



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111462699 A

(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 202010356923.6

(22)申请日 2020.04.29

(71)申请人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市铜陵北路2177
号

申请人 京东方科技股份有限公司

(72)发明人 徐春敏 徐飞 田文红

(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 李迎亚 姜春咸

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

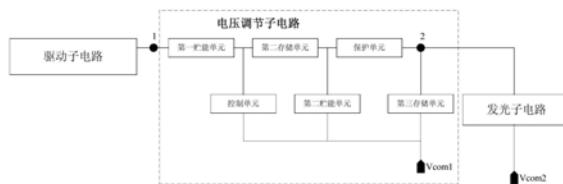
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

像素电路及其驱动方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种像素电路及其驱动方法、显示装置，属于像素电路技术领域，其可解决现有的OLED显示模组的亮度提升幅度有限的问题。本发明的像素电路，包括驱动子电路，被配置为响应于扫描端的控制，输出驱动电压，以驱动发光子电路发光；电压调节子电路，所述电压调节子电路的第一端和所述驱动子电路的输出端连接于第一节点，所述电压调节子电路的第二端与发光子电路的第一端连接于第二节点；所述电压调节子电路被配置为：响应于第一控制电压端的控制，对所述第一节点的电压进行电压调压，并将调压后的驱动电压传输至所述第二节点，以驱动发光子电路根据所述调节后的驱动电压发光；调节后的驱动电压的范围大于所述第一节点的电压范围。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括

驱动子电路,被配置为响应于扫描端的控制,输出驱动电压,以驱动发光子电路发光;

电压调节子电路,所述电压调节子电路的第一端和所述驱动子电路的输出端连接于第一节点,所述电压调节子电路的第二端与发光子电路的第一端连接于第二节点;

所述电压调节子电路被配置为:响应于第一控制电压端的控制,对所述第一节点的电压进行电压调压,并将调压后的驱动电压传输至所述第二节点,以驱动发光子电路根据所述调节后的驱动电压发光;

调节后的驱动电压的范围大于所述第一节点的电压范围。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述电压调节子电路包括:第一贮能单元、控制单元、第二存储单元、第二贮能单元、保护单元、第三存储单元;所述第一贮能单元的第一端与所述第一节点连接,所述第一贮能单元的第二端与所述控制单元的第一端、所述第二存储单元的第一端连接;所述第二存储单元的第二端与所述第二贮能单元的第一端、所述保护单元的第一端连接;所述保护单元的第二端、所述第三存储单元的第一端与所述第二节点连接;所述控制单元的第二端、所述第二贮能单元的第二端、及所述第三存储单元的第二端与第一参考电压端连接;所述控制单元的控制端与第一控制电压端连接。

3. 根据权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述保护单元包括二极管,所述二极管的输入端与所述第一贮能单元的第二端连接;输出端与所述第二节点连接。

4. 根据权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述第一贮能单元包括电感元件;所述电感元件的第一端与第一端与所述第一节点连接,第二端与所述控制单元的第一端连接。

5. 根据权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述控制单元包括控制晶体管,所述控制晶体管的第一极与所述第一贮能单元的第二端连接,第二极与所述第一参考电压端连接,控制极与第一控制电压端连接。

6. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述驱动子电路包括:复位单元、输入单元、第一存储单元、驱动单元;所述输入单元与所述第一存储单元的第一端、所述驱动单元的控制端连接于第三节点;所述存储单元的第二端连接第二参考电压端;所述驱动单元的第一端连接驱动电压端;所述驱动单元的第二端与所述复位单元的第一端连接于第一节点;所述第一节点为所述驱动子电路的输出端;所述复位单元的第一端连接复位电压端;

所述复位单元被配置为:响应于所述复位控制端的控制,控制第二电压端与所述第三节点的导通状态;所述输入单元被配置为:响应于所述扫描端的控制,将输入信号传输至第三节点;所述驱动单元被配置为:响应于所述第三节点电压的控制,将驱动电压传输至第一节点。

7. 根据权利要求6所述的像素电路,其特征在于,所述输入单元包括:第一输入晶体管和第二输入晶体管,所述第一输入晶体管和所述第二输入晶体管中的开关特性相反;所述扫描端包括第一扫描端和第二扫描端;所述第一输入晶体管的控制极与所述第一扫描端连接;所述第二输入晶体管的控制极与所述第二扫描端连接;所述第一输入晶体管和所述第二输入晶体管的第一极与信号输入端连接;所述第一输入晶体管和所述第二输入晶体管的第二极与所述第三节点连接。

8. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述发光单元包括OLED显示器件;所

述OLED显示器件的第一极与所述第二节点连接；第二极与第二参考电压端连接。

9.一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1至8中任一项所述的像素电路。

10.一种应用于权利要求1至9中任一项所述的像素电路的驱动方法，其特征在于，所述驱动方法包括：

向扫描端提供有效电平信号，以使所述驱动子电路将驱动电压写入第一节点；

向第一控制电压端提供有效电平信号，以使所述电压调节子电路对所述第一节点的电压进行调压，调压后的驱动电压传输至所述第二节点，以驱动发光子电路根据所述调节后的驱动电压发光。

像素电路及其驱动方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于像素电路技术领域，具体涉及一种像素电路及其驱动方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode; 有机发光二极管) 显示器件以其自发光、低功耗、低成本、宽视角、厚度薄、色域广、可弯曲、响应速度快等优点，被广泛的应用在了各个领域。目前，亮度提升是OLED显示技术，尤其是微型OLED显示技术的瓶颈点，目前提高亮度主要通过提高OLED显示器件的效率，但亮度提升幅度有限，无法从根本上将OLED显示器件亮度提到较高等级。

[0003] 现有技术中提出了在提升发光单元的发光亮度时，通过升高输入信号的电压值，来提升发光单元的亮度，但这样需要重新设计输入到驱动子电路中的电源信号，并且需要重新选取性能满足需求的晶体管，导致需要巨大的工作量。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一，提供一种能够有效提高显示模组的显示亮度及对比度的像素电路。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种像素电路，包括

[0006] 驱动子电路，被配置为响应于扫描端的控制，输出驱动电压，以驱动发光子电路发光；

[0007] 电压调节子电路，所述电压调节子电路的第一端和所述驱动子电路的输出端连接于第一节点，所述电压调节子电路的第二端与发光子电路的第一端连接于第二节点；

[0008] 所述电压调节子电路被配置为：响应于第一控制电压端的控制，对所述第一节点的电压进行电压调压，并将调压后的驱动电压传输至所述第二节点，以驱动发光子电路根据所述调节后的驱动电压发光；

[0009] 调节后的驱动电压的范围大于所述第一节点的电压范围。

[0010] 可选的，所述电压调节子电路包括：第一贮能单元、控制单元、第二存储单元、第二贮能单元、保护单元、第三存储单元；所述第一贮能单元的第一端与所述第一节点连接，所述第一贮能单元的第二端与所述控制单元的第一端、所述第二存储单元的第一端连接；所述第二存储单元的第二端与所述第二贮能单元的第一端、所述保护单元的第一端连接；所述保护单元的第二端、所述第三存储单元的第一端与所述第二节点连接；所述控制单元的第二端、所述第二贮能单元的第二端、及所述第三存储单元的第二端与第一参考电压端连接；所述控制单元的控制端与第一控制电压端连接。

[0011] 进一步可选的，所述保护单元包括二极管，所述二极管的输入端与所述第一贮能单元的第二端连接；输出端与所述第二节点连接。

[0012] 可选的，所述第一贮能单元包括电感元件；所述电感元件的第一端与第一端与所述第一节点连接，第二端与所述控制单元的第一端连接。

[0013] 可选的，所述控制单元包括控制晶体管，所述控制晶体管的第一极与所述第一贮能单元的第二端连接，第二极与所述第一参考电压端连接，控制极与第一控制电压端连接。

[0014] 可选的，所述驱动子电路包括：复位单元、输入单元、第一存储单元、驱动单元；所述输入单元与所述第一存储单元的第一端、所述驱动单元的控制端连接于第三节点；所述存储单元的第二端连接第二参考电压端；所述驱动单元的第一端连接驱动电压端；所述驱动单元的第二端与所述复位单元的第一端连接于第一节点；所述第一节点为所述驱动子电路的输出端；所述复位单元的第一端连接复位电压端；

[0015] 所述复位单元被配置为：响应于所述复位控制端的控制，控制第二电压端与所述第三节点的导通状态；所述输入单元被配置为：响应于所述扫描端的控制，将输入信号传输至第三节点；所述驱动单元被配置为：响应于所述第三节点电压的控制，将驱动电压传输至第一节点。

[0016] 进一步可选的，所述输入单元包括：第一输入晶体管和第二输入晶体管，所述第一输入晶体管和所述第二输入晶体管中的开关特性相反；所述扫描端包括第一扫描端和第二扫描端；所述第一输入晶体管的控制极与所述第一扫描端连接；所述第二输入晶体管的控制极与所述第二扫描端连接；所述第一输入晶体管和所述第二输入晶体管的第一极与输入信号端信号输入端连接；所述第一输入晶体管和所述第二输入晶体管的第二极与所述第三节点连接。

[0017] 可选的，所述发光单元包括OLED显示器件；所述OLED显示器件的第一极与所述第二节点连接；第二极与第二参考电压端连接。

[0018] 解决本发明技术问题所采用的另一技术方案一种显示装置，包括上述任意一种像素电路。

[0019] 解决本发明技术问题所采用的另一技术方案一种应用于上述任意一种像素电路的驱动方法，所述驱动方法包括：

[0020] 向扫描端提供有效电平信号，以使所述驱动子电路将驱动电压写入第一节点；

[0021] 向第一控制电压端提供有效电平信号，以使所述电压调节子电路对所述第一节点的电压进行调压，调压后的驱动电压传输至所述第二节点，以驱动发光子电路根据所述调节后的驱动电压发光。

附图说明

[0022] 图1为本发明的实施例的像素电路的示意图；

[0023] 图2为本发明的实施例的像素电路中驱动子电路的示意图；

[0024] 图3为本发明的实施例的像素电路的结构示意图；

[0025] 图4为本发明的实施例的像素电路的信号时序图。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0027] 除非另作定义，本发明实施例使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明中使用的“第一”、“第二”以及类似的

词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0028] 实施例1：

[0029] 本实施例提供一种像素电路，如图1所示，该像素电路包括：驱动子电路和电压调节子电路。其中，驱动子电路被配置为响应于扫描端Gate的控制，输出驱动电压，以驱动发光子电路发光；电压调节子电路的第一端和驱动子电路的输出端连接于第一节点1，电压调节子电路的第二端与发光子电路的第一端连接于第二节点2；电压调节子电路被配置为响应于第一控制电压端的控制，对第一节点1的电压进行电压调压，并将调压后的驱动电压传输至第二节点2，以驱动发光子电路根据调节后的驱动电压发光。其中，调节后的驱动电压的范围大于第一节点1的电压范围。

[0030] 相对于现有技术，本实施例提供的像素电路中，在驱动子电路和发光子电路之间设置了电压控制子电路，通过电压控制子电路对由驱动子电路输出的驱动电压（也即第一节点1处的电压；第一驱动电压）进行电压调节，并将调节后的驱动电压（第二驱动电压）输出至发光子电路，驱动发光子电路进行发光。本实施例中，通过电压调节子电路，能够将第一驱动电压调节为数值范围更大的第二驱动电压，从而能够提高显示模组的亮度和对比度，使得显示模组可以实现在高灰阶时的发光亮度提升，低灰阶时的亮度降低，不仅提升了最大显示亮度，也提高了对比度，进而提升了显示模组的显示效果。另一方面，采用本发明实施例提供的像素电路驱动发光子电路（具体为发光单元）发光时，不需要重新设计输入到驱动子电路中的电源信号，也不需要重新选取性能满足需求的晶体管，从而实现了在未增加工作量的情况下使得发光单元在高灰阶时的发光亮度提升，低灰阶时的亮度降低，不仅提升了最高亮度，而且提高了屏幕对比度。

[0031] 具体的，电压调节子电路对第一驱动电压的结果可如下：在低灰阶显示时，令第二驱动电压小于第一驱动电压；在高灰阶显示时，令第二驱动电压大于第一驱动电压。如此一来，当显示模组包括本实施例提供的像素电路时，在该像素电路的驱动下，发光单元能够实现更高的发光亮度和更高的对比度，从而更好的提升了显示器件的光学效果，拓宽了显示器件的应用场景。

[0032] 可选的，如图1和图3所示，本实施例中，电压调节子电路可包括：第一贮能单元L1、控制单元T5、第二存储单元C2、第二贮能单元L2、保护单元D1、第三存储单元C3；第一贮能单元L1的第一端与第一节点1连接，第一贮能单元L1的第二端与控制单元T5的第一端、第二存储单元C2的第一端连接；第二存储单元C2的第二端与第二贮能单元L2的第一端、保护单元D1的第一端连接；保护单元D1的第二端、第三存储单元C3的第一端与第二节点2连接；控制单元T5的第二端、第二贮能单元L2的第二端、及第三存储单元C3的第二端与第一参考电压端Vcom1连接；控制单元T5的控制端与第一控制电压端连接。

[0033] 本实施例提供的电压调节子电路在工作时，在充电阶段，控制单元T5在第一控制电压端的控制下导通，第一贮能单元L1和第二贮能单元L2贮能，驱动子电路输出的第一驱

动电压传输至贮能单元,贮能单元中逐渐存储了一些能量;同时第二存储单元C2也会将上一个阶段储存的能量转移到第二贮能单元L2。其中,在第一贮能单元L1和第二贮能单元L2进行储能的过程中,保护单元D1被配置为阻止电流经贮能单元反向传输至第一节点1端,从而保证电压调节子电路工作的稳定性。在发光时段,控制单元T5在第一控制电压端的控制下断开,贮能单元与第一参考电压端Vcom1断开连接,贮能单元具有对电流的保持特性,此阶段第一驱动电压和第一贮能单元L1既向第三存储单元C3供电,提供第二驱动电压,并通过该第二驱动电压控制发光单元发光。该阶段同时也向第二存储单元C2充电,第二存储单元C2贮存的能量在控制单元T5处于通态时向第二贮能单元L2转移。

[0034] 最终加载在发光单元上的电压(第二驱动电压)与控制单元T5的导通比相关,通过改变导通比,则输出电压第二驱动电压既可以比输入电压第一驱动电压高,也可以比第一驱动电压低,通过可通过控制导通比,调节显示模组的亮度和对比度,且由于第二驱动电压的数值范围更大,能够提高显示模组的亮度和对比度。

[0035] 可选的,如图3所示,本实施例中,控制单元T5包括控制晶体管,控制晶体管的第一极与第一贮能单元L1的第二端连接,第二极与第一参考电压端Vcom1连接,控制极与第一控制电压端连接。通过第一控制电压端向控制晶体管的控制极写入有效的工作电平或者关断电平,即可控制控制晶体管的导通与关断状态。

[0036] 可选的,第一贮能单元L1包括电感元件;电感元件的第一端与第一端与第一节点1连接,第二端与控制单元T5的第一端连接。

[0037] 可选的,保护单元D1包括二极管,二极管的输入端与第一贮能单元L1的第二端连接;输出端与第二节点2连接。本实施例中,可利用二极管的单向导通性能,在贮能单元储能的过程中,阻止电流经第一贮能单元L1反向传输至第一节点1。

[0038] 可选的,发光子电路包括OLED显示器件;OLED显示器件的第一极与第二节点2连接;第二极与第二参考电压端Vcom2连接。具体的,第一极可为阳极,第二极可为阴极。

[0039] 在此需要说明的是,本实施例提供的像素电器中,第一参考电压端Vcom1为电压调节子电路中的控制单元T5、第二贮能单元L2及第三存储单元C3的一端提供基准电压,该第一参考电压端Vcom1可与第二参考电压端Vcom2为同一参考电压端Vcom。也即,如图3所示,作为一种实施方式,控制单元T5的第二端、第二贮能单元L2的第二端、第三存储单元C3的第二端以及发光单元的第二端可均连接于同一参考电压端Vcom。

[0040] 可选的,如图2所示,本实施例提供的像素电路中,驱动子电路包括:复位单元T4、输入单元、第一存储单元C1、驱动单元T3。其中,输入单元与第一存储单元C1的第一端、驱动单元T3的控制端连接于第三节点3;第一存储单元C1的第二端连接第二参考电压端Vcom2;驱动单元T3的第一端连接驱动电压端ELVDD;驱动单元T3的第二端与复位单元T4的第一端连接于第一节点1;第一节点1为驱动子电路的输出端;复位单元T4的第一端连接复位电压端;复位单元T4被配置为:响应于复位控制端的控制,控制第二电压端与第三节点3的导通状态;输入单元被配置为:响应于扫描端Gate的控制,将输入信号传输至第三节点3;驱动单元T3被配置为:响应于第三节点3电压的控制,将驱动电压传输至第一节点1。

[0041] 可选的,复位单元T4包括复位晶体管,复位晶体管的控制极与复位控制端连接,第一极与第一节点1连接,第二极与复位电压端连接。可选的,复位电压端可为接地端GND。

[0042] 显示模组在实现显示功能时一般包括多个显示周期,在每一个显示周期中,像素

电路均包括四个时段,如图4所示,具体包括:复位时段P1、数据写入时段P2、电压调节充电时段P3和发光时段P4,下面结合图3和图4对本实施例提供的像素电路的驱动过程。

[0043] 在复位时段P1,向复位控制端写入有效工作电平,控制复位单元T4打开,驱动子电路与复位电压端导通,使得第一储能单元能够依次经过驱动单元T3和复位单元T4放电,从而实现对第一储能单元的初始化。

[0044] 在数据写入时段P2,向复位控制段写入关断电平,控制复位单元T4关断。向扫描端Gate写入有效工作电平,控制输入单元导通,从而将信号输入端Data写入的输入信号写入驱动单元T3的控制端(也即第三节点3),以实现为第一储能单元C1充电。

[0045] 在电压调节充电时段P3,向第一控制电压端写入有效工作电平,控制控制单元T5T5导通,第一贮能单元L1L1与第一参考电压端Vcom1连接,第一存储单元C1C1放电,使得驱动单元T3处于工作状态,由第一驱动电压—第一贮能单元L1—控制单元T5—第一参考电压短构成的回路和由第二存储单元C2—控制单元T5—第二贮能单元L2构成的回路同时导电,第一贮能单元L1和第二贮能单元L2。其中,驱动子电路输出的第一驱动电压由第一节点1传输至第一贮能单元L1,由于输入第一贮能单元L1的是直流电,第一贮能单元L1的电感元件阻碍电流的变化,使得电感元件上的电流会以一定的比率线性增加,而随着电感元件上电流的增加,第一贮能单元L1中逐渐存储了一些能量;同时第二存储单元C2也会将上一个阶段储存的能量转移到第二贮能单元L2上,因此该阶段第一贮能单元L1和第二贮能单元L2储能。

[0046] 在发光时段P4,控制单元T5关断,第一贮能单元L1与第一参考电压端Vcom1断开连接,由于电感单元具有对电流的保持特性,由第一驱动电压—第一贮能单元L1—第二存储单元C2—保护单元D1—负载(第三存储电容和发光单元)构成的回路及由第二贮能单元L2—保护单元D1—负载构成的回路同时导电。由于电感元件具有对电流的保持特性,此阶段第一驱动电压和第一贮能单元L1既向负载供电,提供第二驱动电压,并通过该第二驱动电压控制发光单元发光。该阶段同时也向第二存储电容充电,第二存储电容贮存的能量在控制单元T5处于导通状态时向第二贮能单元L2转移。

[0047] 在此需要说明的是,在发光时段P4,第二节点2的电压(第二驱动电压;也即最终加载在发光单元上的电压) $V_{out}=V_{in}*t_{on}/t_{off}=V_{in}*t_{on}/(T-t_{on})=V_{in}*\alpha/(1-\alpha)$,其中 $\alpha=t_{on}/T$, $T=(t_{on}+t_{off})$ 。其中, V_{in} 为发光子电路的输入电压,也即第一节点1的电压(驱动子电路输出的第一驱动电压); t_{on} 为一个周期内控制单元T5的导通时间; t_{off} 为一个周期内控制单元T5的关断时间。由此可见,第二驱动电压不仅与第一第二改变导通比,还与控制单元T5的导通比有关。在第一驱动电压一定的情况下,可以通过控制控制单元T5的导通比来调节输出的第二驱动电压的大小,电压调节子电路所输出的第二驱动电压既可以比输入电压第一驱动电压高,也可以比第一驱动电压低。具体的,当 $0<\alpha<1/2$ 时电压调节子电路能够实现降压,当 $1/2<\alpha<1$ 时电压调节子电路能够实现升压。由此,本实施例提供的像素电路中可以通过调节控制单元T5的导通比,使得在低灰阶显示时, $0<\alpha<1/2$,第二驱动电压小于第一驱动电压,从而使得显示模组的显示亮度能够更低;在高灰阶时, $1/2<\alpha<1$,第二驱动电压大于第一驱动电压,提高显示模组的显示亮度和对比度。

[0048] 可选的,本实施例提供的像素电路中,输入单元可包括:第一输入晶体管T1和第二输入晶体管T2,第一输入晶体管T1和第二输入晶体管T2中的开关特性相反;扫描端Gate包

括第一扫描端Gate1和第二扫描端Gate2；第一输入晶体管T1的控制极与第一扫描端Gate1连接；第二输入晶体管T2的控制极与第二扫描端Gate2连接；第一输入晶体管T1和第二输入晶体管T2的第一极与信号输入端Data连接；第一输入晶体管T1和第二输入晶体管T2的第二极与第三节点3连接。

[0049] 本实施例提供的像素电路中，扫描端Gate可包括第一扫描端Gate1和第二扫描端Gate2；使得在数据写入时段P2，第一输入晶体管T1和第二输入晶体管T2能够更好的将输入信号写入驱动晶体管的栅极。并且，在除该数据写入时段P2之外的其它时段，第一输入晶体管T1和第二输入晶体管T2共同控制断开扫描端Gate端Data与驱动晶体管DTFT的栅极之间的连接，使得驱动晶体管DTFT与信号输入端Data能够断开的更加彻底，从而更好的保证了像素电路工作的稳定性。

[0050] 其中，第一输入晶体管T1型号和第二输入晶体管T2的开关特性相反。示例性的，第一输入晶体管T1为N型晶体管，第二输入晶体管T2为P型晶体管。此外，驱动晶体管T3、复位晶体管T4、和控制晶体管T5可为N型晶体管或者P型晶体管。为例进行说明。

[0051] 实施例2：

[0052] 本实施例还提供一种显示装置，实施例1提供的任意一种像素电路。

[0053] 该显示装置可以为：电子纸、OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0054] 该显示装置采用上述的像素电路，能够提高显示模组的亮度和对比度，使得显示模组可以实现在高灰阶时的发光亮度提升，低灰阶时的亮度降低，不仅提升最大显示亮度，也提高了对比度，进而提升显示模组的显示效果。另一方面，该显示装置中不需要重新设计输入到驱动子电路中的电源信号，也不需要重新选取性能满足需求的晶体管，从而实现了在未增加工作量的情况下使得发光单元在高灰阶时的发光亮度提升，低灰阶时的亮度降低，不仅提升了最高亮度，而且提高了屏幕对比度。

[0055] 实施例3：

[0056] 本实施例提供一种应用于实施例1中任意一种像素电路的驱动方法，驱动方法包括：

[0057] 向扫描端Gate提供有效电平信号，以使驱动子电路将驱动电压写入第一节点1；

[0058] 向第一控制电压端提供有效电平信号，以使电压调节子电路对第一节点1的电压进行调压，调压后的驱动电压传输至第二节点2，以驱动发光子电路根据调节后的驱动电压发光。

[0059] 具体的，在一个显示周期中，像素电路的均包括四个时段，如图4所示，具体包括：复位时段P1、数据写入时段P2、电压调节充电时段P3和发光时段P4，下面结合图3和图4对本实施例提供的像素电路的驱动方法进行介绍。

[0060] 在复位时段P1，向复位控制端写入有效工作电平，控制复位单元T4打开，驱动子电路与复位电压端导通，使得第一储能单元能够依次经过驱动单元T3和复位单元T4放电，从而实现对第一储能单元的初始化。

[0061] 在数据写入时段P2，向复位控制段写入关断电平，控制复位单元T4关断。向扫描端Gate写入有效工作电平，控制输入单元导通，从而将信号输入端Data写入的输入信号写入驱动单元T3的控制端(也即第三节点3)，以实现为第一储能单元C1充电。

[0062] 在电压调节充电时段P3,向第一控制电压端写入有效工作电平,控制控制单元T5T5导通,第一贮能单元L1L1与第一参考电压端Vcom1连接,第一存储单元C1C1放电,使得驱动单元T3处于工作状态,由第一驱动电压—第一贮能单元L1—控制单元T5—第一参考电压短构成的回路和由第二存储单元C2—控制单元T5—第二贮能单元L2构成的回路同时导电,第一贮能单元L1和第二贮能单元L2。其中,驱动子电路输出的第一驱动电压由第一节点1传输至第一贮能单元L1,由于输入第一贮能单元L1的是直流电,第一贮能单元L1的电感元件阻碍电流的变化,使得电感元件上的电流会以一定的比率线性增加,而随着电感元件上电流的增加,第一贮能单元L1中逐渐存储了一些能量;同时第二存储单元C2也会将上一个阶段储存的能量转移到第二贮能单元L2上,因此该阶段第一贮能单元L1和第二贮能单元L2储能。

[0063] 在发光时段P4,控制单元T5关断,第一贮能单元L1与第一参考电压端Vcom1断开连接,由于电感单元具有对电流的保持特性,由第一驱动电压—第一贮能单元L1—第二存储单元C2—保护单元D1—负载(第三存储电容和发光单元)构成的回路及由第二贮能单元L2—保护单元D1—负载构成的回路同时导电。利用电感元件对电流的保持特性,此阶段第一驱动电压和第一贮能单元L1既向负载供电,提供第二驱动电压,并通过该第二驱动电压控制发光单元发光。该阶段同时也向第二存储电容充电,第二存储电容贮存的能量在控制单元T5处于导通状态时向第二贮能单元L2转移。

[0064] 在此需要说明的是,在发光时段P4,第二节点2的电压Vout第二驱动电压不仅与第一第二改变导通比有关,还与控制单元T5的导通比有关。在第一驱动电压一定的情况下,可以通过控制控制单元T5的导通比来调节输出的第二驱动电压的大小,电压调节子电路所输出的第二驱动电压既可以比输入电压第一驱动电压高,也可以比第一驱动电压低。具体的,当 $0 < \text{控制单元T5的导通比} < 1/2$ 时电压调节子电路能够实现降压,当 $1/2 < \text{控制单元T5的导通比} < 1$ 时电压调节子电路能够实现升压。由此,本实施例体提供的像素电路中可以通过调节控制单元T5的导通比,使得在低灰阶显示时,第二驱动电压小于第一驱动电压,从而使得显示模组的显示亮度能够更低;在高灰阶时,第二驱动电压大于第一驱动电压,提高显示模组的显示亮度和对比度。

[0065] 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。

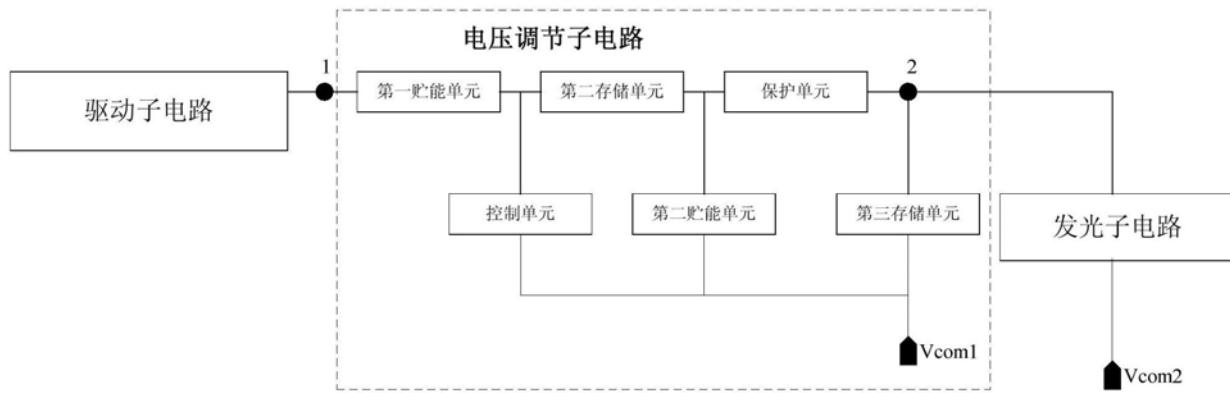


图1

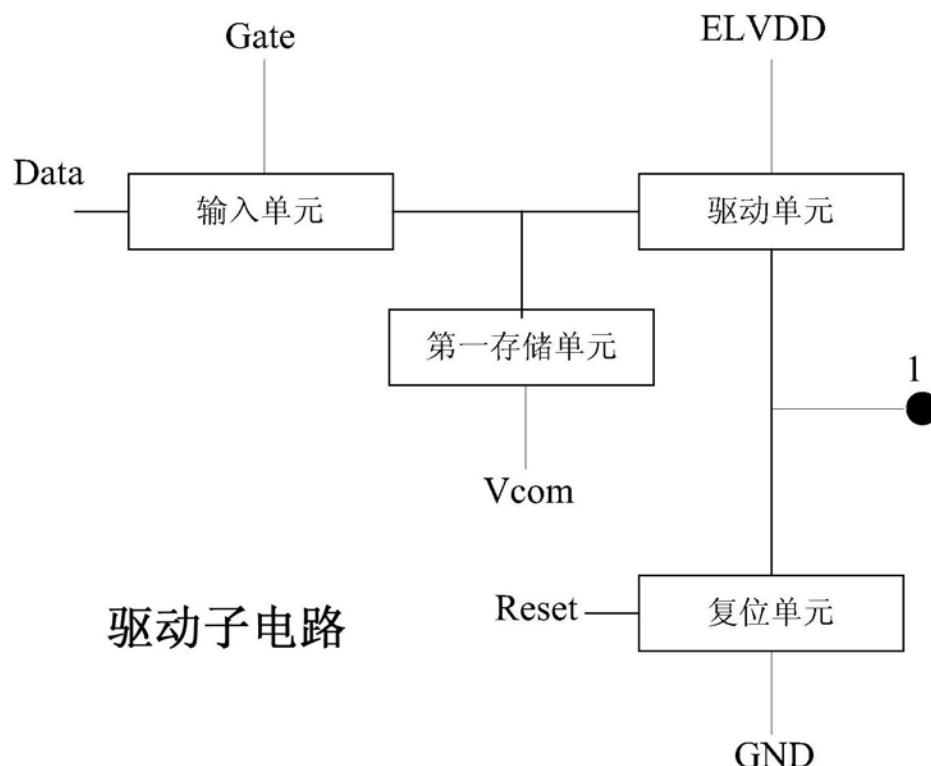


图2

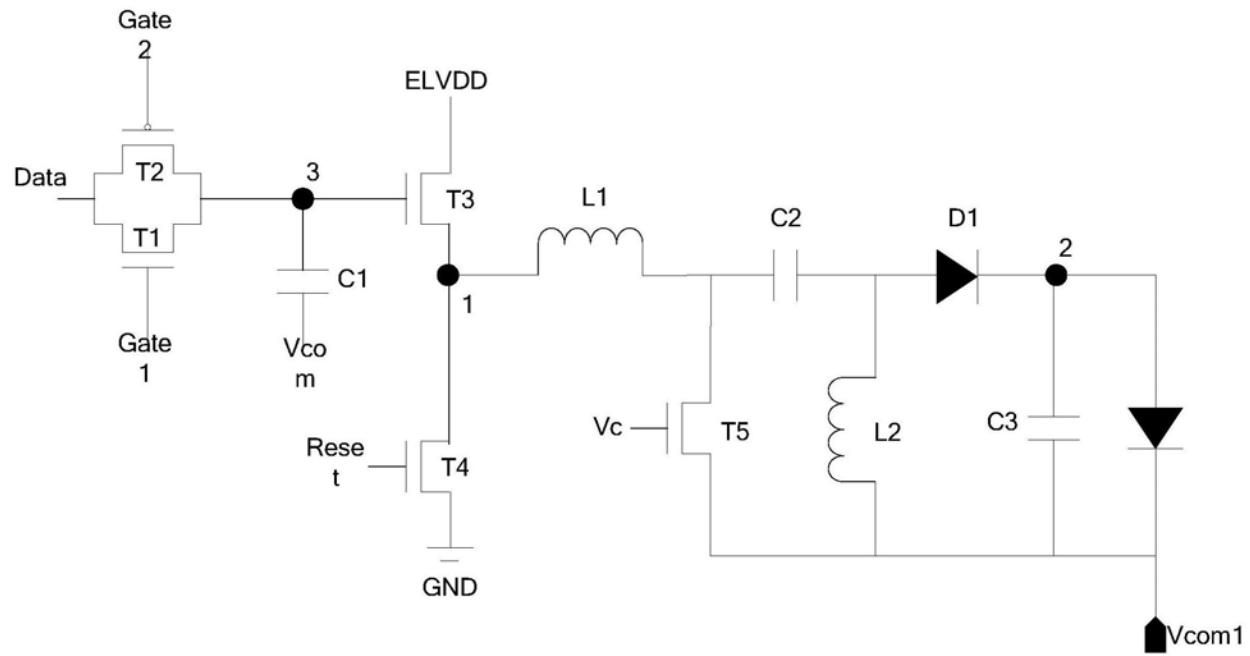


图3

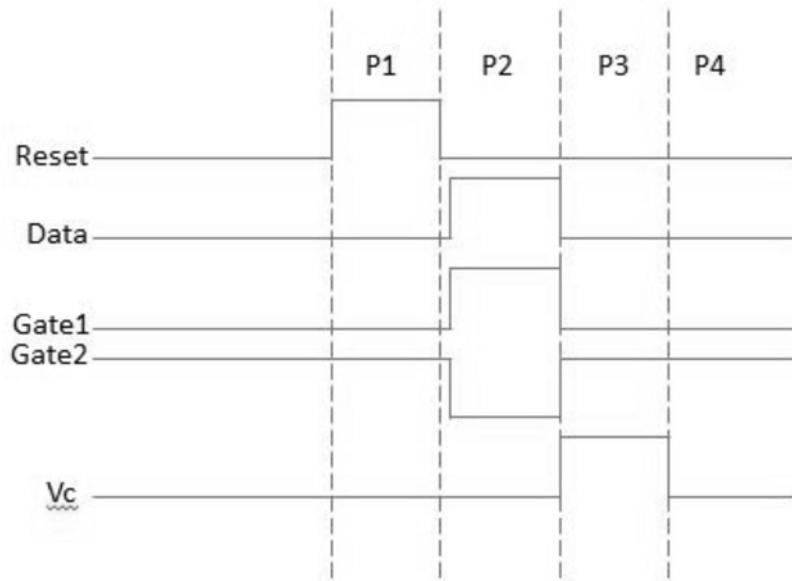


图4

专利名称(译)	像素电路及其驱动方法、显示装置		
公开(公告)号	CN111462699A	公开(公告)日	2020-07-28
申请号	CN202010356923.6	申请日	2020-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	徐春敏 徐飞 田文红		
发明人	徐春敏 徐飞 田文红		
IPC分类号	G09G3/3225		
外部链接	Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种像素电路及其驱动方法、显示装置，属于像素电路技术领域，其可解决现有的OLED显示模组的亮度提升幅度有限的问题。本发明的像素电路，包括驱动子电路，被配置为响应于扫描端的控制，输出驱动电压，以驱动发光子电路发光；电压调节子电路，所述电压调节子电路的第一端和所述驱动子电路的输出端连接于第一节点，所述电压调节子电路的第二端与发光子电路的第一端连接于第二节点；所述电压调节子电路被配置为：响应于第一控制电压端的控制，对所述第一节点的电压进行电压调压，并将调压后的驱动电压传输至所述第二节点，以驱动发光子电路根据所述调节后的驱动电压发光；调节后的驱动电压的范围大于所述第一节点的电压范围。

