



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109712566 A  
(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201711085396.4

(22)申请日 2017.11.07

(71)申请人 深圳天德钰电子有限公司  
地址 518063 广东省深圳市南山区高新科  
技园区飞亚达科技大厦1305B

(72)发明人 陈永宏 朱畅 韦鸿运

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代  
理有限公司 44334  
代理人 刘永辉 郑杏芳

(51)Int.Cl.  
G09G 3/3225(2016.01)

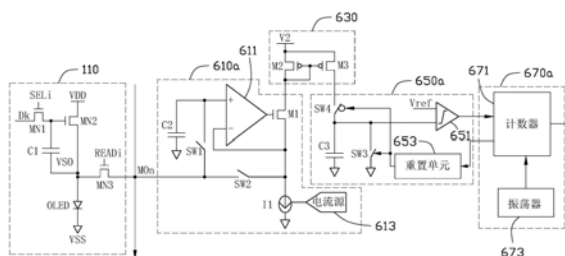
权利要求书3页 说明书16页 附图8页

(54)发明名称

用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统及  
显示装置

(57)摘要

一种用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统包括源极驱动器、控制器及至少一个校正补偿电路。像素驱动电路依次工作在检测周期和图像显示周期,包括开关晶体管、驱动晶体管及有机发光二极管。校正补偿电路至少与一个像素驱动电路电性连接。在检测周期,驱动晶体管处于饱和状态,校正补偿电路将驱动晶体管和有机发光二极管之间的第一节点根据不同电压产生的感测电流进行转换并获取指定参数,控制器处理指定参数以产生补偿信号,以调整源极驱动器输出的驱动电压。本发明还提供了一种具有驱动控制系统的显示装置。



1. 一种用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统,包括源极驱动器、控制器及至少一个校正补偿电路;所述像素驱动电路依次工作在检测周期和图像显示周期,包括开关晶体管、驱动晶体管及有机发光二极管;所述校正补偿电路至少与一个像素驱动电路电性连接;其特征在于:在所述检测周期,所述驱动晶体管处于饱和状态,所述校正补偿电路将所述驱动晶体管和所述有机发光二极管之间的第一节点根据不同电压产生的感测电流进行转换并获取指定参数,所述控制器处理所述指定参数以产生补偿信号,以调整源极驱动器输出的驱动电压。

2. 如权利要求1所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路将所述感测电流转换为周期性的脉冲信号,并将所述脉冲信号的时间参数作为指定参数;其中,所述脉冲信号在第一电平和第二电平之间周期性切换,所述时间参数为所述脉冲信号在第一电平的持续时间。

3. 如权利要求2所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路与一个像素驱动电路电性连接;在所述校正补偿阶段,所述校正补偿电路将所述第一节点根据参考电压产生的感测电流转换为第一时间参数,将所述第一节点根据驱动电压产生的感测电流转换为第二时间参数,所述控制器预存有一预定值;所述控制器计算所述第一时间参数和所述第二时间参数的差值,比较所述第一时间参数和所述第二时间参数之间的差值和预定值;若所述第一时间参数和所述第二时间参数之间的差值小于预定值,则所述控制器提高驱动电压;若所述第一时间参数和所述第二时间参数之间的差值大于预定值,则所述控制器降低驱动电压;若所述第一时间参数和所述第二时间参数之间的差值等于预定值,则所述控制器存储所述驱动电压至所述像素驱动系统的存储元件内。

4. 如权利要求3所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路包括第一电流感测模块、第一前置放大模块、锁存模块以及检测模块;所述第一电流感测模块将所述第一节点根据不同电压产生的电流转换为感测电压并暂存后输出给所述第一前置放大模块;所述第一前置放大模块将所述感测电压以预定比例进行放大以产生放大电压;所述锁存模块比较所述放大电压和预定电压以产生所述脉冲信号;若所述放大电压大于所述预定电压时,所述锁存模块输出所述第一电平;若所述放大电压小于所述预定电压时,所述锁存模块输出第二电平。

5. 如权利要求4所述的驱动控制系统,其特征在于:当所述第一电流感测模块将所述第一节点产生的电流转换为感测电压输出给所述第一前置放大模块之前,所述第一电流感测模块还对所述第一节点进行预充电。

6. 如权利要求4所述的驱动控制系统,其特征在于:所述控制器在接收到所述第一时间参数时控制所述检测模块重置所述锁存模块。

7. 如权利要求2所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路与两个像素驱动电路电性连接,其中,电性连接的所述两个像素驱动电路中任意一个接收所述源极驱动器输出的参考电压,所述两个电性连接像素驱动电路中的另一个接收所述源极驱动器输出的驱动电压;所述校正补偿电路接收所述两个像素驱动电路的感测电流,将二者之间的差值转换为时间参数;所述控制器预存有一预定值;所述控制器比较所述时间参数和预定值;若所述时间参数小于所述预定值,则所述控制器控制所述源极驱动器提高驱动电压;若所述时间参数大于所述预定值,则所述控制器降低驱动电压;若所述时间参数等于所述预定值,

则所述控制器存储当前驱动电压至所述像素驱动系统的存储元件内。

8. 如权利要求7所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路包括第一电流感测模块、第一前置放大模块、锁存模块以及检测模块;所述第一电流感测模块将所述第一节点根据所述参考电压产生的第一感测电流和所述第一节点根据所述驱动电压产生的第二感测电流的差值输出给所述第一前置放大模块;所述第一前置放大模块将所述差值转换为感测电压并以预定比例进行放大以产生放大电压;所述锁存模块接收预定电压;所述锁存模块比较所述放大电压和预定电压以产生所述脉冲信号;若所述放大电压大于所述预定电压时,所述锁存模块输出所述第一电平;若所述放大电压小于所述预定电压时,所述锁存模块输出第二电平。

9. 如权利要求1所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路将所述第一节点根据不同电压产生的感测电流转换为随时间变化呈线性变化的电压,并将所述随时间线性变化电压数字化得到指定参数。

10. 如权利要求9所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路与一个所述像素驱动电路电性连接,所述校正补偿电路将所述第一节点根据参考电压产生的感测电流转换为随时间呈线性变化的第一电压并数字化得到指定参数,将所述第一节点根据驱动电压产生的感测电流转换为随时间呈线性变化的第二电压并数字化得到指定参数;所述控制器预存有一预定值;所述控制器检测任意一个时间段内所述第一电压在所述时间段的起始点之间的差值并根据所述时间段的时间差计算得到第一侦测电流,进一步检测任意一个时间段内所述第二电压在所述时间段的起始点之间的差值并根据所述时间段的时间差计算得到第二侦测电流,计算所述第一侦测电流和所述第二侦测电流的差值,并比较所述第一侦测电流和所述第二侦测电流的差值和预定值;若所述第一侦测电流和所述第二侦测电流的差值小于预定值,则所述控制器控制所述源极驱动器提高驱动电压;若所述第一侦测电流和所述第二侦测电流的差值大于预定值,则所述控制器控制所述源极驱动器降低驱动电压;若所述第一侦测电流和所述第二侦测电流的差值等于预定值,则所述控制器存储当前驱动电压至所述像素驱动系统内的存储元件。

11. 如权利要求10所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路包括第一电流感测模块、第一前置放大模块、锁存模块以及检测模块;所述第一电流感测模块将所述第一节点根据所述参考电压和所述驱动电压产生的电流转换为感测电压并输出给所述第一前置放大模块;所述第一前置放大模块将所述感测电压以预定比例进行放大以产生放大电压;所述锁存模块将所述放大电压进行锁存并输出随时间呈线性变化的电压给所述检测模块;所述检测模块将所述随时间呈线性变化的电压数字化得到指定参数。

12. 如权利要求9所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路与两个像素驱动电路电性连接,其中,电性连接的所述两个像素驱动电路中任意一个接收所述源极驱动器输出的参考电压,所述两个电性连接像素驱动电路中的另一个接收所述源极驱动器输出的驱动电压;所述校正补偿电路接收电性连接的所述两个像素驱动电路的感测电流,将二者之间的差值转换为随时间呈线性变化的电压;所述控制器预存有一预定值;所述控制器任意一个时间段内所述电压的差值并根据所述时间段的时间差计算得到侦测电流;所述控制器比较所述侦测电流与预定值;若所述侦测电流小于预定值,则所述控制器控制所述源极驱动器提高驱动电压;若所述侦测电流大于预定值,则所述控制器控制所述源极驱动器

降低驱动电压;若所述侦测电流等于预定值,则所述控制器存储当前驱动电压至所述像素驱动系统内的存储元件。

13.如权利要求12所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路包括第一电流感测模块、第二电流感测模块、第一前置放大模块、第二前置放大模块、控制模块、锁存模块以及检测模块;所述第一电流感测模块将所述第一节点根据参考电压产生的第一感测电压输出给所述第一前置放大模块;所述第一前置放大模块将第一感测电压进行放大后输出给所述控制模块;所述第二电流感测模块将所述第一节点根据参考电压产生的第二感测电压输出给所述第二前置放大模块;所述第二前置放大模块将所述第二感测电压放大后输出给所述控制模块;所述控制模块将所述放大后的第一感测电压和所述放大后的第二感测电压的差值输出给所述锁存模块;所述锁存模块将所述放大后的第一感测电压和所述放大后的第二感测电压的差值进行锁存后输出给所述检测模块;所述检测模块将所述放大后的第一感测电压和所述放大后的第二感测电压的差值转换为电压并数字化后提供给所述控制器。

14.如权利要求12所述的驱动控制系统,其特征在于:所述校正补偿电路包括第一电流感测模块、第二电流感测模块、第一前置放大模块、第二前置放大模块、锁存模块以及检测模块;所述第一电流感测模块将所述第一节点根据参考电压产生的第一感测电流转换为第一感测电压输出给所述第一前置放大模块;所述第一前置放大模块将第一感测电压进行放大后输出给所述锁存模块;所述第二电流感测模块将所述第一节点根据参考电压产生的第二感测电流转换为第二感测电压并输出给所述第二前置放大模块;所述第二前置放大模块将所述第二感测电压放大后输出给所述锁存模块;所述锁存模块计算所述第一感测电压和所述第二感测电压的差值并输出给所述检测模块;所述检测模块将所述所述第一感测电压和所述第二感测电压的差值转换为电压并数字化后提供给所述控制器。

15.一种显示装置,包括多个像素单元、多个像素驱动电路及像素驱动系统;其特征在于:所述驱动控制系统采用权利要求1-14项任意一项所述的驱动控制系统。

## 用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统及应用该驱动控制系统的显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着电子技术的不断发展,相对于传统的液晶显示器,由于主动矩阵型有机发光显示器(active matrix organic light emitting device,AMOLED)具有低功率消耗和更高的刷新速度而被广泛的应用。主动矩阵型有机发光显示器中采用有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)进行发光,其包括多个像素单元以及与每个像素单元对一个的像素驱动电路。像素驱动电路至少包括开关晶体管、控制晶体管、重置晶体管以及存储电容。其中,驱动晶体管的阈值电压发生偏移,导致OLED上加载的驱动电流产生变化,进而影响OLED的发光效率。同时,随着使用时间的增加OLED可能产生老化,进而导致采用相同的电流驱动OLED时,OLED的亮度会降低。现有技术中,通常针对驱动晶体管的阈值电压和OLED的老化现象分别进行检测并调整像素驱动单元的驱动电压,调整后二者对应的驱动电压可能互不相同,仍无法保证有机发光显示器的显示效果。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种同步实现驱动晶体管阈值电压与OLED发光二极管发光电流的补偿校正的驱动控制系统。

[0004] 还有必要提供一种同步实现驱动晶体管阈值电压与OLED发光二极管发光电流的补偿校正的显示装置。

[0005] 一种用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统包括源极驱动器、控制器及至少一个校正补偿电路。像素驱动电路依次工作在检测周期和图像显示周期,包括开关晶体管、驱动晶体管及有机发光二极管。校正补偿电路至少与一个像素驱动电路电性连接。在检测周期,驱动晶体管处于饱和状态,校正补偿电路将驱动晶体管和有机发光二极管之间的第一节点根据不同电压产生的感测电流进行转换并获取指定参数,控制器处理指定参数以产生补偿信号,以调整源极驱动器输出的驱动电压。

[0006] 一种显示装置,包括多个像素单元、多个像素驱动电路及像素驱动系统。像素驱动系统包括源极驱动器、控制器及至少一个校正补偿电路。像素驱动电路依次工作在检测周期和图像显示周期,包括开关晶体管、驱动晶体管及有机发光二极管。校正补偿电路至少与一个像素驱动电路电性连接。在检测周期,驱动晶体管处于饱和状态,校正补偿电路将驱动晶体管和有机发光二极管之间的第一节点根据不同电压产生的感测电流进行转换并获取指定参数,控制器处理指定参数以产生补偿信号,以调整源极驱动器输出的驱动电压。

[0007] 采用上述结构的显示装置,校正补偿电路在检测周期时感测驱动晶体管工作在饱和状态时的感测电流以调整像素驱动电路的驱动电压,实现同步校正驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管发光电流,避免了分别针对驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管

的发光电流进行两次校正补偿操作,保证了显示装置的显示效果。

### 附图说明

[0008] 图1为一种较佳实施方式之显示装置之等效电路示意图。

[0009] 图2为图1所示之显示装置中像素驱动电路和校正补偿电路第一实施例的等效电路示意图。

[0010] 图3为图2所示之校正补偿电路中第一开关、第二开关、第三开关机第四开关的在不同阶段的状态示意图。

[0011] 图4为图1所示之显示装置中像素驱动电路和校正补偿电路第二实施例的等效电路示意图。

[0012] 图5为图1所示之显示装置中像素驱动电路和校正补偿电路第三实施例的等效电路示意图。

[0013] 图6为图1所示之显示装置中像素驱动电路和校正补偿电路第四实施例的等效电路示意图。

[0014] 图7为图1所示之显示装置中像素驱动电路和校正补偿电路第五实施例的等效电路示意图。

[0015] 图8为图1所示之显示装置中像素驱动电路和校正补偿电路第六实施例的等效电路示意图。

[0016] 主要元件符号说明

[0017]	显示装置	1
[0018]	选择线	SEL1-SELi
[0019]	读取线	READ1-READi
[0020]	数据线	D1-Dk
[0021]	监视线	MO1-MOk
[0022]	像素单元	10、
[0023]	驱动控制系统	100
[0024]	栅极驱动器	20
[0025]	源极驱动器	30
[0026]	选择器	40
[0027]	校正补偿电路	60、60a、60b、60c、60d、60e、
[0028]		60f、60g
[0029]	控制器	80
[0030]	像素驱动电路	110、110a、110b
[0031]	第一电流感测模块	610a、610b、610c
[0032]	第二电流感测模块	620
[0033]	第一前置放大模块	630
[0034]	第二前置放大模块	640
[0035]	锁存模块	650a、650b、650c、650d
[0036]	检测模块	670a、670b

[0037]	控制模块	680
[0038]	第一时间参数	T1
[0039]	第二时间参数	T2
[0040]	第一电压源	VDD
[0041]	开关晶体管	MN1
[0042]	驱动晶体管	MN2
[0043]	重置晶体管	MN3
[0044]	存储电容	C1
[0045]	第一节点	VS0
[0046]	有机发光二极管	OLED
[0047]	接地端	VSS
[0048]	第一开关	SW1
[0049]	第二开关	SW2
[0050]	第一放大器	611
[0051]	第一电容	C2
[0052]	第一电流镜	I1
[0053]	电流源	613
[0054]	第二电压源	V2
[0055]	第一参考电压	Vref
[0056]	第四晶体管	M1
[0057]	第五晶体管	M2
[0058]	第六晶体管	M3
[0059]	第二电容	C3
[0060]	锁存器	651
[0061]	第三开关	SW3
[0062]	第四开关	SW4
[0063]	重置单元	653
[0064]	计数器	671
[0065]	振荡器	673
[0066]	旁路开关	SW5
[0067]	第二电流镜	I2
[0068]	第一子开关	SW1-1
[0069]	第二子开关	SW2-1
[0070]	旁路子开关	SW5-1
[0071]	第二子存储电容	C2-1
[0072]	第一子放大器	621
[0073]	第一子电流镜	I1-1
[0074]	第二子电流镜	I2-1
[0075]	第四子晶体管	M1-1

[0076]	第五子晶体管	M2-1
[0077]	第六子晶体管	M3-1
[0078]	第二子电压源	V2-1
[0079]	第一跨阻放大器	615
[0080]	第二跨阻放大器	617
[0081]	第一电阻	RT1
[0082]	第二电阻	RT2
[0083]	第三电压源	654
[0084]	第一缓冲器	656
[0085]	第二缓冲器	657
[0086]	调整开关	SWR2
[0087]	第一保护电阻	R1
[0088]	第二保护电阻	R2
[0089]	第一跨压电阻	Rf1
[0090]	第二跨压电阻	Rf2
[0091]	第二放大器	658
[0092]	第一跨压电容	Cf1
[0093]	第二跨压电容	Cf2
[0094]	第一重置控制开关	SWF1
[0095]	第二重置控制开关	SWF2
[0096]	第一控制开关	SW31
[0097]	第二控制开关	SW41
[0098]	第三控制开关	SW51
[0099]	第一控制晶体管	M4
[0100]	第二控制晶体管	M5
[0101]	第一分压电阻	RI1
[0102]	第二分压电阻	RI2
[0103]	第七晶体管	M6
[0104]	运算放大器	659
[0105]	第三开关	SW71
[0106]	第四开关	SW81
[0107]	第五开关	SW91
[0108]	第二电容	C4
[0109]	第三电容	C5
[0110]	数位转换器	674
[0111]	第二参考电压	VCM
[0112]	如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。	

## 具体实施方式

[0113] 请参阅图1,图1是示出概括例,用于概括性地说明本发明的显示装置,其中,图1仅示出显示装置的部分像素驱动电路及用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统。可以理解,概括例中的显示装置由多个像素驱动电路输出的电信号驱动,优选地,输出电流信号以驱动及控制发光情况的发光元件,像素驱动电路为位于像素内的电路。显示装置为电流驱动型主动式有机发光显示装置,相应地,发光元件为有机发光二极管,像素驱动电路就用于驱动相应连接的有机发光二极管的发光状态,包括亮度、时长等。

[0114] 像素驱动电路包括开关晶体管,驱动晶体管、重置晶体管及存储电容。像素驱动电路可依次工作在检测周期和图像显示周期。在检测周期,开关晶体管和重置晶体管处于导通状态,驱动晶体管处于饱和状态。其中,图像显示周期进一步包括重置阶段、写入阶段以及发光阶段。在写入阶段,开关晶体管自扫描线上读取扫描信号,在扫描信号处于有效状态时,如为高电平时,相应的扫描线被扫描,所连的开关晶体管导通,加载至数据线上的显示用资料信号经由导通的开关晶体管对存储电容进行充电。在发光阶段,存储电容开始放电,使驱动晶体管处于饱和状态,从而将驱动晶体管将接收到的电源电压在其栅极加载电压的控制下转化为对应的电流信号提供给发光元件,发光元件在电流驱动下发光。在扫描线被扫描期间,重置晶体管维持导通,并监测流经发光元件的电流大小,将其提供给驱动控制系统。在其他实施方式中,像素驱动电路还可在图像显示周期内根据需求插入其他工作阶段以实现不同的功能。

[0115] 驱动控制系统包括用于提供扫描信号给扫描线的栅极驱动器、用于提供资料信号给数据线的源极驱动器及控制器。在本实施例中,驱动控制系统包括校正补偿电路,所述校正补偿电路在检测周期将驱动晶体管和有机发光二极管之间的第一节点根据不同电压产生的感测电流进行转换并获取指定参数。控制器处理指定参数以产生补偿信号,以调整源极驱动器输出的驱动电压。

[0116] 在一实施例中,所述校正补偿电路将感测电流转换为周期性的脉冲信号,,并将所述脉冲信号的时间参数作为指定参数。其中,所述脉冲信号在第一电平和第二电平之间周期性切换,所述时间参数为所述脉冲信号在第一电平的持续时间。

[0117] 在另一实施中,所述校正补偿电路将感测电流转换为随时间变化呈线性变化的电压,并将随时间变化呈线性变化的电压数字化得到指定参数。

[0118] 在一实施例中,所述校正补偿电路与一个像素驱动电路电性连接;在所述检测周期,所述校正补偿电路将所述第一节点根据所述参考电压产生的感测电流转换为周期性的脉冲信号并获取第一时间参数,将所述第一节点根据所述驱动电压产生的感测电流转换为周期性的脉冲信号并获取第二时间参数;所述控制器预存有一预定值;所述控制器比较所述第一时间参数和所述第二时间参数之间的差值和预定值;若所述第一时间参数和所述第二时间参数之间的差值小于预定值,则所述控制器提高驱动电压;若所述第一时间参数和所述第二时间参数之间的差值大于预定值,则所述控制器降低驱动电压;若所述第一时间参数和所述第二时间参数之间的差值等于预定值,则所述控制器存储当前驱动电压至所述像素驱动系统的存储元件内。

[0119] 在另一实施例中,所述校正补偿电路与两个像素驱动电路电性连接,其中,所述两个电性连接像素驱动电路中任意一个接收所述参考电压,另一个接收所述驱动电压;所述校正补偿电路分别接收接收所述第一节点根据所述参考电压和所述驱动电压产生的第一感

测电流和第二感测电流,将所述第一感测电流和所述第二感测电流的差值转换为所述周期性的脉冲信号并获取所述时间参数;所述控制器预存有一预定值;所述控制器比较所述第一时间参数和预定值;若所述时间参数小于所述预定值,则所述控制器控制所述源极驱动器提高驱动电压;若所述第一时间参数大于所述预定值,则所述控制器降低驱动电压;若所述第一时间参数等于所述预定值,则所述控制器存储当前驱动电压至所述像素驱动系统的存储元件内。

[0120] 在一实施例中,所述校正补偿电路包括第一电流感测模块、第一前置放大模块、锁存模块以及检测模块;所述第一电流感测模块将待校正的像素驱动电路输出的电流转换为感测电压并暂存后输出给所述第一前置放大模块;所述第一前置放大模块将所述感测电压以预定比例进行放大以产生放大电压;所述锁存模块比较所述放大电压和预定电压以产生所述脉冲信号;若所述放大电压大于所述预定电压时,所述锁存模块输出所述第一电平;若所述放大电压小于所述预定电压时,所述锁存模块输出第二电平。

[0121] 在一实施例中,当所述第一电流感测模块将待校正的像素驱动电路输出的电流转换为感测电压输出给所述第一前置放大模块时,所述第一电流感测模块还用于对所述第一节点进行预充电。

[0122] 在另一实施例中,除校正补偿电路外,所述驱动控制系统进一步包括接口电路等电路,其中,校正补偿电路和接口电路可集成在面板用的模拟-数字转换芯片内。接口电路用于构建校正补偿电路与控制器之间进行信号传输的传输信道,举例地,接口电路可包括LVDS接口电路、SPI接口电路等。控制器包括接收补偿信号,并输出用于控制扫描驱动电路、数据驱动电路所需的扫描或数据驱动器控制信号及模拟-数字转换芯片工作所需的时钟同步控制信号。扫描或数据驱动器控制信号包括扫描信号控制信号、读取信号控制信号等。数据驱动电路依据该补偿信号,对应补偿流入相应的待校正像素驱动电路的资料信号。在本发明中,校正补偿电路作为模拟-数字转换芯片的模拟前端(Active Front End,AFE)。

[0123] 下面结合具体实施例对本案进行说明:

[0124] 请一并参阅图1,图1为本发明一实施例的显示装置1的模块示意图。显示装置1包括多条选择线SEL1-SEL<sub>i</sub>、多条读取线READ1-READ<sub>i</sub>、多条数据线D1-D<sub>k</sub>以及多条监视线M01-M0<sub>k</sub>。其中,读取线READ1-READ<sub>i</sub>和选择线SEL1-SEL<sub>i</sub>与多条数据线D1-D<sub>k</sub>垂直且绝缘正交设置,定义出多个呈矩阵排列的像素单元10。多条选择线SEL1-SEL<sub>i</sub>与多条读取线READ1-READ<sub>i</sub>平行且交替设置。多条数据线D1-D<sub>k</sub>与多条监视线M01-M0<sub>k</sub>平行设置且交替设置。每条监视线M01-M0<sub>k</sub>上定义多个连接节点,每个连接节点对应一个像素单元10。每个像素单元10进一步对应一个像素驱动电路110(如图2所示)。像素驱动电路110可依次工作在检测周期和图像显示周期。显示装置1还包括驱动控制系统100。驱动控制系统100包括栅极驱动器20、源极驱动器30、校正补偿电路60(如图1所示)及控制器80。每个像素单元10通过一条选择线SEL<sub>i</sub>和一条读取线READ<sub>i</sub>与栅极驱动器20电性连接,通过一条数据线D<sub>k</sub>与源极驱动器30电性连接,通过一条监视线M0<sub>n</sub>与选择器40电性连接。其中,*i*,*k*,*n*均为正整数。选择线SEL1-SEL<sub>i</sub>用于根据栅极驱动器20上的扫描驱动信号选择对应的像素单元10并进行扫描。读取线READ1-READ<sub>i</sub>用于根据栅极驱动器20上的重置信号提供重置信号给对应的像素单元10。数据线D1-D<sub>k</sub>用于提供图像信号给对应像素单元10。在本实施方式中,显示装置1可以为自发光式显示器,如有机电致发光时显示器。在本实施方式中,显示装置1以2×2的像素单

元10为例进行说明。

[0125] 本揭露中所指的检测周期,包括如下几种情况的其中一种或几种:

[0126] 一、在一检测周期下,显示装置1的开机上电阶段。

[0127] 二、或在另一检测周期下,其为一帧(1frame)画面完成显示(即图像显示周期)到下一帧画面输出之间的消隐(Blanking)阶段。

[0128] 图2为像素驱动电路110n和校正补偿电路60a的等效电路图。图2仅示意了一个像素驱动电路110n。像素驱动电路110包括第一电压源VDD、开关晶体管MN1、驱动晶体管MN2、重置晶体管MN3、存储电容C1、第一节点VS0、有机发光二极管OLED以及接地端VSS。其中,有机发光二极管OLED会产生漏电流。像素驱动电路110会产生杂讯电流。在本实施方式中,开关晶体管MN1、驱动晶体管MN2以及重置晶体管MN3可以为多晶硅薄膜晶体管、非晶硅薄膜晶体管或有机薄膜晶体管中的任意一种。

[0129] 开关晶体管MN1的栅极接收选择线SELi输出的信号接,漏极接收数据线Dn输出的信号,源极与驱动晶体管MN2的栅极电性连接。驱动晶体管MN2的漏极与第一电压源VDD电性连接,驱动晶体管MN2的源极通过第一节点VS0与有机发光二极管OLED的阳极电性连接。重置晶体管MN3的栅极接收读取线READi的输出信号,重置晶体管MN3的漏极与第一节点VS0电性连接,即,重置晶体管MN3的漏极电性连接于驱动晶体管MN2的源极和有机发光二极管OLED的阳极之间,重置晶体管MN3的源极通过监视线M0n与第一电流感测模块610电性连接。有机发光二极管OLED的阳极与驱动晶体管MN2的源极电性连接,阴极与接地端VSS电性连接。存储电容C1电性连接于驱动晶体管MN2的栅极和源极之间。

[0130] 选择器40依次选择至少一个像素驱动电路110作为待校正像素驱动电路。在本实施方式中,选择器40为多工器(multiplexer),每次选择一个像素驱动电路110。

[0131] 校正补偿电路60在检测周期将待校正像素驱动电路中驱动晶体管MN2和有机发光二极管OLED之间的第一节点VS0根据不同电压产生的感测电流进行转换并获取指定参数,以使得控制器处理指定参数以产生补偿信号,以调整源极驱动器输出的驱动电压,实现同步补偿驱动晶体管MN2的阈值电压和有机发光二极管OLED的发光电流。在本实施方式中,指定参数为时间参数。

[0132] 校正补偿电路60包括第一电流感测模块610、第一前置放大模块630、锁存模块650以及检测模块670。

[0133] 第一电流感测模块610与选择器40电性连接。第一电流感测模块610用于感测待校正像素驱动电路根据参考电压产生的感测电流,将感测电流转换为感测电压进行暂存,并在暂存后转换为感测电流输出给第一前置放大模块630。在本实施方式中,感测电流大于等于1微安( $\mu\text{A}$ )。

[0134] 第一前置放大模块630电性连接于第一电流感测模块610和锁存模块650之间。第一前置放大模块630用于将感测电流以预定比例放大以产生放大电流。预定比例为1:M,即感测电流和放大电流的比值等于预定比例。

[0135] 锁存模块650电性连接于第一前置放大模块630和检测模块670之间。锁存模块650用于在第一预定时间内根据放大电压和预定电压比较结果产生脉冲信号。脉冲信号在第一电平和第二电平之间周期性切换。其中,若放大电压小于预定电压时,脉冲信号处于第一电平,若放大电压大于等于预定电压时,脉冲信号处于第二电平。在本实施方式中,第一电平

为高电平,第二电平为低电平。

[0136] 检测模块670电性连接于锁存模块650和控制器80之间。检测模块670用于检测比较模块650输出的脉冲信号,并在脉冲信号由第一电平切换至第二电平时输出重置信号以控制给锁存模块650进行重置。检测模块670还用于检测根据脉冲信号维持在第一电平的时间作为时间参数。本实施方式中,检测模块670计算多个周期内维持在第一电平时间的平均值作为时间参数。在其他实施方式中,检测模块670也可以根据任意一个周期内的时间参数作为时间参数。

[0137] 控制器80用于控制源极驱动器30输出参考电压,在接收校正补偿电路60输出的时间参数时,控制检测模块670输出重置信号以重置锁存模块650并控制源极驱动器30输出驱动电压,还用于计算根据参考电压产生的时间参数和根据驱动电压产生的时间参数的差值,比较差值和预定值。若差值小于预定值时,控制器80控制源极驱动器30提高驱动电压;若差值大于预定值时,控制器80控制源极驱动器30降低驱动电压;若当前差值等于预定值时,控制器80存储当前驱动电压至像素驱动系统的存储元件(图未示)内。

[0138] 第一电流感测模块610a包括第一开关SW1、第二开关SW2、第一放大器611、第一电容C2、第一电流镜I1、第四晶体管M1以及电流源613。像素驱动电路110通过第一开关SW1与第一放大器611的正输入端电性连接。第一放大器611的负输入端与第一电流镜I1电性连接,第一放大器611的输出端与第一前置放大模块630电性连接。第一电容C2的一端通过第一开关SW1与监视线M0n电性连接,另一端接地。第二开关SW2电性连接于监视线M0n和第一电流镜I1之间。电流源613与第一电流镜I1电性连接,用于给第一电流镜I1提供电压。第四晶体管M1的栅极与第一放大器611的输出端电性连接,第四晶体管M1的漏极与第一电流镜I1电性连接,第四晶体管M1的源极与第一前置放大模块630。

[0139] 第一前置放大模块630包括第二电压源V2、第五晶体管M2以及第六晶体管M3。第五晶体管M2的栅极与第六晶体管M3的栅极电性连接且与第五晶体管M2的漏极电性连接,第五晶体管M2的源极与第二电压源V2电性连接,第五晶体管M2的漏极与第四晶体管M1的源极电性连接。第六晶体管M3的源极与第五晶体管M2的源极电性连接,第六晶体管M3的漏极与锁存模块650a电性连接。

[0140] 锁存模块650a包括第二电容C3、锁存器651、第三开关SW3、第四开关SW4以及重置单元653。第二电容C3的一端通过第四开关SW4与第六晶体管M3的漏极电性连接,另一端接地。锁存器651的第一输入端与第一参考电压Vref电性连接,锁存器651的第二输入端通过第四开关SW4与第六晶体管M3的漏极电性连接,锁存器651的输出端与检测模块670a电性连接。第三开关SW3的一端连接于第二电容C3和第四开关SW4之间,另一端接地。重置单元653的输入端与检测模块670a电性连接,重置单元653的输出端与第三开关SW3和第四开关SW4电性连接,以控制第三开关SW3和第四开关SW4的闭合和断开。在本实施方式中,第三开关SW3为P型场效应晶体管,第四开关SW4为N型场效应晶体管。

[0141] 检测模块670a包括计数器671和振荡器673。计数器671用于累计脉冲信号处于第一电平的时间。振荡器673用于输出脉冲信号给计数器671。计数器671还用于将脉冲信号输出给重置单元653,以控制锁存模块650a。

[0142] 请一并参阅图3,其为在检测周期时第一开关SW1、第二开关SW2、第三开关SW3及第四开关SW4在不同阶段的开关状态示意图。其中,高电平状态表示开关闭合,低电平状态表

示开关断开。驱动控制系统100的工作原理如下：

[0143] 在第一阶段T1,选择器40选择一条监视线M0n对应的像素驱动电路110作为待校正像素驱动电路,控制器80控制源极驱动器30通过对应的选择线SELi输出参考电压给对应的待校正像素驱动电路,开关晶体管MN1和重置晶体管MN3导通,驱动晶体管MN2工作在饱和阶段,且有机发光二极管OLED不发光。闭合第一开关SW1,第一电流源613通过第一电流镜I1对第一放大器611的负输入端进行预充电。第一节点VS0根据参考电压产生的感测电流通过监视线M0n上的节点存储于第一电容C2并输入给第一放大器611的正输入端。在本实施方式中,感测电流包括有机发光二极管OLED产生的漏电流和待校正像素驱动电路的杂讯电流。

[0144] 在第二阶段T2,断开第一开关SW1并闭合第二开关SW2,使得像素单元10产生的漏电流、待校正像素驱动电路的杂讯电流以及第一电流源613产生的第一电流 $I_{BIAS}$ 同时提供给第一放大器611的负输入端。第一放大器611的负输入端接收到的第一感测电流 $I_{sense1}$ 。第一感测电流 $I_{sense1}$ 根据公式一计算得出。

[0145] 公式一： $I_{sense1} = I_{bias} + I_{leakage} + I_{noise}$

[0146] 其中, $I_{bias}$ 为第一电流镜I1根据电流源613产生的电流, $I_{leakage}$ 为有机发光二极管OLED产生的漏电流, $I_{noise}$ 为待校正像素驱动电路工作时产生的杂讯电流。

[0147] 第一放大器611的输出端根据存储电容C1的存储电压VC1和第一放大器611负输入端接收的第一感测电流 $I_{sense1}$ 对应的电压输出当前感测电压 $V_{sense1}$ 。当前感测电压 $V_{sense1}$ 经第四晶体管M1、第五晶体管M2以及第六晶体管M3以预定比例进行放大而输出第一放大电压。

[0148] 在第三阶段T3,断开第三开关SW3并闭合第四开关SW4,使得第一放大电压对第二电容C3充电。锁存器651比较第一放大电压和预定电压。若第一放大电压小于预定电压时,锁存器651输出第一电平信号;若第一放大电压大于等于预定电压时,锁存器651输出第二电平信号。计数器671累计根据第一放大电压产生第一电平的持续时间得到第一时间参数T1。

[0149] 在第四阶段T4,控制器80在接收到第一时间参数T1时控制计数器671将振荡器673的脉冲信号输出给重置单元653,重置单元653控制第四开关SW4断开并控制第三开关SW3闭合,以将第二电容C3放电。在其他实施方式中,控制器80可通过控制第三开关SW3和第四开关SW4重复检测多个第一时间参数T1并计算多个第一时间参数T1的平均值进行输出。

[0150] 控制器80进一步控制源极驱动器30产生驱动电压给待校正像素驱动电路,以使得校正补偿电路60进一步检测在驱动电压下待校正像素驱动电路产生的感测电流经转换后产生第二时间参数T2。在本实施方式中,驱动电压大于参考电压。

[0151] 在第一阶段T1,驱动晶体管MN2工作在饱和阶段,且有机发光二极管OLED微发光,且此时人眼无法感测。第一开关SW1闭合且第二开关SW2断开,第一节点VS0根据驱动电压产生的感测电流通过监视线M0n上的节点存储于第一电容C2并输入给第一放大器611的正输入端。在本实施方式中,感测电流包括有机发光二极管OLED产生的微电流和漏电流以及待校正像素驱动电路的杂讯电流。

[0152] 在第二阶段T2时,断开第一开关SW1并闭合第二开关SW2,驱动电压经过第二开关SW2提供给第一放大器611的负输入端。第一放大器611的负输入端接收第二感测电流 $I_{sense2}$ 。第二感测电流 $I_{sense2}$ 根据公式二计算得出。

[0153] 公式二： $I_{\text{sense2}}=I_{\text{bias}}+I_{\text{leakage}}+I_{\text{noise}}+I_{\text{OLED}}$

[0154] 其中， $I_{\text{bias}}$ 为第一电流镜I1根据电流源613产生的电流， $I_{\text{leakage}}$ 为有机发光二极管OLED产生的漏电流， $I_{\text{noise}}$ 为待校正像素驱动电路工作时产生的杂讯电流， $I_{\text{OLED}}$ 为有机发光二极管OLED产生的微电流。

[0155] 第一放大器611的输出端根据第一电容C2的存储电压和第一放大器611负输入端接收的第二感测电流 $I_{\text{sense2}}$ 对应的电压输出当前感测电压 $V_{\text{sense2}}$ 。当前感测电压 $V_{\text{sense2}}$ 经第四晶体管M1、第五晶体管M2以及第六晶体管M3进行放大而输出第二放大电压。

[0156] 在第三阶段T3时，断开第三开关SW3并闭合第四开关SW4，使得第二放大电压对第二电容C3充电。锁存器651比较第二放大电压和预定电压。当第二放大电压小于预定电压时，锁存器651输出第一电平信号；当第二放大电压大于等于预定电压时，锁存器651输出第二电平信号。计数器671累计根据第二放大电压产生第一电平的持续时间得到第二时间参数T2。

[0157] 控制器80控制计数器671将振荡器673的脉冲电压输出给重置单元653，重置单元653控制第四开关SW4断开并控制第三开关SW3闭合，以将第二电容C3放电，以重置计数器671。

[0158] 控制器80计算第二时间参数T2与第一时间参数T1的差值，比较差值于预定值。若差值小于预定值时，控制器80控制源极驱动器30提高驱动电压；若差值大于预定值时，控制器80控制源极驱动器30降低驱动电压；若差值等于预定值时，控制器80存储驱动电压在像素驱动系统的存储元件(图未示)内。

[0159] 上述显示装置中，校正补偿电路在检测周期时感测驱动晶体管工作在饱和状态时的感测电流以调整像素驱动电路的驱动电压，实现同步校正驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管发光电流，避免了分别针对驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管的发光电流进行两次校正补偿操作，保证了显示装置的显示效果。

[0160] 请参阅图4，其为第二实施方式之像素驱动电路110和校正补偿电路60b的的等效电路图。相同的元件具有相同的标号。校正补偿电路60b和校正补偿电路60a的区别在于：第一电流感测模块610b。第一电流感测模块610b还用于对第一节点VS0进行预充电。

[0161] 第一电流感测模块610b包括第一开关SW1、第二开关SW2、第一放大器611、第一电容C2、旁路开关SW5、第一电流镜I1、第二电流镜I2以及电流源613。监视线M0n通过第一开关SW1与第一放大器611的正输入端电性连接。第一放大器611的负输入端与第一电流镜I1电性连接，第一放大器611的输出端与第一前置放大模块630电性连接。第一电容C2的一端通过第一开关SW1与监视线M0n电性连接，另一端接地。第二开关SW2电性连接于监视线M0n和第一电流镜I1之间。电流源613与第一电流镜I1电性连接，用于给第一电流镜I1提供电压。第二电流镜I2通过旁路开关SW5与重置晶体管MN3的漏极电性连接，且与电流源613电性连接。

[0162] 校正补偿电路60b与校正补偿电路60a不同的工作不同之处在于：

[0163] 选择器40选择一条监视线M0n对应的像素驱动电路110作为待校正像素驱动电路，控制器80控制源极驱动器30输出参考电压给像素驱动电路110，第二开关SW2断开，第一开关SW1和旁路开关SW5闭合，第一电流源613通过第一电流镜I1对第一放大器611的负输入端进行预充电。同时，第一电流源613通过第二电流镜I2对第一节点VS0进行预充电，以加速待

校正像素驱动电路达到稳定状态的时间。在其他实施方式中,在第二开关SW2断开时,第一开关SW1和旁路开关SW5可异步闭合。即,在第二开关SW2断开时,先闭合第一开关SW1并在经过一段时间后再闭合旁路开关SW5,或先闭合旁路开关SW5并在经过一段时间后再闭合第一开关SW1。

[0164] 上述显示装置,校正补偿电路在检测周期时感测驱动晶体管工作在饱和状态时的感测电流以调整像素驱动电路的驱动电压,实现同步校正驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管发光电流,避免了分别针对驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管的发光电流进行两次校正补偿操作,保证了显示装置的显示效果。同时,校正补偿电路可对待校正像素驱动电路进行预充电,提高了像素驱动电路的工作效率。

[0165] 请参阅图5,其为第三实施方式之校正补偿电路60c的等效电路图。图5仅示意了两个相邻像素驱动电路110n-110(n+1)。相同的元件具有相同的标号。校正补偿电路60c和校正补偿电路60a的区别在于:校正补偿电路60c同时与两个像素单元10对应的像素驱动电路110a-110b电性连接。其中,像素驱动电路110a的数据线D<sub>n</sub>上加载驱动电压,作为待校正像素驱动电路,像素驱动电路110b的数据线D<sub>(n+1)</sub>上加载参考电压,作为参考像素驱动电路。像素驱动电路110a作为待校正电路,像素驱动电路110b作为参考电路。在本实施方式中,两个像素驱动电路110a-110b对应两个相邻设置的像素单元10。在其他实施方式中,像素驱动电路110b可以为虚拟像素驱动电路(dummy pixel driving circuit),即校正补偿电路60接收一个像素驱动电路110a和一个虚拟像素驱动电路的感测电流。每个像素驱动电路110a可对应一个虚拟像素驱动电路,也可以对应同一个虚拟像素驱动电路。

[0166] 第一电流感测模块610c同时与两个像素驱动电路110a-110b电性连接。

[0167] 第一电流感测模块610c相对第一电流感测模块610b进一步包括第一子开关SW1-1、第二子开关SW2-1、旁路子开关SW5-1、第二子存储电容C2-1、第一子电流镜I1-1、第二子电流镜I2-1、第一跨阻放大器615、第二跨阻放大器617、第一电阻RT1以及第二电阻RT2。第一开关SW1电性连接于当前选择监视线M0n和第一跨阻放大器615的负输入端之间。第一跨阻放大器615的正输入端通过第二开关SW2与当前选择监视线M0n电性连接。第一电容C2通过第二开关SW2与当前选择监视线M0n电性连接。第一子开关SW1-1电性连接于相邻的监视线M0(n+1)和第二跨阻放大器617的负输入端之间。第一跨阻放大器615的正输入端通过第二子开关SW2-1与相邻的监视线M0(n+1)电性连接。第二子存储电容C2-1通过第二子开关SW2-1与相邻的监视线M0(n+1)电性连接。第一电阻RT1电性连接于第一跨阻放大器615的负输入端和第一跨阻放大器615的输出端之间。第二电阻RT2电性连接于第二跨阻放大器617的负输入和第二跨阻放大器617的输出端之间。电流源613同时与第一电流镜I1、第二电流镜I2、第一子电流镜I1-1以及第二子电流镜I2-1电性连接。第一电流镜I1电性连接于第一跨阻放大器615的负输入端。旁路开关SW5电性连接于第二电流镜I2和第一跨阻放大器615的正输入端。第一放大器611的负输入端与第一跨阻放大器615的输出端电性连接,第一放大器611的正输入端与第二跨阻放大器的输出端电性连接,第一放大器611的第一输出端与第四晶体管M1的栅极电性连接,第一放大器611的第二输出端与第五晶体管M2的漏极电性连接。第四晶体管M1的源极与第六晶体管M3的漏极电性连接,第四晶体管M1的栅极与第一放大器的第二输出端电性连接,第四晶体管M1的漏极接地。

[0168] 校正补偿电路60c与校正补偿电路60a不同的工作不同之处在于:

[0169] 选择器40选择一条监视线M0n对应的像素驱动电路110a作为待校正像素驱动电路,控制器80控制源极驱动器30输出驱动电压给像素驱动电路110a并输出参考电压给像素驱动电路110b。断开第一开关SW1及第一子开关SW1-1,闭合第二开关SW2、第二子开关SW2-1、旁路开关SW5以及旁路子开关SW5-1,第一电流源613通过第一电流镜I1对第一跨阻放大器615的正输入端预充电,第一电流源613通过第一子电流镜I1-1对第二跨阻放大器617的正输入端预充电,第一电流源613通过第二电流镜I2对像素驱动电路110b的第一节点VS0进行预充电,第一电流源613通过第二子电流镜I2-1对像素驱动电路110b的第一节点VS0进行预充电。待校正像素驱动电路110a产生的感测电流通过对应的监视线Mon上的结点存储于第一电容C2;参考像素驱动电路110b产生的感测电流对应的监视线Mo(n+1)上的结点存储于第一子存储电容C2-1。

[0170] 闭合第一开关SW1和第一子开关SW1-1,断开第二开关SW2、第二子开关SW2-1、旁路开关SW5以及旁路子开关SW5-1,待校正像素驱动电路110a的感测电流和第一电流镜I1的电流提供给第一跨阻放大器615的正输入端;参考像素驱动电路110b的感测电流和第一子电流镜I2-1的电流提供给第二跨阻放大器617的正输入端。第一跨阻放大器615的正输入端还接收第一电流源613通过第二电流镜I2输出的电流;第二跨阻放大器617的正输入端还接收第一电流源613通过第二子电流镜I2-1输出的电流。

[0171] 第一跨阻放大器615将接收到的第一感测电流 $I_{sense1}$ 转换为第一感测电压 $V_{sense1}$ 并提供给第一放大器611的负输入端,第二跨阻放大器617将接收到的第二感测电流 $I_{sense2}$ 转换为第二感测电压 $V_{sense2}$ 并提供给第一放大器611的正输入端。

[0172] 断开第三开关SW3并闭合第四开关SW4,在第四晶体管M1的作用下,使得第一感测电压 $V_{sense1}$ 和第二感测电压 $V_{sense2}$ 的差值电压提供给第二电容C3进行充电。锁存器651比较差值电压和预定电压。若当前差值电压小于预定电压时,锁存器651输出第一电平信号;若当前差值电压大于等于预定电压时,锁存器651输出第二电平信号。计数器671累计根据放大电压产生第一电平的持续时间得到第一时间参数T1。

[0173] 控制器80比较第一时间参数T1和预定值。若第一时间参数T1小于预定值时,控制器80控制源极驱动器30提高驱动电压。若第一时间参数T1大于等于预定值时,控制器80降低驱动电压。若第一时间参数T1等于预定值时,控制器80存储驱动电压至像素驱动系统的存储元件(图未示)内。控制器80进一步控制计数器671将振荡器673的脉冲电压输出给重置单元653以将第二电容C3放电,以重置计数器671。

[0174] 上述显示装置,校正补偿电路在检测周期时感测驱动晶体管工作在饱和状态时的感测电流以调整像素驱动电路的驱动电压,实现同步校正驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管发光电流,避免了分别针对驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管的发光电流进行两次校正补偿操作,保证了显示装置的显示效果。进一步地,校正补偿电路同时与两个相邻像素驱动电路电性连接,同时检测第一节点根据参考电压和驱动电压产生的感测电流,以达到快速调整像素驱动电路的驱动电压。

[0175] 请参阅图6,其为第四实施方式之像素驱动电路110和校正补偿电路60d的的等效电路图。相同的元件具有相同的标号。校正补偿电路60d和校正补偿电路60c的区别在于:校正补偿电路60d将待校正像素驱动电路产生的感测电流转换成随着时间呈线性变化的电压,并将呈线性变化的电压的斜率作为指定参数,控制器80根据所述斜率调整源极驱动器

30输出的驱动电压,以实现同步校正驱动晶体管的阈值电压和校正有机发光二极管的发光电流。

[0176] 锁存模块650b用于根据所述感测电流转换为呈线性变化的电压。锁存模块650b包括第三电压源654、第三开关SW3、第二电容C3、第一缓冲器656、第二缓冲器657、调整开关SWR2、第一保护电阻R1、第二保护电阻R2、第一跨压电阻Rf1、第二跨压电阻Rf2以及第二放大器658。第四开关SW4的一端与第六晶体管M3的漏极电性连接,另一端通过第二电容C3与第三电压源654电性连接。第三开关SW3与第二电容C3并联连接。第一缓冲器656以及第一保护电阻R1串联连接于第四开关SW4和第二放大器658的正输入端之间,第二缓冲器657以及第二保护电阻R2串联连接于第三电压源654和第二放大器658的负输入端之间。第一跨压电阻Rf1的两端分别与第二放大器658的第一输入端和第一输出端电性连接,第二跨压电阻Rf2的两端分别与第二放大器658的第二输入端和第二输出端电性连接。第二放大器658的第一输出端和第二输出端分别与检测模块670b电性连接。

[0177] 检测模块670b包括数位转换器674。数位转换器674用于将呈线性变化的电压数字化以得到指定参数。

[0178] 校正补偿电路60d与校正补偿电路60c不同的工作不同之处在于:

[0179] 断开第三开关SW3并闭合第四开关SW4,使得参考电压通过第一电流感测模块610a以及第一前置放大模块630对第二电容C3充电。第二电容C3上极板的电压通过第一缓冲器656和第一保护电阻R1提供给第二放大器658的正输入端,第三电压源654输出的下极板电压通过第二缓冲器657和第二保护电阻R2提供给第二放大器658的负输入端。其中,第二放大器658将第三电压源654作为基准电压。数位转换器674接收第二放大器658的第一输出端输出的感测电压并数字化以获得指定参数。由于第二放大器658的输出电压与时间呈线性变化,控制器80通过检测第一预定时间接收的第一电压值和第二预定时间的第一电压值之间的差值,并根据第一预定时间和第二预定时间之间的时间差计算出第一侦测电流 $I_{\text{detect1}}$ 。

[0180] 断开第四开关SW4并闭合第三开关SW3,使得第二电容C3充电上极板进行放电,以实现第二电容C3的重置。

[0181] 断开第三开关SW3并闭合第四开关SW4,使得驱动电压通过第一电流感测模块610a以及第一前置放大模块630对第二电容C3充电。第二电容C3上极板的电压通过第一缓冲器656和第一保护电阻R1提供给第二放大器658的正输入端,第三电压源654的电压通过第二缓冲器657和第二保护电阻R2提供给第二放大器658的负输入端。其中,第二放大器658将第三电压源654作为基准电压。数位转换器674接收第二放大器658的第一输出端输出的感测电压并数字化以获得指定参数。

[0182] 由于第二放大器658的输出电压与输出时间呈线性变化,控制器80通过检测第一预定时间接收的第二电压值和第二预定时间接收到的第二电压值的差值,并根据第一预定时间和第二预定时间之间的时间差计算出第二侦测电流 $I_{\text{detect2}}$ 。控制器80计算第一侦测电流 $I_{\text{detect1}}$ 和第二侦测电流 $I_{\text{detect2}}$ 差值,比较差值和预定值。若差值小于预定值时,控制器80控制源极驱动器30提高驱动电压;若差值大于预定值时,控制器80控制源极驱动器30降低驱动电压;若差值等于预定值时,控制器80存储驱动电压至像素驱动系统的存储元件(图未示)内。

[0183] 上述显示装置,校正补偿电路在检测周期时感测驱动晶体管工作在饱和状态时的感测电流以调整像素驱动电路的驱动电压,实现同步校正驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管发光电流,避免了分别针对驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管的发光电流进行两次校正补偿操作,保证了显示装置的显示效果。进一步地,锁存模块将不同电压产生的感测电流转换为随时间呈线性变化的电压并将呈线性变化的电压的斜率作为指定参数,降低了信号处理的复杂程度。

[0184] 请参阅图7,其为第五实施方式之像素驱动电路110和校正补偿电路60e的的等效电路图。相同的元件具有相同的标号。校正补偿电路60e和校正补偿电路60a的区别在于:校正补偿电路60c同时与两个像素驱动电路110a-110b电性连接。其中,一个像素驱动电路110a-110b加载驱动电压,作为待校正像素驱动电路,另一个加载参考电压,作为参考像素驱动电路。在本实施方式中,两个像素驱动电路110a-110b对应两个相邻设置的像素单元10。在其他实施方式中,像素驱动电路110b可以为虚拟像素驱动电路(dummy pixel driving circuit),即校正补偿电路60接收一个像素驱动电路110a和一个虚拟像素驱动电路的感测电流。每个像素驱动电路110a可对应一个虚拟像素驱动电路,也可以对应同一个虚拟像素驱动电路。

[0185] 校正补偿电路60c相对校正补偿电路60a进一步包括第二电流感测模块620、第二前置放大模块640以及锁存模块650c。其中,第一电流感测模块610c和第二电流感测模块620结构相似,第二前置放大模块640与第一前置放大模块630相似。第一电流感测模块610c与待校正像素驱动电路110a电性连接,第二电流感测模块620与参考像素驱动电路110b电性连接。

[0186] 第二电流感测模块620包括第一子开关SW1-1、第二子开关SW2-1、第二子存储电容C2-1及第一子电流镜I1-1。参考像素驱动电路110b通过第一子开关SW1-1与第一子放大器621的正输入端电性连接。第一子放大器621的负输入端与第一子电流镜I1-1电性连接,第一子放大器621的输出端与第二前置放大模块640电性连接。第一子存储电容C2-1的一端通过第一子开关SW1-1与监视线 $M_0(n+1)$ 电性连接,另一端接地。第二子开关SW2-1电性连接于监视线 $M_0(n+1)$ 和第一子电流镜I1-1之间。第一子电流镜I1-1与电流源613电性连接,以接收电压。第四子晶体管M1-1的栅极与第一子放大器621的输出端电性连接,第四子晶体管M1-1的漏极与第一子电流镜I1-1电性连接,第四子晶体管M1-1的源极与第二前置放大模块640。

[0187] 第二前置放大模块640包括第二子电压源V2-1、第五子晶体管M2-1以及第六子晶体管M3-1。第五子晶体管M2-1的栅极与第六子晶体管M3-1的栅极电性连接且与第五子晶体管M2-1的漏极电性连接,第五子晶体管M2-1的源极与第二子电压源V2-1电性连接,第五子晶体管M2-1的漏极与第四子晶体管M1-1的源极电性连接。第六子晶体管M3-1的源极与第五子晶体管M2-1的源极电性连接,第六子晶体管M3-1的漏极与锁存模块650c电性连接。

[0188] 锁存模块650c进一步包括第一跨压电容Cf1以及第二跨压电容Cf2。第一跨压电容Cf1和第一跨压电阻Rf1并联连接于第二放大器658的正输入端和第一输出端之间,第二跨压电容Cf2和第二跨压电阻Rf2并联连接于第二放大器658的负输入端和第二输出端之间。

[0189] 校正补偿电路60e与校正补偿电路60a不同的工作不同之处在于:

[0190] 第一电流感测模块610a以及第一前置放大模块630将根据驱动电压产生的感测电

流 $I_{sense12}$ 进行转换和放大后输出给第二放大器658的正输入端,第二电流感测模块620以及第二前置放大模块640将根据参考电压产生的感测电流 $I_{sense1}$ 进行转换和放大后输出给第二放大器658的负输入端。数位转换器674将第二放大器658的第二输出端的输出电压作为参考电压,将第二放大器658的第一输出端的输出电压作为当前驱动电压。数位转换器674将当前参考电压和参考电压的差值电压输出给控制器80。控制器80比较差值电压和预定值。若差值电压大于预定值时,控制器80控制源极驱动器30提高驱动电压;若差值电压等于预定值时,控制器80存储驱动电压至像素驱动系统的存储元件(图未示)内。

[0191] 上述显示装置,校正补偿电路在检测周期时感测驱动晶体管工作在饱和状态时的感测电流以调整像素驱动电路的驱动电压,实现同步校正驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管发光电流,避免了分别针对驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管的发光电流进行两次校正补偿操作,保证了显示装置的显示效果。进一步地,校正补偿电路同时与两个相邻像素驱动电路电性连接,同时检测第一节点根据参考电压和驱动电压产生的感测电流,以达到快速调整像素驱动电路的驱动电压。

[0192] 请参阅图8,其为第六实施方式之像素驱动电路110和校正补偿电路60f的的等效电路图。相同的元件具有相同的标号。校正补偿电路60f和校正补偿电路60e的区别在于:进一步包括第二电流感测模块620、第二前置放大模块640、锁存模块650d以及控制模块680。像素驱动电路110a通过第一电流感测模块610a和第一前置放大模块630与控制模块680电性连接,像素驱动电路110b通过第二电流感测模块620和第二前置放大模块640与控制模块680电性连接。控制模块680将第一感测电流 $I_{sense1}$ 和第二感测电流 $I_{sense2}$ 的差值输出给锁存模块650d。

[0193] 第二电流感测模块620和第一电流感测模块610a具有相同的结构,第二前置放大模块640和第一前置放大模块630具有相同的结构。

[0194] 控制模块680包括第一控制开关SW31、第二控制开关SW41、第三控制开关SW51、第一控制晶体管M4以及第二控制晶体管M5。第一控制晶体管M4的栅极和第二控制晶体管M5的栅极电性连接,并与第一控制晶体管M4的源极电性连接,第一控制晶体管M4的源极通过第一控制开关SW31与第二前置放大模块640内的第六晶体管M3-1的漏极电性连接,第一控制晶体管M4的漏极接地。第二控制晶体管M5的源极通过第二控制开关SW41和第三控制开关SW51与第六晶体管M3的漏极电性连接,第二控制晶体管M5的漏极接地。第二电流感测模块620内的第六晶体管M3-1的漏极通过第三控制开关SW51和第一控制开关SW31与第一控制晶体管M4的源极电性连接。

[0195] 锁存模块650d进一步还包括第一分压电阻RI1、第二分压电阻RI2、第七晶体管M6、运算放大器659、第二电容C4、第三电容C5、第三开关SW71、第四开关SW81、第五开关SW91、第一重置控制开关SWF1以及第二重置控制开关SWF2。第七晶体管M6的源极通过第一分压电阻RI1和第二分压电阻RI2与第一电流感测模块610a的第六晶体管M3的漏极电性连接,第七晶体管M6的栅极与运算放大器659的输出端电性连接,第七晶体管M6的漏极接地。运算放大器659的正输入端电性连接于第一分压电阻RI1和第二分压电阻RI2之间,运算放大器659的负输入端接收第二参考电压VCM。第三开关SW71和第二电容C4串联连接于第六晶体管M3的漏极和第二放大器658的正输入端,第五开关SW91和第三电容C5串联连接于第七晶体管M6的源极和第二放大器658的负输入端。第四开关SW81的一端连接于第三开关SW71和第二电容

C4之间,另一端连接于第五开关SW91和第三电容C5之间。第一重置控制开关SWF1的两端分别连接于第二放大器658的正输入端和负输出端,用于重置第二放大器658的正输入端。第二重置控制开关SWF2的两端分别连接于第二放大器658的负输入端和正输出端,用于重置第二放大器658正输出端。

[0196] 校正补偿电路60f与校正补偿电路60e不同的工作不同之处在于:

[0197] 闭合第一控制开关SW31及第二控制开关SW41,并断开第三控制开关SW51,第一电流感测模块610a以及第一前置放大模块630将根据驱动电压产生的感测电流 $I_{sense12}$ 进行转换并放大后输出第一感测电压给第二控制晶体管M5的源极,第二电流感测模块620以及第二前置放大模块640将根据参考电压产生的感测电流 $I_{sense1}$ 进行转换和后输出第二感测电压给第一控制晶体管M4的源极、栅极以及第二控制晶体管M5的栅极。在第一控制晶体管M4和第二控制晶体管M5的作用下,第一感测电压和第二感测电压的差值经过第一分压电阻RI1给运算放大器659的正输入端,并输入给第二放大器658的正输入端,同时,第一感测电压和第二感测电压的差值通过第一分压电阻RI1和第二分压电阻RI2输入给第二放大器658的负输入端。运算放大器659将第一分压电阻RI1和第二分压电阻RI2之间的电压钳制于第二参考电压VCM,以维持放大器负输入端接收的基准电压稳定。第二放大器658将第一感测电压和第二感测电压的差值电压输出给控制器80。控制器80比较差值电压和预定值。若差值电压小于预定值时,控制器80控制源极驱动器30提高驱动电压;若电压差值大于预定值时,控制器80控制源极驱动器30降低驱动电压;若差值电压等于预定值时,控制器80存储驱动电压像素驱动系统。

[0198] 上述显示装置,校正补偿电路在检测周期时感测驱动晶体管工作在饱和状态时的感测电流以调整像素驱动电路的驱动电压,实现同步校正驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管发光电流,避免了分别针对驱动晶体管的阈值电压和有机发光二极管的发光电流进行两次校正补偿操作,保证了显示装置的显示效果。进一步地,锁存模块直接将参考电压对应的感测电流和与驱动电压对应的的感测电流之间的差值进行转换,降低了信号处理的复杂程度。

[0199] 本技术领域的普通技术人员应当认识到,以上的实施方式仅是用来说明本发明,而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围之内,对以上实施例所作的适当改变和变化都落在本发明要求保护的范围之内。

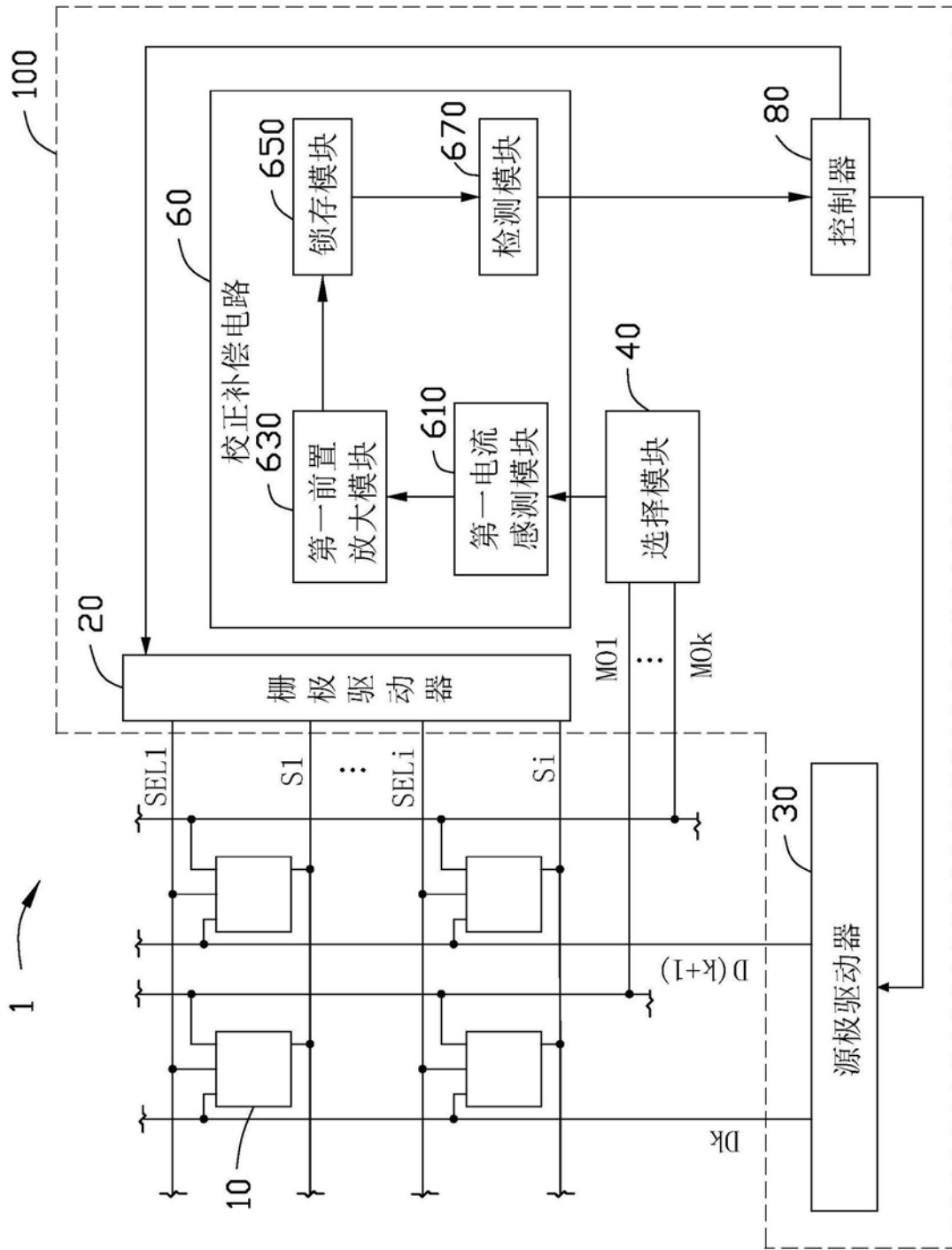


图1

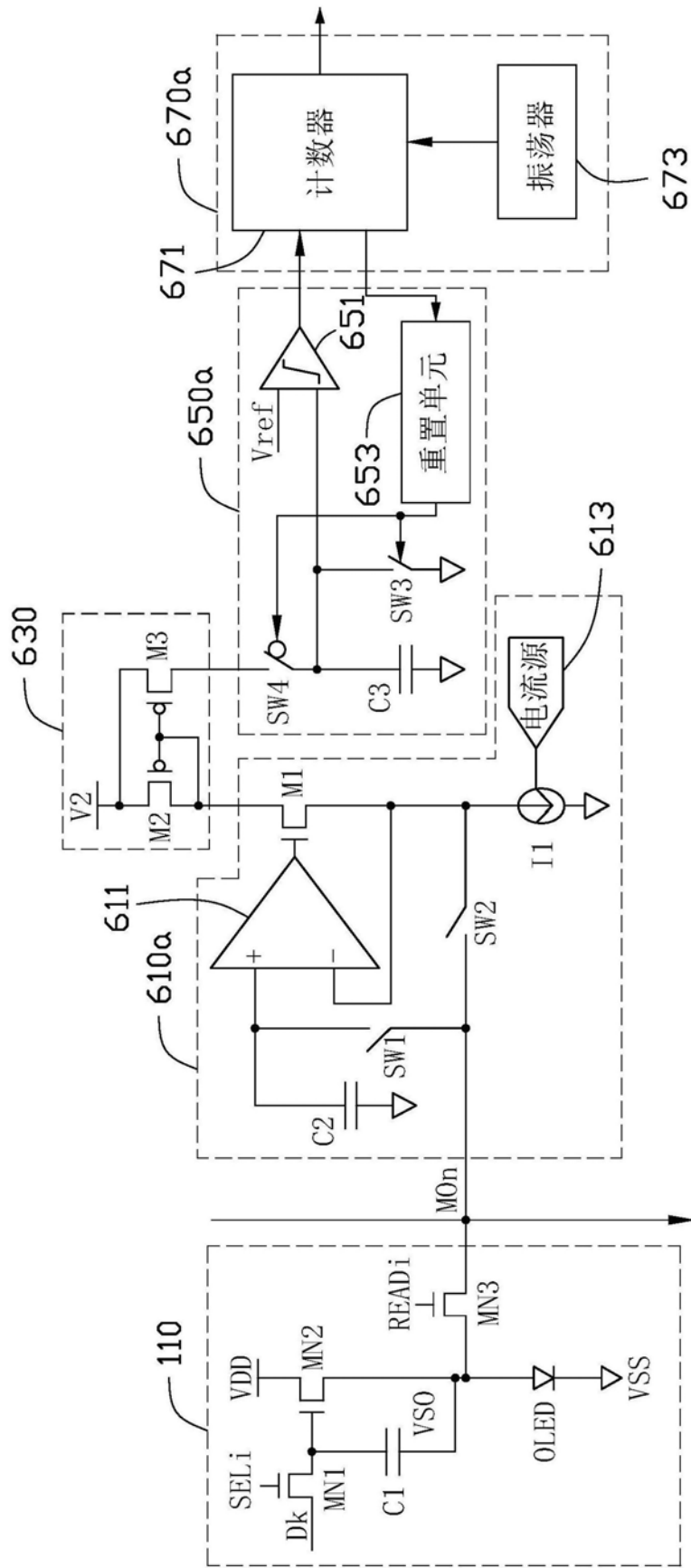


图2

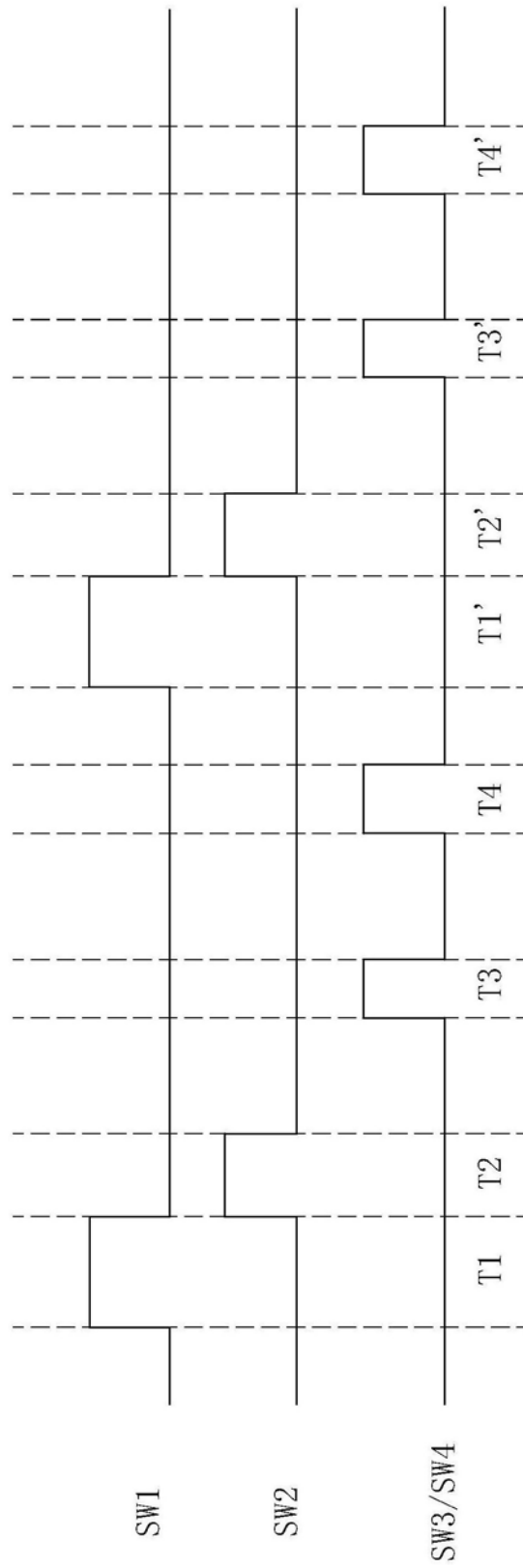


图3



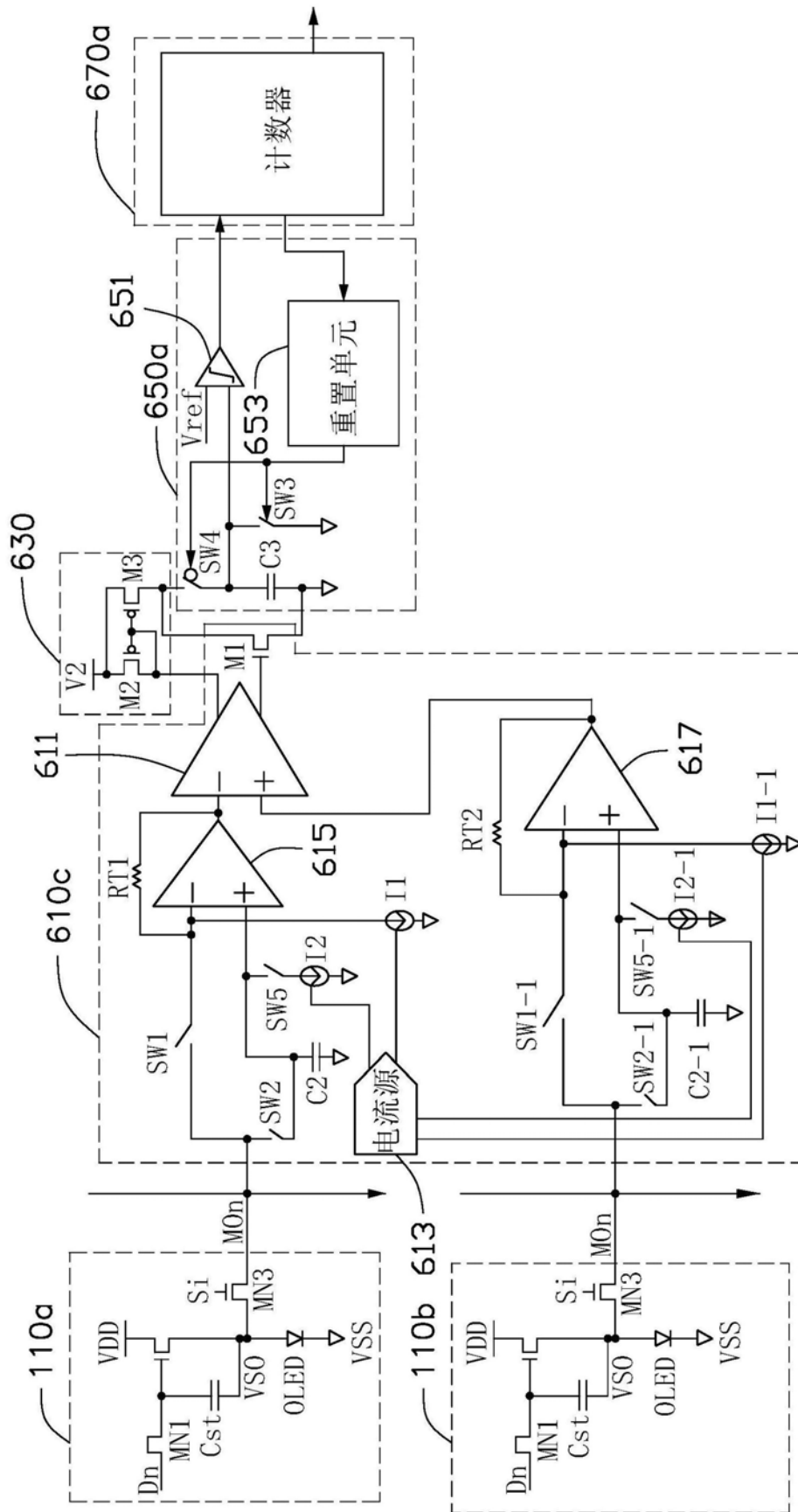


图5

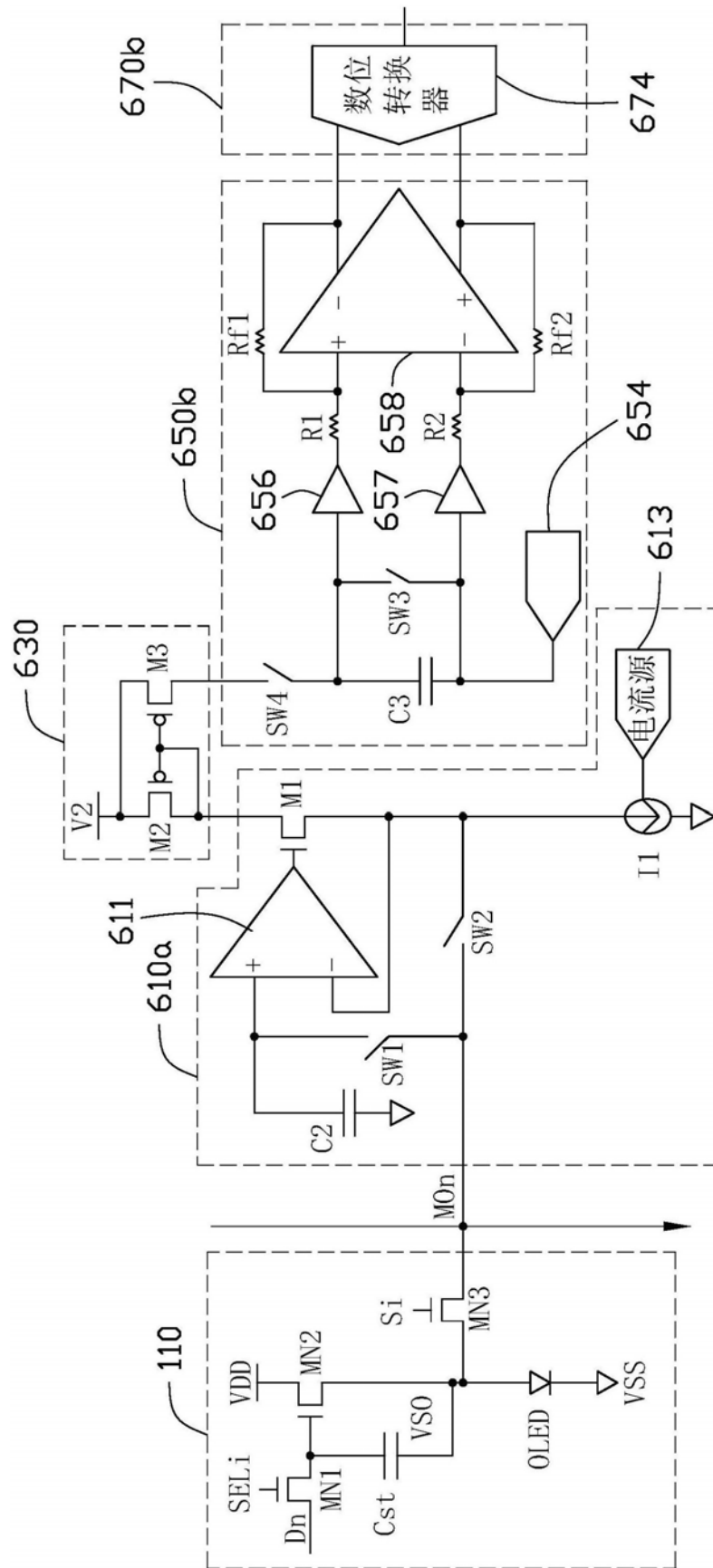


图6

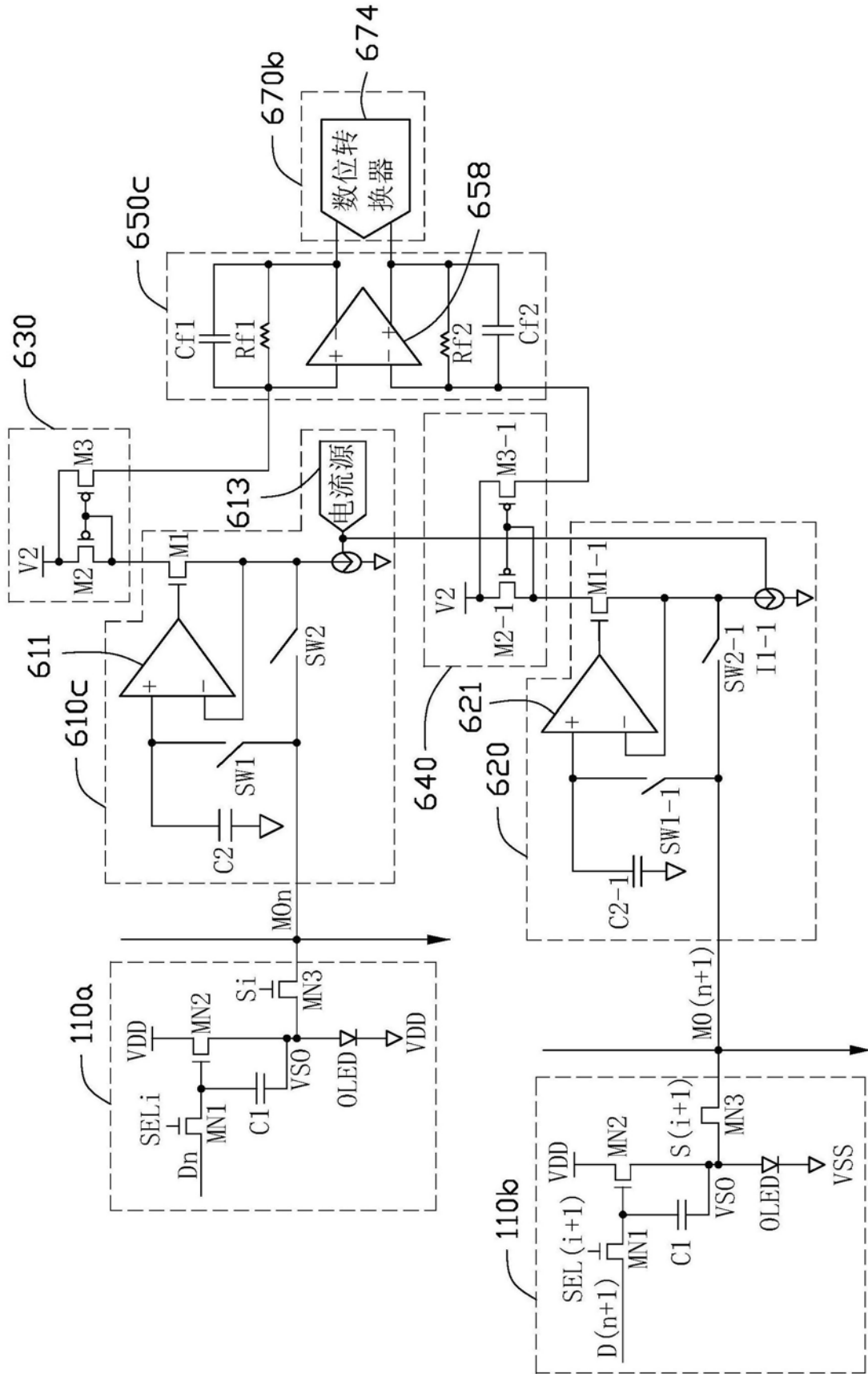


图7

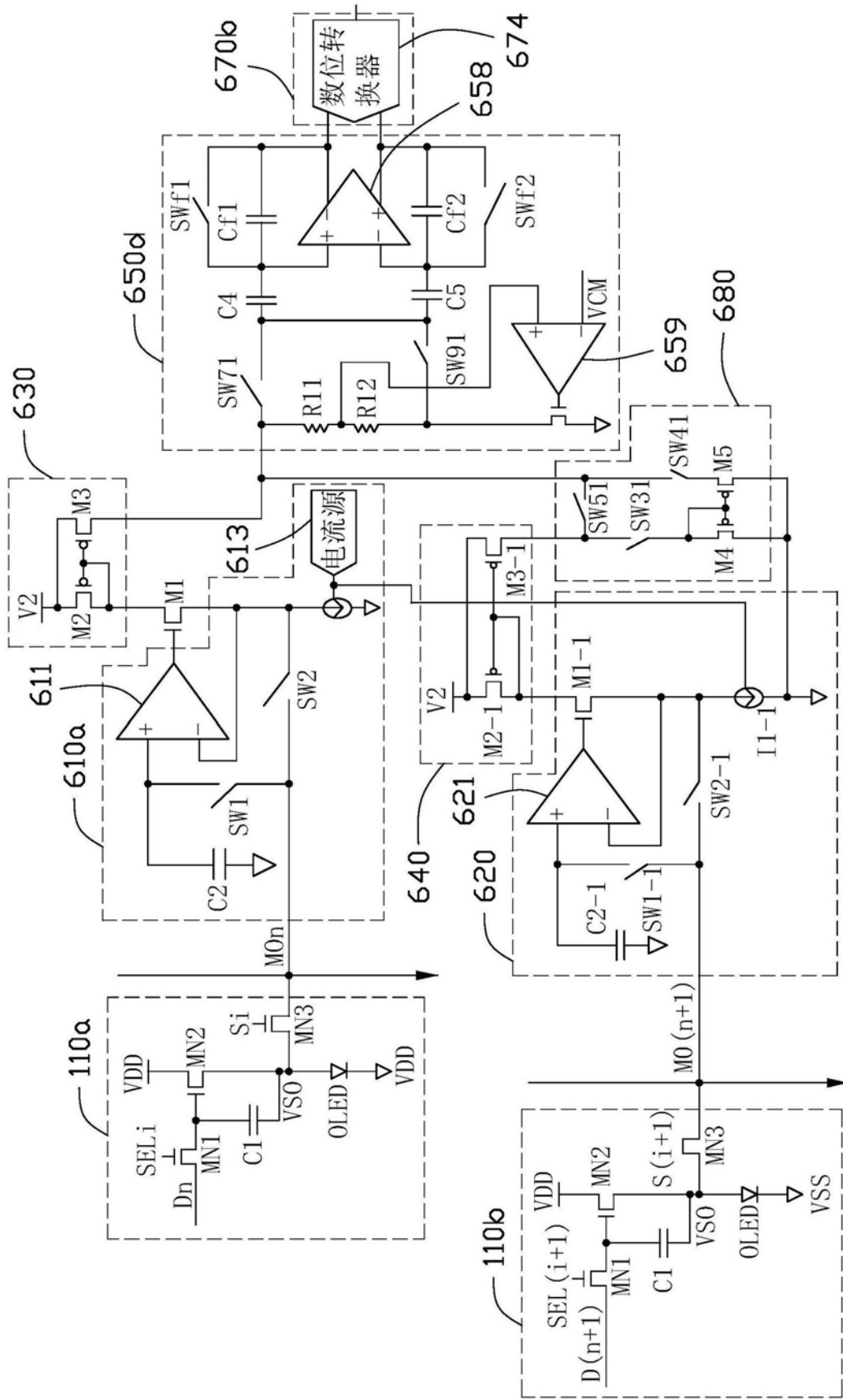


图8

专利名称(译)	用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109712566A</a>	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN2017111085396.4	申请日	2017-11-07
[标]发明人	陈永宏 朱畅 韦鸿运		
发明人	陈永宏 朱畅 韦鸿运		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2320/0693 G09G3/20 G09G3/3258 G09G2320/0233 G09G2330/02		
代理人(译)	刘永辉		
其他公开文献	CN109712566B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种用于驱动像素驱动电路的驱动控制系统包括源极驱动器、控制器及至少一个校正补偿电路。像素驱动电路依次工作在检测周期和图像显示周期，包括开关晶体管、驱动晶体管及有机发光二极管。校正补偿电路至少与一个像素驱动电路电性连接。在检测周期，驱动晶体管处于饱和状态，校正补偿电路将驱动晶体管和有机发光二极管之间的第一节点根据不同电压产生的感测电流进行转换并获取指定参数，控制器处理指定参数以产生补偿信号，以调整源极驱动器输出的驱动电压。本发明还提供了一种具有驱动控制系统的显示装置。

