



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104700761 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201510157825. 9

(22) 申请日 2015. 04. 03

(71) 申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 宋丹娜 吴仲远 林俊杰 盖翠丽

王俪蓉 宋琛 曾思衡

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

G09G 3/00(2006. 01)

G09G 3/32(2006. 01)

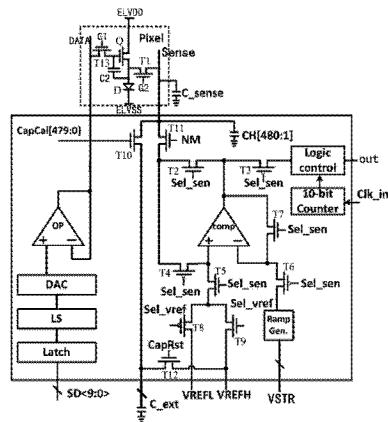
权利要求书6页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

一种检测电路及其检测方法和驱动系统

(57) 摘要

本发明提供一种检测电路及其检测方法和驱动系统。该检测电路包括切换单元、复位单元和比较单元；切换单元用于切换复位单元和比较单元的工作；复位单元用于在采集单元开始采集前对采集单元进行复位；比较单元用于将采集单元采集的信号与标准信号进行比较，以获得待检测电压的表征量。该检测电路能够对像素电路中驱动管的阈值电压和 / 或发光元件的工作电压进行检测，从而能够检测有源矩阵有机电致发光显示器件内部像素显示亮度的不均匀性，进而使外部补偿电路能够根据检测结果对像素的显示亮度进行很好的补偿，提高有源矩阵有机电致发光显示器件显示的均匀性及显示效果。



1. 一种检测电路，用于对像素电路中待检测的驱动管的阈值电压和 / 或发光元件的工作电压进行检测，所述像素电路包括采集单元，所述采集单元连接所述驱动管和所述发光元件，用于采集待检测电压，其特征在于，所述检测电路包括切换单元、复位单元和比较单元，所述复位单元和所述比较单元分别连接所述切换单元，所述切换单元连接所述采集单元；

所述切换单元用于切换所述复位单元和所述比较单元的工作；

所述复位单元用于在所述采集单元开始采集前对所述采集单元进行复位；

所述比较单元用于将所述采集单元采集的信号与标准信号进行比较，以获得所述待检测电压的表征量。

2. 根据权利要求 1 所述的检测电路，其特征在于，所述采集单元包括第一晶体管和采集线，所述第一晶体管的第一极连接所述驱动管的第一极和所述发光元件的第一极，所述驱动管的第一极连接所述发光元件的第一极；所述第一晶体管的第二极连接所述采集线，所述第一晶体管的栅极连接第一控制线；所述采集线能在所述第一晶体管的控制下采集所述待检测电压。

3. 根据权利要求 2 所述的检测电路，其特征在于，所述切换单元连接所述采集线，所述切换单元包括第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管和第七晶体管；

所述第二晶体管的第一极、所述第四晶体管的第一极和所述采集线连接，所述第二晶体管的第二极、所述第三晶体管的第一极、第七晶体管的第一极和所述比较单元连接；

所述第三晶体管的第二极和所述比较单元连接；

所述第四晶体管的第二极、第五晶体管的第一极和所述比较单元连接；

所述第五晶体管的第二极和所述复位单元连接；

所述第六晶体管的第一极、所述第七晶体管的第二极和所述比较单元连接，所述第六晶体管的第二极和所述比较单元连接。

4. 根据权利要求 3 所述的检测电路，其特征在于，所述复位单元包括第八晶体管和第九晶体管，所述第八晶体管的第一极、所述第九晶体管的第一极和所述第五晶体管的第二极连接；

所述第八晶体管的第二极连接第一信号线，所述第九晶体管的第二极连接第二信号线。

5. 根据权利要求 4 所述的检测电路，其特征在于，所述第二晶体管、所述第五晶体管、所述第七晶体管和所述第九晶体管采用 N 型晶体管，所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第六晶体管和所述第八晶体管采用 P 型晶体管；或者，

所述第二晶体管、所述第五晶体管、所述第七晶体管和所述第九晶体管采用 P 型晶体管，所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第六晶体管和所述第八晶体管采用 N 型晶体管。

6. 根据权利要求 5 所述的检测电路，其特征在于，所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管、所述第六晶体管和所述第七晶体管的栅极连接第二控制线；

所述第八晶体管和所述第九晶体管的栅极连接第三控制线。

7. 根据权利要求 6 所述的检测电路，其特征在于，所述比较单元包括比较放大器、斜坡电压发生模块和输出模块；

所述比较放大器的第一输入端连接所述第四晶体管的第二极和第五晶体管的第一极，所述比较放大器的第二输入端连接所述第六晶体管的第一极和所述第七晶体管的第二极，所述比较放大器的输出端连接所述第二晶体管的第二极、所述第三晶体管的第一极和所述第七晶体管的第一极；

所述斜坡电压发生模块的输出端连接所述第六晶体管的第二极，所述斜坡电压发生模块的输入端连接第三信号线；

所述输出模块的输入端连接所述第三晶体管的第二极；

所述斜坡电压发生模块用于产生并输出所述标准信号，所述标准信号为斜坡电压信号；

所述比较放大器用于将所述采集线采集到的所述待检测电压与所述斜坡电压发生模块输出的斜坡电压进行比较，并输出比较结果；

所述输出模块的输出端能根据所述比较放大器的比较结果输出所述检测电路的检测结果。

8. 根据权利要求 7 所述的检测电路，其特征在于，所述斜坡电压发生模块包括第一放大器、第二放大器、电流源、第一电容和控制开关；

所述第一放大器的正输入端连接所述第三信号线，所述第一放大器的负输入端、所述第一放大器的输出端、所述控制开关的第一端和所述第一电容的第一端连接；

所述第二放大器的正输入端、所述第一电容的第二端、所述控制开关的第二端和所述电流源的输出端连接；所述第二放大器的负输入端和所述第二放大器的输出端连接；所述第二放大器的输出端连接所述第六晶体管的第二极。

9. 根据权利要求 8 所述的检测电路，其特征在于，所述斜坡电压发生模块还包括校准电压源，所述校准电压源的正极连接所述第二放大器的正输入端，所述校准电压源的负极连接所述第二放大器的负输入端；

所述校准电压源用于校准所述第一放大器正输入端和负输入端之间的电压偏差以及所述第二放大器正输入端和负输入端之间的电压偏差。

10. 根据权利要求 7 所述的检测电路，其特征在于，所述输出模块包括逻辑控制器和计数器，所述逻辑控制器的输入端连接所述第三晶体管的第二极，所述逻辑控制器的控制端连接所述计数器；

所述逻辑控制器用于根据所述比较放大器输出的比较结果记录所述比较结果发生变化时所对应的所述计数器的计数值，并输出该计数值；所述计数值表征所述待检测电压。

11. 根据权利要求 7 所述的检测电路，其特征在于，还包括电容校准单元，用于对所述采集线的线电容进行校准；所述电容校准单元包括第十晶体管、第十一晶体管、第十二晶体管和校准电容；

所述第十晶体管的第一极、所述第十一晶体管的第一极和所述采集线连接；所述第十晶体管的第二极、所述校准电容的第一极和所述第十二晶体管的第一极连接；所述校准电容的第二极接地；所述第十晶体管的栅极连接第四控制线；

所述第十一晶体管的第二极、所述第二晶体管的第一极和所述第四晶体管的第一极连

接；所述第十一晶体管的栅极连接第五控制线；

所述第十二晶体管的第二极连接所述第二信号线；所述第十二晶体管的栅极连接第六控制线。

12. 根据权利要求 11 所述的检测电路，其特征在于，还包括去噪单元，用于消除外界噪音对所述采集线采集到的所述待检测电压的干扰；

所述去噪单元包括去噪电容，所述去噪电容的第一端连接所述第十晶体管的第一极、所述第十一晶体管的第一极和所述采集线；所述去噪电容的第二端接地。

13. 一种检测方法，用于检测像素电路中待检测的驱动管的阈值电压和 / 或发光元件的工作电压，其特征在于，所述像素电路包括采集单元，所述采集单元连接所述驱动管和所述发光元件；执行所述检测方法的检测电路包括切换单元、复位单元和比较单元，所述复位单元和所述比较单元分别连接所述切换单元，所述切换单元连接所述采集单元；所述检测方法包括：

步骤 S11：所述切换单元切换到使所述复位单元工作；

步骤 S12：所述复位单元在所述采集单元开始采集前对所述采集单元进行复位；

步骤 S13：所述采集单元采集所述待检测电压；

步骤 S14：所述切换单元切换到使所述比较单元工作；

步骤 S15：所述比较单元将所述采集单元采集的信号与标准信号进行比较，以获得所述待检测电压的表征量。

14. 根据权利要求 13 所述的检测方法，其特征在于，所述采集单元包括第一晶体管和采集线，所述第一晶体管的第一极连接所述驱动管的第一极和所述发光元件的第一极，所述驱动管的第一极连接所述发光元件的第一极；所述第一晶体管的第二极连接所述采集线，所述第一晶体管的栅极连接第一控制线；所述采集线能在所述第一晶体管的控制下采集所述待检测电压；

所述切换单元连接所述采集线，所述切换单元包括第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管和第七晶体管；

所述第二晶体管的第一极、所述第四晶体管的第一极和所述采集线连接，所述第二晶体管的第二极、所述第三晶体管的第一极、第七晶体管的第一极和所述比较单元连接；

所述第三晶体管的第二极和所述比较单元连接；

所述第四晶体管的第二极、第五晶体管的第一极和所述比较单元连接；

所述第五晶体管的第二极和所述复位单元连接；

所述第六晶体管的第一极、所述第七晶体管的第二极和所述比较单元连接，所述第六晶体管的第二极和所述比较单元连接；

所述第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管采用 N 型晶体管，所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第六晶体管采用 P 型晶体管；或者，

所述第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管采用 P 型晶体管，所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第六晶体管采用 N 型晶体管；

所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管、所述第六晶体管和所述第七晶体管的栅极连接第二控制线；

所述步骤 S11 包括：所述第二控制线输入控制信号，将所述第二晶体管、所述第五晶体

管和所述第七晶体管开启；同时将所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第六晶体管关闭。

15. 根据权利要求 14 所述的检测方法，其特征在于，所述复位单元包括第八晶体管和第九晶体管，所述第八晶体管的第一极、所述第九晶体管的第一极和所述第五晶体管的第二极连接；

所述第八晶体管的第二极连接第一信号线，所述第九晶体管的第二极连接第二信号线；

所述第九晶体管采用 N 型晶体管，所述第八晶体管采用 P 型晶体管；或者，所述第九晶体管采用 P 型晶体管，所述第八晶体管采用 N 型晶体管；

所述第八晶体管和所述第九晶体管的栅极连接第三控制线；

当检测所述驱动管的阈值电压时，所述步骤 S12 包括：所述第三控制线输入控制信号，将所述第八晶体管开启，同时将所述第九晶体管关闭，所述第一信号线输入低电压信号并将所述采集线上的信号复位为所述低电压信号；

当检测所述发光元件的工作电压时，所述步骤 S12 包括：所述第三控制线输入控制信号，将所述第九晶体管开启，同时将所述第八晶体管关闭，所述第二信号线输入高电压信号并将所述采集线上的信号复位为所述高电压信号。

16. 根据权利要求 15 所述的检测方法，其特征在于，所述像素电路还包括第十三晶体管和存储电容，所述第十三晶体管的第一极连接数据线，所述第十三晶体管的第二极连接所述存储电容的第一极和所述驱动管的栅极，所述第十三晶体管的栅极连接扫描控制线；所述驱动管的第一极连接第一电源，所述发光元件的第二极连接第二电源；

所述存储电容的第二极连接所述驱动管的第二极、所述发光元件的第一极和所述第一晶体管的第一极，所述第一晶体管的第二极连接所述采集线，所述第一晶体管的栅极连接第一控制线；

当检测所述驱动管的阈值电压时，所述步骤 S13 包括：

步骤 S130：所述扫描控制线输入控制信号，将所述第十三晶体管开启，所述数据线写入第一电压信号，使所述存储电容两端的电压差大于所述驱动管的阈值电压；

步骤 S131：所述扫描控制线输入控制信号，将所述第十三晶体管关闭，所述第一控制线控制所述第一晶体管开启，使所述驱动管的电流对所述采集线的线电容充电；

步骤 S132：充电至所述采集线上的电压为所述驱动管的阈值电压时，将所述第十三晶体管开启，所述数据线写入第二电压信号，将所述驱动管关闭；

当检测所述发光元件的工作电压时，所述步骤 S13 包括：

步骤 S130'：所述扫描控制线输入控制信号，将所述第十三晶体管开启，所述数据线写入所述第二电压信号，将所述驱动管关闭；

步骤 S131'：所述第一控制线控制所述第一晶体管开启，所述采集线上存储的电荷通过所述发光元件放电；

步骤 S132'：放电至所述采集线上的电压为所述发光元件的工作电压时，将所述第一晶体管关闭。

17. 根据权利要求 16 所述的检测方法，其特征在于，所述步骤 S14 包括：所述第二控制线输入控制信号，将所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第六晶体管开启；同时将所述

第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管关闭。

18. 根据权利要求 17 所述的检测方法, 其特征在于,

所述比较单元包括比较放大器、斜坡电压发生模块和输出模块;

所述比较放大器的第一输入端连接所述第四晶体管的第二极和第五晶体管的第一极, 所述比较放大器的第二输入端连接所述第六晶体管的第一极和所述第七晶体管的第二极, 所述比较放大器的输出端连接所述第二晶体管的第二极、所述第三晶体管的第一极和所述第七晶体管的第一极;

所述斜坡电压发生模块的输出端连接所述第六晶体管的第二极, 所述斜坡电压发生模块的输入端连接第三信号线;

所述输出模块的输入端连接所述第三晶体管的第二极;

所述输出模块包括逻辑控制器和计数器, 所述逻辑控制器的输入端连接所述第三晶体管的第二极, 所述逻辑控制器的控制端连接所述计数器;

当检测所述驱动管的阈值电压时, 所述步骤 S15 包括:

步骤 S150 :所述斜坡电压发生模块产生并输出所述标准信号, 所述标准信号为斜坡电压信号; 所述比较放大器将所述采集线上的所述驱动管的阈值电压与所述斜坡电压发生模块输出的斜坡电压进行比较, 并输出比较结果;

步骤 S151 :当所述比较放大器输出的比较结果发生变化时, 所述逻辑控制器记录所述比较结果发生变化时所对应的所述计数器的计数值, 并输出该计数值; 所述计数值表征所述驱动管的阈值电压;

当检测所述发光元件的工作电压时, 所述步骤 S15 包括:

步骤 S150' :所述斜坡电压发生模块产生并输出所述标准信号, 所述标准信号为斜坡电压信号; 所述比较放大器将所述采集线上的所述发光元件的工作电压与所述斜坡电压发生模块输出的斜坡电压进行比较, 并输出比较结果;

步骤 S151' :当所述比较放大器输出的比较结果发生变化时, 所述逻辑控制器记录所述比较结果发生变化时所对应的所述计数器的计数值, 并输出该计数值; 所述计数值表征所述发光元件的工作电压。

19. 根据权利要求 18 所述的检测方法, 其特征在于, 所述检测电路还包括电容校准单元, 所述电容校准单元包括第十晶体管、第十一晶体管、第十二晶体管和校准电容;

所述第十晶体管的第一极、所述第十一晶体管的第一极和所述采集线连接; 所述第十晶体管的第二极、所述校准电容的第一极和所述第十二晶体管的第一极连接; 所述校准电容的第二极接地; 所述第十晶体管的栅极连接第四控制线;

所述第十一晶体管的第二极、所述第二晶体管的第一极和所述第四晶体管的第一极连接; 所述第十一晶体管的栅极连接第五控制线;

所述第十二晶体管的第二极连接所述第二信号线; 所述第十二晶体管的栅极连接第六控制线;

所述检测方法在所述步骤 11 之前还包括步骤 S10 :对所述采集线的线电容进行校准; 所述步骤 S10 包括:

步骤 S100 :所述第五控制线输入控制信号, 将所述第十一晶体管开启; 所述第二控制线输入控制信号, 将所述第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管开启; 所述第三控

制线输入控制信号,将所述第八晶体管开启,所述第一信号线输入低电压信号并将所述采集线上的信号复位为所述低电压信号;

同时,所述第六控制线输入控制信号,将所述第十二晶体管开启;所述第二信号线输入高电压信号并将所述校准电容上的信号复位为所述高电压信号;

步骤 S101 :将所述第十一晶体管和所述第十二晶体管关闭;所述第四控制线输入控制信号,将所述第十晶体管开启;所述校准电容与所述采集线的线电容进行电荷分享。

20. 根据权利要求 19 所述的检测方法,其特征在于,所述斜坡电压发生模块包括第一放大器、第二放大器、电流源、第一电容和控制开关;

所述第一放大器的正输入端连接所述第三信号线,所述第一放大器的负输入端、所述第一放大器的输出端、所述控制开关的第一端和所述第一电容的第一端连接;

所述第二放大器的正输入端、所述第一电容的第二端、所述控制开关的第二端和所述电流源的输出端连接;所述第二放大器的负输入端和所述第二放大器的输出端连接;所述第二放大器的输出端连接所述第六晶体管的第二极;

所述斜坡电压发生模块还包括校准电压源,所述校准电压源的正极连接所述第二放大器的正输入端,所述校准电压源的负极连接所述第二放大器的负输入端;

所述检测方法还包括:在所述步骤 S10 之前,对所述斜坡电压发生模块中所述第一放大器和所述第二放大器的正输入端和负输入端之间的电压偏差进行校准;具体包括:

将所述控制开关闭合,所述电流源不对所述第一电容进行充电,所述第三信号线输入第三电压信号;改变所述校准电压源的电压值,当所述第二放大器的输出电压由高电压变为低电压或由低电压变为高电压时,自动校准所述第一放大器和所述第二放大器的正输入端和负输入端之间的电压偏差。

21. 一种驱动系统,用于对像素电路进行驱动,其特征在于,包括权利要求 1-12 任意一项所述的检测电路。

一种检测电路及其检测方法和驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，具体地，涉及一种检测电路及其检测方法和驱动系统。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极管 (Active Matrix Organic Light-Emitting Diode, AMOLED) 显示因具有快响应、高亮度、高对比度、低功耗以及易实现柔性透明等优点，被认为是下一代主流的显示技术。近年来，人们开展了大量的研究以促进 AMOLED 显示的大规模生产。

[0003] 在 AMOLED 面板设计中，主要需要解决的问题是像素和像素之间的亮度非均匀性。

[0004] 首先，AMOLED 采用薄膜晶体管 (TFT) 构建像素电路为 OLED 器件提供相应的电流。薄膜晶体管多采用低温多晶硅薄膜晶体管 (LTPS TFT) 或氧化物薄膜晶体管 (Oxide TFT)。与一般的非晶硅薄膜晶体管 (amorphous-Si TFT) 相比，LTPS TFT 和 Oxide TFT 具有更高的迁移率和更稳定的特性，更适合应用于 AMOLED 显示中。但是由于晶化工艺的局限性，在大面积玻璃基板上制作的 LTPS TFT，常常在诸如阈值电压、迁移率等电学参数上具有非均匀性，这种非均匀性会转化为 OLED 器件的电流差异和亮度差异，并被人眼所感知，即阴影 (mura) 现象。Oxide TFT 虽然工艺的均匀性较好，但是与 a-Si TFT 类似，在长时间加压和高温下，其阈值电压会出现漂移，由于显示画面不同，面板各部分 TFT 的阈值电压漂移量不同，会造成显示亮度差异，由于这种差异与之前显示的图像有关，因此常呈现为残影现象。

[0005] 另外，OLED 器件在蒸镀时由于膜厚不均也会造成电学性能的非均匀性。对于采用 N 型薄膜晶体管 (N-Type TFT) 构建像素单元的 a-Si TFT 或 Oxide TFT 工艺，其存储电容连接在驱动 TFT 栅极与 OLED 阳极之间，在数据电压传输到栅极时，如果各像素 OLED 阳极电压不同，则实际加载在 TFT 上的栅源电压 (V_{gs}) 不同，从而驱动电流不同造成像素 OLED 显示亮度差异。

[0006] 经研究显示，造成 AMOLED 面板显示亮度差异的主要原因是不同像素单元中 OLED 驱动管的阈值电压因漂移而出现不同，以及不同像素单元中 OLED 器件由于蒸镀时的膜厚不均而导致的 OLED 器件的工作电压不同。

[0007] 为了解决 AMOLED 面板中显示亮度差异的问题，通常会通过内部补偿或外部补偿对驱动管的阈值电压和 OLED 器件的工作电压进行补偿，但补偿之前首先需要对驱动管的阈值电压和 OLED 器件的工作电压进行检测，如何检测 AMOLED 面板中驱动管的阈值电压和 OLED 器件的工作电压已成为目前亟待解决的问题。

发明内容

[0008] 本发明针对现有技术中存在的上述技术问题，提供一种检测电路及其检测方法和驱动系统。该检测电路能够对像素电路中驱动管的阈值电压和 / 或发光元件的工作电压进行检测，从而能够检测有源矩阵有机电致发光显示器件内部像素显示亮度的不均匀性，进而使外部补偿电路能够根据检测结果对像素的显示亮度进行很好的补偿，提高有源矩阵有

机电致发光显示器件显示的均匀性及显示效果。

[0009] 本发明提供一种检测电路,用于对像素电路中待检测的驱动管的阈值电压和 / 或发光元件的工作电压进行检测,所述像素电路包括采集单元,所述采集单元连接所述驱动管和所述发光元件,用于采集待检测电压,所述检测电路包括切换单元、复位单元和比较单元,所述复位单元和所述比较单元分别连接所述切换单元,所述切换单元连接所述采集单元;

[0010] 所述切换单元用于切换所述复位单元和所述比较单元的工作;

[0011] 所述复位单元用于在所述采集单元开始采集前对所述采集单元进行复位;

[0012] 所述比较单元用于将所述采集单元采集的信号与标准信号进行比较,以获得所述待检测电压的表征量。

[0013] 优选地,所述采集单元包括第一晶体管和采集线,所述第一晶体管的第一极连接所述驱动管的第一极和所述发光元件的第一极,所述驱动管的第一极连接所述发光元件的第一极;所述第一晶体管的第二极连接所述采集线,所述第一晶体管的栅极连接第一控制线;所述采集线能在所述第一晶体管的控制下采集所述待检测电压;

[0014] 所述切换单元连接所述采集线,所述切换单元包括第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管和第七晶体管;

[0015] 所述第二晶体管的第一极、所述第四晶体管的第一极和所述采集线连接,所述第二晶体管的第二极、所述第三晶体管的第一极、第七晶体管的第一极和所述比较单元连接;

[0016] 所述第三晶体管的第二极和所述比较单元连接;

[0017] 所述第四晶体管的第二极、第五晶体管的第一极和所述比较单元连接;

[0018] 所述第五晶体管的第二极和所述复位单元连接;

[0019] 所述第六晶体管的第一极、所述第七晶体管的第二极和所述比较单元连接,所述第六晶体管的第二极和所述比较单元连接。

[0020] 优选地,所述复位单元包括第八晶体管和第九晶体管,所述第八晶体管的第一极、所述第九晶体管的第一极和所述第五晶体管的第二极连接;

[0021] 所述第八晶体管的第二极连接第一信号线,所述第九晶体管的第二极连接第二信号线。

[0022] 优选地,所述第二晶体管、所述第五晶体管、所述第七晶体管和所述第九晶体管采用 N 型晶体管,所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第六晶体管和所述第八晶体管采用 P 型晶体管;或者,

[0023] 所述第二晶体管、所述第五晶体管、所述第七晶体管和所述第九晶体管采用 P 型晶体管,

[0024] 所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第六晶体管和所述第八晶体管采用 N 型晶体管。

[0025] 优选地,所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管、所述第六晶体管和所述第七晶体管的栅极连接第二控制线;

[0026] 所述第八晶体管和所述第九晶体管的栅极连接第三控制线。

[0027] 优选地,所述比较单元包括比较放大器、斜坡电压发生模块和输出模块;

[0028] 所述比较放大器的第一输入端连接所述第四晶体管的第二极和第五晶体管的第一极，所述比较放大器的第二输入端连接所述第六晶体管的第一极和所述第七晶体管的第二极，所述比较放大器的输出端连接所述第二晶体管的第二极、所述第三晶体管的第一极和所述第七晶体管的第一极；

[0029] 所述斜坡电压发生模块的输出端连接所述第六晶体管的第二极，所述斜坡电压发生模块的输入端连接第三信号线；

[0030] 所述输出模块的输入端连接所述第三晶体管的第二极；

[0031] 所述斜坡电压发生模块用于产生并输出所述标准信号，所述标准信号为斜坡电压信号；

[0032] 所述比较放大器用于将所述采集线采集到的所述待检测电压与所述斜坡电压发生模块输出的斜坡电压进行比较，并输出比较结果；

[0033] 所述输出模块的输出端能根据所述比较放大器的比较结果输出所述检测电路的检测结果。

[0034] 优选地，所述斜坡电压发生模块包括第一放大器、第二放大器、电流源、第一电容和控制开关；

[0035] 所述第一放大器的正输入端连接所述第三信号线，所述第一放大器的负输入端、所述第一放大器的输出端、所述控制开关的第一端和所述第一电容的第一端连接；

[0036] 所述第二放大器的正输入端、所述第一电容的第二端、所述控制开关的第二端和所述电流源的输出端连接；所述第二放大器的负输入端和所述第二放大器的输出端连接；所述第二放大器的输出端连接所述第六晶体管的第二极。

[0037] 优选地，所述斜坡电压发生模块还包括校准电压源，所述校准电压源的正极连接所述第二放大器的正输入端，所述校准电压源的负极连接所述第二放大器的负输入端；

[0038] 所述校准电压源用于校准所述第一放大器正输入端和负输入端之间的电压偏差以及所述第二放大器正输入端和负输入端之间的电压偏差。

[0039] 优选地，所述输出模块包括逻辑控制器和计数器，所述逻辑控制器的输入端连接所述第三晶体管的第二极，所述逻辑控制器的控制端连接所述计数器；

[0040] 所述逻辑控制器用于根据所述比较放大器输出的比较结果记录所述比较结果发生变化时所对应的所述计数器的计数值，并输出该计数值；所述计数值表征所述待检测电压。

[0041] 优选地，还包括电容校准单元，用于对所述采集线的线电容进行校准；所述电容校准单元包括第十晶体管、第十一晶体管、第十二晶体管和校准电容；

[0042] 所述第十晶体管的第一极、所述第十一晶体管的第一极和所述采集线连接；所述第十晶体管的第二极、所述校准电容的第一极和所述第十二晶体管的第一极连接；所述校准电容的第二极接地；所述第十晶体管的栅极连接第四控制线；

[0043] 所述第十一晶体管的第二极、所述第二晶体管的第一极和所述第四晶体管的第一极连接；所述第十一晶体管的栅极连接第五控制线；

[0044] 所述第十二晶体管的第二极连接所述第二信号线；所述第十二晶体管的栅极连接第六控制线。

[0045] 优选地，还包括去噪单元，用于消除外界噪音对所述采集线采集到的所述待检测

电压的干扰；

[0046] 所述去噪单元包括去噪电容，所述去噪电容的第一端连接所述第十晶体管的第一极、所述第十一晶体管的第一极和所述采集线；所述去噪电容的第二端接地。

[0047] 本发明还提供一种检测方法，用于检测像素电路中待检测的驱动管的阈值电压和/或发光元件的工作电压，所述像素电路包括采集单元，所述采集单元连接所述驱动管和所述发光元件；执行所述检测方法的检测电路包括切换单元、复位单元和比较单元，所述复位单元和所述比较单元分别连接所述切换单元，所述切换单元连接所述采集单元；所述检测方法包括：

[0048] 步骤 S11：所述切换单元切换到使所述复位单元工作；

[0049] 步骤 S12：所述复位单元在所述采集单元开始采集前对所述采集单元进行复位；

[0050] 步骤 S13：所述采集单元采集所述待检测电压；

[0051] 步骤 S14：所述切换单元切换到使所述比较单元工作；

[0052] 步骤 S15：所述比较单元将所述采集单元采集的信号与标准信号进行比较，以获得所述待检测电压的表征量。

[0053] 优选地，所述采集单元包括第一晶体管和采集线，所述第一晶体管的第一极连接所述驱动管的第一极和所述发光元件的第一极，所述驱动管的第一极连接所述发光元件的第一极；所述第一晶体管的第二极连接所述采集线，所述第一晶体管的栅极连接第一控制线；所述采集线能在所述第一晶体管的控制下采集所述待检测电压；

[0054] 所述切换单元连接所述采集线，所述切换单元包括第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管和第七晶体管；

[0055] 所述第二晶体管的第一极、所述第四晶体管的第一极和所述采集线连接，所述第二晶体管的第二极、所述第三晶体管的第一极、第七晶体管的第一极和所述比较单元连接；

[0056] 所述第三晶体管的第二极和所述比较单元连接；

[0057] 所述第四晶体管的第二极、第五晶体管的第一极和所述比较单元连接；

[0058] 所述第五晶体管的第二极和所述复位单元连接；

[0059] 所述第六晶体管的第一极、所述第七晶体管的第二极和所述比较单元连接，所述第六晶体管的第二极和所述比较单元连接；

[0060] 所述第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管采用 N 型晶体管，所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第六晶体管采用 P 型晶体管；或者，

[0061] 所述第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管采用 P 型晶体管，所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第六晶体管采用 N 型晶体管；

[0062] 所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管、所述第六晶体管和所述第七晶体管的栅极连接第二控制线；

[0063] 所述步骤 S11 包括：所述第二控制线输入控制信号，将所述第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管开启；同时将所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第六晶体管关闭。

[0064] 优选地，所述复位单元包括第八晶体管和第九晶体管，所述第八晶体管的第一极、所述第九晶体管的第一极和所述第五晶体管的第二极连接；

[0065] 所述第八晶体管的第二极连接第一信号线,所述第九晶体管的第二极连接第二信号线;

[0066] 所述第九晶体管采用 N 型晶体管,所述第八晶体管采用 P 型晶体管;或者,所述第九晶体管采用 P 型晶体管,所述第八晶体管采用 N 型晶体管;

[0067] 所述第八晶体管和所述第九晶体管的栅极连接第三控制线;

[0068] 当检测所述驱动管的阈值电压时,所述步骤 S12 包括:所述第三控制线输入控制信号,将所述第八晶体管开启,同时将所述第九晶体管关闭,所述第一信号线输入低电压信号并将所述采集线上的信号复位为所述低电压信号;

[0069] 当检测所述发光元件的工作电压时,所述步骤 S12 包括:所述第三控制线输入控制信号,将所述第九晶体管开启,同时将所述第八晶体管关闭,所述第二信号线输入高电压信号并将所述采集线上的信号复位为所述高电压信号。

[0070] 优选地,所述像素电路还包括第十三晶体管和存储电容,所述第十三晶体管的第一极连接数据线,所述第十三晶体管的第二极连接所述存储电容的第一极和所述驱动管的栅极,所述第十三晶体管的栅极连接扫描控制线;所述驱动管的第一极连接第一电源,所述发光元件的第二极连接第二电源;

[0071] 所述存储电容的第二极连接所述驱动管的第二极、所述发光元件的第一极和所述第一晶体管的第一极,所述第一晶体管的第二极连接所述采集线,所述第一晶体管的栅极连接第一控制线;

[0072] 当检测所述驱动管的阈值电压时,所述步骤 S13 包括:

[0073] 步骤 S130:所述扫描控制线输入控制信号,将所述第十三晶体管开启,所述数据线写入第一电压信号,使所述存储电容两端的电压差大于所述驱动管的阈值电压;

[0074] 步骤 S131:所述扫描控制线输入控制信号,将所述第十三晶体管关闭,所述第一控制线控制所述第一晶体管开启,使所述驱动管的电流对所述采集线的线电容充电;

[0075] 步骤 S132:充电至所述采集线上的电压为所述驱动管的阈值电压时,将所述第十三晶体管开启,所述数据线写入第二电压信号,将所述驱动管关闭;

[0076] 当检测所述发光元件的工作电压时,所述步骤 S13 包括:

[0077] 步骤 S130':所述扫描控制线输入控制信号,将所述第十三晶体管开启,所述数据线写入所述第二电压信号,将所述驱动管关闭;

[0078] 步骤 S131':所述第一控制线控制所述第一晶体管开启,所述采集线上存储的电荷通过所述发光元件放电;

[0079] 步骤 S132':放电至所述采集线上的电压为所述发光元件的工作电压时,将所述第一晶体管关闭。

[0080] 优选地,所述步骤 S14 包括:所述第二控制线输入控制信号,将所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第六晶体管开启;同时将所述第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管关闭。

[0081] 优选地,所述比较单元包括比较放大器、斜坡电压发生模块和输出模块;

[0082] 所述比较放大器的第一输入端连接所述第四晶体管的第二极和第五晶体管的第一极,所述比较放大器的第二输入端连接所述第六晶体管的第一极和所述第七晶体管的第二极,所述比较放大器的输出端连接所述第二晶体管的第二极、所述第三晶体管的第一极

和所述第七晶体管的第一极；

[0083] 所述斜坡电压发生模块的输出端连接所述第六晶体管的第二极，所述斜坡电压发生模块的输入端连接第三信号线；

[0084] 所述输出模块的输入端连接所述第三晶体管的第二极；

[0085] 所述输出模块包括逻辑控制器和计数器，所述逻辑控制器的输入端连接所述第三晶体管的第二极，所述逻辑控制器的控制端连接所述计数器；

[0086] 当检测所述驱动管的阈值电压时，所述步骤 S15 包括：

[0087] 步骤 S150：所述斜坡电压发生模块产生并输出所述标准信号，所述标准信号为斜坡电压信号；所述比较放大器将所述采集线上的所述驱动管的阈值电压与所述斜坡电压发生模块输出的斜坡电压进行比较，并输出比较结果；

[0088] 步骤 S151：当所述比较放大器输出的比较结果发生变化时，所述逻辑控制器记录所述比较结果发生变化时所对应的所述计数器的计数值，并输出该计数值；所述计数值表征所述驱动管的阈值电压；

[0089] 当检测所述发光元件的工作电压时，所述步骤 S15 包括：

[0090] 步骤 S150'：所述斜坡电压发生模块产生并输出所述标准信号，所述标准信号为斜坡电压信号；所述比较放大器将所述采集线上的所述发光元件的工作电压与所述斜坡电压发生模块输出的斜坡电压进行比较，并输出比较结果；

[0091] 步骤 S151'：当所述比较放大器输出的比较结果发生变化时，所述逻辑控制器记录所述比较结果发生变化时所对应的所述计数器的计数值，并输出该计数值；所述计数值表征所述发光元件的工作电压。

[0092] 优选地，所述检测电路还包括电容校准单元，所述电容校准单元包括第十晶体管、第十一晶体管、第十二晶体管和校准电容；

[0093] 所述第十晶体管的第一极、所述第十一晶体管的第一极和所述采集线连接；所述第十晶体管的第二极、所述校准电容的第一极和所述第十二晶体管的第一极连接；所述校准电容的第二极接地；所述第十晶体管的栅极连接第四控制线；

[0094] 所述第十一晶体管的第二极、所述第二晶体管的第一极和所述第四晶体管的第一极连接；所述第十一晶体管的栅极连接第五控制线；

[0095] 所述第十二晶体管的第二极连接所述第二信号线；所述第十二晶体管的栅极连接第六控制线；

[0096] 所述检测方法在所述步骤 11 之前还包括步骤 S10：对所述采集线的线电容进行校准；所述步骤 S10 包括：

[0097] 步骤 S100：所述第五控制线输入控制信号，将所述第十一晶体管开启；所述第二控制线输入控制信号，将所述第二晶体管、所述第五晶体管和所述第七晶体管开启；所述第三控制线输入控制信号，将所述第八晶体管开启，所述第一信号线输入低电压信号并将所述采集线上的信号复位为所述低电压信号；

[0098] 同时，所述第六控制线输入控制信号，将所述第十二晶体管开启；所述第二信号线输入高电压信号并将所述校准电容上的信号复位为所述高电压信号；

[0099] 步骤 S101：将所述第十一晶体管和所述第十二晶体管关闭；所述第四控制线输入控制信号，将所述第十晶体管开启；所述校准电容与所述采集线的线电容进行电荷分享。

[0100] 优选地，所述斜坡电压发生模块包括第一放大器、第二放大器、电流源、第一电容和控制开关；

[0101] 所述第一放大器的正输入端连接所述第三信号线，所述第一放大器的负输入端、所述第一放大器的输出端、所述控制开关的第一端和所述第一电容的第一端连接；

[0102] 所述第二放大器的正输入端、所述第一电容的第二端、所述控制开关的第二端和所述电流源的输出端连接；所述第二放大器的负输入端和所述第二放大器的输出端连接；所述第二放大器的输出端连接所述第六晶体管的第二极；

[0103] 所述斜坡电压发生模块还包括校准电压源，所述校准电压源的正极连接所述第二放大器的正输入端，所述校准电压源的负极连接所述第二放大器的负输入端；

[0104] 所述检测方法还包括：在所述步骤 S10 之前，对所述斜坡电压发生模块中所述第一放大器和所述第二放大器的正输入端和负输入端之间的电压偏差进行校准；具体包括：

[0105] 将所述控制开关闭合，所述电流源不对所述第一电容进行充电，所述第三信号线输入第三电压信号；改变所述校准电压源的电压值，当所述第二放大器的输出电压由高电压变为低电压或由低电压变为高电压时，自动校准所述第一放大器和所述第二放大器的正输入端和负输入端之间的电压偏差。

[0106] 本发明还提供一种驱动系统，用于对像素电路进行驱动，包括上述检测电路。

[0107] 本发明的有益效果：本发明所提供的检测电路，通过设置切换单元、复位单元和比较单元，能够对像素电路中待检测的驱动管的阈值电压和\或发光元件的工作电压进行检测，从而能够检测有源矩阵有机电致发光显示器件内部像素显示亮度的不均匀性，进而使外部补偿电路能够根据检测结果对像素的显示亮度进行很好的补偿，提高有源矩阵有机电致发光显示器件显示的均匀性及显示效果。

[0108] 本发明所提供的驱动系统，通过采用上述检测电路，使该驱动系统不仅能够对像素电路进行驱动，还能够检测有源矩阵有机电致发光显示器件内部像素显示亮度的不均匀性，进而使外部补偿电路能够根据检测结果对像素的显示亮度进行很好的补偿，提高有源矩阵有机电致发光显示器件显示的均匀性及显示效果。

附图说明

[0109] 图 1 为本发明中检测电路的电路原理图；

[0110] 图 2 为本发明实施例 1 中与图 1 中的电路原理图相对应的检测电路的电路图；

[0111] 图 3 为本发明实施例 1 中检测电路的整体电路图；

[0112] 图 4 为图 2 中斜坡电压发生模块的电路图；

[0113] 图 5 为图 2 中的检测电路在检测驱动管的阈值电压时的时序图；

[0114] 图 6 为图 3 中的检测电路在对采集线的线电容进行校准时的时序图；

[0115] 图 7 为图 2 中的斜坡电压发生模块在校准时的等效电路图；

[0116] 图 8 为图 2 中的检测电路在检测发光元件的工作电压时的时序图。

[0117] 其中的附图标记说明：

[0118] 1. 采集单元；2. 切换单元；3. 复位单元；4. 比较单元。

具体实施方式

[0119] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明所提供的一种检测电路及其检测方法和驱动系统作进一步详细描述。

[0120] 实施例 1:

[0121] 本实施例提供一种检测电路,用于对像素电路中待检测的驱动管的阈值电压和发光元件的工作电压进行检测,如图 1 所示,像素电路包括采集单元 1,采集单元 1 连接驱动管 Q 和发光元件 D,用于采集待检测电压(即驱动管 Q 的阈值电压或发光元件 D 的工作电压),检测电路包括切换单元 2、复位单元 3 和比较单元 4,复位单元 3 和比较单元 4 分别连接切换单元 2,切换单元 2 连接采集单元 1。切换单元 2 用于切换复位单元 3 和比较单元 4 的工作;复位单元 3 用于在采集单元 1 开始采集前对采集单元 1 进行复位;比较单元 4 用于将采集单元 1 采集的信号与标准信号进行比较,以获得待检测电压(即驱动管 Q 的阈值电压或发光元件 D 的工作电压)的表征量。

[0122] 该检测电路通过设置切换单元 2、复位单元 3 和比较单元 4,能够对像素电路中驱动管 Q 的阈值电压和发光元件 D 的工作电压进行检测,从而能够检测有源矩阵有机电致发光显示器件内部像素显示亮度的不均匀性,进而使外部补偿电路能够根据检测结果对像素的显示亮度进行很好的补偿,提高有源矩阵有机电致发光显示器件显示的均匀性及显示效果。

[0123] 本实施例中,如图 2 所示,采集单元包括第一晶体管 T1 和采集线 Sense,第一晶体管 T1 的第一极连接驱动管 Q 的第一极和发光元件 D 的第一极,驱动管 Q 的第一极连接发光元件 D 的第一极;第一晶体管 T1 的第二极连接采集线 Sense,第一晶体管 T1 的栅极连接第一控制线 G2;采集线 Sense 能在第一晶体管 T1 的控制下采集待检测电压(即驱动管 Q 的阈值电压或发光元件 D 的工作电压)。

[0124] 其中,发光元件 D 的第一极为阳极,发光元件 D 的第二极为阴极。

[0125] 切换单元连接采集线 Sense,切换单元包括第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6 和第七晶体管 T7。第二晶体管 T2 的第一极、第四晶体管 T4 的第一极和采集线 Sense 连接,第二晶体管 T2 的第二极、第三晶体管 T3 的第一极、第七晶体管 T7 的第一极和比较单元连接;第三晶体管 T3 的第二极和比较单元连接;第四晶体管 T4 的第二极、第五晶体管 T5 的第一极和比较单元连接;第五晶体管 T5 的第二极和复位单元连接;第六晶体管 T6 的第一极、第七晶体管 T7 的第二极和比较单元连接,第六晶体管 T6 的第二极和比较单元连接。

[0126] 复位单元包括第八晶体管 T8 和第九晶体管 T9,第八晶体管 T8 的第一极、第九晶体管 T9 的第一极和第五晶体管 T5 的第二极连接;第八晶体管 T8 的第二极连接第一信号线 VREFL,第九晶体管 T9 的第二极连接第二信号线 VREFH。

[0127] 本实施例中,第二晶体管 T2、第五晶体管 T5、第七晶体管 T7 和第九晶体管 T9 采用 N 型晶体管,第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第六晶体管 T6 和第八晶体管 T8 采用 P 型晶体管。

[0128] 需要说明的是,也可以是,第二晶体管 T2、第五晶体管 T5、第七晶体管 T7 和第九晶体管 T9 采用 P 型晶体管,第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第六晶体管 T6 和第八晶体管 T8 采用 N 型晶体管。如此设置,使得切换单元只需要一根控制线即可实现对复位单元和比较单元的切换控制,从而使该检测电路的线路更加简单,控制起来也更加方便快捷。

[0129] 本实施例中,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6 和第七晶体管 T7 的栅极连接第二控制线 Sel_sen。第八晶体管 T8 和第九晶体管 T9 的栅极连接第三控制线 Sel_vref。

[0130] 需要说明的是,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6 和第七晶体管 T7 的栅极也可以分别连接一根控制线;或者,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6 和第七晶体管 T7 中的两个或几个连接一根控制线,其余的几个连接另一根控制线,只要使切换单元在控制线的控制下能够实现对复位单元和比较单元的切换工作即可。

[0131] 本实施例中,比较单元包括比较放大器 comp、斜坡电压发生模块 Ramp Gen 和输出模块。比较放大器 comp 的第一输入端连接第四晶体管 T4 的第二极和第五晶体管 T5 的第一极,比较放大器 comp 的第二输入端连接第六晶体管 T6 的第一极和第七晶体管 T7 的第二极,比较放大器 comp 的输出端连接第二晶体管 T2 的第二极、第三晶体管 T3 的第一极和第七晶体管 T7 的第一极。斜坡电压发生模块 Ramp Gen 的输出端连接第六晶体管 T6 的第二极,斜坡电压发生模块 Ramp Gen 的输入端连接第三信号线 VSTR。输出模块的输入端连接第三晶体管 T3 的第二极。斜坡电压发生模块 Ramp Gen 用于产生并输出标准信号,标准信号为斜坡电压信号。比较放大器 comp 用于将采集线 Sense 采集到的待检测电压(即驱动管 Q 的阈值电压或发光元件 D 的工作电压)分别与斜坡电压发生模块 Ramp Gen 输出的斜坡电压进行比较,并输出比较结果;输出模块的输出端 out 能根据比较放大器 comp 的比较结果输出检测电路的检测结果。

[0132] 本实施例中,比较放大器 comp 的第一输入端为比较放大器 comp 的正输入端,比较放大器 comp 的第二输入端为比较放大器 comp 的负输入端。

[0133] 需要说明的是,比较放大器 comp 的第一输入端也可以是比较放大器 comp 的负输入端,比较放大器 comp 的第二输入端也可以是比较放大器 comp 的正输入端。

[0134] 本实施例中,输出模块包括逻辑控制器 Logic control 和计数器 Counter,逻辑控制器 Logic control 的输入端连接第三晶体管 T3 的第二极,逻辑控制器 Logic control 的控制端连接计数器 Counter。逻辑控制器 Logic control 用于根据比较放大器 comp 输出的比较结果记录比较结果发生变化时所对应的计数器 Counter 的计数值,并输出该计数值;该计数值表征待检测电压(即驱动管 Q 的阈值电压或发光元件 D 的工作电压)。

[0135] 本实施例中,如图 3 所示,检测电路还包括电容校准单元,用于对采集线 Sense 的线电容 C_sense 进行校准;电容校准单元包括第十晶体管 T10、第十一晶体管 T11、第十二晶体管 T12 和校准电容 C_ext。第十晶体管 T10 的第一极、第十一晶体管 T11 的第一极和采集线 Sense 连接;第十晶体管 T10 的第二极、校准电容 C_ext 的第一极和第十二晶体管 T12 的第一极连接;校准电容 C_ext 的第二极接地;第十晶体管 T10 的栅极连接第四控制线 CapCal;第十一晶体管 T11 的第二极、第二晶体管 T2 的第一极和第四晶体管 T4 的第一极连接;第十一晶体管 T11 的栅极连接第五控制线 NM;第十二晶体管 T12 的第二极连接第二信号线 VREFH;第十二晶体管 T12 的栅极连接第六控制线 CapRst。

[0136] 电容校准单元的设置,能够在检测电路检测之前对采集线 Sense 的线电容 C_sense 进行校准,从而使检测电路的检测结果能够更加准确。

[0137] 本实施例中,检测电路还包括去噪单元,用于消除外界噪音对采集线 Sense 采集

到的待检测电压（即驱动管 Q 的阈值电压或发光元件 D 的工作电压）的干扰；去噪单元包括去噪电容 CH，去噪电容 CH 的第一端连接第十晶体管 T10 的第一极、第十一晶体管 T11 的第一极和采集线 Sense；去噪电容 CH 的第二端接地。

[0138] 去噪单元的设置，能够消除外界噪音对采集线 Sense 采集到的待检测电压（即驱动管 Q 的阈值电压或发光元件 D 的工作电压）的干扰，从而使检测电路的检测结果能够更加准确。

[0139] 本实施例中，如图 4 所示，斜坡电压发生模块 Ramp Gen 包括第一放大器 OP1、第二放大器 OP2、电流源 L、第一电容 C1 和控制开关 Ramp_Str。第一放大器 OP1 的正输入端连接第三信号线 VSTR，第一放大器 OP1 的负输入端、第一放大器 OP1 的输出端、控制开关 Ramp_Str 的第一端和第一电容 C1 的第一端连接；第二放大器 OP2 的正输入端、第一电容 C1 的第二端、控制开关 Ramp_Str 的第二端和电流源 L 的输出端连接；第二放大器 OP2 的负输入端和第二放大器 OP2 的输出端连接；第二放大器 OP2 的输出端连接第六晶体管 T6 的第二极。即第二放大器 OP2 的输出端 Ramp_out 为斜坡电压发生模块 Ramp Gen 的输出端。

[0140] 本实施例中，斜坡电压发生模块 Ramp Gen 还包括校准电压源 Vtrim，校准电压源 Vtrim 的正极连接第二放大器 OP2 的正输入端，校准电压源 Vtrim 的负极连接第二放大器 OP2 的负输入端；校准电压源 Vtrim 用于校准第一放大器 OP1 正输入端和负输入端之间的电压偏差以及第二放大器 OP2 正输入端和负输入端之间的电压偏差。

[0141] 校准电压源 Vtrim 的设置，能对斜坡电压发生模块 Ramp Gen 中的两级放大器各自正负输入端之间的电压偏差进行校准，从而使斜坡电压发生模块 Ramp Gen 产生并输出的斜坡电压信号（也即标准信号）更加准确，进而能使比较放大器 comp 经比较后输出的比较结果更加准确，即提高了整个检测电路的检测结果的准确度。

[0142] 需要说明的是，该检测电路也可以只对驱动管 Q 的阈值电压或发光元件 D 的工作电压进行检测。

[0143] 另外需要说明的是，在本实施例中，驱动管 Q、第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6、第七晶体管 T7、第八晶体管 T8、第九晶体管 T9、第十晶体管 T10、第十一晶体管 T11 和第十二晶体管 T12 优选均为薄膜晶体管，具有选通开关功能的其他类型的开关管也具有同样的作用。当薄膜晶体管的栅极导通时，其第一极和第二极之间导通。当薄膜晶体管的第一极的电压高时，电流从第一极流向第二极；当薄膜晶体管的第二极的电压高时，电流从第二极流向第一极。因此，薄膜晶体管的第一极为漏极时，其第二极为源极；薄膜晶体管的第一极为源极时，其第二极为漏极。

[0144] 实施例 1 的有益效果：实施例 1 中所提供的检测电路，通过设置切换单元、复位单元和比较单元，能够对像素电路中驱动管的阈值电压和发光元件的工作电压进行检测，从而能够检测有源矩阵有机电致发光显示器件内部像素显示亮度的不均匀性，进而使外部补偿电路能够根据检测结果对像素的显示亮度进行很好的补偿，提高有源矩阵有机电致发光显示器件显示的均匀性及显示效果。

[0145] 实施例 2：

[0146] 基于实施例 1 中所提供的检测电路的电路结构，本实施例提供一种检测方法，用于检测像素电路中待检测的驱动管的阈值电压和发光元件的工作电压，该检测方法包括：

[0147] 步骤 S11：切换单元切换到使复位单元工作。

- [0148] 步骤 S12 :复位单元在采集单元开始采集前对采集单元进行复位。
- [0149] 步骤 S13 :采集单元采集待检测电压（即驱动管的阈值电压或发光元件的工作电压）。
- [0150] 步骤 S14 :切换单元切换到使比较单元工作。
- [0151] 步骤 S15 :采集单元采集驱动管的阈值电压和发光元件的工作电压；比较单元将采集单元采集的信号与标准信号进行比较，以获得待检测电压（即驱动管的阈值电压或发光元件的工作电压）的表征量。
- [0152] 当检测驱动管的阈值电压时，如图 5 所示：
- [0153] 步骤 S11 具体包括：第二控制线 Sel_sen 输入控制信号，将第二晶体管、第五晶体管和第七晶体管开启；同时将第三晶体管、第四晶体管和第六晶体管关闭。
- [0154] 该步骤中，第二控制线 Sel_sen 输入高电平控制信号。
- [0155] 步骤 S12 具体包括：第三控制线 Sel_vref 输入控制信号，将第八晶体管开启，同时将第九晶体管关闭，第一信号线 VREFL 输入低电压信号并将采集线上的信号 Vsense 复位为低电压信号。
- [0156] 该步骤中，第三控制线 Sel_vref 输入低电平控制信号。比较放大器 comp 用作输出用于复位采集线的低电压信号。
- [0157] 本实施例中，如图 2 所示，像素电路还包括第十三晶体管 T13 和存储电容 C2，第十三晶体管 T13 的第一极连接数据线 DATA，第十三晶体管 T13 的第二极连接存储电容 C2 的第一极和驱动管 Q 的栅极，第十三晶体管 T13 的栅极连接扫描控制线 G1；驱动管 Q 的第一极连接第一电源 ELVDD，发光元件 D 的第二极连接第二电源 ELVSS。存储电容 C2 的第二极连接驱动管 Q 的第二极、发光元件 D 的第一极和第一晶体管 T1 的第一极，第一晶体管 T1 的第二极连接采集线 Sense，第一晶体管 T1 的栅极连接第一控制线 G2。
- [0158] 步骤 S13 具体包括：如图 5 所示，
- [0159] 步骤 S130 :扫描控制线 G1 输入控制信号，将第十三晶体管开启，数据线 DATA 写入第一电压信号 VGm，使存储电容两端的电压差大于驱动管的阈值电压。
- [0160] 该步骤中，扫描控制线 G1 输入高电平控制信号。该步骤持续时间 T_k 。
- [0161] 步骤 S131 :扫描控制线 G1 输入控制信号，将第十三晶体管关闭，第一控制线 G2 控制第一晶体管开启，使驱动管的电流对采集线的线电容充电。
- [0162] 该步骤中，扫描控制线 G1 输入低电平控制信号。第一控制线 G2 输入高电平控制信号。此时，采集线上的电压 Vsense 会线性上升。充电持续时间 T_c 。
- [0163] 步骤 S132 :充电至采集线上的电压 Vsense 为驱动管的阈值电压时，将第十三晶体管开启，数据线 DATA 写入第二电压信号 VG0，将驱动管关闭。
- [0164] 该步骤中，数据线 DATA 写入的第二电压信号 VG0 为 0V。当驱动管关闭后，采集线上的电压 Vsense 保持驱动管的阈值电压不变。
- [0165] 步骤 S14 具体包括：第二控制线 Sel_sen 输入控制信号，将第三晶体管、第四晶体管和第六晶体管开启；同时将第二晶体管、第五晶体管和第七晶体管关闭。
- [0166] 该步骤中，第二控制线 Sel_sen 输入低电平控制信号。
- [0167] 步骤 S15 具体包括：
- [0168] 步骤 S150 :斜坡电压发生模块产生并输出标准信号，该标准信号为斜坡电压信号

Vramp；比较放大器将采集线上的驱动管的阈值电压与斜坡电压发生模块输出的斜坡电压 Vramp 进行比较，并输出比较结果 Comparator。

[0169] 步骤 S132 中驱动管关闭到步骤 S150 中斜坡电压发生模块开始输出斜坡电压之间的间隔时间为 T_D 。该步骤中，比较放大器用作比较器。斜坡电压信号 Vramp 为一线性上升的斜坡电压，当采集线上的电压 Vsense（也即驱动管的阈值电压）大于斜坡电压 Vramp 时，比较放大器输出为高电平；当采集线上的电压 Vsense（也即驱动管的阈值电压）小于斜坡电压 Vramp 时，比较放大器输出为低电平。

[0170] 该步骤中，斜坡电压发生模块产生并输出标准信号的过程为：先将控制开关 Ramp_Str 闭合，对第一电容进行复位，使第一电容两端均为第三信号线 VSTR 上输入的信号；然后将控制开关 Ramp_Str 断开，通过电流源对第一电容充电获得斜坡电压 Vramp。

[0171] 步骤 S151：当比较放大器输出的比较结果 Comparator 发生变化时，逻辑控制器记录比较结果 Comparator 发生变化时所对应的计数器 Counter 的计数值，并输出该计数值；该计数值表征驱动管的阈值电压。

[0172] 该步骤中，由于斜坡电压 Vramp 由一个电流源对第一电容充电形成，因此斜坡电压 Vramp 与充电时间是成正比的。在斜坡电压 Vramp 开始上升时，由 10 位计数器 Counter 开始计时，当比较放大器的比较结果 Comparator 由高变低时，将计数器 Counter 的计数值存入寄存器 Register。该计数值表征驱动管的阈值电压。

[0173] 至此，驱动管的阈值电压检测完毕。

[0174] 本实施例中，检测方法在步骤 S11 之前还包括步骤 S10：对采集线的线电容进行校准；步骤 S10 具体包括：如图 6 所示，

[0175] 步骤 S100：第五控制线 NM 输入控制信号，将第十一晶体管开启；第二控制线 Sel_sen 输入控制信号，将第二晶体管、第五晶体管和第七晶体管开启；第三控制线 Sel_vref 输入控制信号，将第八晶体管开启，第一信号线输入低电压信号并将采集线上的信号 Vsense 复位为低电压信号。同时，第六控制线 CapRst 输入控制信号，将第十二晶体管开启；第二信号线输入高电压信号并将校准电容上的信号复位为高电压信号。

[0176] 该步骤中，第五控制线 NM 输入高电平控制信号，第二控制线 Sel_sen 输入高电平控制信号，第三控制线 Sel_vref 输入低电平控制信号，第六控制线 CapRst 输入高电平控制信号。

[0177] 步骤 S101：将第十一晶体管和第十二晶体管关闭；第四控制线 CapCal 输入控制信号，将第十晶体管开启；校准电容与采集线的线电容进行电荷分享。从而对采集线在采集前的线电容进行了校准，提高了采集线采集的驱动管的阈值电压的准确度。

[0178] 该步骤中，第五控制线 NM 输入低电平控制信号，第六控制线 CapRst 输入低电平控制信号，第四控制线 CapCal 输入高电平控制信号。

[0179] 另外，本实施例中，检测方法还包括：在步骤 S10 之前，对斜坡电压发生模块中第一放大器和第二放大器的正输入端和负输入端之间的电压偏差进行校准；该校准过程具体包括：

[0180] 将控制开关闭合，电流源不对第一电容进行充电，第三信号线输入第三电压信号；改变校准电压源的电压值，当第二放大器的输出电压由高电压变为低电压或由低电压变为高电压时，自动校准第一放大器和第二放大器的正输入端和负输入端之间的电压偏差。

[0181] 该步骤中,第一放大器的正输入端和负输入端之间存在电压偏差 VOS1,第二放大器的正输入端和负输入端之间存在电压偏差 VOS2,第二放大器可复用作比较器。校准时,控制开关闭合,斜坡电压发生模块的等效电路如图 7 所示,第一放大器 OP1 的正输入端与第二放大器 OP2 的负输入端连接。在第二放大器 OP2 的正输入端和负输入端之间接入校准电压源 Vtrim,斜坡电压发生模块的输出信号 $Ramp_{out} = VSTR + VOS1 - (VOS2 + Vtrim)$ (其中, VSTR 为斜坡电压发生模块的输入信号, Vtrim 为校准电压源的校准信号),当 $VOS1 - (VOS2 + Vtrim)$ 为正时,输出信号 Ramp_out 为高电平;当 $VOS1 - (VOS2 + Vtrim)$ 为负时,输出信号 Ramp_out 为低电平;当输出信号 Ramp_out 由低变高或者由高变低时,恰好校准第一放大器正负输入端之间的电压偏差 VOS1 和第二放大器正负输入端之间的电压偏差 VOS2。从而使斜坡电压发生模块产生并输出的斜坡电压信号(也即标准信号)更加准确。

[0182] 当检测发光元件的工作电压时,如图 8 所示,

[0183] 步骤 S11 与上述驱动管的阈值电压检测时完全相同。此处不再赘述。

[0184] 步骤 S12 具体包括:第三控制线 Sel_vref 输入控制信号,将第九晶体管开启,同时将第八晶体管关闭,第二信号线 VREFH 输入高电压信号并将采集线上的信号 Vsense 复位为高电压信号。

[0185] 该步骤中,第三控制线 Sel_vref 输入高电平控制信号。比较放大器 comp 用作输出用于复位采集线的高电压信号。

[0186] 步骤 S13 具体包括:

[0187] 步骤 S130':扫描控制线 G1 输入控制信号,将第十三晶体管开启,数据线 DATA 写入第二电压信号 VG0,将驱动管关闭。

[0188] 该步骤中,扫描控制线 G1 输入高电平控制信号。该步骤持续时间 T_R 。

[0189] 步骤 S131':第一控制线 G2 控制第一晶体管开启,采集线上存储的电荷通过发光元件放电。

[0190] 该步骤中,第一控制线 G2 输入高电平控制信号。采集线上复位的高电压信号 Vsense 通过发光元件放电。

[0191] 步骤 S132':放电至采集线上的电压 Vsense 为发光元件的工作电压时,将第一晶体管关闭。

[0192] 该步骤中,第一晶体管关闭后,采集线将不再有输出电压的能力,此时,采集线上的电压 Vsense 保持发光元件的工作电压不变。

[0193] 步骤 S14 与上述驱动管的阈值电压检测时完全相同,此处不再赘述。

[0194] 步骤 S15 具体包括:

[0195] 步骤 S150':斜坡电压发生模块产生并输出所述标准信号,该标准信号为斜坡电压信号 Vramp;比较放大器将采集线上的发光元件的工作电压与斜坡电压发生模块输出的斜坡电压 Vramp 进行比较,并输出比较结果 Comparator。

[0196] 步骤 S132' 中第一晶体管关闭到步骤 S150' 中斜坡电压发生模块开始输出斜坡电压之间的间隔时间为 T_D 。该步骤中,比较放大器用作比较器。斜坡电压信号 Vramp 为一线性上升的斜坡电压,当采集线上的电压 Vsense(也即发光元件的工作电压)大于斜坡电压 Vramp 时,比较放大器输出为高电平;当采集线上的电压 Vsense(也即发光元件的工作电压)小于斜坡电压 Vramp 时,比较放大器输出为低电平。

[0197] 步骤 S151'：当比较放大器输出的比较结果 Comparator 发生变化时，逻辑控制器记录比较结果 Comparator 发生变化时所对应的计数器 Counter 的计数值，并输出该计数值；该计数值表征发光元件的工作电压。

[0198] 该步骤中，由于斜坡电压 Vramp 由一个电流源对第一电容充电形成，因此斜坡电压 Vramp 与充电时间是成正比的。在斜坡电压 Vramp 开始上升时，由 10 位计数器 Counter 开始计时，当比较放大器的比较结果 Comparator 由高变低时，将计数器 Counter 的计数值存入寄存器 Register。该计数值表征发光元件的工作电压。

[0199] 至此，发光元件的工作电压检测完毕。

[0200] 在检测发光元件的工作电压时，对采集线的线电容进行校准的步骤和对斜坡电压发生模块中第一放大器和第二放大器的正输入端和负输入端之间的电压偏差进行校准的步骤均与驱动管的阈值电压检测时完全相同，此处不再赘述。

[0201] 需要说明的是，该检测方法也可以只对驱动管的阈值电压或发光元件的工作电压进行检测。

[0202] 实施例 3：

[0203] 本实施例提供一种驱动系统，用于对像素电路进行驱动，包括实施例 1 中的检测电路。

[0204] 通过采用实施例 1 中的检测电路，使该驱动系统不仅能够对像素电路进行驱动，还能够检测有源矩阵有机电致发光显示器件内部像素显示亮度的不均匀性，进而使外部补偿电路能够根据检测结果对像素的显示亮度进行很好的补偿，提高有源矩阵有机电致发光显示器件显示的均匀性及显示效果。

[0205] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

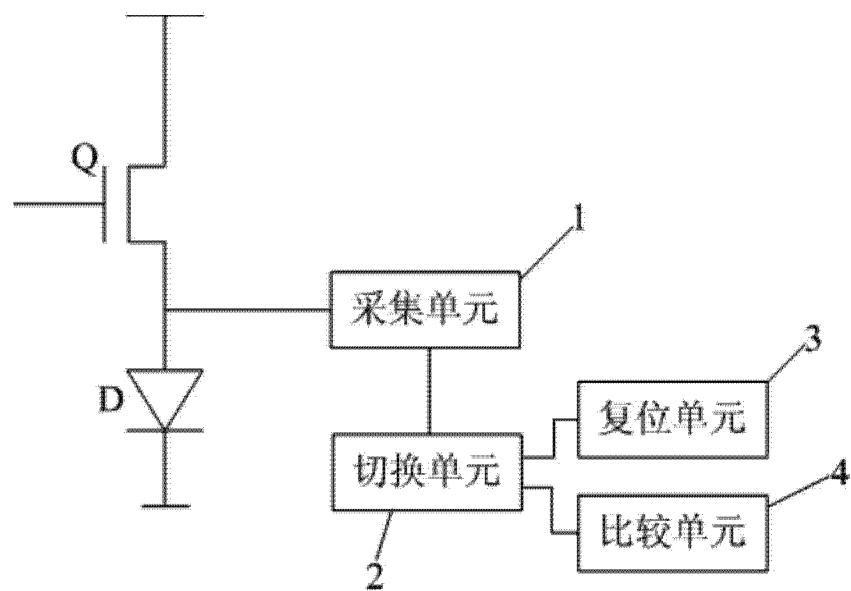


图 1

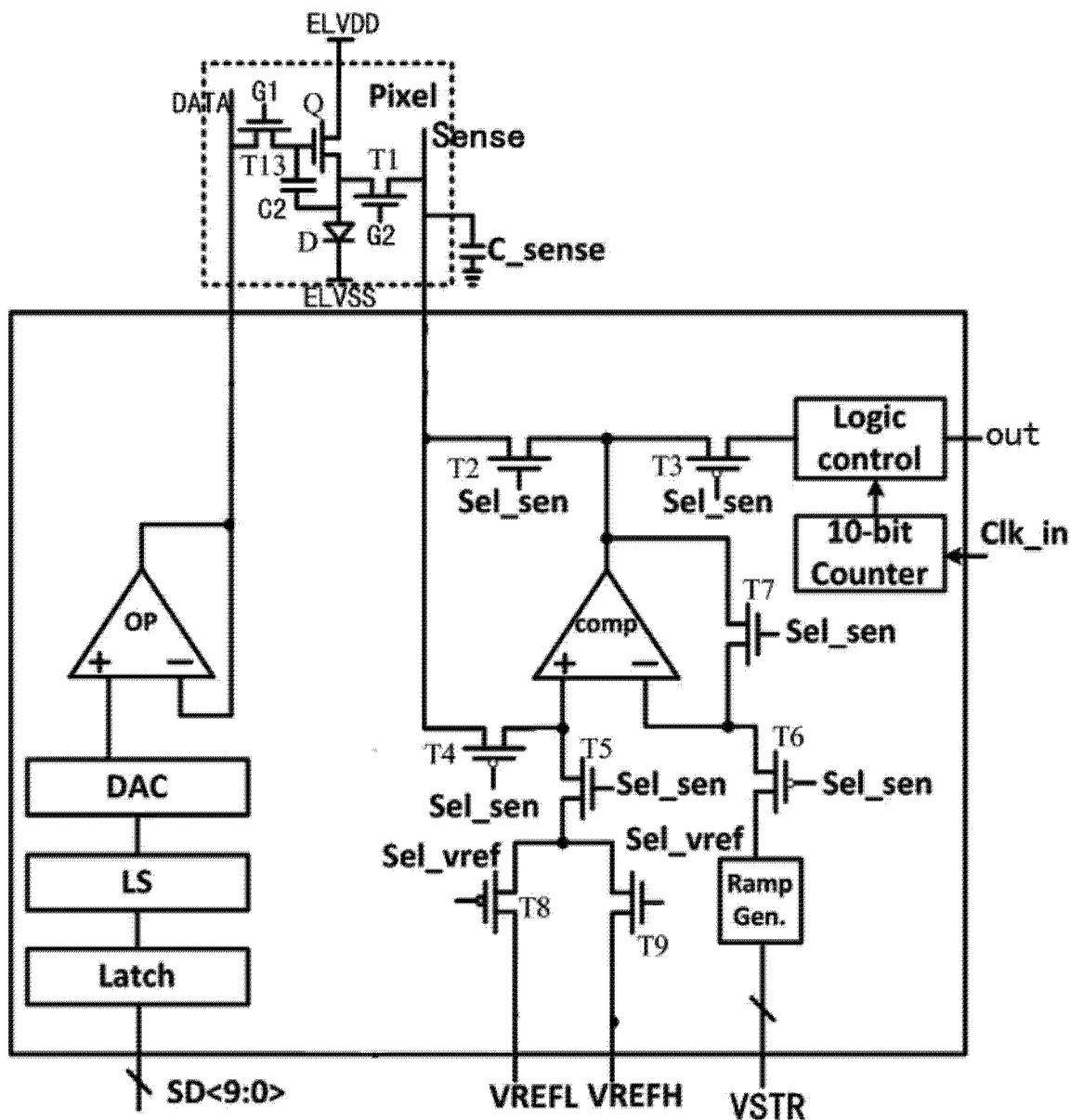


图 2

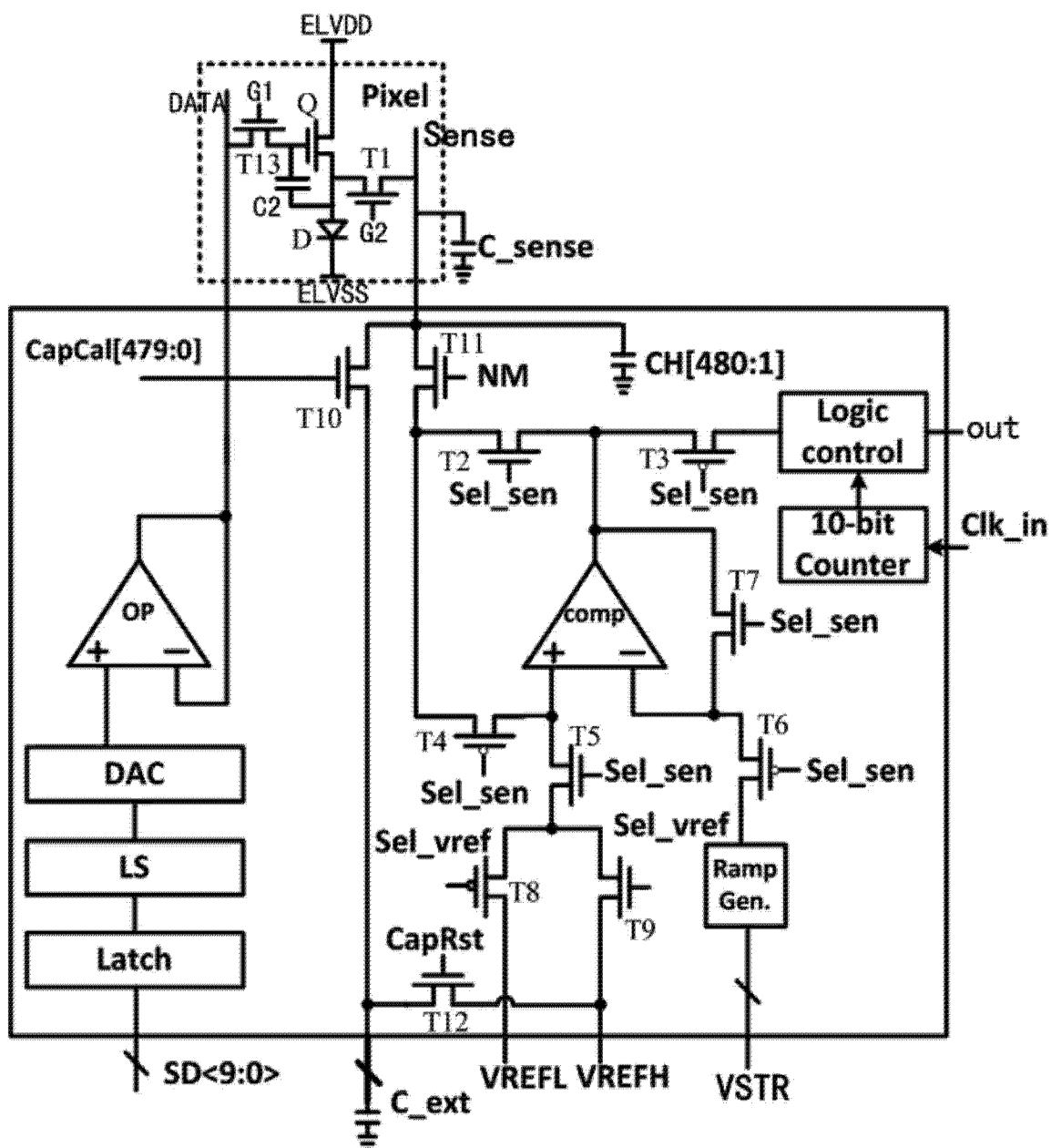


图 3

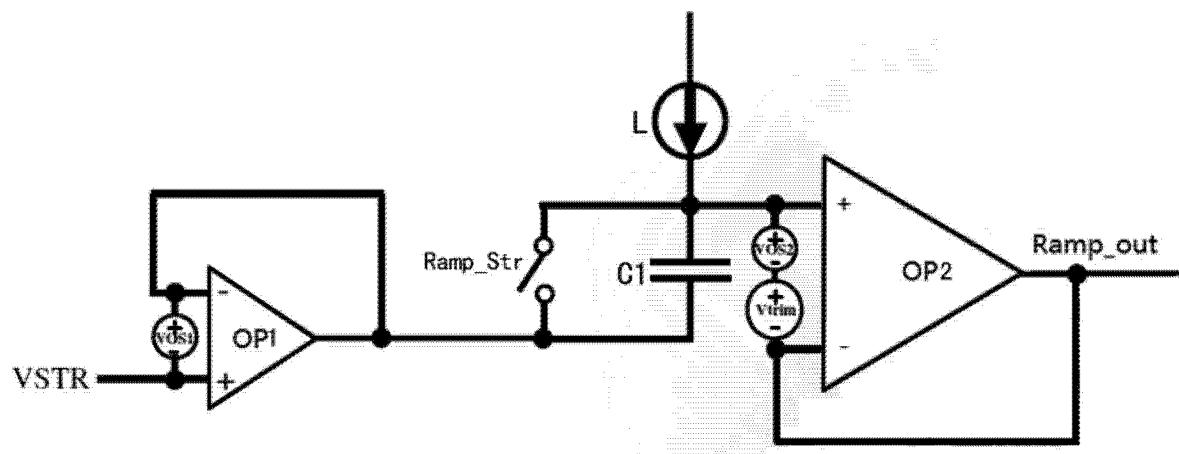


图 4

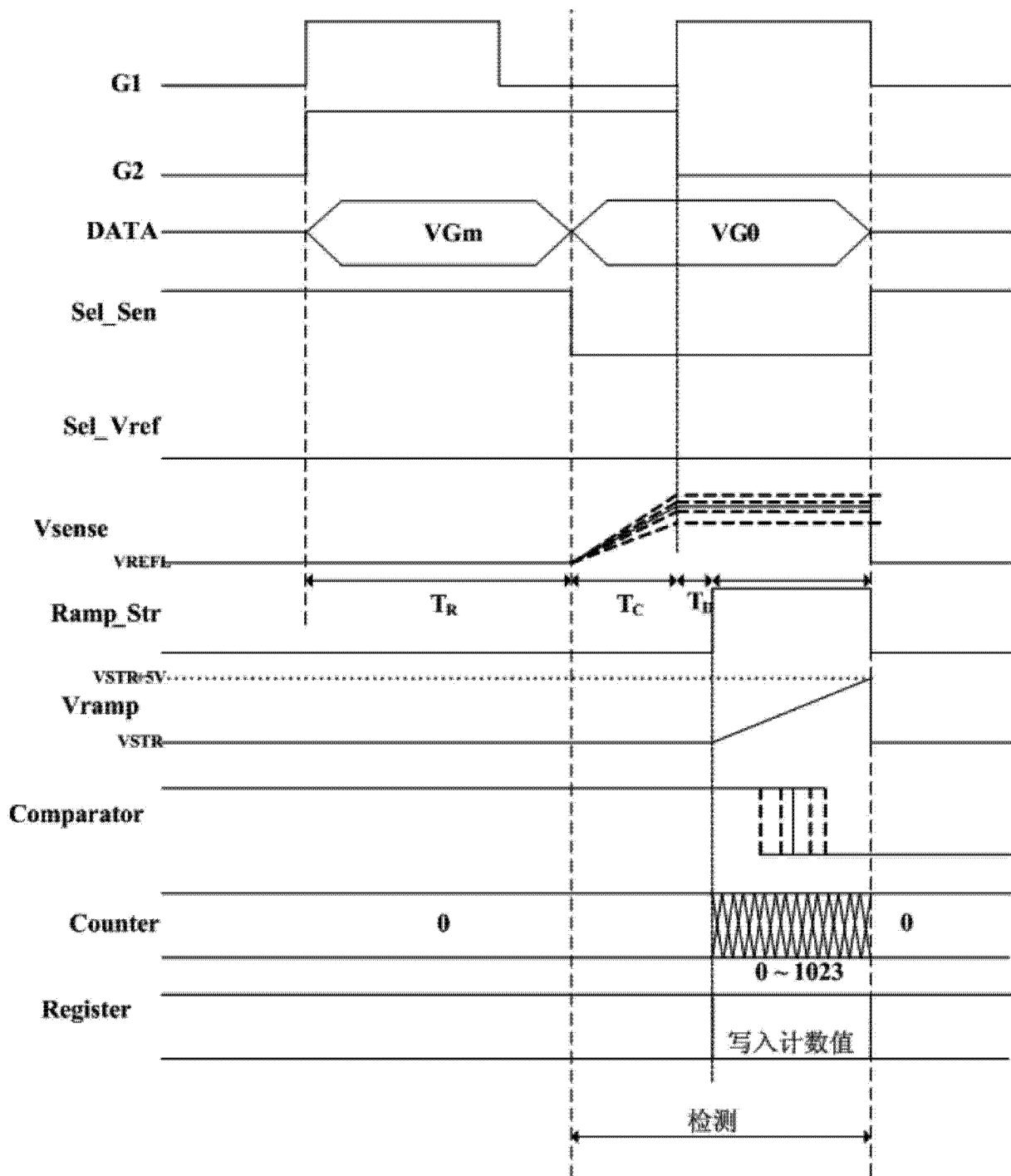


图 5

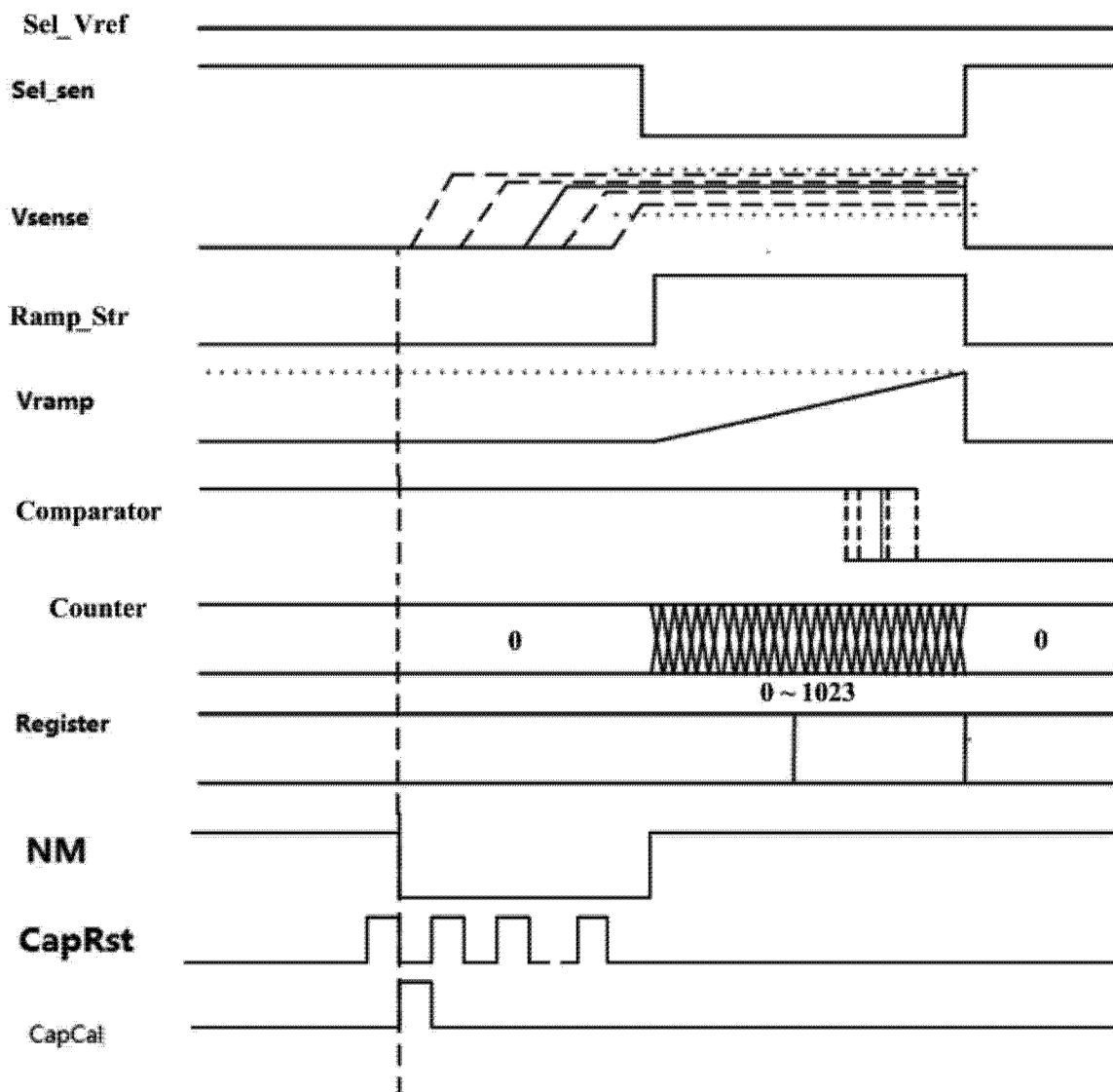


图 6

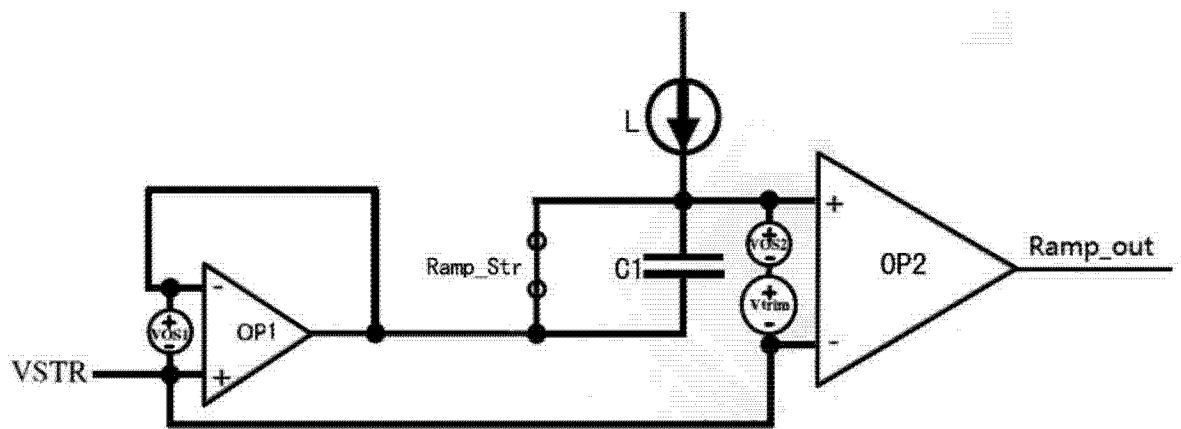


图 7

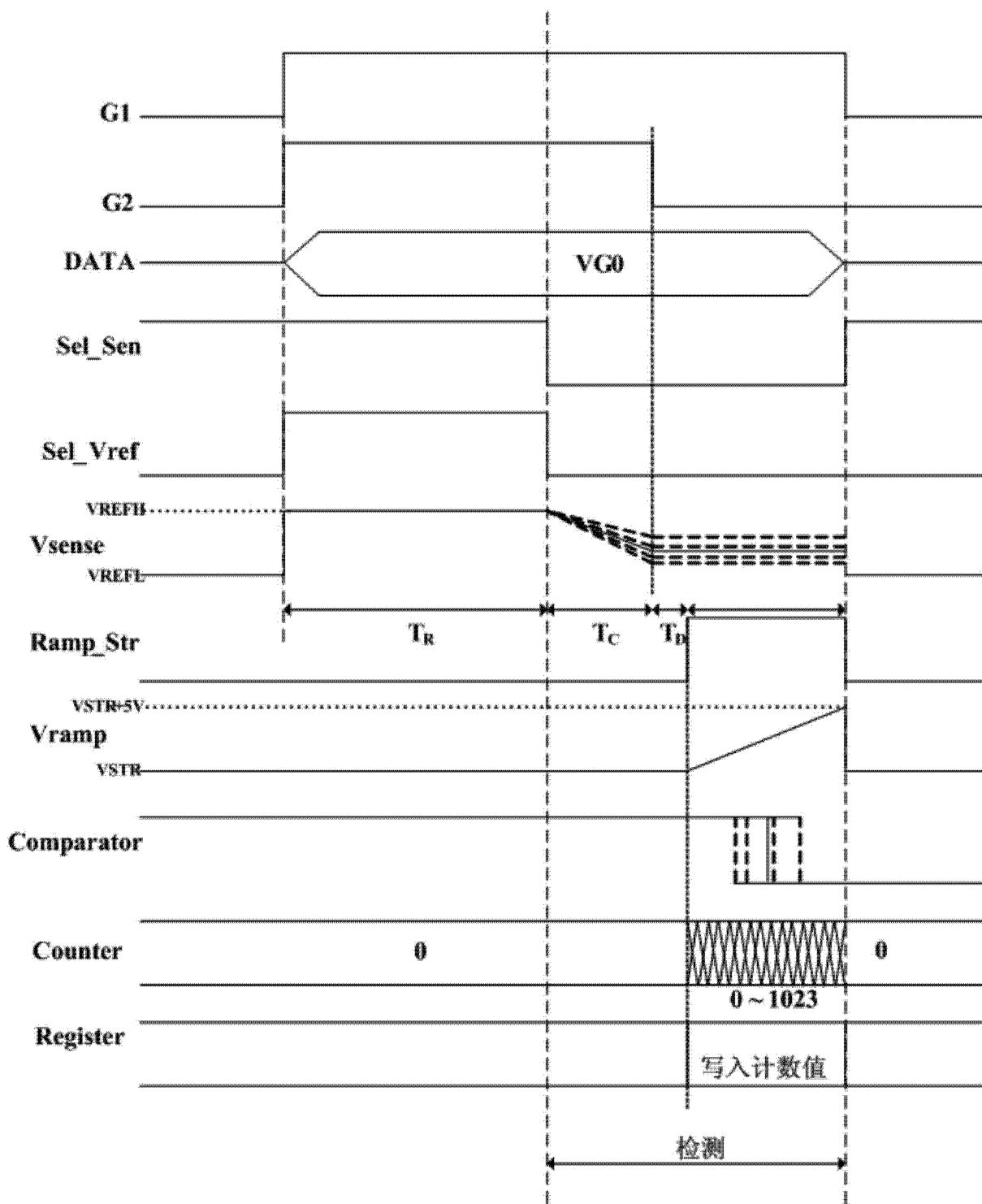


图 8