



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109817157 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201910223006.8

(22)申请日 2019.03.22

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 肖丽 玄明花 刘冬妮 陈亮
陈昊

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 解婷婷 曲鹏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

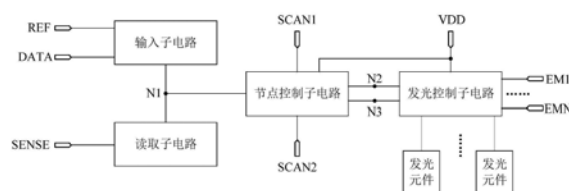
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种像素驱动电路及其控制方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种像素驱动电路及其控制方法、显示装置,其中,像素驱动电路分别与外部控制电路和N个发光元件连接,输入子电路,分别与外部控制电路、第一节点、参考信号端和数据信号端连接;读取子电路,分别与外部控制子电路,第一节点和读取信号端连接;节点控制子电路,分别与第一节点、第一扫描端、第二扫描端、第一电源端、第二节点和第三节点连接;发光控制子电路,分别与第二节点、第三节点、第一电源端、N个发光控制端和N个发光元件连接,发光控制端与发光元件一一对应。本发明提供的技术方案能够减少OLED显示面板中像素驱动电路中元器件的数量,进而提升OLED显示面板的像素密度。



1. 一种像素驱动电路,其特征在于,分别与外部控制电路和N个发光元件连接,所述像素驱动电路包括:输入子电路、读取子电路、节点控制子电路和发光控制子电路, $N \geq 2$;

所述输入子电路,分别与外部控制电路、第一节点、参考信号端和数据信号端连接,用于在外部控制电路的控制下,向第一节点提供参考信号端或数据信号端的信号;

所述读取子电路,分别与外部控制子电路,第一节点和读取信号端连接,用于在外部控制子电路的控制下,从读取信号端读取第一节点的信号;

所述节点控制子电路,分别与第一节点、第一扫描端、第二扫描端、第一电源端、第二节点和第三节点连接,用于在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号,在第二扫描端的控制下,向第三节点提供第一节点的信号;

所述发光控制子电路,分别与第二节点、第三节点、第一电源端、N个发光控制端和N个发光元件连接,用于在第二节点、第三节点和N个发光控制端的控制下,驱动N个发光元件发光,所述发光控制端与所述发光元件一一对应。

2. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述输入子电路包括:第一开关和第二开关,所述第一开关和所述第二开关由所述外部控制电路控制断开或闭合;

所述第一开关的第一端与参考信号端连接,其第二端与第一节点连接;

所述第二开关的第一端与数据信号端连接,其第二端与第一节点连接。

3. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述读取子电路包括:第三开关,所述第三开关由所述外部控制电路控制断开或闭合;

所述第三开关的第一端与读取信号端连接,其第二端与第一节点连接。

4. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述节点控制子电路包括:第一开关晶体管、第二开关晶体管、第一电容和第二电容;

所述第一开关晶体管的控制极与第一扫描端连接,其第一极与第一节点连接,其第二极与第二节点连接;

所述第二开关晶体管的控制极与第二扫描端连接,其第一极与第一节点连接,其第二极与第三节点连接;

所述第一电容的第一端与第二节点连接,其第二端与第一电源端连接;

所述第二电容的第一端与第二节点连接,其第二端与第三节点连接。

5. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述发光元件为有机发光二极管,所述有机发光二极管的阳极与所述发光控制子电路连接,其阴极与第二电源端连接。

6. 根据权利要求5所述的像素驱动电路,其特征在于,所述发光控制子电路包括:驱动晶体管和第三开关晶体管~第N+2开关晶体管;

所述驱动晶体管的控制极与第二节点连接,其源极与第三节点连接,其漏极与第一电源端连接;

第i开关晶体管的控制极与第i-2个发光控制端连接,其第一极与第三节点连接,其第二极与第i-2个发光控制端对应的有机发光二极管的阳极连接, $3 \leq i \leq N+2$ 。

7. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述输入子电路包括:第一开关和第二开关;所述读取子电路包括:第三开关;所述节点控制子电路包括:第一开关晶体管、第二开关晶体管、第一电容和第二电容;所述发光控制子电路包括:驱动晶体管和第三开关晶体管~第N+2开关晶体管;

所述第一开关的第一端与参考信号端连接,其第二端与第一节点连接;

所述第二开关的第一端与数据信号端连接,其第二端与第一节点连接;

所述第三开关的第一端与读取信号端连接,其第二端与第一节点连接;

所述第一开关晶体管的控制极与第一扫描端连接,其第一极与第一节点连接,其第二极与第二节点连接;

所述第二开关晶体管的控制极与第二扫描端连接,其第一极与第一节点连接,其第二极与第三节点连接;

所述第一电容的第一端与第二节点连接,其第二端与第一电源端连接;

所述第二电容的第一端与第二节点连接,其第二端与第三节点连接;

所述驱动晶体管的控制极与第二节点连接,其源极与第三节点连接,其漏极与第一电源端连接;

第 i 开关晶体管的控制极与第 $i-2$ 个发光控制端连接,其第一极与第三节点连接,其第二极与第 $i-2$ 个发光控制端对应的发光元件连接, $3 \leq i \leq N+2$ 。

8. 根据权利要求7所述的像素驱动电路,其特征在于,所述外部控制子电路还用于根据第一节点的信号,获得驱动晶体管的阈值电压,并根据阈值电压获得补偿电压,还用于向所述数据信号端提供所述补偿电压,以使得所述像素驱动电路根据补偿电压对驱动晶体管进行补偿。

9. 一种像素驱动电路的控制方法,其特征在于,应用于如权利要求1~8任一项所述的像素驱动电路中,所述方法包括:

输入子电路向第一节点提供参考信号端的信号,节点控制子电路在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号,在第二扫描端的控制下,向第三节点提供第一节点的信号;

输入子电路向第一节点提供数据信号端的信号,节点控制子电路在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号;

节点控制子电路在第二扫描端的控制下,向第一节点提供第三节点的信号,读取子电路在外部控制子电路的控制下,从读取信号端读取第一节点的信号;

节点控制子电路在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号,发光控制子电路用于在第二节点、第三节点和 N 个发光控制端的控制下,驱动 N 个发光元件发光。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求1~8任一项所述的像素驱动电路。

一种像素驱动电路及其控制方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种像素驱动电路及其控制方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)作为一种电流型发光器件,具有自发光、快速响应、宽视角、以及可制作于柔性衬底等优点而被广泛的应用于高性能显示领域。

[0003] 相关技术中,OLED显示面板中包括多个像素单元和多个像素驱动电路,像素单元与像素驱动电路一一对应,像素单元与对应的像素驱动电路连接,每个像素单元作为像素驱动电路驱动的发光元件,具体的,像素驱动电路中包括驱动晶体管以向发光元件输出驱动电流。经发明人发现,OLED显示面板所包括的像素驱动电路中的元器件(例如:薄膜晶体管)的数量较多,从而影响了OLED显示面板的像素密度的提升。

[0004] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种像素驱动电路及其控制方法、显示装置,减少了像素驱动电路中的元器件的数量,进而提升了OLED显示面板的像素密度。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种像素驱动电路,分别与外部控制电路和N个发光元件连接,所述像素驱动电路包括:输入子电路、读取子电路、节点控制子电路和发光控制子电路, $N \geq 2$;

[0007] 所述输入子电路,分别与外部控制电路、第一节点、参考信号端和数据信号端连接,用于在外部控制电路的控制下,向第一节点提供参考信号端或数据信号端的信号;

[0008] 所述读取子电路,分别与外部控制子电路,第一节点和读取信号端连接,用于在外部控制子电路的控制下,从读取信号端读取第一节点的信号;

[0009] 所述节点控制子电路,分别与第一节点、第一扫描端、第二扫描端、第一电源端、第二节点和第三节点连接,用于在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号,在第二扫描端的控制下,向第三节点提供第一节点的信号;

[0010] 所述发光控制子电路,分别与第二节点、第三节点、第一电源端、N个发光控制端和N个发光元件连接,用于在第二节点、第三节点和N个发光控制端的控制下,驱动N个发光元件发光,所述发光控制端与所述发光元件一一对应。

[0011] 可选地,所述输入子电路包括:第一开关和第二开关,所述第一开关和所述第二开关由所述外部控制电路控制断开或闭合;

[0012] 所述第一开关的第一端与参考信号端连接,其第二端与第一节点连接;

[0013] 所述第二开关的第一端与数据信号端连接,其第二端与第一节点连接。

[0014] 可选地,所述读取子电路包括:第三开关,所述第三开关由所述外部控制电路控制

断开或闭合；

[0015] 所述第三开关的第一端与读取信号端连接，其第二端与第一节点连接。

[0016] 可选地，所述节点控制子电路包括：第一开关晶体管、第二开关晶体管、第一电容和第二电容；

[0017] 所述第一开关晶体管的控制极与第一扫描端连接，其第一极与第一节点连接，其第二极与第二节点连接；

[0018] 所述第二开关晶体管的控制极与第二扫描端连接，其第一极与第一节点连接，其第二极与第三节点连接；

[0019] 所述第一电容的第一端与第二节点连接，其第二端与第一电源端连接；

[0020] 所述第二电容的第一端与第二节点连接，其第二端与第三节点连接。

[0021] 可选地，每个发光元件包括：有机发光二极管，所述有机发光二极管的阳极与所述发光控制子电路连接，其阴极与第二电源端连接。

[0022] 可选地，所述发光控制子电路包括：驱动晶体管和第三开关晶体管～第N+2开关晶体管；

[0023] 所述驱动晶体管的控制极与第二节点连接，其源极与第三节点连接，其漏极与第一电源端连接；

[0024] 第i开关晶体管的控制极与第i-2个发光控制端连接，其第一极与第三节点连接，其第二极与第i-2个发光控制端对应的有机发光二极管的阳极连接， $3 \leq i \leq N+2$ 。

[0025] 可选地，所述输入子电路包括：第一开关和第二开关；所述读取子电路包括：第三开关；所述节点控制子电路包括：第一开关晶体管、第二开关晶体管、第一电容和第二电容；所述发光控制子电路包括：驱动晶体管和第三开关晶体管～第N+2开关晶体管；

[0026] 所述第一开关的第一端与参考信号端连接，其第二端与第一节点连接；

[0027] 所述第二开关的第一端与数据信号端连接，其第二端与第一节点连接；

[0028] 所述第三开关的第一端与读取信号端连接，其第二端与第一节点连接；

[0029] 所述第一开关晶体管的控制极与第一扫描端连接，其第一极与第一节点连接，其第二极与第二节点连接；

[0030] 所述第二开关晶体管的控制极与第二扫描端连接，其第一极与第一节点连接，其第二极与第三节点连接；

[0031] 所述第一电容的第一端与第二节点连接，其第二端与第一电源端连接；

[0032] 所述第二电容的第一端与第二节点连接，其第二端与第三节点连接；

[0033] 所述驱动晶体管的控制极与第二节点连接，其源极与第三节点连接，其漏极与第一电源端连接；

[0034] 第i开关晶体管的控制极与第i-2个发光控制端连接，其第一极与第三节点连接，其第二极与第i-2个发光控制端对应的发光元件连接， $3 \leq i \leq N+2$ 。

[0035] 可选地，所述外部控制子电路还用于根据第一节点的信号，获得驱动晶体管的阈值电压，并根据阈值电压获得补偿电压，还用于向所述数据信号端提供所述补偿电压，以使所述像素驱动电路根据补偿电压对驱动晶体管进行补偿。

[0036] 第二方面，本发明实施例还提供一种像素驱动电路的控制方法，应用于上述像素驱动电路中，所述方法包括：

[0037] 输入子电路向第一节点提供参考信号端的信号,节点控制子电路在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号,在第二扫描端的控制下,向第三节点提供第一节点的信号;

[0038] 输入子电路向第一节点提供数据信号端的信号,节点控制子电路在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号;

[0039] 节点控制子电路在第二扫描端的控制下,向第一节点提供第三节点的信号,读取子电路在外部控制子电路的控制下,从读取信号端读取第一节点的信号;

[0040] 节点控制子电路在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号,发光控制子电路用于在第二节点、第三节点和N个发光控制端的控制下,驱动N个发光元件发光。

[0041] 第三方面,本发明实施例还提供一种显示装置,包括:上述像素驱动电路。

[0042] 本发明实施例提供一种像素驱动电路及其控制方法、显示装置,其中,像素驱动电路分别与外部控制电路和N个发光元件连接,像素驱动电路包括:输入子电路、读取子电路、节点控制子电路和发光控制子电路, $N \geq 2$;输入子电路,分别与外部控制电路、第一节点、参考信号端和数据信号端连接,用于在外部控制电路的控制下,向第一节点提供参考信号端或数据信号端的信号;读取子电路,分别与外部控制子电路,第一节点和读取信号端连接,用于在外部控制子电路的控制下,从读取信号端读取第一节点的信号;节点控制子电路,分别与第一节点、第一扫描端、第二扫描端、第一电源端、第二节点和第三节点连接,用于在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号,在第二扫描端的控制下,向第三节点提供第一节点的信号;发光控制子电路,分别与第二节点、第三节点、第一电源端、N个发光控制端和N个发光元件连接,用于在第二节点、第三节点和N个发光控制端的控制下,驱动N个发光元件发光,发光控制端与发光元件一一对应。本发明实施例提供的像素驱动电路与多个发光元件连接,以驱动多个发光元件发光,能够减少OLED显示面板中像素驱动电路中元器件的数量,进而提升OLED显示面板的像素密度。

[0043] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0044] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0045] 图1为本发明实施例提供的像素驱动电路的结构示意图;

[0046] 图2为本发明实施例提供的输入子电路的等效电路图;

[0047] 图3为本发明实施例提供的读取子电路的等效电路图;

[0048] 图4为本发明实施例提供的节点控制子电路的等效电路图;

[0049] 图5为本发明实施例提供的发光控制子电路的等效电路图;

[0050] 图6为本发明实施例提供的像素驱动电路的等效电路图;

[0051] 图7为本发明实施例提供的像素驱动电路的工作时序图;

[0052] 图8A为本发明实施例提供的像素驱动电路在重置阶段的工作状态图;

[0053] 图8B为本发明实施例提供的像素驱动电路在补偿阶段的工作状态图;

- [0054] 图8C为本发明实施例提供的像素驱动电路在读取阶段的工作状态图；
[0055] 图8D为本发明实施例提供的像素驱动电路在发光阶段的工作状态图；
[0056] 图9为本发明实施例提供的像素驱动电路的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0057] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0058] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0059] 除非另外定义，本发明实施例公开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。本发明实施例中使用的“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。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或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。

[0060] 本发明所有实施例中采用的开关晶体管的源极、漏极是对称的，所以其源极、漏极是可以互换的。在本发明实施例中，为区分开关晶体管除栅极之外的两极，将其中源极称为第一极，漏极称为第二极，并将栅极成为控制极。此外，本发明实施例所采用的开关晶体管包括：P型开关晶体管或N型开关晶体管两种，其中，P型开关晶体管在栅极为低电平导通，在栅极为高电平时截止，N型开关晶体管在栅极为高电平时导通，在栅极为低电平时截止。

[0061] 实施例一

[0062] 本发明实施例提供一种像素驱动电路，图1为本发明实施例提供的像素驱动电路的结构示意图，如图1所示，本发明实施例提供的像素驱动电路分别与外部控制电路（图中未示出）和N个发光元件连接，该像素驱动电路包括：输入子电路、读取子电路、节点控制子电路和发光控制子电路，其中， $N \geq 2$ 。

[0063] 具体的，输入子电路，分别与外部控制电路、第一节点N1、参考信号端REF和数据信号端DATA连接，用于在外部控制电路的控制下，向第一节点N1提供参考信号端REF或数据信号端DATA的信号；读取子电路，分别与外部控制子电路，第一节点N1和读取信号端SENSE连接，用于在外部控制子电路的控制下，从读取信号端SENSE读取第一节点N1的信号；节点控制子电路，分别与第一节点N1、第一扫描端SCAN1、第二扫描端SCAN2、第一电源端VDD、第二节点N2和第三节点N3连接，用于在第一扫描端SCAN1的控制下，向第二节点N2提供第一节点N1的信号，在第二扫描端SCAN2的控制下，向第三节点N3提供第一节点N1的信号；发光控制子电路，分别与第二节点N2、第三节点N3、第一电源端VDD、N个发光控制端EM1、EM2、……EMN和N个发光元件连接，用于在第二节点N2、第三节点N3和N个发光控制端EM1、EM2、……EMN的控制下，驱动N个发光元件发光，其中，EM_i表示第i个发光控制端。

[0064] 具体的，像素驱动电路设置在OLED显示面板上，OLED显示面板包括多个像素单元，

每个像素单元为一个发光元件,即本发明实施例中一个像素驱动电路与多个像素单元对应。

[0065] 本实施例中,发光控制端与发光元件一一对应。需要说明的是,由于OLED显示面板显示内容的不同,N个发光元件并不同时发光,而是依次发光。

[0066] 本实施例中,第一电源端VDD持续提供高电平信号,参考信号端REF持续提供参考信号例如电压值为0V的信号,即参考信号端REF可以为接地端。需要说明的是,外部控制电路还能够向参考信号端REF、数据信号端DATA、第一扫描端SCAN1和第二扫描端SCAN2提供信号,以控制参考信号端REF、数据信号端DATA、第一扫描端SCAN1和第二扫描端SCAN2的输入信号。

[0067] 本发明实施例提供的像素驱动电路分别与外部控制电路和N个发光元件连接,像素驱动电路包括:输入子电路、读取子电路、节点控制子电路和发光控制子电路, $N \geq 2$;输入子电路,分别与外部控制电路、第一节点、参考信号端和数据信号端连接,用于在外部控制电路的控制下,向第一节点提供参考信号端或数据信号端的信号;读取子电路,分别与外部控制子电路,第一节点和读取信号端连接,用于在外部控制子电路的控制下,从读取信号端读取第一节点的信号;节点控制子电路,分别与第一节点、第一扫描端、第二扫描端、第一电源端、第二节点和第三节点连接,用于在第一扫描端的控制下,向第二节点提供第一节点的信号,在第二扫描端的控制下,向第三节点提供第一节点的信号;发光控制子电路,分别与第二节点、第三节点、第一电源端、N个发光控制端和N个发光元件连接,用于在第二节点、第三节点和N个发光控制端的控制下,驱动N个发光元件发光,发光控制端与发光元件一一对应。本发明实施例提供的像素驱动电路与多个发光元件连接,以驱动多个发光元件发光,能够减少OLED显示面板中像素驱动电路中元器件的数量,进而提升OLED显示面板的像素密度。

[0068] 可选地,发光元件可以为有机发光二极管OLED,具体的,有机发光二极管OLED的阳极与发光控制子电路连接,其阴极与第二电源端VSS连接。

[0069] 本实施例中,第二电源端VSS持续提供低电平信号。

[0070] 可选地,图2为本发明实施例提供的输入子电路的等效电路图,如图2所示,本发明实施例提供的输入子电路包括:第一开关SW1和第二开关SW2,第一开关SW1和第二开关SW2由外部控制电路控制断开或闭合。

[0071] 具体的,第一开关SW1的第一端与参考信号端REF连接,其第二端与第一节点N1连接;第二开关SW2的第一端与数据信号端DATA连接,其第二端与第一节点N1连接。

[0072] 本实施例中,数据信号端DATA和参考信号端REF公共一条导线,减少了布线,进一步地提升了OLED显示面板的像素密度。

[0073] 需要说明的是,图2具体示出了输入子电路的示例性结构,本领域技术人员容易理解的是,该子电路的实现方式并不限于此,只要能够实现其功能即可。

[0074] 可选地,图3为本发明实施例提供的读取子电路的等效电路图,如图3所示,本发明实施例提供的读取子电路包括:第三开关SW3,第三开关SW3由外部控制电路控制断开或闭合。

[0075] 具体的,第三开关SW3的第一端与读取信号端SENSE连接,其第二端与第一节点N1连接。

[0076] 需要说明的是,图3具体示出了读取子电路的示例性结构,本领域技术人员容易理解的是,该子电路的实现方式并不限于此,只要能够实现其功能即可。

[0077] 可选地,图4为本发明实施例提供的节点控制子电路的等效电路图,如图4所示,本发明实施例提供的节点控制子电路包括:第一开关晶体管M1、第二开关晶体管M2、第一电容C1和第二电容C2。

[0078] 具体的,第一开关晶体管M1的控制极与第一扫描端SCAN1连接,其第一极与第一节点N1连接,其第二极与第二节点N2连接;第二开关晶体管M2的控制极与第二扫描端SCAN2连接,其第一极与第一节点N1连接,其第二极与第三节点N3连接;第一电容C1的第一端与第二节点N2连接,其第二端与第一电源端VDD连接;第二电容C2的第一端与第二节点N2连接,其第二端与第三节点N3连接。

[0079] 需要说明的是,图4具体示出了节点控制子电路的示例性结构,本领域技术人员容易理解的是,该子电路的实现方式并不限于此,只要能够实现其功能即可。

[0080] 可选地,图5为本发明实施例提供的发光控制子电路的等效电路图,如

[0081] 图5所示,本发明实施例提供的发光控制子电路包括:驱动晶体管DTFT和第三开关晶体管M3~第N+2开关晶体管MN+2。

[0082] 具体的,驱动晶体管DTFT的控制极与第二节点N2连接,其源极与第三节点N3连接,其漏极与第一电源端VDD连接;第i开关晶体管Mi的控制极与第i-2个发光控制端连接,其第一极与第三节点N3连接,其第二极与第i-2个发光控制端对应的有机发光二极管OLED的阳极连接, $3 \leq i \leq N+2$ 。

[0083] 以N=2为例,第三开关晶体管M3的控制极与第一个发光控制端EM1连接,其第二极与第一个有机发光二极管OLED1的阳极连接,第四开关晶体管M4的控制极与第二个发光控制端EM2连接,其第二极与第二个有机发光二极管OLED2的阳极连接,需要说明的是,N还可以为其他大于2的数值,本发明实施例对此不作任何限定。

[0084] 需要说明的是,图5具体示出了发光控制子电路的示例性结构,本领域技术人员容易理解的是,该子电路的实现方式并不限于此,只要能够实现其功能即可。

[0085] 可选地,本实施例中的驱动晶体管DTFT可以是增强型晶体管或者耗尽型晶体管,这里对此不作具体限定。

[0086] 图6为本发明实施例提供的像素驱动电路的等效电路图,如图6所示,像素驱动电路包括:输入子电路、读取子电路、节点控制子电路和发光控制子电路,其中,输入子电路,包括:第一开关SW1和第二开关SW2;读取子电路包括:第三开关SW3;节点控制子电路包括:第一开关晶体管M1、第二开关晶体管M2、第一电容C1和第二电容C2;发光控制子电路包括:驱动晶体管DTFT和第三开关晶体管M3~第N+2开关晶体管MN+2。

[0087] 具体的,第一开关SW1的第一端与参考信号端REF连接,其第二端与第一节点N1连接;第二开关SW2的第一端与数据信号端DATA连接,其第二端与第一节点N1连接;第三开关SW3的第一端与读取信号端SENSE连接,其第二端与第一节点N1连接;第一开关晶体管M1的控制极与第一扫描端SCAN1连接,其第一极与第一节点N1连接,其第二极与第二节点N2连接;第二开关晶体管M2的控制极与第二扫描端SCAN2连接,其第一极与第一节点N1连接,其第二极与第三节点N3连接;第一电容C1的第一端与第二节点N2连接,其第二端与第一电源端VDD连接;第二电容C2的第一端与第二节点N2连接,其第二端与第三节点N3连接;驱动晶

体管DTFT的控制极与第二节点N2连接,其源极与第三节点N3连接,其漏极与第一电源端VDD连接;第i开关晶体管Mi的控制极与第i-2个发光控制端EM连接,其第一极与第三节点N3连接,其第二极与第i-2个发光控制端对应的发光元件连接, $3 \leq i \leq N+2$ 。

[0088] 本实施例中,可选地,外部控制子电路还用于根据第一节点N1的信号,获得驱动晶体管DTFT的阈值电压 V_{th} ,并根据阈值电压获得补偿电压,还用于向数据信号端DATA提供补偿电压,以使得像素驱动电路根据补偿电压对驱动晶体管进行补偿。

[0089] 在本实施例中,开关晶体管M1~MN+2均可以为N型薄膜晶体管或P型薄膜晶体管,可以统一工艺流程,能够减少工艺制程,有助于提高产品的良率。此外,考虑到低温多晶硅薄膜晶体管的漏电流较小,因此,本发明实施例优选所有晶体管为低温多晶硅薄膜晶体管,薄膜晶体管具体可以选择底栅结构的薄膜晶体管或者顶栅结构的薄膜晶体管,只要能够实现开关功能即可。

[0090] 以本发明实施例提供的像素驱动电路中的开关晶体管M1~MN+2均为N型薄膜晶体管为例,图7为本发明实施例提供的像素驱动电路的工作时序图,图8A为本发明实施例提供的像素驱动电路在重置阶段的工作状态图;图8B为本发明实施例提供的像素驱动电路在补偿阶段的工作状态图;图8C为本发明实施例提供的像素驱动电路在读取阶段的工作状态图;图8D为本发明实施例提供的像素驱动电路在发光阶段的工作状态图。如图6~8所示,本发明实施例所涉及的像素驱动电路包括:N+2个开关晶体管(M1~MN+2),1个驱动晶体管(DTFT)、2个电容单元(C1和C2),N+4个输入端(DATA、REF、SCAN1、SCAN2、EM1、EM2、……、EMN),1个读取端(SENSE)和2个电源端(VDD和VSS)。

[0091] 具体的,第一电源端VDD持续提供高电平信号,第二电源端VSS持续提供低电平信号,参考信号端REF持续提供参考信号,其中,参考信号的电压为0V。

[0092] 具体地:

[0093] 第一阶段S1,即重置阶段,结合图7和图8A,外部控制电路开启第一开关SW1,向第一节点N1提供参考信号端REF的信号,第一扫描端SCAN1和第二扫描端SCAN2的信号为高电平,第一开关晶体管M1和第二开关晶体管M2导通,第二节点N2和第三节点N3的信号被第一节点N1的信号重置。

[0094] 第二阶段S2,即补偿阶段,结合图7和图8B,外部控制电路断开第一开关SW1,闭合第二开关SW2,向第一节点N1提供数据信号端DATA的信号,其中,数据信号端DATA的信号电压值为V0,第一扫描端SCAN1的信号为高电平,第一开关晶体管M1导通,第二节点N2的信号被第一节点N1的信号拉高,由于第二节点N2与第三节点N3的电位之差大于驱动晶体管DTFT的阈值电压 V_{th} ,因此,驱动晶体管DTFT导通,第一电源端VDD向第三节点N3充电,直至第三节点N3的信号电压值等于V0- V_{th} ,驱动晶体管DTFT截止,此时,第二电容C2中存储电量为 V_{th} 。

[0095] 第三阶段S3,即读取阶段,结合图7和图8C,外部控制电路断开第二开关SW2,闭合第三开关SW3,第二扫描端SCAN2的信号为高电平,第二开关晶体管M2导通,外部控制电路控制读取信号端SENSE读取第三节点N3的信号,以获得驱动晶体管DTFT的阈值电压 V_{th} 。

[0096] 第四阶段S4,即发光阶段,结合图7和图8D,外部控制电路断开第三开关SW3,闭合第二开关SW2,向第一节点N1提供数据信号端DATA的信号V1,具体的,发光阶段包括:分时发光的N个子发光阶段,其中,第i个子发光阶段与第i个有机发光二极管OLEDi对应,即第i个

子发光阶段中第*i*个有机发光二极管发光OLED_i发光, $1 \leq i \leq N$, 具体的, 每个子发光阶段包括: 第一子阶段和第二子阶段, 具体的:

[0097] 第一子阶段, 第一扫描端SCAN1的信号为高电平, 第一开关晶体管M1导通, 向第二节点N2提供第一节点N1的信号, 由于第二节点N2与第三节点N3的电位之差大于驱动晶体管DTFT的阈值电压 V_{th} , 因此, 驱动晶体管DTFT导通, 但是由于第*i*个有机发光二极管OLED_i对应的发光控制端EM_i的信号为低电平, 因此, 第*i*个有机发光二极管OLED_i并不发光。

[0098] 第二子阶段, 第一扫描端SCAN1的信号为低电平, 第一开关晶体管M1截止, 在第一电容C1自举的作用下, 驱动晶体管DTFT导通, 第*i*个有机发光二极管OLED_i对应的发光控制端EM_i的信号为高电平, 因此, 第*i*个有机发光二极管OLED_i发光。

[0099] 需要说明的是, 不同的有机发光二极管发光时, 数据信号端DATA的信号V₁不同。

[0100] 本实施例中, 在每个子发光阶段, 数据信号端DATA的数据信号是外部控制电路根据阈值电压获得的, 在发光阶段, 向驱动晶体管DTFT的控制极输入该数据信号, 能够在有机发光二极管OLED发光时, 对驱动晶体管DTFT进行阈值电压补偿, 保证显示的均匀性, 提升了显示效果。

[0101] 本发明实施例提供的一个像素驱动电路驱动多个发光元件与相关技术中一个像素驱动电路驱动一个发光元件相比, 当发光显示的发光元件数量相同时, 本发明实施例提供技术方案只在补偿阶段对一个驱动晶体管进行补偿, 将补偿时间减少至相关技术中的补偿时间的1/*N*。

[0102] 实施例二

[0103] 基于上述实施例的发明构思, 本发明实施例还提供一种像素驱动电路的控制方法, 图9为本发明实施例提供的像素驱动电路的控制方法的流程图, 如图9所示, 本发明实施例提供的像素驱动电路的驱动方法具体包括以下步骤:

[0104] 步骤100、输入子电路向第一节点提供参考信号端的信号, 节点控制子电路在第一扫描端的控制下, 向第二节点提供第一节点的信号, 在第二扫描端的控制下, 向第三节点提供第一节点的信号。

[0105] 步骤200、输入子电路向第一节点提供数据信号端的信号, 节点控制子电路在第一扫描端的控制下, 向第二节点提供第一节点的信号。

[0106] 步骤300、节点控制子电路在第二扫描端的控制下, 向第一节点提供第三节点的信号, 读取子电路在外部控制子电路的控制下, 从读取信号端读取第一节点的信号。

[0107] 步骤400、节点控制子电路在第一扫描端的控制下, 向第二节点提供第一节点的信号, 发光控制子电路用于在第二节点、第三节点和*N*个发光控制端的控制下, 驱动*N*个发光元件发光。

[0108] 其中, 像素驱动电路为实施例一提供的像素驱动电路, 其实现原理和实现效果类似, 在此不再赘述。

[0109] 可选地, 在步骤400之前, 外部控制子电路还用于根据第一节点的信号, 获得驱动晶体管的阈值电压, 并根据阈值电压获得补偿电压, 还用于向数据信号端提供补偿电压, 以使得像素驱动电路在发光阶段根据补偿电压对驱动晶体管进行补偿。

[0110] 实施例三

[0111] 基于上述实施例的发明构思, 本发明实施例还提供一种显示装置, 本发明实施例

提供的显示装置包括：像素驱动电路。

[0112] 可选地，该显示装置可以为：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。

[0113] 其中，像素驱动电路为实施例一提供的像素驱动电路，其实现原理和实现效果类似，在此不再赘述。

[0114] 本发明实施例附图只涉及本发明实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。

[0115] 在不冲突的情况下，本发明的实施例即实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0116] 虽然本发明所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式，并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本发明的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

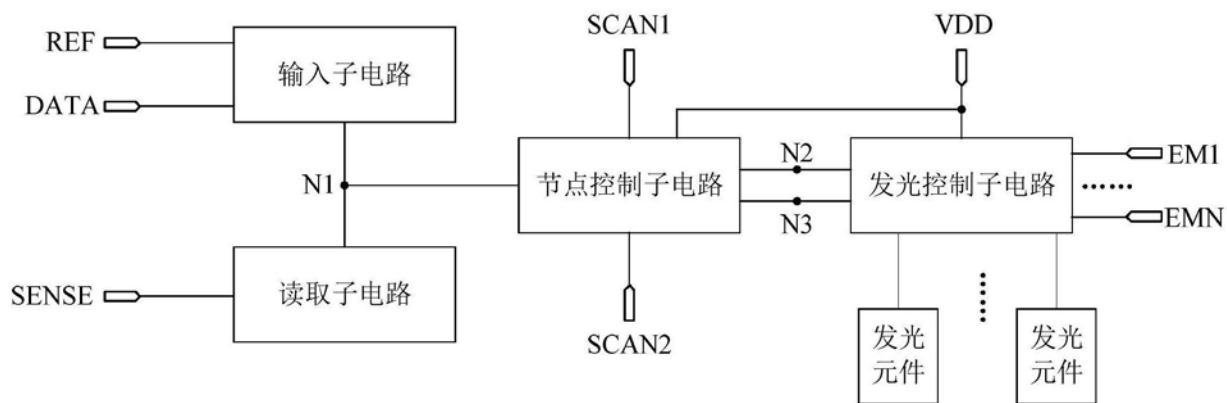


图1

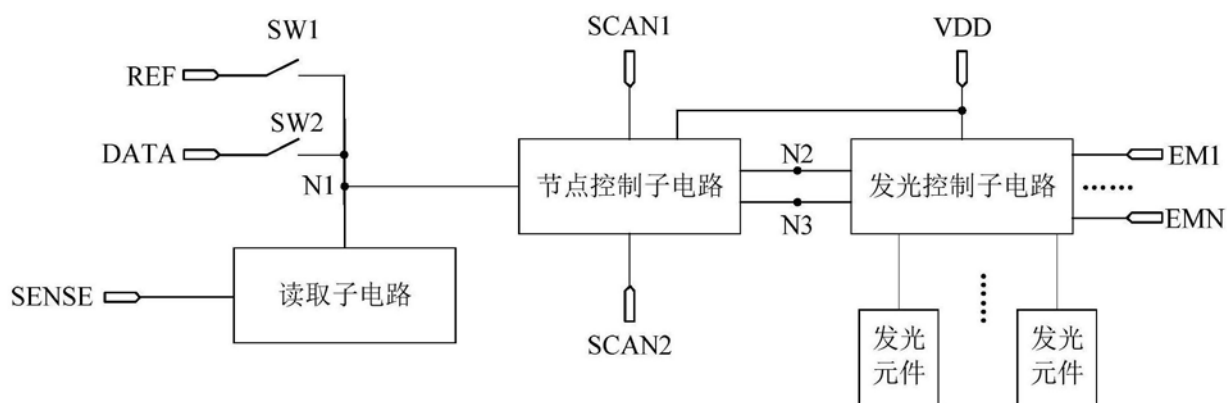


图2

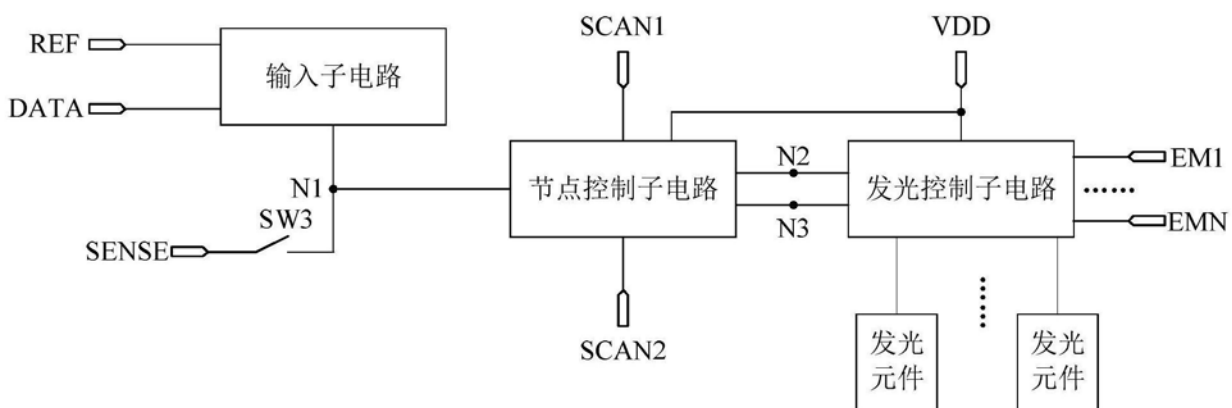


图3

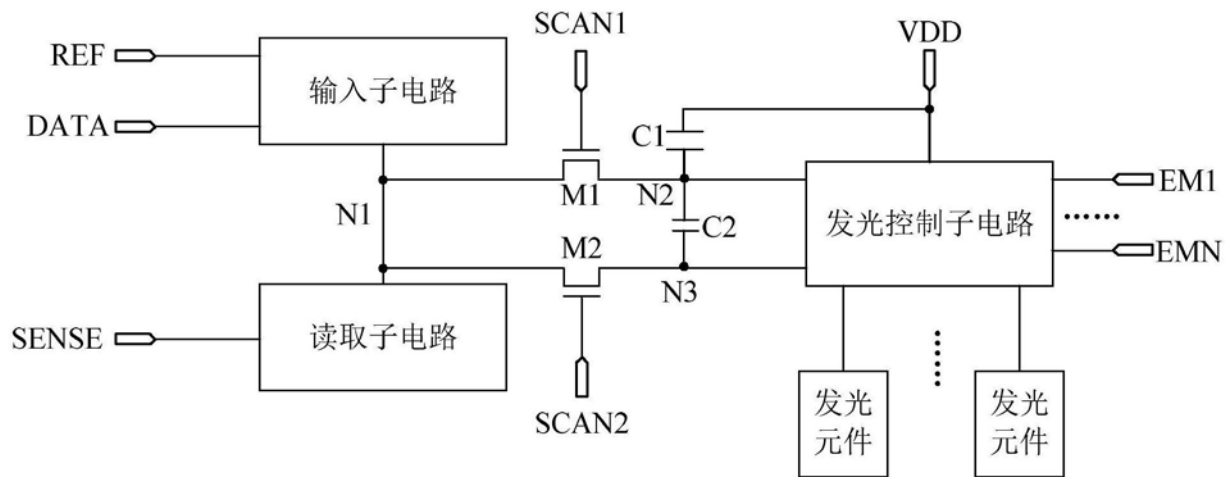


图4

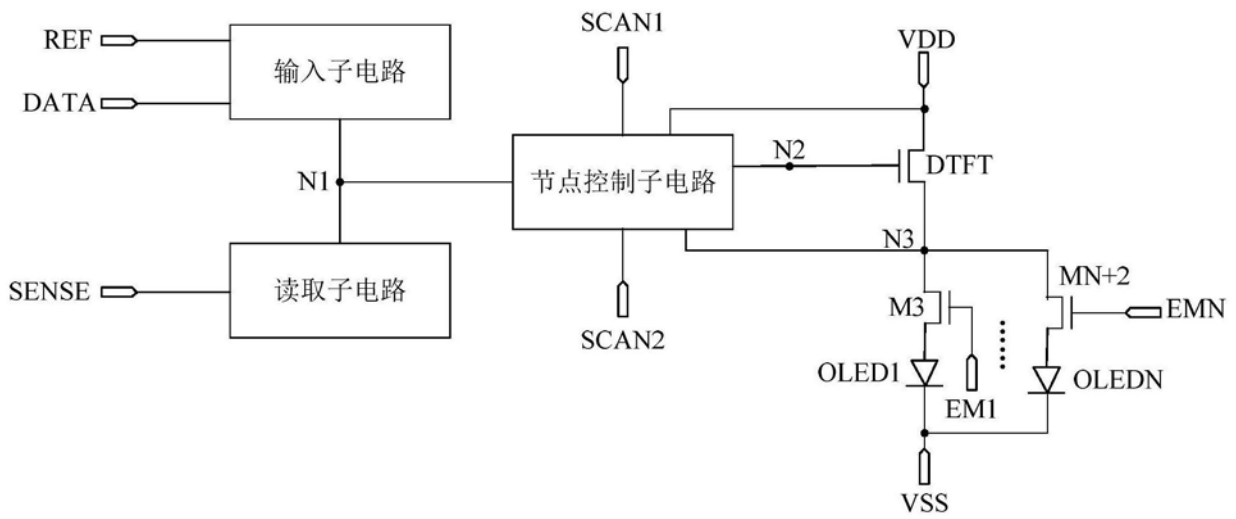


图5

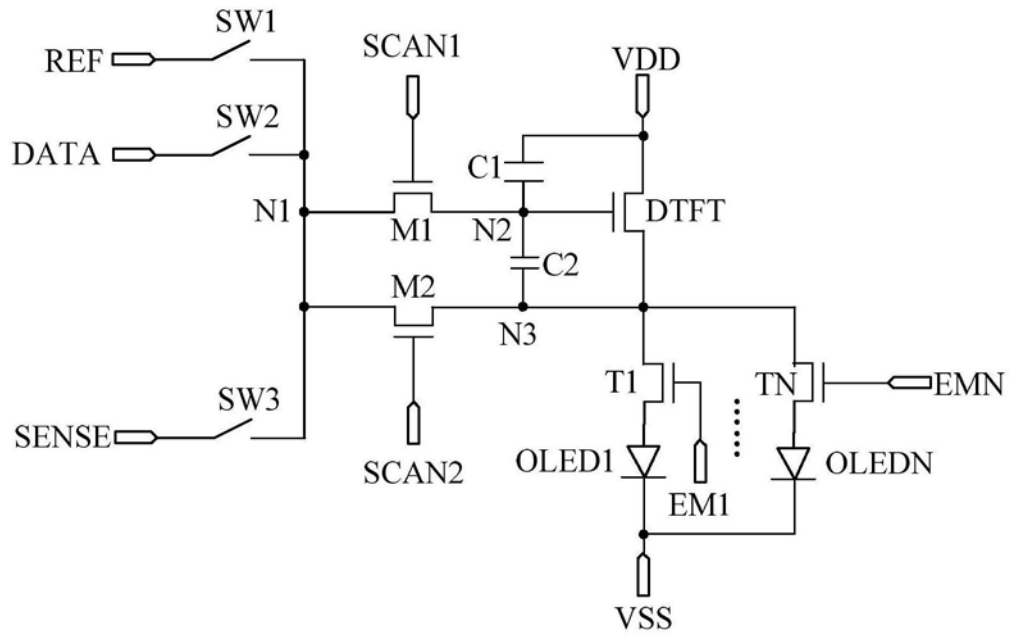


图6

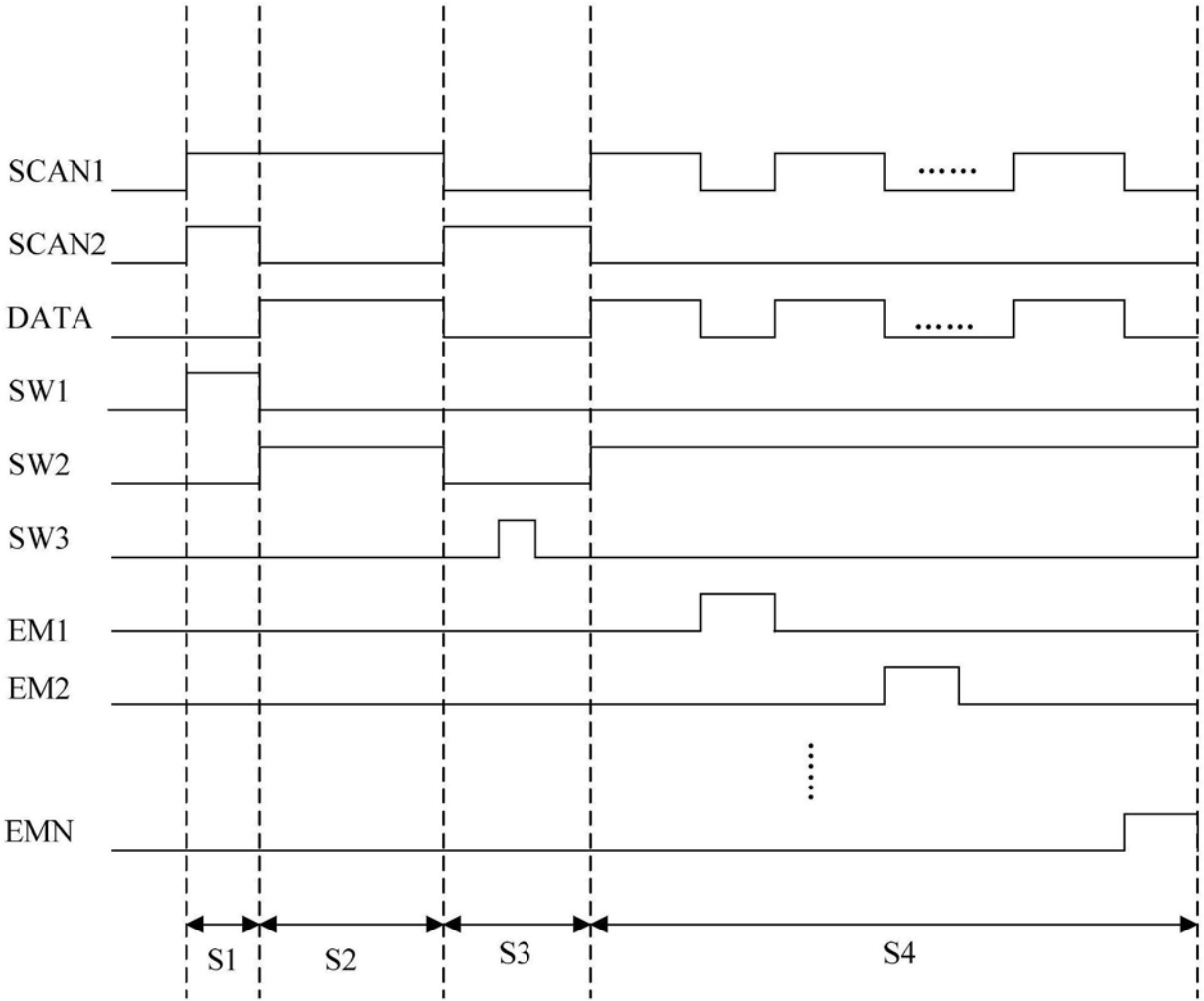


图7

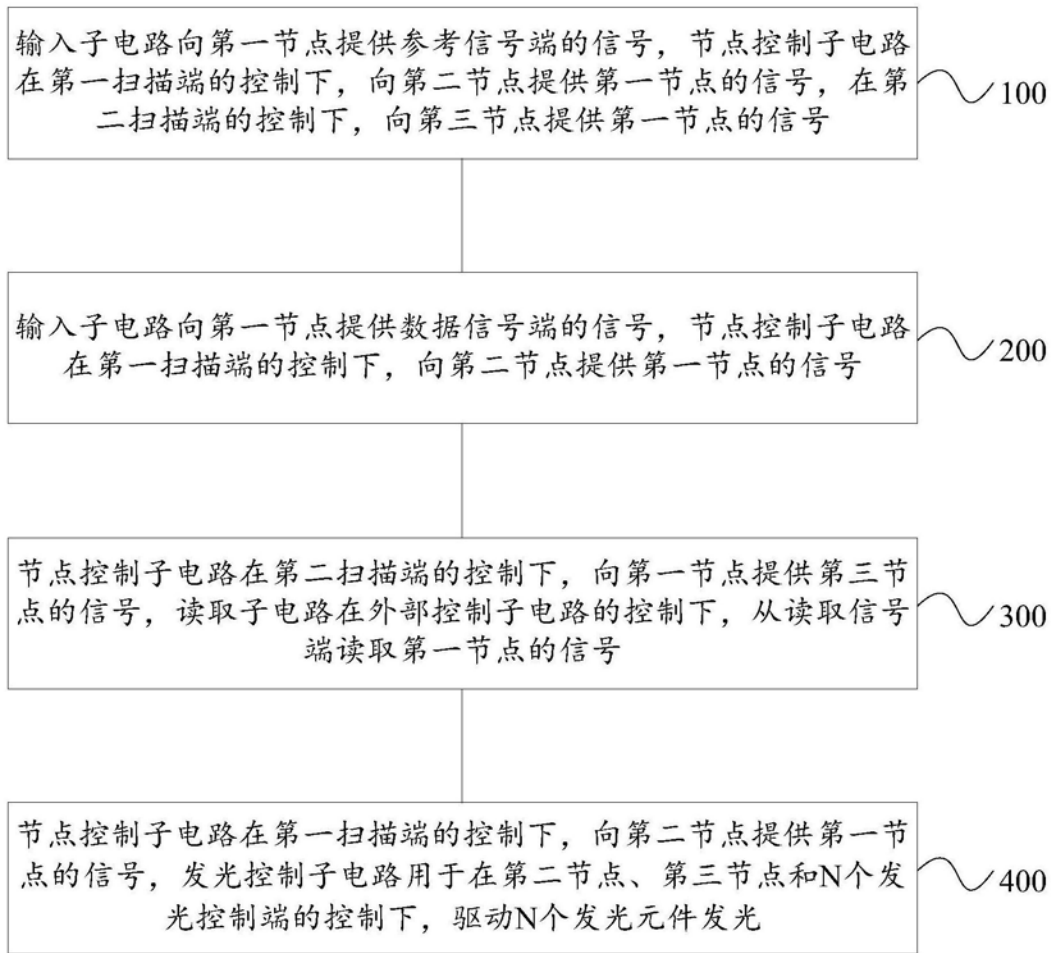


图9

专利名称(译)	一种像素驱动电路及其控制方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109817157A	公开(公告)日	2019-05-28
申请号	CN201910223006.8	申请日	2019-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	肖丽 玄明花 刘冬妮 陈亮 陈昊		
发明人	肖丽 玄明花 刘冬妮 陈亮 陈昊		
IPC分类号	G09G3/3208		
代理人(译)	解婷婷 曲鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种像素驱动电路及其控制方法、显示装置，其中，像素驱动电路分别与外部控制电路和N个发光元件连接，输入子电路，分别与外部控制电路、第一节点、参考信号端和数据信号端连接；读取子电路，分别与外部控制子电路，第一节点和读取信号端连接；节点控制子电路，分别与第一节点、第一扫描端、第二扫描端、第一电源端、第二节点和第三节点连接；发光控制子电路，分别与第二节点、第三节点、第一电源端、N个发光控制端和N个发光元件连接，发光控制端与发光元件一一对应。本发明提供的技术方案能够减少OLED显示面板中像素驱动电路中元器件的数量，进而提升OLED显示面板的像素密度。

