像素在显示装置中阵列排布,形成多个像素单元,像素单元包括沿第一方向交替排列的第一像素单元和第二像素单元,第一像素单元和第二像素单元均包括至少一行子像素;像素驱动电路用于通过驱动单元驱动子像素发光,像素驱动电路包括通过第一驱动单元驱动第一像素单元中子像素发光的第一像素驱动电路、以及通过第二驱动单元驱动第二像素单元中子像素发光的第二像素驱动电路;控制模块用于根据获取到的控制参数,控制显示装置进入节能模式,在节能模式中,控制模块用于,控制第一像素驱动电路在奇数显示帧内,通过第一驱动单元驱动第一像素单元中子像素发光,在偶数显示帧内,侦测第一驱动单元的第一阈值电压,并在下一奇数显示帧内,根据侦测到的第一阈值电压对第一驱动单元进行数据补偿,且控制第二像素驱动电路在偶数显示帧内,通过第二驱动单元驱动第二像

素单元中子像素发光,在奇数显示帧内,侦测第二驱动单元的第二阈值电压,并在下一偶数显示帧内,根据侦测到的第二阈值电压对第二驱动单元进行数据补偿。

[0042] 如图1所示,显示装置中包括阵列排布的多个子像素,子像素包括红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B,红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B共同形成一个像素。各子像素形成多个像素单元,像素单元包括沿第一方向Y交替排列的第一像素单元11和第二像素单元12,第一像素单元11和第二像素单元12均包括至少一行子像素。在本实施例中,第一方向Y为纵向的列的方向,第一像素单元11包括一行子像素,第二像素单元12包括一行子像素,由于两者沿第一方向Y交替排列,第一像素单元11中的子像素均为奇数行子像素,第二像素单元12中子像素均为偶数行子像素,但本申请不以此为限,第一像素单元11和第二像素单元12的位置可以互换,此时第一像素单元11中的子像素均为偶数行子像素,第二像素单元12中子像素均为奇数行子像素。

[0043] 在一种实施例中,如图2所示,第一像素单元11中设置有2行子像素,第二像素单元12中设置有1行子像素,第一像素单元11和第二像素单元12交替排列。即,第一像素单元11和第二像素单元12中子像素的行数均可以多于一行,且第一像素单元11和第二像素单元12中子像素的行数可以相等,也可以不相等,本领域的技术人员可根据需要,合理设置各像素单元中子像素的行数。为方便描述,本申请实施例中均以图1中结构为例进行说明。

[0044] 显示装置中的各子像素,均由像素驱动电路中的驱动单元进行驱动发光,且每个子像素均对应一个像素驱动电路。像素驱动电路包括第一像素驱动电路和第二像素驱动电路,其中第一像素驱动电路通过第一驱动单元驱动第一像素单元中子像素发光,第二像素驱动电路通过第二驱动单元驱动第二像素单元中子像素发光。

[0045] 显示装置包括显示面板和与显示面板绑定的驱动IC,子像素和像素驱动电路设置在显示面板中,驱动IC中设置有控制模块,控制模块用于根据获取到的控制参数,控制显示装置进入节能模式。

[0046] 本申请的显示装置中,子像素对应的发光器件为Micro LED,单个Micro LED的尺寸较小,约1um-100um,Micro LED组成高分辨率的显示面板,相对于其他种类的显示面板,本申请的显示面板在相同尺寸内包含更多的像素,对于大尺寸面板功耗明显增加,而由于Micro LED显示面板的像素密度(Pixels Per Inch,PPI)较大,以4K面板为例,若只使用其中的一半像素用来显示,显示效果是可以做到与普通2K液晶面板一致的,此时分辨率有所下降,但仍可以保证一定的显示效果。因此,在一些对于分辨率要求不高的显示场景,控制模块可以在获取到相应的控制参数后,控制显示装置进入节能模式,使部分子像素发光,另一部分子像素不发光,以此来降低显示装置的功耗。

[0047] 在节能模式中,为保证一定的显示效果,发光和不发光的子像素需要交替排列,才能最大程度保证视觉效果,因此在节能模式下,控制模块控制显示装置的第一像素单元11和第二像素单元12进行交替发光,具体地,控制第一像素驱动电路在奇数显示帧内,通过第一驱动单元驱动第一像素单元11中子像素发光,且控制第二像素驱动电路在偶数显示帧内,通过第二驱动单元驱动第二像素单元12中子像素发光。则,在奇数显示帧内,如图3所示,第一像素单元11中子像素发光,第二像素单元12中子像素不发光,在偶数显示帧内,如图4所示,第一像素单元11中子像素不发光,第二像素单元12中子像素发光。其中,从第一次出现子像素部分发光的显示帧开始,到最后一次出现子像素部分发光的显示帧结束,该时

间段为节能模式的时间段,该时间段内所有显示帧从第一帧计算,所有排列在奇数位的为奇数显示帧,所有排列在偶数位的为偶数显示帧。

[0048] 像素驱动电路通过驱动单元驱动各子像素发光,在像素驱动电路工作一段时间,驱动单元的阈值电压会产生漂移现象,因此需要对驱动单元的阈值电压进行侦测,然后进行数据补偿。在节能模式下,由于偶数显示帧内第一像素单元11中子像素不需要发光,控制模块可控制第一像素驱动电路在该偶数显示帧内,侦测第一驱动单元的第一阈值电压,并在下一奇数显示帧内,根据侦测到的第一阈值电压对第一驱动单元进行数据补偿,同时,由于奇数显示帧内第二像素单元12中子像素不需要发光,控制模块可控制第二像素驱动电路在该奇数显示帧内,侦测第二驱动单元的第二阈值电压,并在下一偶数显示帧内,根据侦测到的第二阈值电压对第二驱动单元进行数据补偿。

[0049] 现有技术中对驱动单元阈值电压的补偿方式为,在相邻显示帧之间的空白时间段进行侦测,然后在下一显示帧时进行数据补偿,然而,侦测需要花费的时间较长,而空白时间段时长有限,尤其在大尺寸高刷新率的情况下,侦测时间较短,侦测不能及时进行,导致后续补偿效果不佳,面板均匀性难以提升。

[0050] 本申请的显示装置在特定条件下进入节能模式,且在节能模式下控制当前显示帧内一部分子像素发光,另一部分子像素对应的像素驱动电路进行阈值电压侦测,由于显示帧的时长大于相邻显示帧之间的空白时间段的时长,使得能耗降低的同时侦测时间也充足,侦测可以及时进行,后续补偿效果较好,面板均匀性得到提升。

[0051] 图5示出了显示装置实现能耗降低和侦测的实施过程,包括以下步骤:

[0052] S10:获得控制参数。控制模块首先获得控制参数,然后根据控制参数,判断是否需要进入节能模式,

[0053] S20:进入节能模式。控制模块根据控制参数,在不需要进入节能模式时,继续保持获取控制参数的状态,当需要进入节能模式时,则进入节能模式,在节能模式下,控制模块控制各像素驱动电路实现不同功能,使得各子像素呈现两种状态。

[0054] S21:低分辨率显示。控制模块控制像素驱动电路在当前显示帧内,驱动部分子像素发光,部分子像素不发光,且发光与不发光的子像素以一行或多行为单位交替排列,使得显示装置进入低分辨率显示状态。

[0055] S22:对驱动晶体管进行侦测和补偿。控制模块控制不发光子像素的像素驱动电路,在当前显示帧内,对其驱动晶体管的阈值电压进行侦测和补偿。

[0056] 当切换到下一显示帧时,S21和S22中各子像素的状态互换,原来发光的子像素转换为不发光,原来不发光的子像素转换为发光,相应地,对不发光子像素对应的像素驱动电路中的驱动晶体管进行阈值电压侦测和补偿。

[0057] 通过上述步骤,控制模块在节能模式下控制当前显示帧内一部分子像素发光,另一部分子像素对应的像素驱动电路进行阈值电压侦测,由于显示帧的时长大于相邻显示帧之间的空白时间段的时长,使得能耗降低的同时侦测时间也充足,侦测可以及时进行,后续补偿效果较好,面板均匀性得到提升。

[0058] 控制模块根据获取到的控制参数,控制显示装置进入节能模式,其中获取控制参数可以有多种方式。

[0059] 在一种实施例中,控制模块用于,根据获取到的当前显示画面为静态或文字的信

息,控制显示装置进入节能模式。在显示装置的当前显示画面为动态画面时,对分辨率的要求较高,而在当前显示画面为静态或文字时,对分辨率的要求较低,因此控制模块可以通过主动判断当前显示画面是否为静态或文字,决定显示装置是否需要进入节能模式,其中,静态是指在预设数量的显示帧内各显示帧的画面相同的状态。

[0060] 在一种实施例中,控制模块用于,根据获取到的外部输入的进入节能模式指令,控制显示装置进入节能模式。在一些使用场景下,显示装置的使用者会提出低分辨率显示的需求,此时会从外部输入进入节能模式指令,控制模块可以在被动接收到该指令后,控制显示装置进入节能模式。

[0061] 如图6所示,像素驱动电路包括数据信号输入单元101、驱动单元102、侦测单元103和存储单元104,数据信号输入单元101用于在第一控制信号的控制下向第一点g输入第一数据信号,驱动单元102用于在第一点g的电位控制下驱动子像素对应的发光器件105发光,侦测单元103通过第二点s与驱动单元102连接,用于在第二控制信号的控制下侦测驱动单元102的阈值电压,存储单元104通过第一点g和第二点s与驱动单元102连接,用于存储驱动单元102的阈值电压 V_{th} ,数据信号输入单元101还用于,根据侦测单元103侦测到的阈值电压 V_{th} ,向第一点g输入补偿后的第二数据信号。

[0062] 具体地,数据信号输入单元101包括第一晶体管T1,第一晶体管T1的栅极接入第一控制信号,第一晶体管T1的第一电极与数据线data连接,第一晶体管T1的第二电极与第一点g连接。其中,第一控制信号由扫描线scan提供。

[0063] 驱动单元102包括第二晶体管T2,第二晶体管T2的栅极与第一点g连接,第二晶体管T2的第一电极接入电源高电位信号OVDD,第二晶体管T2的第二电极与发光器件105通过第二点s连接。

[0064] 侦测单元103包括第三晶体管T3、第一开关K1和第二开关K2,第三晶体管T3的栅极接入第二控制信号,第三晶体管T3的第一电极连接第二点s,第三晶体管T3的第二电极与第一开关K1的第一动触点、以及第二开关K2的第二动触点连接,第一开关K1的第一静触点连接初始电压信号输入端,第二开关K2的第二静触点连接模数转换器ADC。其中,第二控制信号由感测线sense提供。

[0065] 存储单元104包括存储电容C,存储电容C的第一极板与第一点g连接,存储电容C的第二极板与第二点s连接。

[0066] 发光器件105的阳极与第二点s连接,发光器件105的阴极接入电源低电位信号OVSS。在显示装置中,每个子像素对应一个发光器件105,发光器件105为微型发光二极管Micro LED。

[0067] 在本申请中,各晶体管的第一电极和第二电极,其中一个为源极,另一个为漏极,电源高电位信号VDD的电压值大于电源低电位信号VSS的电压值,数据线data用于输入数据信号Vdata。驱动单元102中,第二晶体管T2为驱动晶体管,驱动单元102的阈值电压即第二晶体管T2的阈值电压 V_{th} 。各晶体管可以是N型或P型晶体管,本申请以N型晶体管对像素驱动电路在各阶段的工作原理进行说明。

[0068] 在节能模式下的同一显示帧内,一部分像素驱动电路用于驱动子像素发光,即位于显示时间段,另一部分像素驱动电路用于对驱动单元的阈值电压进行侦测,即位于侦测时间段。图7为用于对驱动单元的阈值电压进行侦测的像素驱动电路在侦测时间段各信号

的时序图,图8为用于驱动子像素发光的像素驱动电路在显示时间段各信号的时序图,下面结合图7和图8对节能模式下的同一显示帧内两部分像素驱动电路的工作原理进行说明。

[0069] 如图7所示,侦测时间段包括初始化阶段t1、充电阶段t2和电压侦测阶段t3。

[0070] 在初始化阶段t1,扫描线scan上的第一控制信号为高电位,第一晶体管T1打开,数据线data向第一点g输入高电位的第二数据信号Vdata1,感测线sense上的第二控制信号为高电位,第三晶体管T3打开,侦测单元104在该阶段控制第一开关K1的第一动触点与第一静触点连接,第二开关K2的第二动触点与第二静触点断开,初始电压信号输入端向第二点s输入初始电压VCM。此时,第二晶体管T2的栅极电压为Vdata1,第二晶体管T2的第二电极的电压为VCM。

[0071] 在充电阶段t2,第一控制信号为低电位,第一晶体管T1关闭,第二控制信号为低电位,第三晶体管T3关闭,侦测单元104在该阶段控制第一开关K1的第一动触点与第一静触点、以及第二开关K2的第二动触点与第二静触点均断开,此时,第二点s的电压不断上升,直至 $V_s = V_{data1} - V_{th}$ 。

[0072] 在电压侦测阶段t3,第一控制信号维持低电位,第一晶体管T1关闭,第二控制信号维持高电位,第三晶体管T3打开,第二点s的电压保持在等于 $V_{data1} - V_{th}$ 的稳定状态,侦测单元104在该阶段控制第一开关K1的第一动触点与第一静触点断开,第二开关K2的第二动触点与第二静触点连接,模数转换器ADC对第二点s的电压进行侦测,产生对应的数据后锁存,侦测的电压值用 V_{sam} 表示,且 $V_{sam} = V_{data1} - V_{th}$ 。

[0073] 在侦测完成后,由于第二数据信号Vdata1为已知数值,所以可通过用已知的Vdata1减去侦测的电压 $V_{data1} - V_{th}$ 来获取阈值电压 V_{th} ,获取后将阈值电压 V_{th} 存储在存储模块104中,然后在下一显示帧,该像素驱动电路进入显示时间段时,对输入的数据信号进行调整,得到第三数据信号Vdata2,以此来实现对驱动单元102的阈值电压补偿。

[0074] 如图8所示,显示时间段包括数据写入阶段t4和发光阶段t5。

[0075] 在数据写入阶段t4,扫描线scan上的第一控制信号为高电位,第一晶体管T1打开,数据线data向第一点g输入高电位的第三数据信号Vdata2,感测线sense上的第二控制信号为低电位,第三晶体管T3关闭,此时,第一点g的电位 $V_g = V_{data2}$ 。

[0076] 在发光阶段t5,第一控制信号为低电位,第一晶体管T1关闭,第二控制信号维持低电位,第三晶体管T3关闭,由于存储电容C的维持作用,第一点g的电位仍然为 $V_g = V_{data2}$,且第一点g和第二点s的压差 V_{gs} 大于 V_{th} ,以驱动发光器件105发光。

[0077] 由上述分析可知,在同一显示帧内,用于驱动子像素发光的像素驱动电路和用于对驱动单元的阈值电压进行侦测的像素驱动电路,两者的工作过程相互独立。控制模块控制第一像素驱动电路在奇数显示帧内,通过第一驱动单元驱动第一像素单元11中子像素发光,在偶数显示帧内,侦测第一驱动单元的第一阈值电压,并在下一奇数显示帧内,根据侦测到的第一阈值电压对第一驱动单元进行数据补偿;同时,控制第二像素驱动电路在偶数显示帧内,通过第二驱动单元驱动第二像素单元12中子像素发光,在奇数显示帧内,侦测第二驱动单元的第二阈值电压,并在下一偶数显示帧内,根据侦测到的第二阈值电压对第二驱动单元进行数据补偿。第一像素驱动电路和第二像素驱动电路交替工作,使得第一像素单元11和第二像素单元12交替发光、以及交替侦测阈值电压和补偿。通过此种方式,侦测的时间较长,使得能耗降低的同时侦测时间也充足,侦测可以及时进行,后续补偿效果较好,

面板均匀性得到提升。

[0078] 如图9所示,显示装置的每行子像素中,各子像素的像素驱动电路中数据信号写入单元101均与同一条扫描线scan连接,侦测单元103均与同一条感测线sense连接,其中G(n-1)、G(n)、G(n+1)、G(n+2)分别为第n-1条、第n条、第n+1条、第n+2条扫描线输入的第一控制信号,Sense(n-1)、Sense(n)、Sense(n+1)、Sense(n+2)分别为第n-1条、第n条、第n+1条、第n+2条感测线输入的第二控制信号。此外,每列像素包括3列子像素,3列子像素中,各子像素的像素驱动电路中数据信号写入单元均与同一条数据线data连接。

[0079] 在节能模式下,以奇数显示帧为例,各奇数行扫描线scan沿着第一方向Y逐行向各第一像素驱动电路中输入高电位的第一控制信号,将各第一像素驱动电路中的第一晶体管T1逐行打开,各数据线data沿着与第一方向Y垂直的第二方向X逐列向各第二晶体管T2的栅极输入第二数据信号Vdata2。各偶数行扫描线scan沿着第一方向Y逐行向各第二像素驱动电路中输入高电位的第一控制信号,将各第二像素驱动电路中的第一晶体管T1逐行打开,各数据线data沿着与第一方向Y垂直的第二方向X逐列向各第二晶体管T2的栅极输入第一数据信号Vdata1,且写入第一数据信号Vdata1的同时,各偶数行感测线sense沿着第一方向Y逐行向各第二像素驱动电路中输入高电位的第二控制信号,将各第二像素驱动电路中的第三晶体管T3逐行打开,逐行向各第二像素驱动电路中第二晶体管T2的第二电极输入初始电压VCM。

[0080] 由于在当前显示帧内,一部分子像素发光,另一部分子像素不发光,为避免两部分子像素相互干扰,需保证侦测阈值电压的像素驱动电路写入第一数据信号Vdata1的时间,与需要驱动子像素发光的像素驱动电路写入第二数据信号Vdata2的时间不重合。

[0081] 在一种实施例中,控制模块用于,在节能模式下的同一显示帧内,控制需要侦测阈值电压的像素驱动电路同时写入第一数据信号Vdata1,控制需要驱动子像素发光的像素驱动电路沿第一方向Y逐行写入第二数据信号Vdata2,且写入第一数据信号Vdata1与写入第二数据信号Vdata2的时间不重合。

[0082] 如图10所示,为奇数显示帧内各行子像素对应的像素驱动电路中各信号的第一种时序图。取第n-1行、第n+1行、第n+3行等为奇数行子像素,形成第一像素单元11,第n-2行、第n行、第n+2行等为偶数行,形成第二像素单元12,则该显示帧内,第一像素驱动电路需要驱动子像素发光,第二像素驱动电路需要侦测驱动单元的阈值电压。因此,控制模块在第一个数据写入阶段t4,控制第n-1行的第一像素驱动电路写入第二数据信号Vdata2,在第二个数据写入阶段t4,控制第n行的第一像素驱动电路写入第二数据信号Vdata2,依次类推,沿着第一方向Y逐行写入,直至最后一行的第一像素驱动电路写入第二数据信号Vdata2。

[0083] 由于第n-1行和第n行之间间隔一行,在逐行输入第二数据信号Vdata2时,第n行写入第二数据信号Vdata2的时间总会落后第n-1行写入第二数据信号Vdata2的时间,且两者的数据写入阶段t4之间有一定的间隔时间,则控制模块可以控制所有的第二像素驱动电路在该间隔时间内,同时写入第一数据信号Vdata1,即将该间隔时间作为第二像素驱动电路的初始化阶段t1。通过此种方式,使得第一像素驱动电路写入第二数据信号Vdata2的时间与第二像素驱动电路写入第一数据信号Vdata1的时间相互错开,以使发光子像素和不发光子像素相互之间不干扰。

[0084] 在像素驱动电路处于侦测时间段时,在侦测时间段的充电阶段t2,第二点s的电压

需要逐渐抬升至 $V_s = V_{data1} - V_{th}$,该阶段所用的时长较长,且只有 V_s 稳定后再进入电压侦测阶段 t_3 ,测得的阈值电压 V_{th} 的值才是准确的。为保证有足够的时间使第二点s的电压逐渐抬升至稳定,需要在当前显示帧内,尽早向第二像素驱动电路中写入第一数据信号 V_{data1} ,然后经过预设的较长一段时间后,再进入电压侦测阶段 t_3 ,此时的阈值电压侦测结构较为准确。因此,在第一像素驱动电路的任意两个数据写入阶段 t_4 的间隔期内,所有第二像素驱动电路均可同时写入第一数据信号 V_{data1} ,但写入第一数据信号 V_{data1} 的时间,在当前帧内越靠前越好,经过预设时长后,所有第二像素驱动电路均进入电压侦测阶段 t_3 ,然后就可以依次采集各第二像素驱动电路中第二驱动单元的第二阈值电压。

[0085] 在一种实施例中,控制模块用于,在节能模式下的同一显示帧内,控制需要侦测阈值电压的像素驱动电路沿第一方向逐行写入第一数据信号,控制需要驱动子像素发光的像素驱动电路沿第一方向逐行写入第二数据信号,且写入第一数据信号与写入第二数据信号的时间不重合。

[0086] 如图11所示,为奇数显示帧内各行子像素对应的像素驱动电路中各信号的第二种时序图。与图10中不同之处在于,本实施例中第二像素驱动电路沿第一方向Y逐行写入第一数据信号 V_{data1} 。由于第一像素驱动电路和第二像素驱动电路均沿第一方向Y逐行写入数据信号,且第一像素驱动电路的数据写入阶段 t_4 与第二像素驱动电路的初始化阶段 t_1 的时间不重合,因此每行子像素对应的第二像素驱动电路的初始化阶段 t_1 ,均位于上下相邻两行子像素对应第一像素驱动电路的数据写入阶段 t_4 的间隔时间段内。此时,整个显示装置中,所有扫描线scan可按照常规扫描方式,沿着第一方向Y从第一行至最后一行逐行扫描,依次向奇数行子像素对应的第一像素驱动电路输入第二数据信号 V_{data2} ,向偶数行子像素对应的第二像素驱动电路输入第一数据信号 V_{data1} 。使用此种方式,对现有的各信号时序更改较少,因此更为简单易行。

[0087] 在上述实施例中,均以奇数显示帧为例进行说明,在偶数显示帧内只需将第一像素驱动电路和第二像素驱动电路的工作状态调换,各像素驱动电路的工作原理均与奇数显示帧内相同,在此不再赘述。此外,本申请对各像素驱动电路写入数据信号的时间不限于图10和图11对应的实施例,其它使得第一像素驱动电路写入第二数据信号 V_{data2} 的时间与第二像素驱动电路写入第一数据信号 V_{data1} 的时间相互错开的方案,均落入本申请的保护范围。

[0088] 在一种实施例中,控制模块还用于,在显示装置未进入节能模式时,控制所有像素驱动电路在显示帧驱动对应子像素发光,在相邻显示帧之间的空白时间段侦测驱动单元的阈值电压。在未进入节能模式时,控制模块控制像素驱动电路按照常规方式,在相邻显示帧之间的空白时间段侦测驱动单元的阈值电压,然后根据该阈值电压进行数据补偿,在下一显示帧内输入补偿后的数据信号,驱动对应子像素发光。通过此种方式,在进入节能模式和未进入节能模式两种状态,均对阈值电压进行了侦测和补偿,且在节能模式的侦测准确性较高,因此对显示装置的整体阈值电压补偿效果得到了提升,面板均匀性也得到提升。

[0089] 本申请还提供一种终端,包括显示装置和外壳,其中显示装置为上述任一实施例所述的显示装置。本申请的终端可以同时实现能耗降低和阈值电压补偿准确性提升,面板的均匀性较好。

[0090] 根据以上实施例可知:

[0091] 本申请实施例提供一种显示装置和终端,显示装置包括多个子像素、像素驱动电路和控制模块,多个子像素在显示装置中阵列排布,形成多个像素单元,像素单元包括沿第一方向交替排列的第一像素单元和第二像素单元,第一像素单元和第二像素单元均包括至少一行子像素;像素驱动电路用于通过驱动单元驱动子像素发光,像素驱动电路包括通过第一驱动单元驱动第一像素单元中子像素发光的第一像素驱动电路、以及通过第二驱动单元驱动第二像素单元中子像素发光的第二像素驱动电路;控制模块用于根据获取到的控制参数,控制显示装置进入节能模式,在节能模式中,控制模块用于,控制第一像素驱动电路在奇数显示帧内,通过第一驱动单元驱动第一像素单元中子像素发光,在偶数显示帧内,侦测第一驱动单元的第一阈值电压,并在下一奇数显示帧内,根据侦测到的第一阈值电压对第一驱动单元进行数据补偿,且控制第二像素驱动电路在偶数显示帧内,通过第二驱动单元驱动第二像素单元中子像素发光,在奇数显示帧内,侦测第二驱动单元的第二阈值电压,并在下一偶数显示帧内,根据侦测到的第二阈值电压对第二驱动单元进行数据补偿。本申请的显示装置在特定条件下进入节能模式,且在节能模式下控制当前显示帧内一部分子像素发光,另一部分子像素对应的像素驱动电路进行阈值电压侦测,由于显示帧的时长大于相邻显示帧之间的空白时间段的时长,使得能耗降低的同时侦测时间也充足,侦测可以及时进行,后续补偿效果较好,面板均匀性得到提升。

[0092] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0093] 以上对本申请实施例所提供的一种显示装置和终端进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

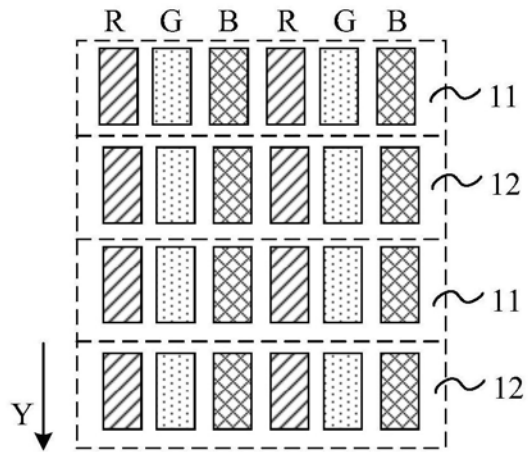


图1

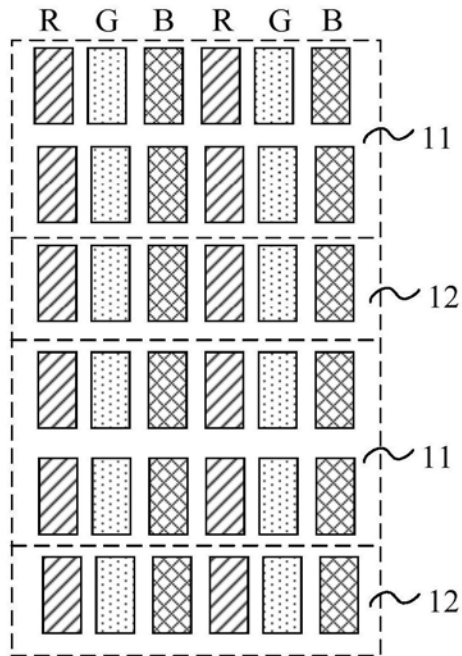


图2

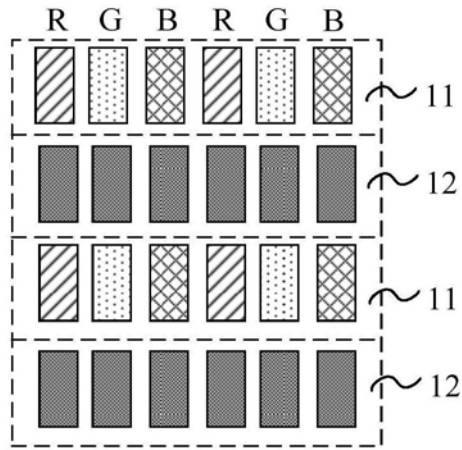


图3

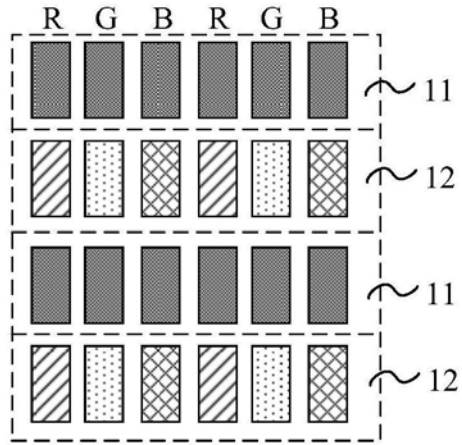


图4

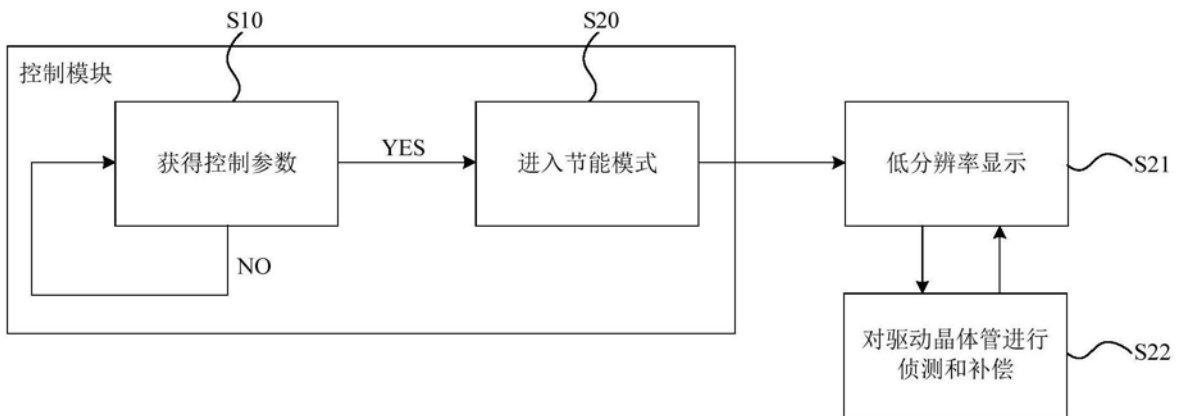


图5

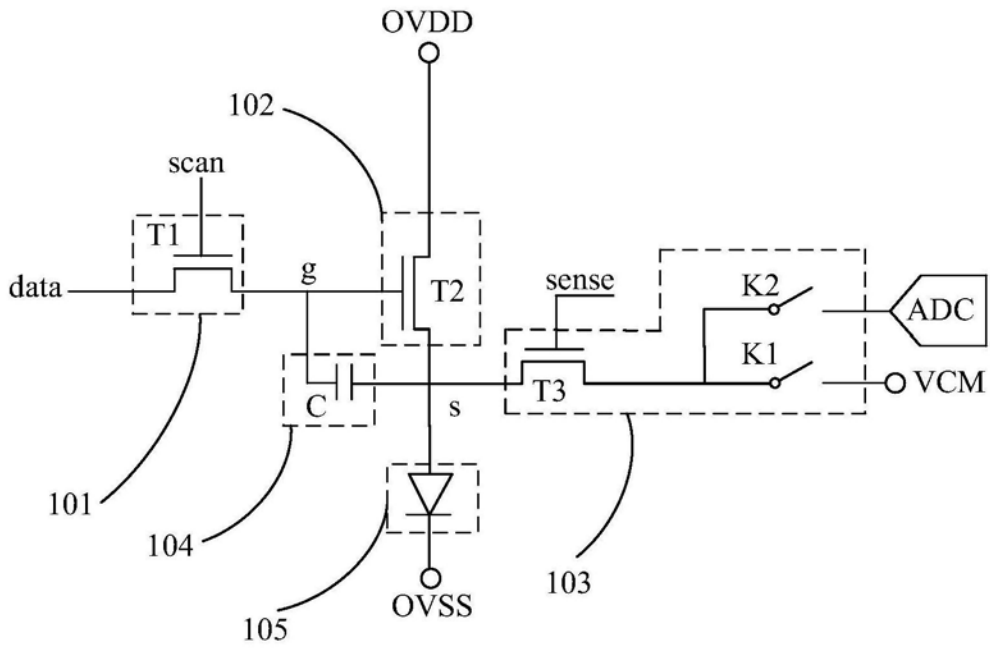


图6

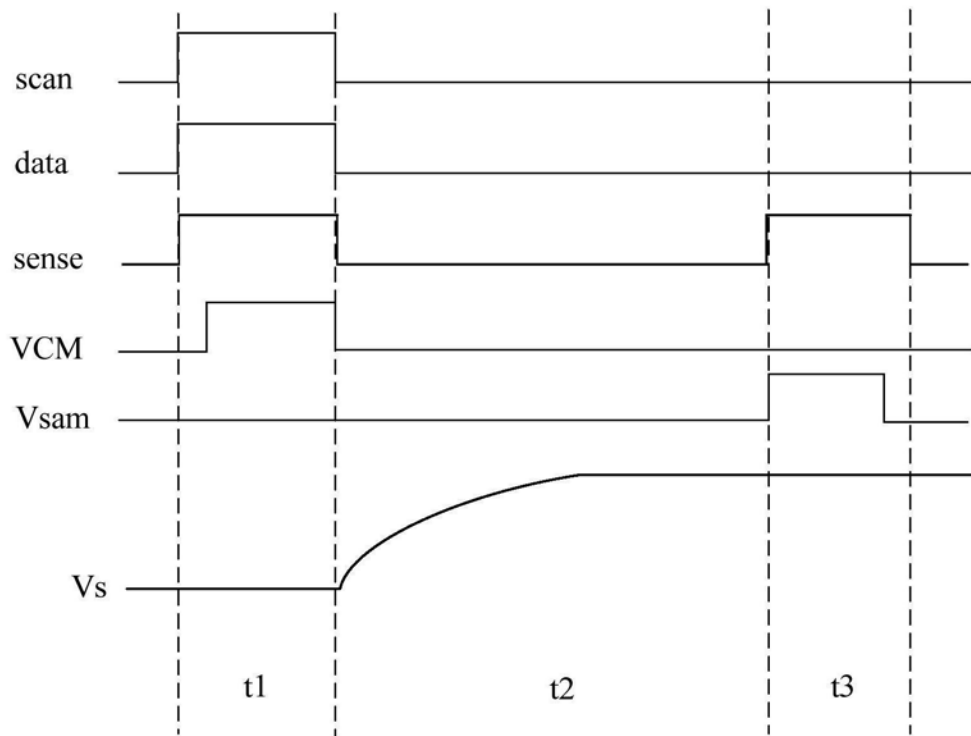


图7

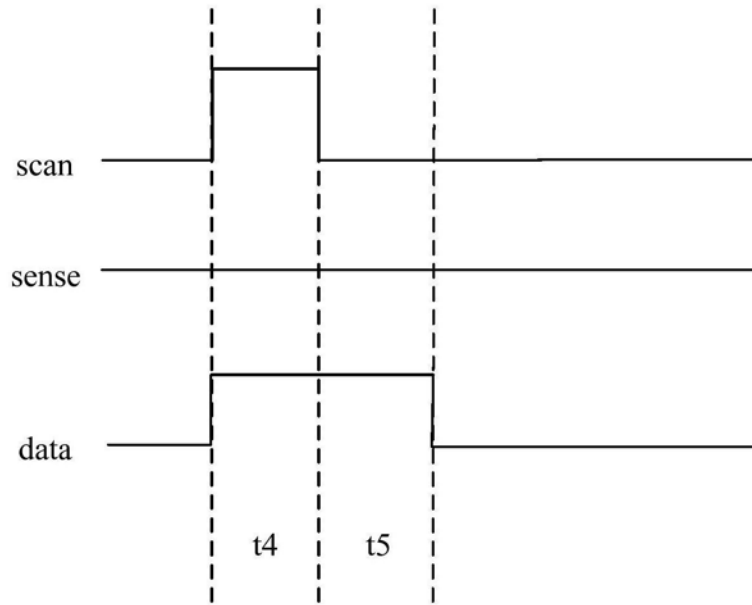


图8

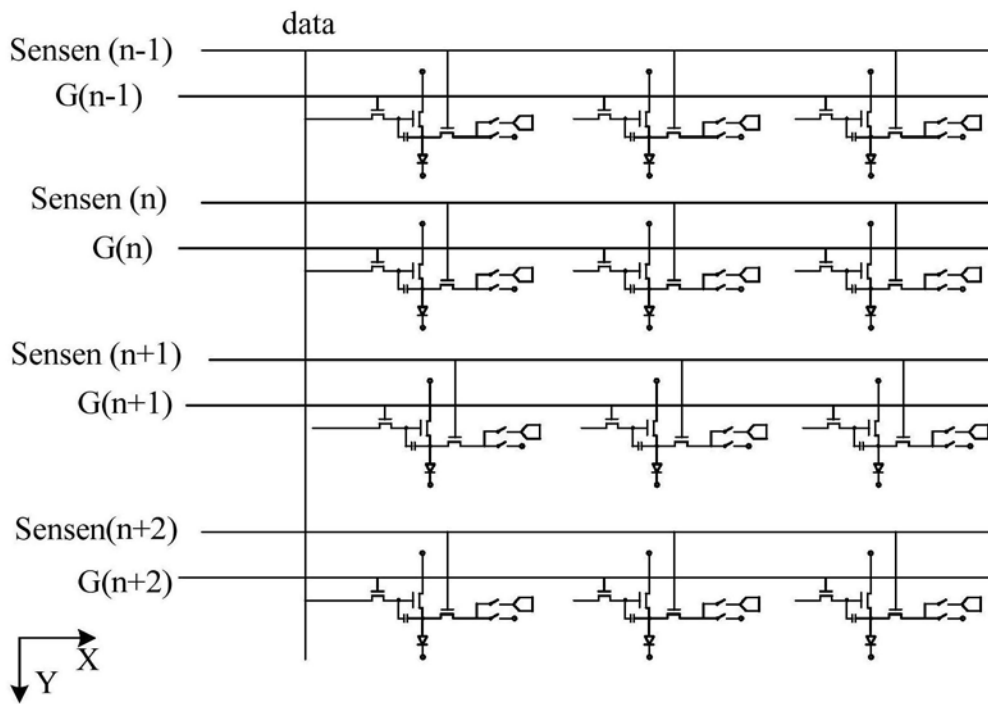


图9

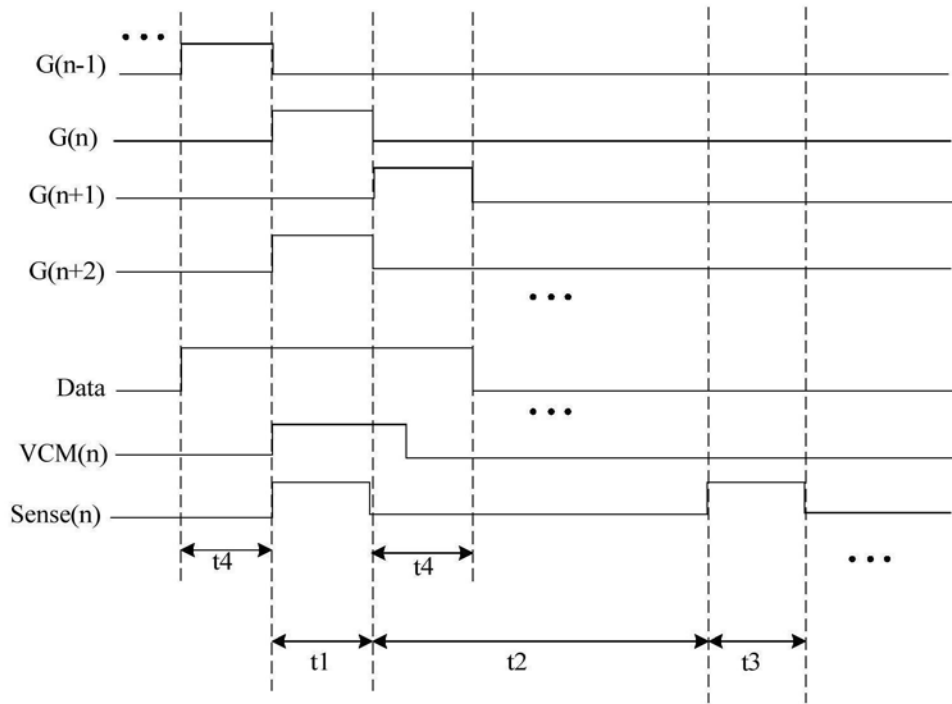


图10

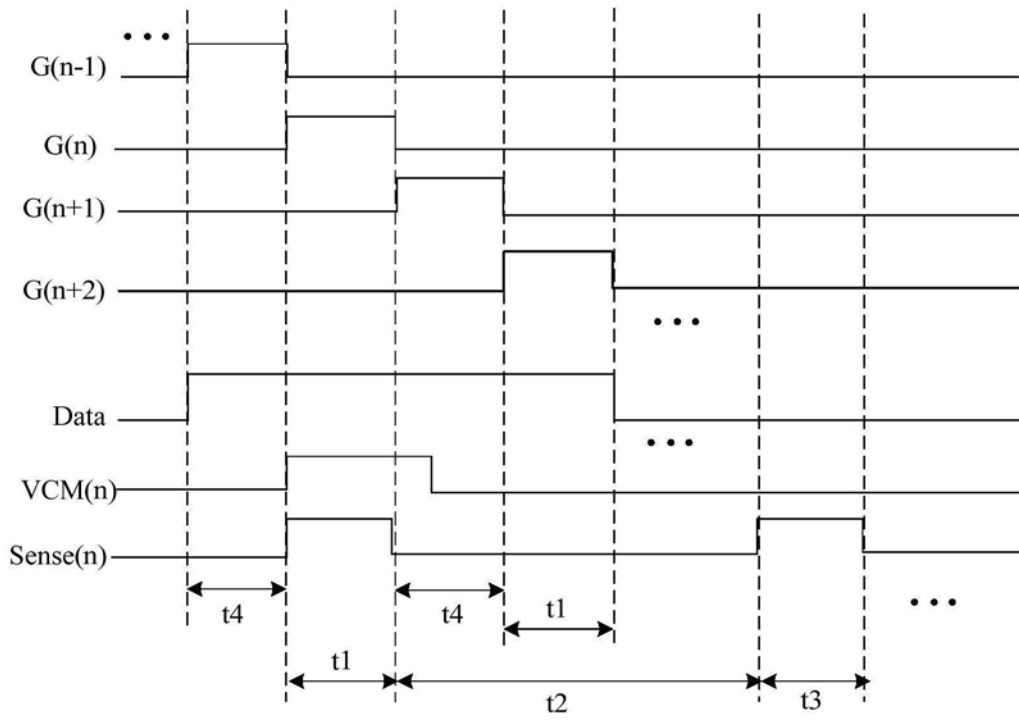


图11

专利名称(译)	显示装置和终端		
公开(公告)号	CN111369934A	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN202010272455.4	申请日	2020-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	陈海萍		
发明人	陈海萍		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	何辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请实施例提供一种显示装置和终端，显示装置中多个子像素形成沿第一方向交替排列的第一像素单元和第二像素单元，各像素单元均包括至少一行子像素，控制模块用于根据获取到的控制参数，控制显示装置进入节能模式，在节能模式中，控制模块用于，控制第一像素驱动电路在奇数显示帧内驱动第一像素单元中子像素发光，在偶数显示帧内侦测第一驱动单元的第一阈值电压，且控制第二像素驱动电路在偶数显示帧内驱动第二像素单元中子像素发光，在奇数显示帧内侦测第二驱动单元的第二阈值电压。本申请的显示装置在节能模式下控制当前显示帧内一部分子像素发光，另一部分子像素对应的像素驱动电路进行阈值电压侦测，使能耗降低且侦测时间充足，补偿效果好。

