



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106157895 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201610518880.0

(22)申请日 2016.07.04

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

申请人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 吴桐 邹文晖 李玥 钱栋 刘刚
朱仁远 向东旭

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

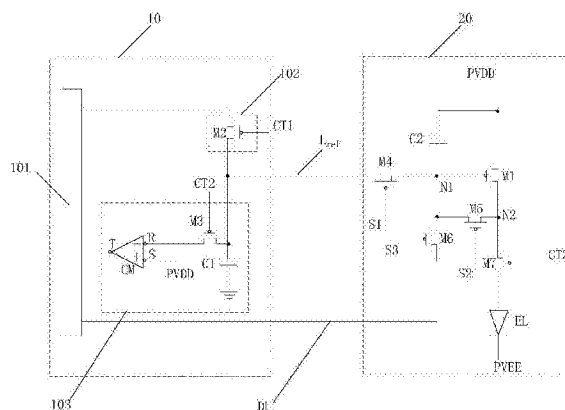
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及其驱动方法

(57)摘要

本发明描述了一种有机发光显示面板及其驱动方法。有机发光显示面板包括至少一个第一电路和多个第二电路；多条参考电压线和多条数据线；所述第一电路包括信号发生单元、信号输入控制单元、信号侦测单元；所述第二电路包括第一晶体管；所述第一电路通过所述参考电压线对所述第一晶体管进行初始化和阈值侦测，所述第一电路通过所述数据线对所述第一晶体管进行阈值补偿。本发明提供的有机发光显示面板及其驱动方法能够解决阈值电压漂移造成显示不均、解决阈值侦测过程中有机发光二极管偷亮等问题，同时本发明提供的有机发光显示面板及其驱动方法能够用于VR显示，可以降低余晖，改善VR眩晕问题。



1. 一种有机发光显示面板, 包括:

至少一个第一电路和多个第二电路;

多条参考电压线和多条数据线;

所述第一电路包括信号发生单元、信号输入控制单元、信号侦测单元;

所述第二电路包括第一晶体管;

所述第一电路通过所述参考电压线对所述第一晶体管进行初始化和阈值侦测, 所述第一电路通过所述数据线对所述第一晶体管进行阈值补偿。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 位于同一列的所述多个第二电路通过一条所述参考电压线与一个所述第二电路电连接。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述信号输入控制单元包括第二晶体管, 所述第二晶体管的栅极与第一控制线连接、第一极与所述信号发生单元连接、第二极与所述参考电压线连接; 所述信号侦测单元包括第三晶体管、比较器、第一电容, 其中, 所述第三晶体管的栅极与第二控制线连接、第一极与所述参考电压线连接、第二极与所述比较器的第一端连接, 所述第一电容的第一端与所述第三晶体管的第一极连接、第二端接一恒定电位, 所述比较器的第二端与第一电压源连接、第三端与所述信号发生单元连接。

4. 如权利要求3所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述第二电路还包括第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、第七晶体管、第二电容以及有机发光二极管; 其中, 所述第四晶体管的栅极与第一扫描线连接、第一极与所述参考电压线连接、第二极与第一节点连接; 所述第一晶体管的栅极与所述第一节点连接、第一极与所述第一电压源连接、第二极与第二节点连接; 所述第五晶体管的栅极与第二扫描线连接、第一极与所述第一节点连接、第二极与所述第二节点连接, 所述第六晶体管的栅极与第三扫描线连接、第一极与数据线连接, 并通过数据线连接至所述信号发生单元, 第二极与所述第一节点连接, 所述第七晶体管的栅极与第三控制线连接、第一极与所述第二节点连接、第二极与所述有机发光二极管的阳极连接, 所述第二电容的第一端与所述第一节点连接、第二端与所述第一电压源连接, 所述有机发光二极管的阴极与第二电压源连接。

5. 如权利要求3所述的有机发光显示面板, 其特征在于, 所述第二电路还包括第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、第二电容以及有机发光二极管; 其中, 所述第四晶体管的栅极与第一扫描线连接、第一极与所述参考电压线连接、第二极与第一节点连接; 所述第一晶体管的栅极与所述第一节点连接、第一极与所述第一电压源连接、第二极与第二节点连接; 所述第五晶体管的栅极与第二扫描线连接、第一极与所述第一节点连接、第二极与所述第二节点连接, 所述第六晶体管的栅极与第三扫描线连接、第一极与数据线连接, 并通过数据线连接至所述信号发生单元, 第二极与所述第一节点连接, 所述第二电容的第一端与所述第一节点连接、第二端与所述第一电压源连接, 所述有机发光二极管的阴极与第二电压源连接。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示面板, 所述信号产生单元为集成电路IC。

7. 一种用于如权利要求4所述有机发光显示面板的驱动方法, 其特征在于, 每个像素单元的工作过程包括第一时刻、第二时刻、第三时刻和第四时刻, 其中:

在所述第一时刻, 向所述第一扫描线、第一控制线提供第一电平信号, 向所述第二扫描线、第三扫描线、第二控制线、第三控制线提供第二电平信号, 所述信号发生单元通过所述

参考电压线传输参考电压信号,对所述第一晶体管的栅极进行初始化;

在所述第二时刻,向所述第一扫描线、第二扫描线、第二控制线提供所述第一电平信号,向所述第三扫描线、第一控制线、第三控制线提供所述第二电平信号,对所述第一晶体管的阈值进行侦测与采集,并将采集到的阈值电压传输至信号产生单元;

在所述第三时刻,向所述第三扫描线提供所述第一电平信号,向所述第一扫描线、第二扫描线、第一控制线、第二控制线、第三控制线提供所述第二电平信号,所述信号发生单元通过数据线传输经过补偿后的数据信号,对所述第一晶体管进行阈值补偿;

在所述第四时刻,向所述第三控制线提供所述第一电平信号,向所述第一扫描线、第二扫描线、第三扫描线、第一控制线、第二控制线提供所述第二电平信号,所述像素单元导通发光。

8.一种用于如权利要求5所述有机发光显示面板的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法包括第一阶段和第二阶段:

在所述第一阶段,所述第二电压源提供高电平信号,所述有机发光显示面板上的所有像素单元完成初始化、阈值侦测与阈值补偿过程;

在所述第二阶段,所述第二电压源提供低电平信号,所述有机发光显示面板上的所有像素单元导通发光。

9.如权利要求8所述有机发光显示面板的驱动方法,其特征在于,在所述第一阶段,每个像素单元的工作过程包括第一时刻、第二时刻和第三时刻:

在所述第一时刻,向所述第一扫描线、第一控制线提供第一电平信号,向所述第二扫描线、第三扫描线、第二控制线提供第二电平信号,所述信号发生单元通过所述参考电压线传输参考电压信号,对所述第一晶体管的栅极进行初始化;

在所述第二时刻,向所述第一扫描线、第二扫描线、第二控制线提供所述第一电平信号,向所述第三扫描线、第一控制线提供所述第二电平信号,对所述第一晶体管的阈值进行侦测与采集,并将采集到的阈值电压传输至信号产生单元;

在所述第三时刻,向所述第三扫描线提供所述第一电平信号,向所述第一扫描线、第二扫描线、第一控制线、第二控制线提供所述第二电平信号,所述信号发生单元通过数据线传输经过补偿后的数据信号,对所述第一晶体管进行阈值补偿。

一种有机发光显示面板及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别是涉及一种有机发光显示面板及其驱动方法。

背景技术

[0002] 近年来,人们研发出各种重量轻和尺寸小的平板显示设备来代替阴极射线管。这些平板显示设备的例子包括液晶显示面板、等离子体显示面板和电致发光显示面板。其中,电致发光显示面板通过显示面板内的电致发光器件实现显示面板的正常显示,根据发光层材料的不同,电致发光器件分为无机发光和有机发光两类,因为有机发光器件具有高响应速度、高发光效率、强亮度、和宽视角而被业界称为新一代显示技术。

[0003] 作为一种电流控制型发光器件,有机发光显示面板的发光均匀性与控制每个发光单元的电流密切相关。一般地,一个像素单元对应一个像素电路,但随着窄边框与高分辨显示的发展,几个像素单元也可以共享一个像素电路。但是,不论采用上述哪种像素电路设计,在实际显示过程中由于工艺以及薄膜晶体管老化等缺陷,有机发光显示面板总存在驱动晶体管阈值电压漂移而导致发光不均的问题。目前,在解决阈值电压漂移问题上,面板厂商通常采用两种方式:一是通过内部补偿方式,在像素电路内部增加补偿单元,在发光阶段前先通过自身电路进行阈值抓取;二是通过外部补偿方式,在像素电路内部增加补偿单元,在发光阶段前先通过外部电路进行阈值抓取。相对内部补偿,外部补偿的结构简单且可控性强,利于显示面板的高分辨率设计。因此,近年来外部补偿的方式越来越受到面板厂商的青睐。

[0004] 图1A是现有技术提供的一种外部补偿像素电路图。如图1A所示,像素电路包括第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、电容Cst以及有机发光二极管D。其中,第一晶体管T1的栅极与第一扫描线SCAN1连接、第一极通过数据线L1连接至外部电路O11、第二极与第一节点Q1连接,第二晶体管T2的栅极与第一节点Q1连接、第一极与第一恒压源VDD连接、第二极与第二节点Q2连接,第三晶体管T3的栅极与第二扫描线SCAN2连接、第一极通过参考电压线L2连接至外部电路O11,有机发光二极管D的阳极与第二节点Q2连接,阴极与第二恒压源VSS连接。

[0005] 在图1A中,第一晶体管T1~第三晶体管T3都为NMOS管。图1B是图1A所示外部补偿电路实现阈值补偿的驱动时序图。

[0006] 具体地,在第一时刻 t_1 :向第一扫描线SCAN1、第二扫描线SCAN2提供高电平信号,向数据线L1、参考信号线L2分别提供Vdata和Vref。在第一扫描线SCAN1、第二扫描线SCAN2高电平信号控制下,第一晶体管T1、第三晶体管T3导通,Vdata经数据线L1、导通的第一晶体管T1传输至第一节点Q1,Vref经参考电压线L2、导通的第三晶体管T3传输至第二节点Q2。因此,在 t_1 时刻,第一节点Q1的电位为Vdata、第二节点Q2的电位为Vref,且第一电容Cst充电至第二晶体管T2的阈值电压 V_{th} ($V_{data}-V_{ref}>V_{th}$)以驱动第二晶体管T2。

[0007] 在第二时刻 t_2 ,向第一扫描线SCAN1提供高电平信号,向第二扫描线SCAN2提供低电平信号,向数据线L1、参考电压线L2分别提供Vdata和Vref。此时,第一晶体管T1导通、第

三晶体管T3截止,Vdata经过数据线L1、导通的第一晶体管T1传输至第一节点Q1。由于在第二时刻t2第三晶体管T3截止,因此,Vpre不能通过参考电压线L2传输至第二节点Q2。在t2时刻,第一节点Q1、第二节点Q2保持上一时刻的电位。对参考电压线L2进行预充电的目的在于,为了降低参考电压线L2上的寄生电容对下一时刻工作的影响。

[0008] 在第三时刻t3,向第一扫描线SCAN1、第二扫描线SCAN2提供高电平信号,向数据线L1提供数据信号Vdata。此时,由于第一节点Q1、第二节点Q2仍分别维持上一时刻的电位Vdata、Vref,且 $Vdata - Vref > V_{th}$,因此第二晶体管T2导通。像素电流经导通的第二晶体管T2、第三晶体管T3传输至参考电压线L2,参考电压线L2的电压从预充电电压Vpre开始按照与驱动第二晶体管T2的像素电流成正比地增加,直到第二节点Q2的电位变为 $(Vdata - V_{th})$,参考电压线L2上的电压达到饱和。

[0009] 在第四时刻t4,向第一扫描线SCAN1、第二扫描线SCAN2提供低电平信号。此时,外部电路对参考电压线L2上的饱和电压 $Vdata - V_{th}$ 进行采样,并将采样电压输出为感测电压Vsensing,由此感测出与第二晶体管T2的像素电流成正比的电压。利用Vsensing计算相应像素的驱动第二晶体管T2的像素电流,由于像素电流与第二晶体管T2的阈值电压和像素间的迁移率偏差(相应像素与参考像素的迁移率之比)成一定的函数关系,因此,根据Vsensing计算得到的像素电流可以检测出第二晶体管T2的阈值电压和像素间的迁移率偏差,从而得到用于补偿所检测到的阈值电压的偏移值和用于补偿迁移率偏差的增益值来作为补偿值,并且以查找表的形式将该补偿值储存在外部电路011中。

[0010] 综上,像素电路完成像素的阈值补偿。当显示时,外部电路根据储存的各个像素的偏差值和增益值补偿数据电压。

[0011] 但是,图1A所示的外部补偿电路进行阈值补偿的过程中,在t1、t2时刻由于第二晶体管T2导通,会存在有机发光二极管D偷亮的问题;同时,经过外部补偿二次写入数据电压Vdata的时候,是分别给第一节点Q1和第二节点Q2写入电位,由于此时第二晶体管T2因第一节点Q1存在电位而打开,第一恒压源VDD输入的电信号经过第二晶体管T2传输至第二节点Q2,即在此时刻,第二节点Q2同时被写入第一恒压源VDD的电位信号以及Vref,因此无法保证第二节点Q2的电位被写入理想电位。

发明内容

[0012] 有鉴于此,一方面,本发明提供一种有机发光显示面板,包括

[0013] 至少一个第一电路和多个第二电路;多条参考电压线和多条数据线;所述第一电路包括信号发生单元、信号输入控制单元、信号侦测单元;所述第二电路包括第一晶体管,所述第一电路通过所述参考电压线对所述第一晶体管进行初始化和阈值侦测,所述第一电路通过所述数据线对所述第一晶体管进行阈值补偿。

[0014] 另一方面,本发明提供一种驱动上述有机发光显示面板的方法,包括第一时刻、第二时刻、第三时刻和第四时刻,其中:在所述第一时刻,所述信号发生单元通过所述参考电压线传输参考电压信号,对所述第一晶体管的栅极进行初始化;在所述第二时刻,对所述第一晶体管的阈值进行侦测与采集,并将采集到的阈值电压传输至信号产生单元;在所述第三时刻,所述信号发生单元通过数据线传输经过补偿后的数据信号,对所述第一晶体管进行阈值补偿;在所述第四时刻,所述有机发光显示面板导通发光。

[0015] 另一方面,本发明提供又一种驱动上述有机发光显示面板的方法,所述驱动方法包括第一阶段和第二阶段:

[0016] 在所述第一阶段,向所述第二电压源提供高电平信号,所述有机发光显示面板上的所有像素单元完成初始化、阈值侦测与阈值补偿过程;

[0017] 在所述第二阶段,向所述第二电压源提供低电平信号,所述有机发光显示面板上的所有像素单元导通发光。

[0018] 与现有技术相比,本发明至少具有如下突出的优点之一:

[0019] 本发明提供的有机发光显示面板及其驱动方法能够解决阈值电压漂移造成显示不均的问题;

[0020] 本发明提供的有机发光显示面板及其驱动方法能够解决阈值侦测过程中有机发光二极管偷亮的问题;

[0021] 本发明提供的有机发光显示面板及其驱动方法能够用于VR显示,可以降低余晖,改善VR眩晕问题。

附图说明

[0022] 图1A是现有技术提供的一种外部补偿像素电路图;

[0023] 图1B是图1A所示外部补偿电路实现阈值补偿的驱动时序图;

[0024] 图2A是本发明提供的一种有机发光显示面板;

[0025] 图2B是本发明提供的一种用于驱动图2A中像素单元工作的电路实施例;

[0026] 图3是一种驱动图2B所示电路的驱动方法;

[0027] 图4是本发明提供的又一种用于驱动图2A中像素单元工作的电路实施例;

[0028] 图5是用于驱动如图4所示电路的时序图;

[0029] 图6是本发明提供的一种有机发光显示面板连接方式示意图;

[0030] 图7是本发明提供的另一种有机发光显示面板连接方式示意图。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面将结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0032] 需要说明的是,在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0033] 图2A是本发明提供的一种有机发光显示面板实施例。如图2A所示,有机发光显示面板1包括显示区100和非显示区200,其中显示区100内包括多条沿X方向延伸的扫描线SL和多条沿Y方向延伸的数据线DL,以及由扫描线SL和数据线DL交叉限定的多个像素单元11,其中X方向与Y方向相互垂直。

[0034] 图2B是用于驱动图2A中每个像素单元11工作的电路结构示意图。第一电路10包括信号发生单元101、信号输入控制单元102、信号侦测单元103。具体地,如图2B所示,信号输入控制单元102包括第二晶体管M2,信号侦测单元103包括第三晶体管M3、比较器CM、第一电容C1;第二电路20包括第一晶体管M1、第四晶体管M4、第五晶体管M5、第六晶体管M6、第七晶

体管M7、第二电容C2以及有机发光二极管EL。

[0035] 其中,第二晶体管M2的栅极与第一控制线CT1连接、第一极与信号发生单元101连接、第二极通过参考电压线 L_{ref} 与第二电路20中第四晶体管M4的第一极连接;第三晶体管M3的栅极与第二控制线CT2连接、第一极通过参考电压线 L_{ref} 与第二电路20中第四晶体管M4的第一极连接、第二极与比较器CM的第一输入端R连接;比较器CM的第二输入端S与第一电压源PVDD连接、输出端T与信号发生单元101连接;第四晶体管M4的栅极与第一扫描线S1连接、第一极与参考电压线 L_{ref} 连接、第二极与第一节点N1连接;第一晶体管M1的栅极与第一节点N1连接、第一极与第一电压源PVDD连接、第二极与第二节点N2连接;第五晶体管M5的栅极与第二扫描线S2连接、第一极与第一节点N1连接、第二极与第二节点N2连接;第六晶体管M6的栅极与第三扫描线S3连接、第一极与第一节点N1连接、第二极通过数据线DL与信号发生单元101连接;第七晶体管M7的栅极与第三控制线CT3连接、第一极与第二节点N2连接,第二极与有机发光二极管EL的阳极连接;第二电容C2的第一端与第一节点N1连接、第二端与第一电压源PVDD连接。

[0036] 图2B所示的像素电路能够有效解决阈值电压漂移造成显示不均的问题、阈值补偿过程中像素单元中有机发光二极管偷亮的问题、阈值补偿过程中节点电位无法精确写入的问题。

[0037] 以下结合具体驱动方法进一步描述本实施例提供的像素电路如何实现上述技术效果。图3是本实施例提供的一种驱动图2B所示电路的驱动方法。需要说明的是,本实施例提供的第一晶体管M1至第六晶体管M6均为PMOS管,即整个电路为纯PMOS构成的电路;当然,整个电路也可以为纯NMOS构成的电路,那么驱动该纯NMOS电路的时序正好与图3所示的时序相颠倒。在本实施例中,仅以整个电路为纯PMOS构成的电路为例,结合图3所示的驱动方法来说明电路的工作工程。需要说明的是,本实施例中第一电压源提供的电压PVDD为恒定的高电平电压,第二电压源提供的电压PVEE为恒定的低电平电压。

[0038] 具体地,在P1时刻,向第一扫描线S1、第一控制线CT1提供第一电平信号,向第二扫描线S2、第三扫描线S3、第二控制线CT2、第三控制线CT3提供第二电平信号。此时,在第一扫描线S1、第一控制线CT1低电平信号控制下,第二晶体管M2、第四晶体管M4导通。同时,信号发生单元101传输参考电压信号 V_{ref} 。因此,在P1时刻,第一节点N1的电压为 V_{ref} ,对第一晶体管M1的栅极进行初始化。由于此时第七晶体管M7在第三控制线CT3高电平信号控制下截止,有机发光二极管EL无法发光。因此,本实施例提供的用于驱动像素单元工作的电路在对驱动晶体管(第一晶体管M1)进行初始化时不会产生有机发光二极管偷亮的问题。

[0039] 在P2时刻,向第一扫描线S1、第二扫描线S2、第二控制线CT2提供第一电平信号,向第三扫描线S3、第一控制线CT1、第三控制线CT3提供第二电平信号。此时,在第一扫描线S1、第二扫描线S2、第二控制线CT2低电平信号控制下,第三晶体管M3、第四晶体管M4、第五晶体管M5导通,同时第一晶体管M1在经过上一时刻的初始化之后在本时刻导通。因此,第一电压源PVDD产生的第一电压PVDD经导通的第一晶体管M1、第五晶体管M5传输至第一节点N1,导致第一节点N1的电位不断升高,当第一节点N1的电位升高至 $PVDD - V_{th}$ 时第一晶体管M1截止。由于此时第四晶体管M4、第三晶体管M3导通,因此,此时N1节点的电位通过参考电压线 L_{ref} 、导通的第四晶体管M4、第三晶体管M3传输至比较器CM的第一端R,经过比较器CM后,将 V_{th} 值传递至信号产生单元101。由于此时第七晶体管M7在第三控制线CT3高电平信号控制下截

止,第一电压源提供的电压PVDD无法传递至有机发光二极管EL的阳极,有机发光二极管EL无法发光。因此,本实施例提供的用于驱动像素单元工作的电路在对驱动晶体管(第一晶体管M1)进行初始化时不会产生有机发光二极管偷亮的问题。

[0040] 为了便于理解,本发明在此对比较器CM的工作原理具体说明。如图2B所示,比较器CM包括第一端R、第二端S和第三端T,其中R端为反向输入端、S端为同向输入端、T为输出端。在P2时刻,R端连接第三晶体管M3输出的电压 $PVDD - V_{th}$ 、S端连接第一电压源PVDD产生的第一电压PVDD,则输出端T输出R端和S端的差值 V_{th} ,并将 V_{th} 传递至信号产生单元101。

[0041] 在P3时刻,向第三扫描线S3提供第一电平信号,向第一扫描线S1、第二扫描线S2、第一控制线CT1、第二控制线CT2、第三控制线CT3提供第二电平信号。此时,在第三扫描线S3低电平信号控制下,第六晶体管M6导通。信号产生单元101对P2时刻得到的阈值电压 V_{th} 进行计算处理,通过数据线DL输出电压 $V_{data} + V_{th}$ 至第一晶体管M1的栅极并保存在第二电容C2中,完成对第一晶体管M1的阈值补偿。

[0042] 在P4时刻,向第三控制线CT3提供第一电平信号,向第一扫描线S1、第二扫描线S2、第三扫描线S3、第一控制线CT1、第二控制线CT2提供第二电平信号。此时,在第三控制线CT3低电平信号控制下第七晶体管M7导通,同时经过上一时刻的阈值补偿后第一晶体管M1在此刻导通。因此,P4时刻第一电压源PVDD产生的电压PVDD通过导通的第一晶体管M1、第七晶体管M7传递至有机发光二极管EL的阳极,在阳极电压PVDD、阴极电压PVEE的驱动下有机发光二极管EL发光。发光电流 $I = k(V_{data} - PVDD)^2$,k表示由驱动晶体管(第一晶体管M1)的迁移率和寄生电容确定的常数。

[0043] 结合图2B所示的电路和图3所示的驱动方法,可以看出,本实施例提供的有机发光显示面板能够有效解决阈值电压漂移造成显示不均的问题、阈值补偿过程中有机发光二极管偷亮的问题、阈值补偿过程中节点电位无法精确写入的问题。

[0044] 图4是本发明提供的又一用于驱动图2A中每个像素单元的电路实施例。与图2B所示电路的区别在于,图4所示电路中第二电路20未设置第七晶体管M7。图5是用于驱动如图4所示电路的时序图,与图3所示驱动方法的区别在于,图5所示的驱动方法包括第一阶段K1和第二阶段K2,在第一阶段K1第二电压源提供的电压PVEE为高电平电压,在第二阶段K2第二电压源提供的电压PVEE为低电平电压。其中,K1阶段有机发光显示面板上的所有像素单元完成初始化、阈值侦测与阈值补偿过程,K2阶段有机发光显示面板上的所有像素单元发光。即图4所示的电路及图5中与其相应的时序是先对有机发光显示面板上所有像素单元完成阈值补偿过程,然后所有像素单元再一起发光。这样设计的好处在于,在应用这种有机发光显示面板的虚拟现实设备(Visual Reality,VR)中可以降低余晖,改善VR眩晕问题。

[0045] 具体地,在任意一帧的扫描过程中包括第一阶段K1和第二阶段K2。第一阶段K1包括 $3m$ 个时刻(k_{11} 、 k_{12} 、 k_{13} 、 k_{21} 、 k_{22} 、 k_{23} 、 $\cdots$ 、 k_{i1} 、 k_{i2} 、 k_{i3} 、 $\cdots$ 、 k_{m1} 、 k_{m2} 、 k_{m3}), m 是有机发光显示面板像素单元的行数。其中,在 k_{11} 、 k_{12} 、 k_{13} 时刻分别完成第一行像素单元11的初始化、阈值侦测和阈值补偿过程,在 k_{21} 、 k_{22} 、 k_{23} 时刻分别完成第二行像素单元11的初始化、阈值侦测和阈值补偿过程,……,以此类推,在 k_{i1} 、 k_{i2} 、 k_{i3} 时刻分别完成第 i 行像素单元11的初始化、阈值侦测和阈值补偿过程。由于每行像素单元的初始化、阈值侦测和阈值补偿过程相同,下面仅以第一行像素单元的初始化、阈值侦测和阈值补偿过程示例性说明每行像素单元的具体工作工程。为方便描述,以下将控制第 i 行像素单元的第一扫描线标记为 $Si1$ 、第二扫描线 $Si2$ 、第

三扫描线Si3、第一控制线为CTi1、第二控制线CTi2,例如将控制第1行像素单元的第一扫描线标记为S11、第二扫描线S12、第三扫描线S13、第一控制线为CT11、第二控制线CT12。

[0046] 在 k_{11} 时刻,向第一扫描线S1、第一控制线CT1提供第一电平信号,向第二扫描线S2、第三扫描线S3、第二控制线CT2提供第二电平信号。此时,在第一扫描线S1、第一控制线CT1低电平信号控制下,第二晶体管M2、第四晶体管M4导通。同时,信号发生单元101传输参考电压信号 V_{ref} 。因此,在 k_{11} 时刻第一节点N1的电压为 V_{ref} ,对第一晶体管M1的栅极进行初始化。由于此时第二电压源PVEE提供的电平为高电平,因此,即使第一电压源提供的电压PVDD经导通的第一晶体管M1传递至有机发光二极管EL阳极时,也不会在有机发光二极管的两端形成驱动有机发光二极管发光的驱动电压。即本实施例对驱动晶体管(第一晶体管M1)进行初始化时不会产生有机发光二极管偷亮的问题。

[0047] 在 k_{12} 时刻,向第一扫描线S1、第二扫描线S2、第二控制线CT2提供第一电平信号,向第三扫描线S3、第一控制线CT1提供第二电平信号。此时,在第一扫描线S1、第二扫描线S2、第二控制线CT2低电平信号控制下,第三晶体管M3、第四晶体管M4、第五晶体管M5导通,同时第一晶体管M1在经过上一时刻的初始化之后在本时刻导通。因此,第一电压源PVDD产生的第一电压PVDD经导通的第一晶体管M1、第五晶体管M5传输至第一节点N1,导致第一节点N1的电位不断升高,当第一节点N1的电位升高至 $PVDD - V_{th}$ 时第一晶体管M1截止。由于此时第四晶体管M4、第三晶体管M3导通,因此,此时N1节点的电位通过参考电压线 L_{ref} 、导通的第四晶体管M4、第三晶体管M3传输至比较器CM的第一端R,经过比较器CM后,将 V_{th} 值传递至信号产生单元101。因为在 k_{12} 时刻,第二电压源PVEE提供的电平保持为高电平,因此,阈值采集的过程中即使有PVDD电压传输至有机发光二极管EL的阳极,有机发光二极管的两端也不会形成驱动有机发光二极管发光的驱动电压。即本实施例对驱动晶体管(第一晶体管M1)进行阈值侦测时不会产生有机发光二极管偷亮的问题。

[0048] 在 k_{13} 时刻,向第三扫描线S3提供第一电平信号,向第一扫描线S1、第二扫描线S2、第一控制线CT1、第二控制线CT2提供第二电平信号。此时,在第三扫描线S3低电平信号控制下,第六晶体管M6导通。信号产生单元101对 k_{12} 时刻得到的阈值电压 V_{th} 进行计算处理,通过数据线DL输出电压 $V_{data} + V_{th}$ 至第一晶体管M1的栅极并保存在第二电容C2中,完成对第一晶体管M1的阈值补偿。

[0049] 由上述分析可知,在 k_{11} 、 k_{12} 、 k_{13} 时刻,由于第二电压源的电压PVEE保持为恒定的高电平,有机发光二极管两端不能形成足够大的驱动电压,从而有效地避免了初始化、阈值采集过程中有机发光二极管偷亮的问题。

[0050] 在第一行像素单元完成 k_{11} 、 k_{12} 、 k_{13} 过程后,第二行像素单元开始进行 k_{11} 、 k_{12} 、 k_{13} ,以此类推,直到第m行像素单元完成 k_{m1} 、 k_{m2} 、 k_{m3} 过程,K1阶段结束。即有机发光显示面板上的所有像素单元完成阈值补偿。

[0051] 当K1阶段结束以后,有机发光显示面板进入K2阶段。在K2阶段,第二电压源的电压PVEE由K1阶段的高电平变为K2阶段的低电平。因此,在K2阶段,显示面板上的所有有机发光二极管发光。发光电流 $I = k(V_{data} - PVDD)^2$,k表示由驱动晶体管(第一晶体管M1)的迁移率和寄生电容确定的常数。同时,由于第二电容C2的保持作用,第一节点N1电位恒定,所以发光阶段的发光电流可以维持不变,保证发光阶段的发光均匀性。

[0052] 如上分析,图4所示的电路及图5中与其相应的时序是先对有机发光显示面板上所

有像素单元完成阈值补偿过程,然后所有像素单元再一起发光。将含有图4所示电路的有机发光显示面板用于虚拟现实设备中时,可以降低虚拟现实设备使用时产生余晖,改善VR眩晕等问题。

[0053] 需要说明的是,本发明提供的有机发光显示面板1中每个像素单元11内对应设置一个第二电路20,但不限定每个像素单元11内都要设置一个第一电路10,即本发明提供的第一电路和第二电路的连接不限定为一对一的连接方式。

[0054] 图6是本发明提供的一种有机发光显示面板连接方式示意图。如图6所示,位于同一列的第二电路20通过一条参考电压线 L_{ref} 连接至一个第一电路10,且位于不同列的第二电路通过不同的参考电压线 L_{ref} 连接至不同的第一电路10。即图6所示的连接方式为位于同一列的第二电路20共享一个第一电路10。这样设计的好处在于,可以自由地选择对某一个像素单元进行阈值侦测和补偿。因此在对显示面板某个区域进行阈值补偿的情况下,这种设计可以避免对不需要阈值侦测和阈值补偿的像素单元进行补偿而大大增加能耗的问题。

[0055] 图7是本发明提供的另一种有机发光显示面板连接方式示意图。如图7所示,位于同一列的第二电路20通过一条参考电压线 L_{ref} 连接至一个第一电路10,且位于不同列的第二电路通过不同的参考电压线 L_{ref} 连接至同一个第一电路10。这样设计的好处在于,可以节省工艺和面板空间,便于窄边框和高分辨显示的实现。

[0056] 需要说明的是,本发明提供的有机发光显示面板中第一电路位于非显示区。

[0057] 需要说明的是,本发明提供的有机发光显示面板中第一电路的信号产生单元为集成电路IC。

[0058] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

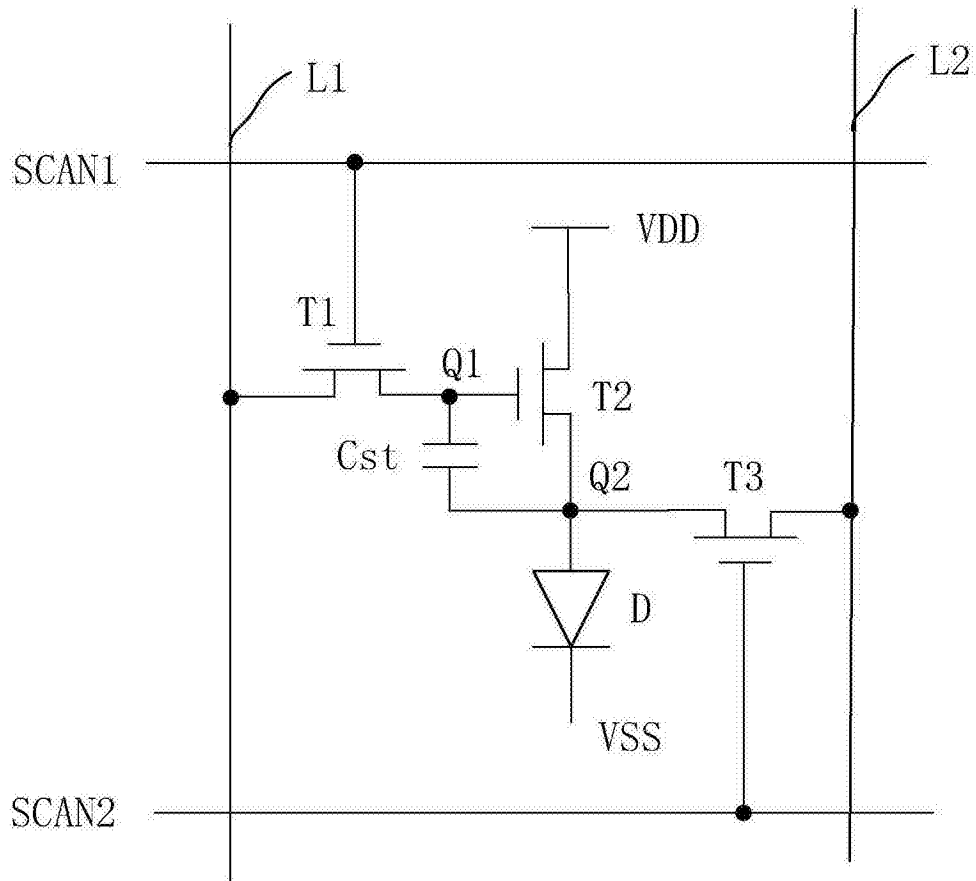


图1A

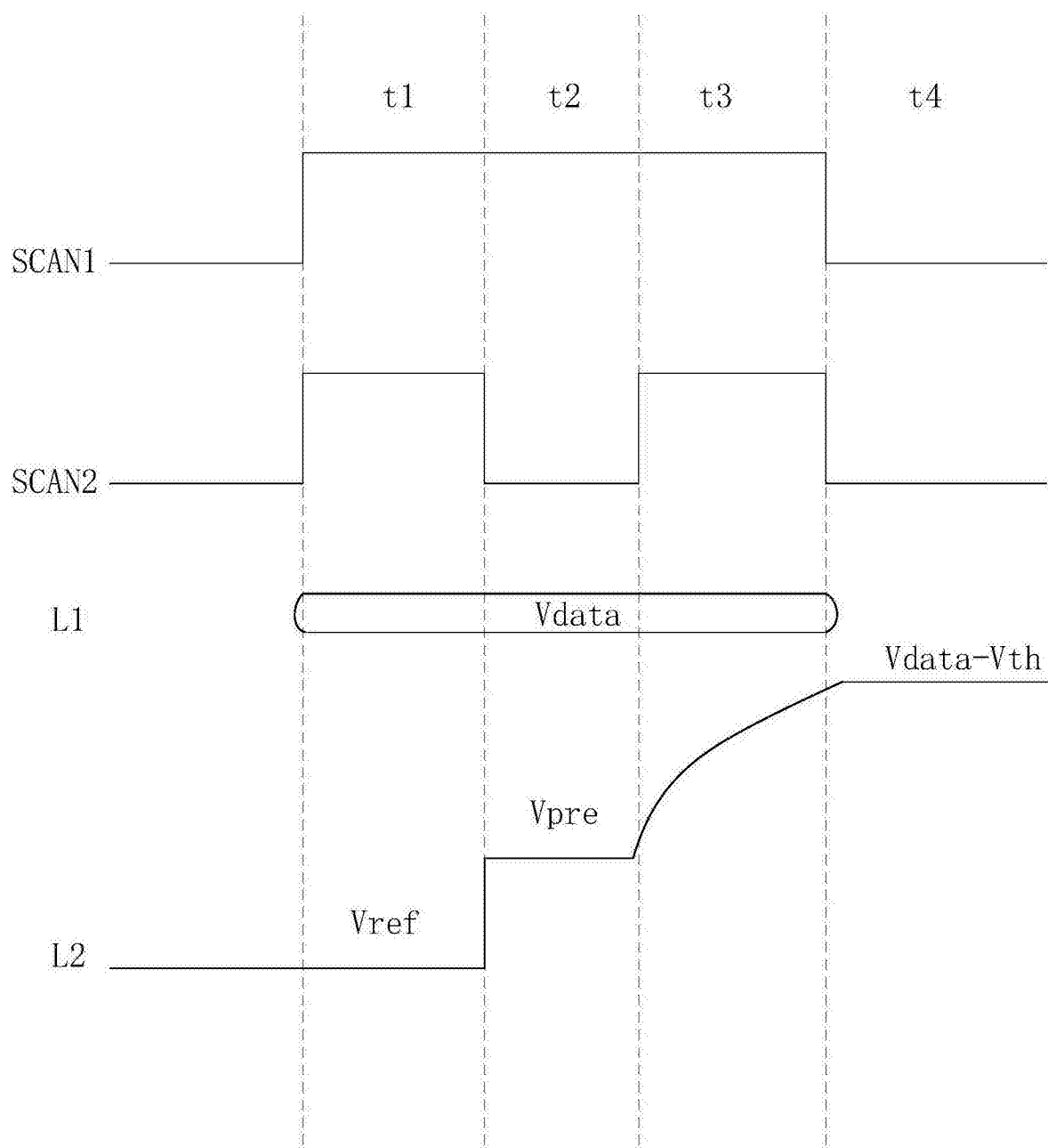


图1B

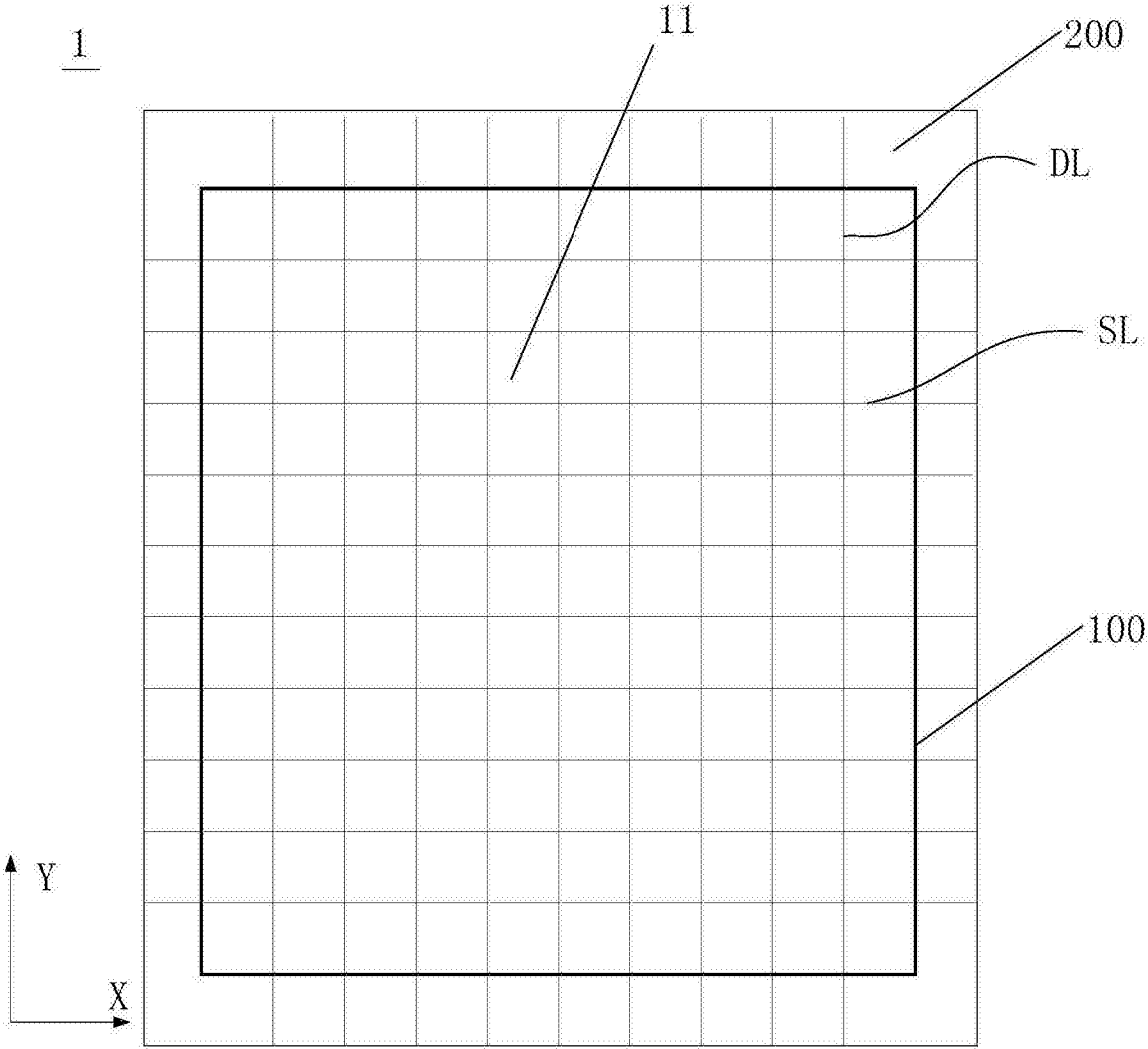


图2A

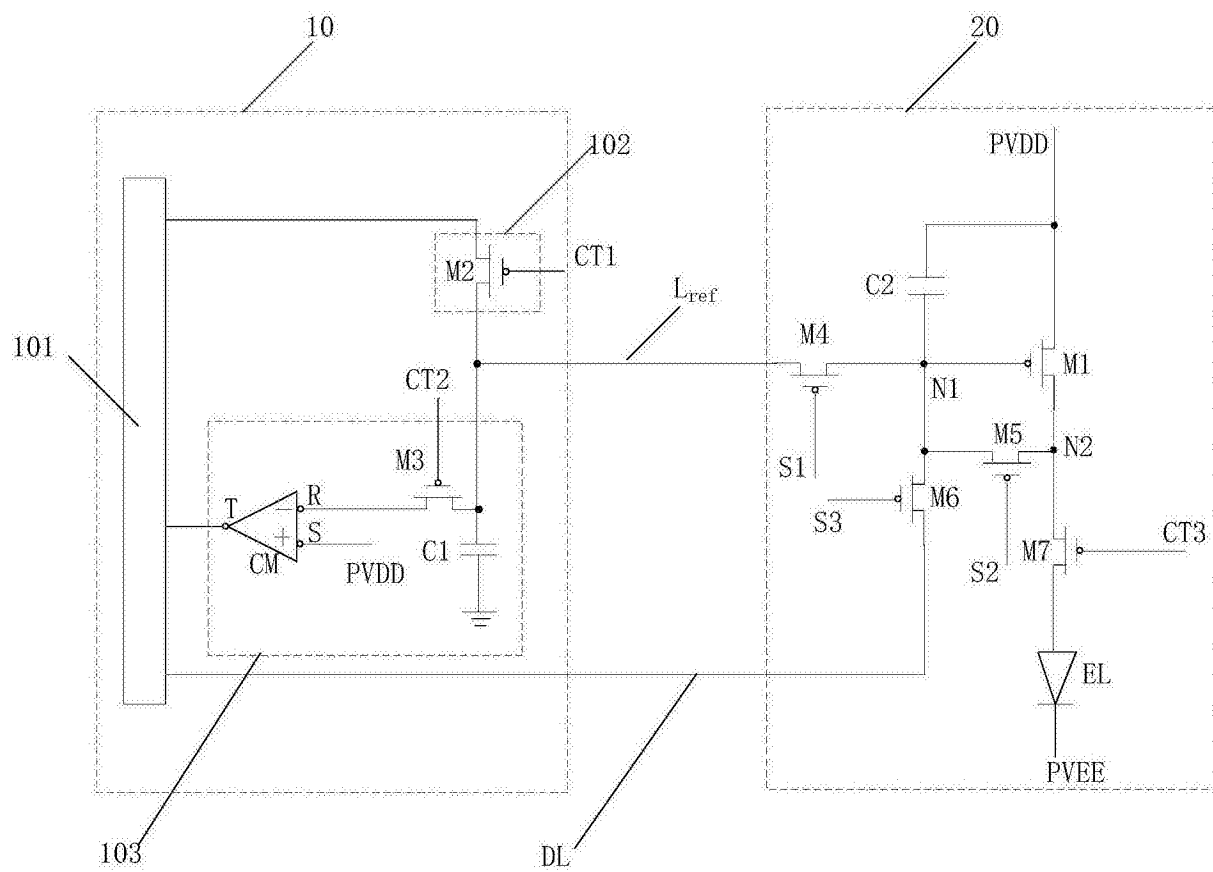


图2B

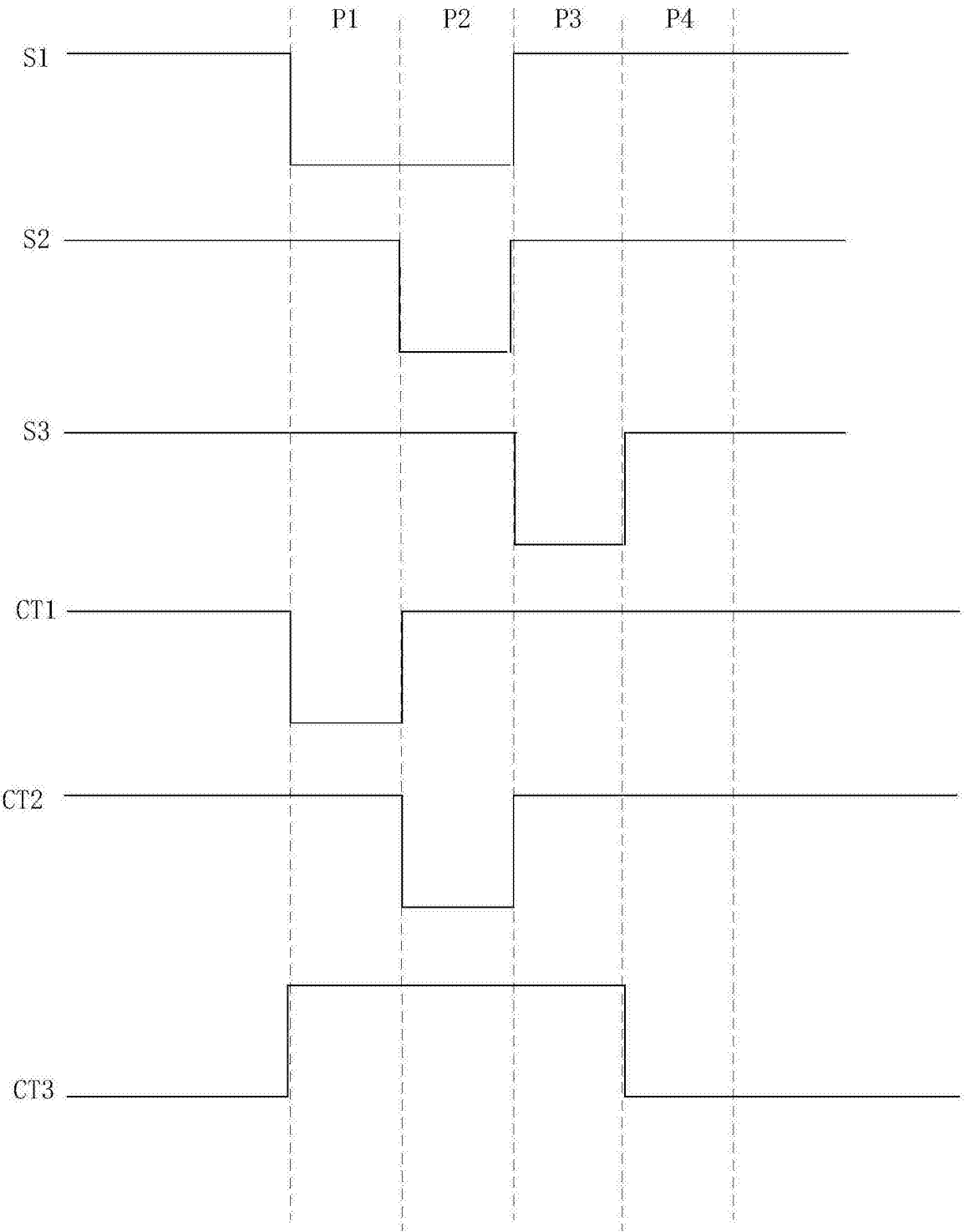


图3

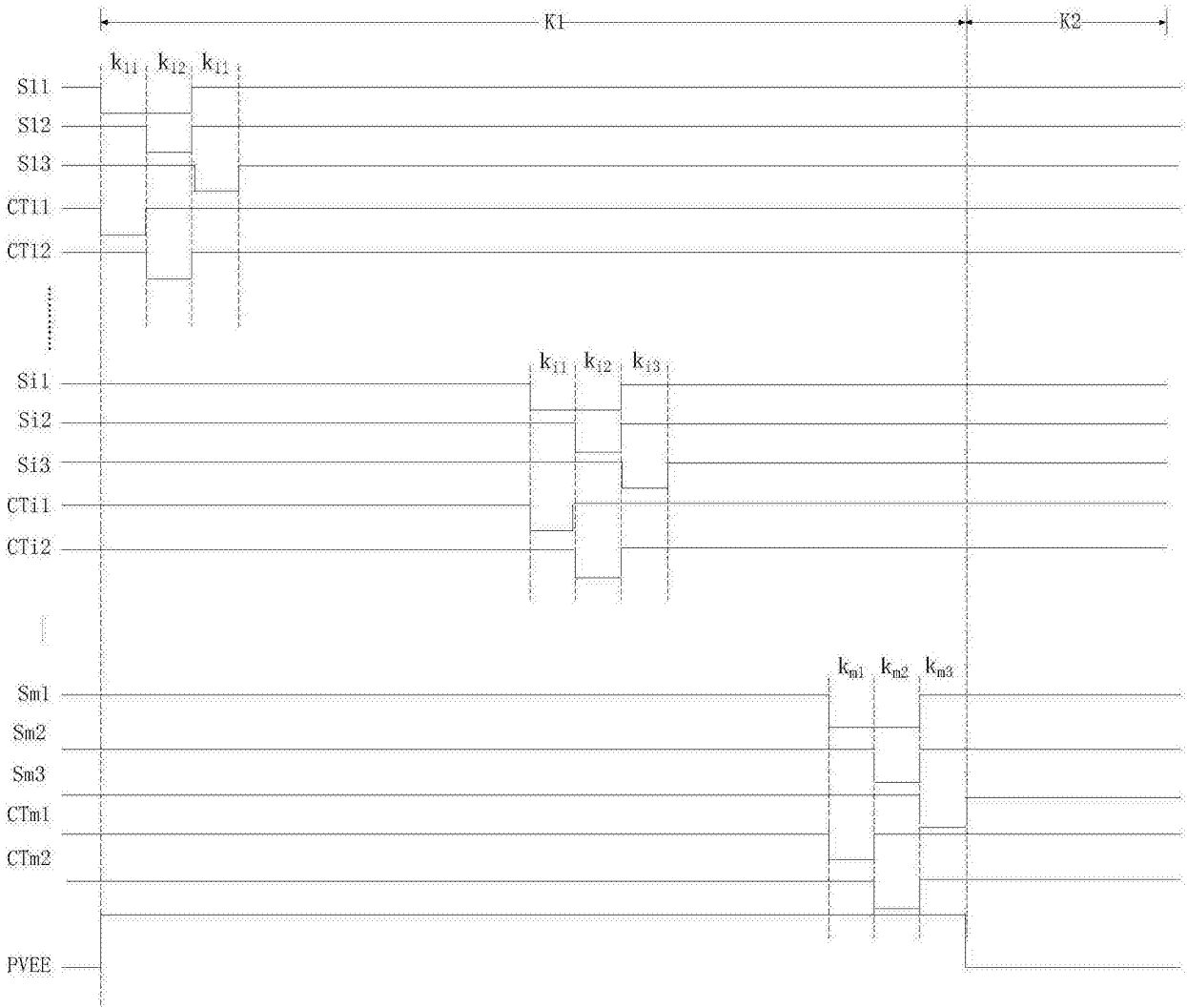


图5

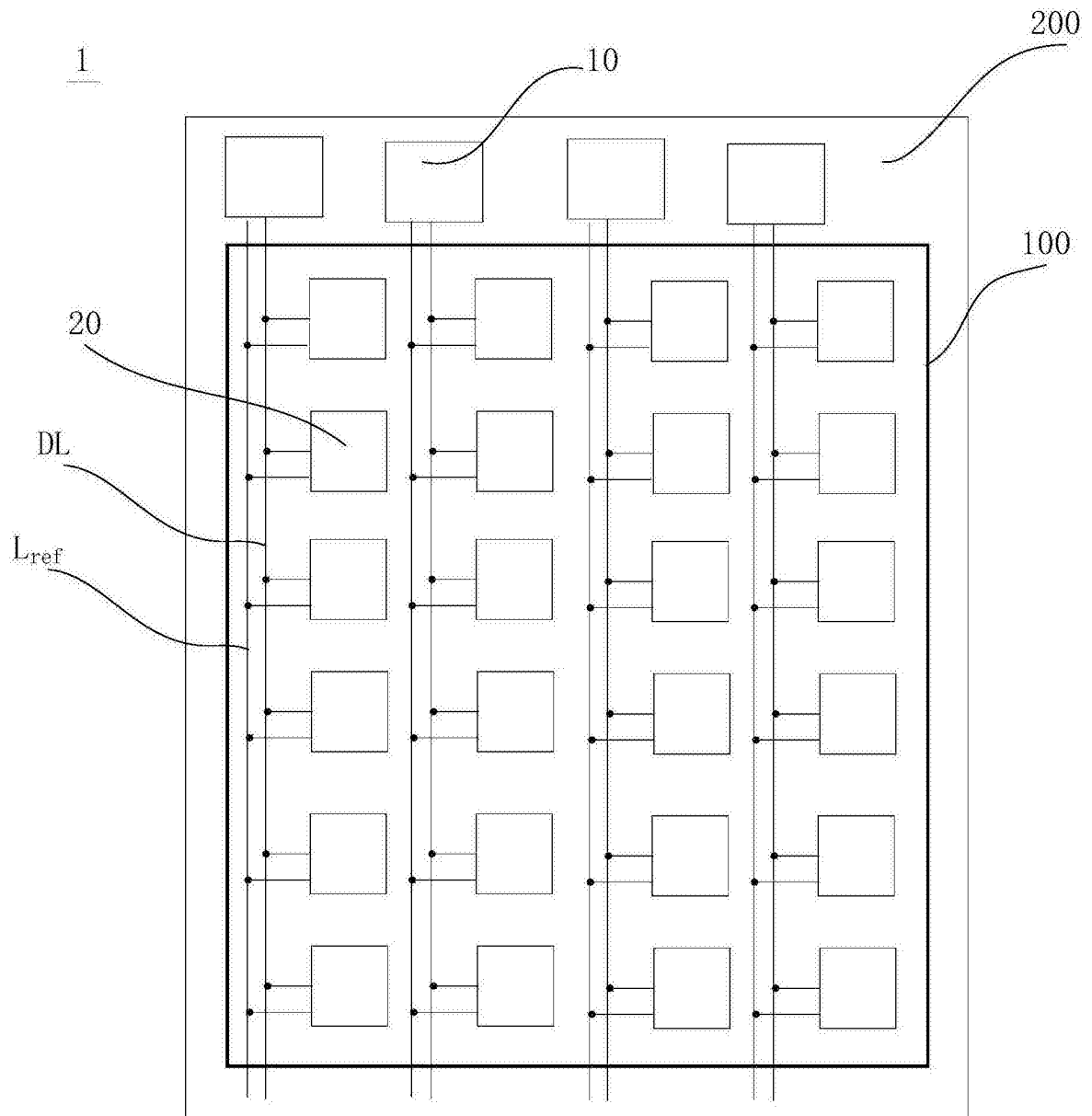


图6

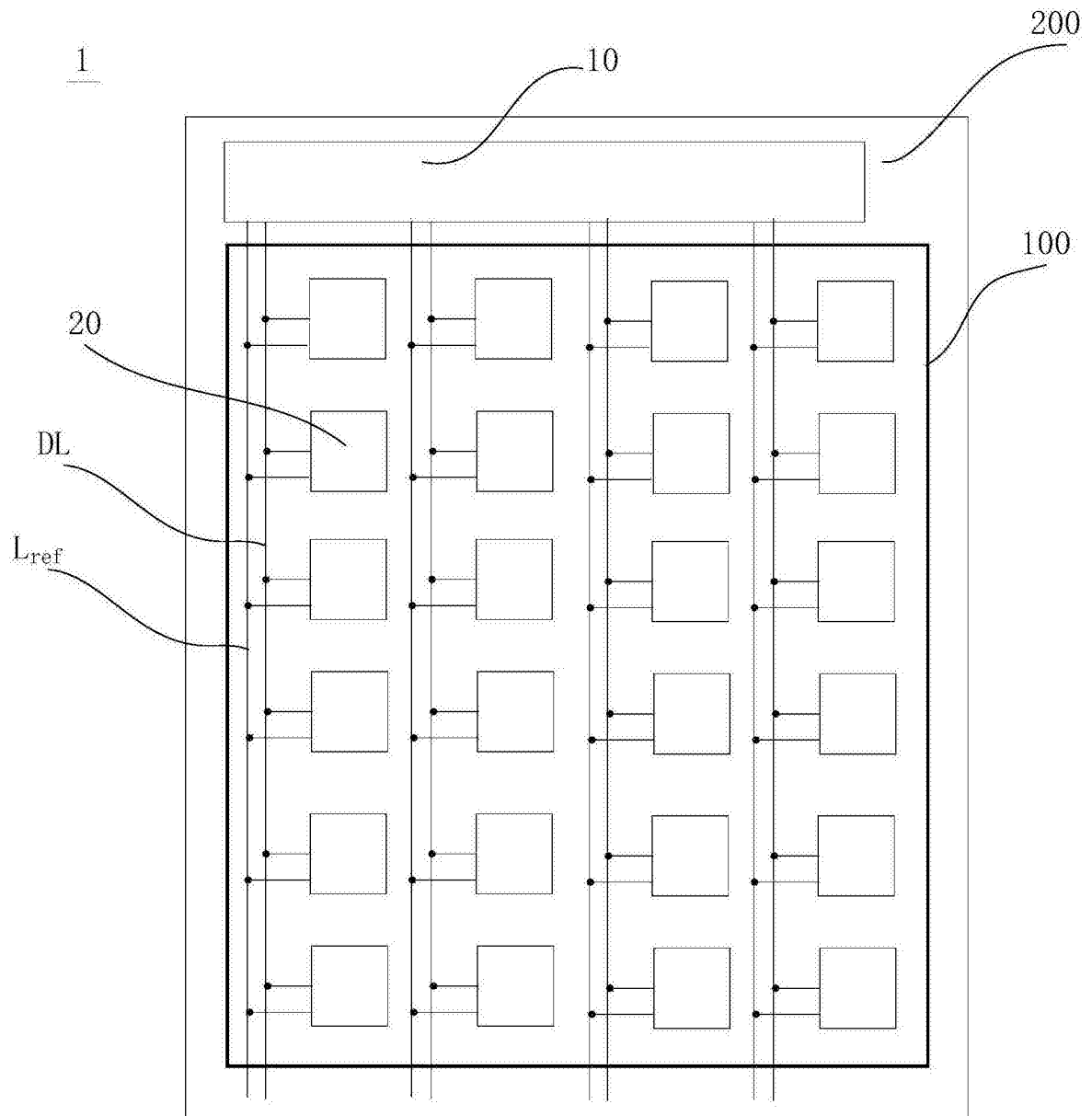


图7

本发明描述了一种有机发光显示面板及其驱动方法。有机发光显示面板包括至少一个第一电路和多个第二电路；多条参考电压线和多条数据线；所述第一电路包括信号发生单元、信号输入控制单元、信号侦测单元；所述第二电路包括第一晶体管；所述第一电路通过所述参考电压线对所述第一晶体管进行初始化和阈值侦测，所述第一电路通过所述数据线对所述第一晶体管进行阈值补偿。本发明提供的有机发光显示面板及其驱动方法能够解决阈值电压漂移造成显示不均、解决阈值侦测过程中有机发光二极管偷亮等问题，同时本发明提供的有机发光显示面板及其驱动方法能够用于VR显示，可以降低余晖，改善VR眩晕问题。

