



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110070833 A

(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201910319983.8

(22)申请日 2019.04.19

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 聂诚磊 韩佰祥 曹昆

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂 张洋

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

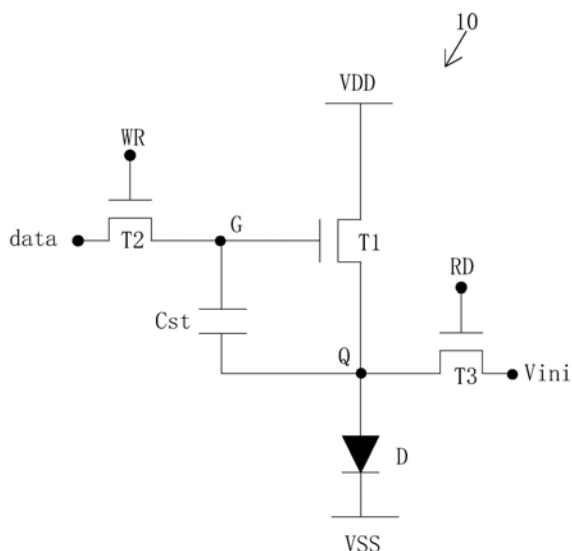
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

OLED显示面板及其驱动方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及其驱动方法。该OLED显示面板包括多个像素单元电路以及与多个像素单元电路均连接的外部补偿单元,所述外部补偿单元对每个像素单元电路进行外部补偿,获取每个像素单元电路的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压,并将初始阈值电压与该像素单元电路对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号,将该叠加数据信号输入至每个像素单元电路中,所述像素单元电路根据叠加数据信号进行内部补偿,外部补偿能补偿OLED显示面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始阈值电压不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压漂移,而内部补偿能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压漂移。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:多个像素单元电路(10)以及与多个像素单元电路(10)均连接的外部补偿单元(20);

所述外部补偿单元(20)用于对每个像素单元电路(10)进行外部补偿,获取每个像素单元电路(10)的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压(V_{th1}),并将初始阈值电压(V_{th1})与该像素单元电路(10)对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号(data),将该叠加数据信号(data)至每个像素单元电路(10)中;

所述像素单元电路(10)用于根据叠加数据信号(data)进行内部补偿,从而补偿驱动薄膜晶体管的实际阈值电压(V_{th})的漂移。

2. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述像素单元电路(10)包括:第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、存储电容(Cst)及有机发光二极管(D);

所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极电性连接第一节点(G),源极电性连接第二节点(Q),漏极接入电源正电压(VDD);该第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管;

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接第一控制信号(WR),源极接入叠加数据信号(data),漏极电性连接第一节点(G);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接第二控制信号(RD),源极接入初始电压(V_{ini}),漏极电性连接第二节点(Q);

所述存储电容(Cst)的一端电性连接第一节点(G),另一端电性连接第二节点(Q);

所述有机发光二极管(D)的阳极电性连接第二节点(Q),阴极接入电源负电压(VSS)。

3. 如权利要求2所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)以及第三薄膜晶体管(T3)均为N型薄膜晶体管。

4. 如权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一控制信号(WR)、第二控制信号(RD)、叠加数据信号(data)及初始电压(V_{ini})相组合,先后对应于一初始化阶段(P1)、一电压编程阶段(P2)、一数据信号输入阶段(P3)以及一显示发光阶段(P4)。

5. 如权利要求4所述的OLED显示面板,其特征在于,在所述初始化阶段(P1)中,所述第一控制信号(WR)为高电位,所述第二控制信号(RD)为高电位,所述叠加数据信号(data)为初始电压(V_{ini})的电位,所述初始电压(V_{ini})为低电位;

在所述电压编程阶段(P2)中,所述第一控制信号(WR)为高电位,所述第二控制信号(RD)为低电位,所述叠加数据信号(data)为叠加后的初始阈值电压(V_{th1})和基准电压(V_{ref}),所述初始电压(V_{ini})为低电位;所述基准电压(V_{ref})的电位大于初始电压(V_{ini})的电位;

在所述数据信号输入阶段(P3)中,所述第一控制信号(WR)为高电位,所述第二控制信号(RD)为低电位,所述叠加数据信号(data)为叠加后的初始阈值电压(V_{th1})和数据信号电压(V_{data}),所述初始电压(V_{ini})为低电位;所述数据信号电压(V_{data})的电位大于基准电压(V_{ref})的电位;

在所述显示发光阶段(P4)中,所述第一控制信号(WR)为低电位,所述第二控制信号(RD)为低电位,所述叠加数据信号(data)为初始电压(V_{ini})的电位,所述初始电压(V_{ini})为低电位。

6. 一种OLED显示面板的驱动方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供OLED显示面板,所述OLED显示面板包括:多个像素单元电路(10)以及多个像素单元电路(10)均连接的外部补偿单元(20);

步骤S2、所述外部补偿单元(20)对每个像素单元电路(10)进行外部补偿,获取每个像素单元电路(10)的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压(V_{th1}),并将初始阈值电压(V_{th1})与该像素单元电路(10)对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号(data),将该叠加数据信号(data)输入至每个像素单元电路(10)中;

步骤S3、所述像素单元电路(10)根据叠加数据信号(data)进行内部补偿,从而补偿驱动薄膜晶体管的实际阈值电压(V_{th})的漂移。

7.如权利要求6所述的OLED显示面板方法,其特征在于,所述像素单元电路(10)包括:第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、存储电容(Cst)及有机发光二极管(D);

所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极电性连接第一节点(G),源极电性连接第二节点(Q),漏极接入电源正电压(VDD);该第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管;

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接第一控制信号(WR),源极接入叠加数据信号(data),漏极电性连接第一节点(G);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接第二控制信号(RD),源极接入初始电压(V_{ini}),漏极电性连接第二节点(Q);

所述存储电容(Cst)的一端电性连接第一节点(G),另一端电性连接第二节点(Q);

所述有机发光二极管(D)的阳极电性连接第二节点(Q),阴极接入电源负电压(VSS)。

8.如权利要求7所述的OLED显示面板方法,其特征在于,所述第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)以及第三薄膜晶体管(T3)均为N型薄膜晶体管。

9.如权利要求8所述的OLED显示面板方法,其特征在于,所述步骤S3中,所述第一控制信号(WR)、第二控制信号(RD)、叠加数据信号(data)及初始电压(V_{ini})相组合,先后对应于一初始化阶段(P1)、一电压编程阶段(P2)、一数据信号输入阶段(P3)以及一显示发光阶段(P4)。

10.如权利要求9所述的OLED显示面板方法,其特征在于,在所述初始化阶段(P1)中,所述第一控制信号(WR)为高电位,所述第二控制信号(RD)为高电位,所述叠加数据信号(data)为初始电压(V_{ini})的电位,所述初始电压(V_{ini})为低电位;

在所述电压编程阶段(P2)中,所述第一控制信号(WR)为高电位,所述第二控制信号(RD)为低电位,所述叠加数据信号(data)为叠加后的初始阈值电压(V_{th1})和基准电压(V_{ref}),所述初始电压(V_{ini})为低电位;所述基准电压(V_{ref})的电位大于初始电压(V_{ini})的电位;

在所述数据信号输入阶段(P3)中,所述第一控制信号(WR)为高电位,所述第二控制信号(RD)为低电位,所述叠加数据信号(data)为叠加后的初始阈值电压(V_{th1})和数据信号电压(V_{data}),所述初始电压(V_{ini})为低电位;所述数据信号电压(V_{data})的电位大于基准电压(V_{ref})的电位;

在所述显示发光阶段(P4)中,所述第一控制信号(WR)为低电位,所述第二控制信号(RD)为低电位,所述叠加数据信号(data)为初始电压(V_{ini})的电位,所述初始电压(V_{ini})为低电位。

OLED显示面板及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其驱动方法。

背景技术

[0002] 发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display,OLED)具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED器件通常包括:基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光材料层、设于发光材料层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层、及设于电子注入层上的阴极。OLED器件的发光原理为半导体材料和有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光。具体的,OLED器件通常采用氧化铟锡(ITO)电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极,在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光材料层,并在发光材料层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0004] 现有的OLED像素电路中均存在两个薄膜晶体管(TFT)与一个电容,简称为2T1C像素电路。第一个TFT被称为开关(switching)TFT,用于控制数据(Data)信号的进入,第二个TFT被称为驱动(Driving)TFT,用于控制通过OLED的电流,因此Driving TFT的阈值电压(V_{th})的重要性便十分明显,阈值电压的正向或负向漂移都会使得在相同Data信号下有不同的电流通过OLED,出现显示不均匀的问题。

[0005] 目前使用低温多晶硅(LTPS)或者氧化物制作的TFT在使用的过程中均会发生阈值电压漂移的现象,例如氧化物半导体中的照光、源漏电极电压应力作用等因素,都可能导致阈值电压漂移,导致通过OLED的电流与所需的电流不一致,面板的显示均匀度也得不到满足。一般的2T1C电路中阈值电压的漂移无法通过调节得到改善,因此需要使用不同方法来减弱甚至消除阈值电压漂移带来的影响。单纯通过在像素内部添加新的TFT和信号线的方式来实现驱动管阈值电压补偿的方法被称为内部补偿;这种方法的优点在于补偿过程相对简单,运行速度较快;缺点在于像素电路复杂,并且补偿的范围有限;而通过面板外部驱动芯片来进行阈值电压补偿的方法被称为外部补偿法,这种方法的优点在于像素电路相对简单,补偿范围相对较大;缺点在于补偿过程复杂,运行速度慢。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种OLED显示面板,能够补偿OLED面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始阈值电压不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压漂移,也能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压漂移。

[0007] 本发明的目的在于提供一种OLED显示面板的驱动方法,能够补偿OLED面板中由于

制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始阈值电压不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压漂移,也能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压漂移。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种OLED显示面板,包括:多个像素单元电路以及与多个像素单元电路均连接的外部补偿单元;

[0009] 所述外部补偿单元用于对每个像素单元电路进行外部补偿,获取每个像素单元电路的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压,并将初始阈值电压与该像素单元电路对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号,将该叠加数据信号至每个像素单元电路中;

[0010] 所述像素单元电路用于根据叠加数据信号进行内部补偿,从而补偿驱动薄膜晶体管的实际阈值电压的漂移。

[0011] 所述像素单元电路包括:第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、存储电容及有机发光二极管;

[0012] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接第一节点,源极电性连接第二节点,漏极接入电源正电压;该第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

[0013] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接第一控制信号,源极接入叠加数据信号,漏极电性连接第一节点;

[0014] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接第二控制信号,源极接入初始电压,漏极电性连接第二节点;

[0015] 所述存储电容的一端电性连接第一节点,另一端电性连接第二节点;

[0016] 所述有机发光二极管的阳极电性连接第二节点,阴极接入电源负电压。

[0017] 所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管以及第三薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管。

[0018] 所述第一控制信号、第二控制信号、叠加数据信号及初始电压相组合,先后对应于一初始化阶段、一电压编程阶段、一数据信号输入阶段以及一显示发光阶段。

[0019] 在所述初始化阶段中,所述第一控制信号为高电位,所述第二控制信号为高电位,所述叠加数据信号为初始电压的电位,所述初始电压为低电位;

[0020] 在所述电压编程阶段中,所述第一控制信号为高电位,所述第二控制信号为低电位,所述叠加数据信号为叠加后的初始阈值电压和基准电压,所述初始电压为低电位;所述基准电压的电位大于初始电压的电位;

[0021] 在所述数据信号输入阶段中,所述第一控制信号为高电位,所述第二控制信号为低电位,所述叠加数据信号为叠加后的初始阈值电压和数据信号电压,所述初始电压为低电位;所述数据信号电压的电位大于基准电压的电位;

[0022] 在所述显示发光阶段中,所述第一控制信号为低电位,所述第二控制信号为低电位,所述叠加数据信号为初始电压的电位,所述初始电压为低电位。

[0023] 本发明还提供一种OLED显示面板的驱动方法,包括如下步骤:

[0024] 步骤S1、提供OLED显示面板,所述OLED显示面板包括:多个像素单元电路以及与多个像素单元电路均连接的外部补偿单元;

[0025] 步骤S2、所述外部补偿单元对每个像素单元电路进行外部补偿,获取每个像素单元电路的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压,并将初始阈值电压与该像素单元电路对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号,将该叠加数据信号输入至每个像素单元电路中;

[0026] 步骤S3、所述像素单元电路根据叠加数据信号进行内部补偿,从而补偿驱动薄膜晶体管的实际阈值电压的漂移。

[0027] 所述像素单元电路包括:第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、存储电容及有机发光二极管;

[0028] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接第一节点,源极电性连接第二节点,漏极接入电源正电压;该第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

[0029] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接第一控制信号,源极接入叠加数据信号,漏极电性连接第一节点;

[0030] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接第二控制信号,源极接入初始电压,漏极电性连接第二节点;

[0031] 所述存储电容的一端电性连接第一节点,另一端电性连接第二节点;

[0032] 所述有机发光二极管的阳极电性连接第二节点,阴极接入电源负电压。

[0033] 所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管以及第三薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管。

[0034] 所述步骤S3中,所述第一控制信号、第二控制信号、叠加数据信号及初始电压相组合,先后对应于一初始化阶段、一电压编程阶段、一数据信号输入阶段以及一显示发光阶段。

[0035] 在所述初始化阶段中,所述第一控制信号为高电位,所述第二控制信号为高电位,所述叠加数据信号为初始电压的电位,所述初始电压为低电位;

[0036] 在所述电压编程阶段中,所述第一控制信号为高电位,所述第二控制信号为低电位,所述叠加数据信号为叠加后的初始阈值电压和基准电压,所述初始电压为低电位;所述基准电压的电位大于初始电压的电位;

[0037] 在所述数据信号输入阶段中,所述第一控制信号为高电位,所述第二控制信号为低电位,所述叠加数据信号为叠加后的初始阈值电压和数据信号电压,所述初始电压为低电位;所述数据信号电压的电位大于基准电压的电位;

[0038] 在所述显示发光阶段中,所述第一控制信号为低电位,所述第二控制信号为低电位,所述叠加数据信号为初始电压的电位,所述初始电压为低电位。

[0039] 本发明的有益效果:本发明的OLED显示面板包括多个像素单元电路以及与多个像素单元电路均连接的外部补偿单元,所述外部补偿单元对每个像素单元电路进行外部补偿,获取每个像素单元电路的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压,并将初始阈值电压与该像素单元电路对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号,将该叠加数据信号输入至每个像素单元电路中,所述像素单元电路根据叠加数据信号进行内部补偿;即本发明将外部补偿与内部补偿相结合,外部补偿能补偿OLED显示面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始阈值电压不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压漂移,而内部补偿能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压漂移。本发明的OLED显示面板的驱动方法将外部补偿与内部补偿相结合,外部补偿能补偿OLED显示面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始阈值电压不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压漂移,而内部补偿能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压漂移。

附图说明

[0040] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0041] 附图中,

[0042] 图1为本发明的OLED显示面板的示意图;

[0043] 图2为本发明的OLED显示面板的像素单元电路的示意图;

[0044] 图3为本发明的OLED显示面板的像素单元电路的信号时序图;

[0045] 图4为本发明的OLED显示面板的像素单元电路的初始化阶段示意图;

[0046] 图5为本发明的OLED显示面板的像素单元电路的电压编程阶段示意图;

[0047] 图6为本发明的OLED显示面板的像素单元电路的数据信号输入阶段示意图;

[0048] 图7为本发明的OLED显示面板的像素单元电路的显示发光阶段示意图;

[0049] 图8为本发明的OLED显示面板的驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0050] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0051] 请参阅图1,本发明提供一种OLED显示面板,包括:多个像素单元电路10以及与多个像素单元电路10均连接的外部补偿单元20;

[0052] 所述外部补偿单元20用于对每个像素单元电路10进行外部补偿,获取每个像素单元电路10的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压 V_{th1} ,并将初始阈值电压 V_{th1} 与该像素单元电路10对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号data,将该叠加数据信号data输入至每个像素单元电路10中;

[0053] 所述像素单元电路10用于根据叠加数据信号data进行内部补偿,从而补偿驱动薄膜晶体管的实际阈值电压 V_{th} 的漂移。

[0054] 具体的,请参阅图2,所述像素单元电路10包括:第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、存储电容Cst及有机发光二极管D;

[0055] 所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接第一节点G,源极电性连接第二节点Q,漏极接入电源正电压VDD;该第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管;

[0056] 所述第二薄膜晶体管T2的栅极电性连接第一控制信号WR,源极接入叠加数据信号data,漏极电性连接第一节点G;

[0057] 所述第三薄膜晶体管T3的栅极电性连接第二控制信号RD,源极接入初始电压Vini,漏极电性连接第二节点Q;

[0058] 所述存储电容Cst的一端电性连接第一节点G,另一端电性连接第二节点Q;

[0059] 所述有机发光二极管D的阳极电性连接第二节点Q,阴极接入电源负电压VSS。

[0060] 具体的,所述第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2以及第三薄膜晶体管T3均为N型薄膜晶体管。

[0061] 具体的,请参阅图3,所述第一控制信号WR、第二控制信号RD、叠加数据信号data及初始电压Vini相组合,先后对应于一初始化阶段P1、一电压编程阶段P2、一数据信号输入阶段P3以及一显示发光阶段P4。

[0062] 请参阅图4,在所述初始化阶段P1中,所述第一控制信号WR为高电位,所述第二控制信号RD为高电位,所述叠加数据信号data为初始电压Vini的电位,所述初始电压Vini为低电位;所述第二薄膜晶体管T2和所述第三薄膜晶体管T3均导通,所述第一薄膜晶体管T1的栅极和源极电压均为复位至初始电压Vini,此时无电流流过驱动薄膜晶体管与有机发光二极管D,即上一帧的电流被初始化;

[0063] 请参阅图5,在所述电压编程阶段P2中,所述第一控制信号WR为高电位,所述第二控制信号RD为低电位,所述叠加数据信号data为叠加后的初始阈值电压Vth1和基准电压Vref,所述初始电压Vini为低电位;所述基准电压Vref的电位大于初始电压Vini的电位;所述第三薄膜晶体管T3截止,所述第二薄膜晶体管T2导通,所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压由初始电压Vini变为叠加后的初始阈值电压Vth1和基准电压Vref,第一薄膜晶体管T1的源极电压从初始电压Vini开始充电,直至源极电压变为Vth1+Vref-Vth时完成充电;其中,Vth为驱动薄膜晶体管的实际阈值电压(显示面板未开始点亮之前,外部补偿单元20驱动薄膜晶体管的初始阈值电压Vth1与实际阈值电压Vth相同,而当驱动薄膜晶体管由于后续受到温度或电压应力影响而引起实际阈值电压略微Vth漂移时,Vth1与Vth不相等);

[0064] 请参阅图6,在所述数据信号输入阶段P3中,所述第一控制信号WR为高电位,所述第二控制信号RD为低电位,所述叠加数据信号data为叠加后的初始阈值电压Vth1和数据信号电压Vdata,所述初始电压Vini为低电位;所述数据信号电压Vdata的电位大于基准电压Vref的电位;所述第三薄膜晶体管T3截止,所述第二薄膜晶体管T2导通,所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压由叠加后的初始阈值电压Vth1和基准电压Vref变为叠加后的初始阈值电压Vth1和数据信号电压Vdata,因此第一薄膜晶体管T1的栅极电压的变化量始终为Vdata-Vref,此时由于存储电容Cst与有机发光二极管D自身等效电容Coled的共同耦合作用,第一薄膜晶体管T1的源极电压变为Vref+Vth1-Vth+(Vdata-Vref)Cst/(Cst+Coled);

[0065] 请参阅图7,在所述显示发光阶段P4中,所述第一控制信号WR为低电位,所述第二控制信号RD为低电位,所述叠加数据信号data为初始电压Vini的电位,所述初始电压Vini为低电位;所述第二薄膜晶体管T2和第三薄膜晶体管T3均截止,此时,流经有机发光二极管D的电流I_{OLED}的公式:
$$I_{OLED} = K \times (V_{gs} - V_{th})^2 = K \times (V_{data} + V_{th1} - V_{ref} - V_{th1} + V_{th} - (V_{data} - V_{ref})C_{st} / (C_{st} + C_{oled}) - V_{th})^2 = K \times ((V_{data} - V_{ref})C_{oled} / (C_{st} + C_{oled}))^2$$
,其中,K为驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T1的本征导电因子,可见,流过有机发光二极管D的电流与第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的实际阈值电压Vth无关,消除了驱动薄膜晶体管的实际阈值电压Vth漂移对有机发光二极管D的影响,从而能够使OLED显示面板的显示亮度较均匀,提升OLED显示面板的显示品质。

[0066] 需要说明的是,本发明同时利用了内部补偿电路运行速度快与外部补偿电路补偿范围大的特点,将像素补偿电路的内部补偿法与外部补偿法相结合,在OLED显示面板驱动点亮之前,首先通过外部补偿单元20进行外部补偿,获取每个像素单元电路10的驱动薄膜晶体管的初始实际阈值电压Vth1,在OLED显示面板驱动点亮的过程中,将初始实际阈值电压Vth1与该像素单元电路10对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号data,将该叠加数据信号data输入至每个像素单元电路10中,随着像素单元电路10的内部补偿的过程一起作用,在整个过程中,外部补偿能补偿OLED显示面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始实际阈值电压Vth1不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实

际阈值电压 V_{th} 漂移,而内部补偿能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压 V_{th} 漂移。

[0067] 例如,当OLED显示面板由于制程原因导致面内每个驱动薄膜晶体管的初始实际阈值电压 V_{th1} 相差 $\pm 1V$ 时,如果只进行内部补偿,则每个像素单元电路10的流经有机发光二极管D的电流 I_{OLED} 的差异可高达10%左右,此时OLED显示面板将呈现出明显的不均匀性;而本发明可将每个像素单元电路10的流经有机发光二极管D的电流 I_{OLED} 的最大与最小差异控制在2%以内,此时面板均匀性能得到大大提高;

[0068] 当OLED显示面板只进行外部补偿而没有内部补偿时,由于温度或电压应力的作用,每个驱动薄膜晶体管的实际阈值电压 V_{th} 漂移 $\pm 0.5V$,则每个像素单元电路10的流经发光二极管D的电流 I_{OLED} 的差异可高达25%左右;而本发明可将每个像素单元电路10的流经发光二极管D的电流 I_{OLED} 的最大与最小差异控制在5%以内,此时面板均匀性能得到大大提高。

[0069] 请参阅图8,基于上述OLED显示面板,本发明还提供一种OLED显示面板的驱动方法,包括如下步骤:

[0070] 步骤S1、请参阅图1,提供OLED显示面板,所述OLED显示面板包括:多个像素单元电路10以及与多个像素单元电路10均连接的外部补偿单元20;

[0071] 步骤S2、所述外部补偿单元20对每个像素单元电路10进行外部补偿,获取每个像素单元电路10的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压 V_{th1} ,并将初始阈值电压 V_{th1} 与该像素单元电路10对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号data,将该叠加数据信号data输入至每个像素单元电路10中;

[0072] 步骤S3、所述像素单元电路10根据叠加数据信号data进行内部补偿,从而补偿驱动薄膜晶体管的实际阈值电压 V_{th} 的漂移。

[0073] 具体的,请参阅图2,所述像素单元电路10包括:第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、存储电容Cst及有机发光二极管D;

[0074] 所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接第一节点G,源极电性连接第二节点Q,漏极接入电源正电压VDD;该第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管;

[0075] 所述第二薄膜晶体管T2的栅极电性连接第一控制信号WR,源极接入叠加数据信号data,漏极电性连接第一节点G;

[0076] 所述第三薄膜晶体管T3的栅极电性连接第二控制信号RD,源极接入初始电压 V_{ini} ,漏极电性连接第二节点Q;

[0077] 所述存储电容Cst的一端电性连接第一节点G,另一端电性连接第二节点Q;

[0078] 所述有机发光二极管D的阳极电性连接第二节点Q,阴极接入电源负电压VSS。

[0079] 具体的,所述第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2以及第三薄膜晶体管T3均为N型薄膜晶体管。

[0080] 具体的,请参阅图3,所述步骤S3中,所述第一控制信号WR、第二控制信号RD、叠加数据信号data及初始电压 V_{ini} 相组合,先后对应于一初始化阶段P1、一电压编程阶段P2、一数据信号输入阶段P3以及一显示发光阶段P4。

[0081] 请参阅图4,在所述初始化阶段P1中,所述第一控制信号WR为高电位,所述第二控制信号RD为高电位,所述叠加数据信号data为初始电压 V_{ini} 的电位,所述初始电压 V_{ini} 为

低电位；所述第二薄膜晶体管T2和所述第三薄膜晶体管T3均导通，所述第一薄膜晶体管T1的栅极和源极电压均为复位至初始电压Vini，此时无电流流过驱动薄膜晶体管与有机发光二极管D，即上一帧的电流被初始化；

[0082] 请参阅图5，在所述电压编程阶段P2中，所述第一控制信号WR为高电位，所述第二控制信号RD为低电位，所述叠加数据信号data为叠加后的初始阈值电压Vth1和基准电压Vref，所述初始电压Vini为低电位；所述基准电压Vref的电位大于初始电压Vini的电位；所述第三薄膜晶体管T3截止，所述第二薄膜晶体管T2导通，所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压由初始电压Vini变为叠加后的初始阈值电压Vth1和基准电压Vref，第一薄膜晶体管T1的源极电压从初始电压Vini开始充电，直至源极电压变为Vth1+Vref-Vth时完成充电；其中，Vth为驱动薄膜晶体管的实际阈值电压（显示面板未开始点亮之前，外部补偿单元20驱动薄膜晶体管的初始阈值电压Vth1与实际阈值电压Vth相同，而当驱动薄膜晶体管由于后续受到温度或电压应力影响而引起实际阈值电压略微Vth漂移时，Vth1与Vth不相等）；

[0083] 请参阅图6，在所述数据信号输入阶段P3中，所述第一控制信号WR为高电位，所述第二控制信号RD为低电位，所述叠加数据信号data为叠加后的初始阈值电压Vth1和数据信号电压Vdata，所述初始电压Vini为低电位；所述数据信号电压Vdata的电位大于基准电压Vref的电位；所述第三薄膜晶体管T3截止，所述第二薄膜晶体管T2导通，所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压由叠加后的初始阈值电压Vth1和基准电压Vref变为叠加后的初始阈值电压Vth1和数据信号电压Vdata，因此第一薄膜晶体管T1的栅极电压的变化量始终为Vdata-Vref，此时由于存储电容Cst与有机发光二极管D自身等效电容Coled的共同耦合作用，第一薄膜晶体管T1的源极电压变为Vref+Vth1-Vth+(Vdata-Vref)Cst/(Cst+Coled)；

[0084] 请参阅图7，在所述显示发光阶段P4中，所述第一控制信号WR为低电位，所述第二控制信号RD为低电位，所述叠加数据信号data为初始电压Vini的电位，所述初始电压Vini为低电位；所述第二薄膜晶体管T2和第三薄膜晶体管T3均截止，此时，流经有机发光二极管D的电流IOLED的公式： $I_{OLED} = K \times (V_{gs} - V_{th})^2 = K \times (V_{data} + V_{th1} - V_{ref} - V_{th1} + V_{th} - (V_{data} - V_{ref})C_{st} / (C_{st} + C_{oled}) - V_{th})^2 = K \times ((V_{data} - V_{ref})C_{oled} / (C_{st} + C_{oled}))^2$ ，其中，K为驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T1的本征导电因子，可见，流过有机发光二极管D的电流与第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的实际阈值电压Vth无关，消除了驱动薄膜晶体管的实际阈值电压Vth漂移对有机发光二极管D的影响，从而能够使OLED显示面板的显示亮度较均匀，提升OLED显示面板的显示品质。

[0085] 需要说明的是，本发明同时利用了内部补偿电路运行速度快与外部补偿电路补偿范围大的特点，将像素补偿电路的内部补偿法与外部补偿法相结合，在OLED显示面板驱动点亮之前，首先通过外部补偿单元20进行外部补偿，获取每个像素单元电路10的驱动薄膜晶体管的初始实际阈值电压Vth1，在OLED显示面板驱动点亮的过程中，将初始实际阈值电压Vth1与该像素单元电路10对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号data，将该叠加数据信号data输入至每个像素单元电路10中，随着像素单元电路10的内部补偿的过程一起作用，在整个过程中，外部补偿能补偿OLED显示面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始实际阈值电压Vth1不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压Vth漂移，而内部补偿能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压Vth漂移。

[0086] 例如,当OLED显示面板由于制程原因导致面内每个驱动薄膜晶体管的初始实际阈值电压 V_{th1} 相差 $\pm 1V$ 时,如果只进行内部补偿,则每个像素单元电路10的流经有机发光二极管D的电流 I_{OLED} 的差异可高达10%左右,此时OLED显示面板将呈现出明显的不均匀性;而本发明可将每个像素单元电路10的流经有机发光二极管D的电流 I_{OLED} 的最大与最小差异控制在2%以内,此时面板均匀性能得到大大提高;

[0087] 当OLED显示面板只进行外部补偿而没有内部补偿时,由于温度或电压应力的作用,每个驱动薄膜晶体管的实际阈值电压 V_{th} 漂移 $\pm 0.5V$,则每个像素单元电路10的流经发光二极管D的电流 I_{OLED} 的差异可高达25%左右;而本发明可将每个像素单元电路10的流经发光二极管D的电流 I_{OLED} 的最大与最小差异控制在5%以内,此时面板均匀性能得到大大提高。

[0088] 综上所述,本发明的OLED显示面板包括多个像素单元电路以及与多个像素单元电路均连接的外部补偿单元,所述外部补偿单元对每个像素单元电路进行外部补偿,获取每个像素单元电路的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压,并将初始阈值电压与该像素单元电路对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号,将该叠加数据信号输入至每个像素单元电路中,所述像素单元电路根据叠加数据信号进行内部补偿;即本发明将外部补偿与内部补偿相结合,外部补偿能补偿OLED显示面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始阈值电压不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压漂移,而内部补偿能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压漂移。本发明的OLED显示面板的驱动方法将外部补偿与内部补偿相结合,外部补偿能补偿OLED显示面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始阈值电压不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压漂移,而内部补偿能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压漂移。

[0089] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

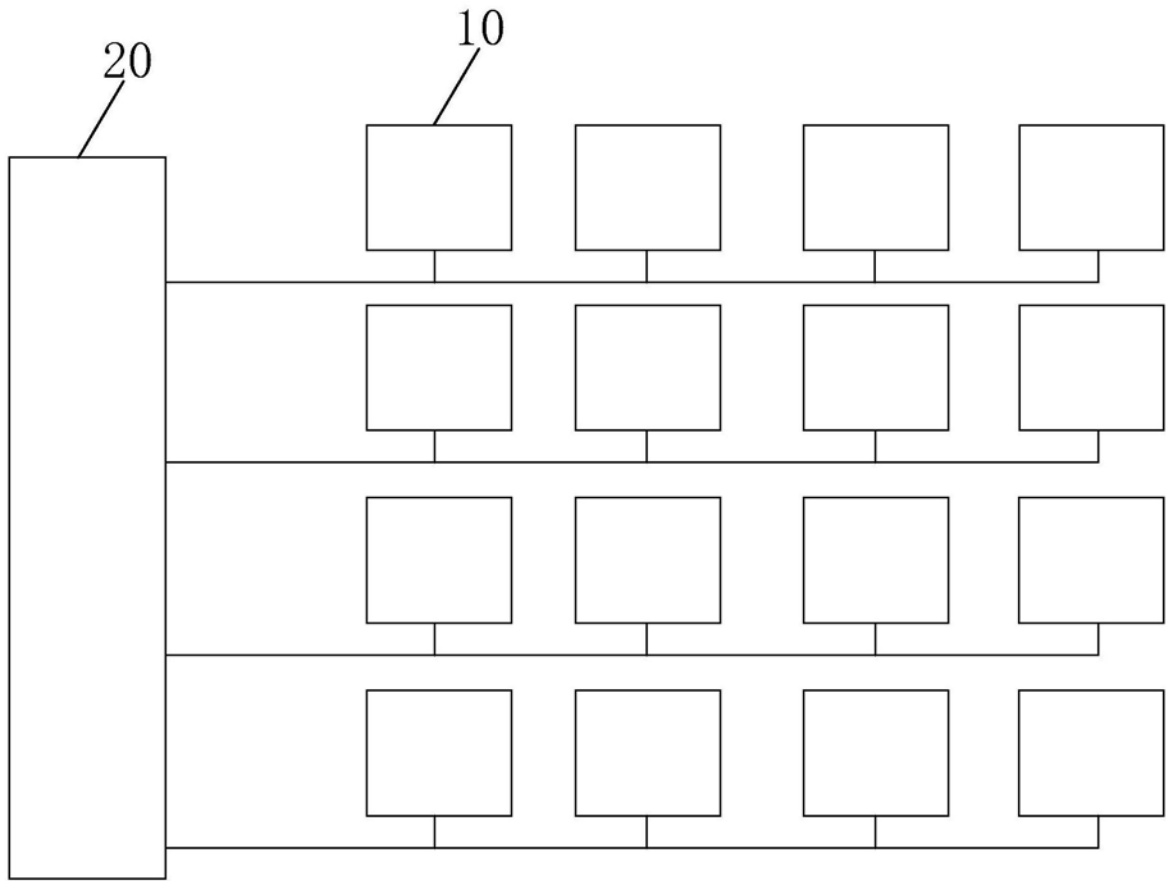


图1

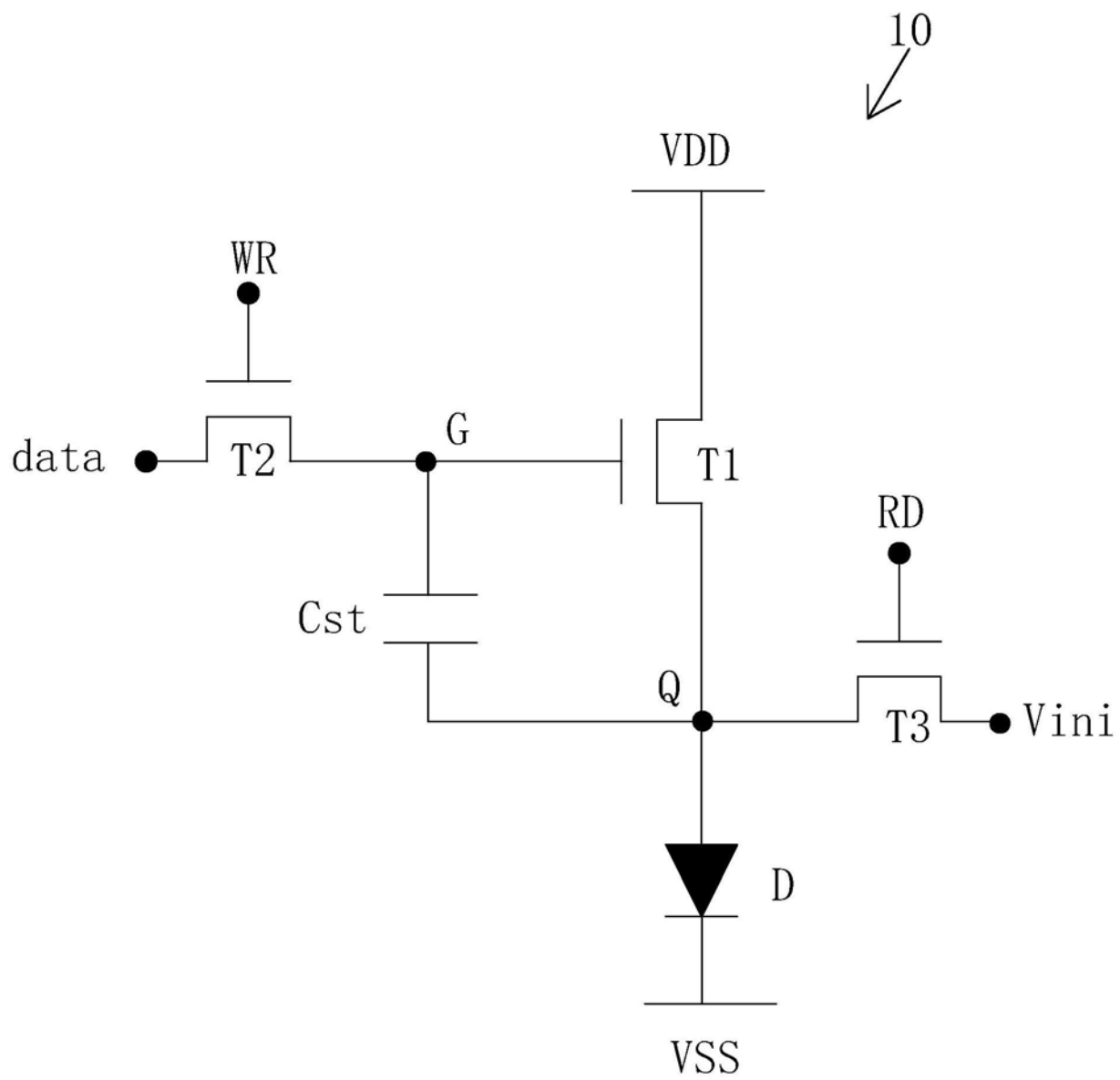


图2

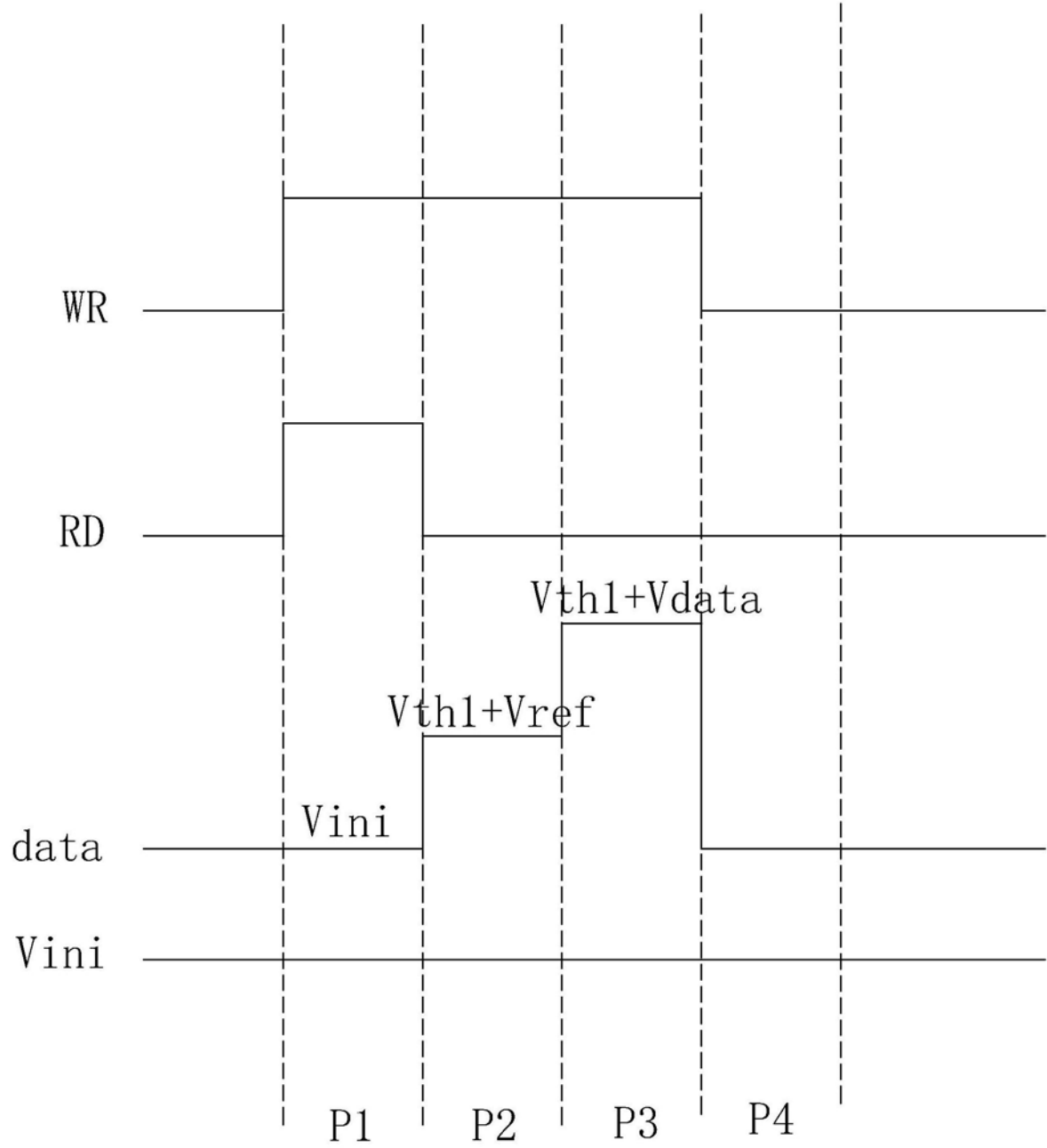


图3

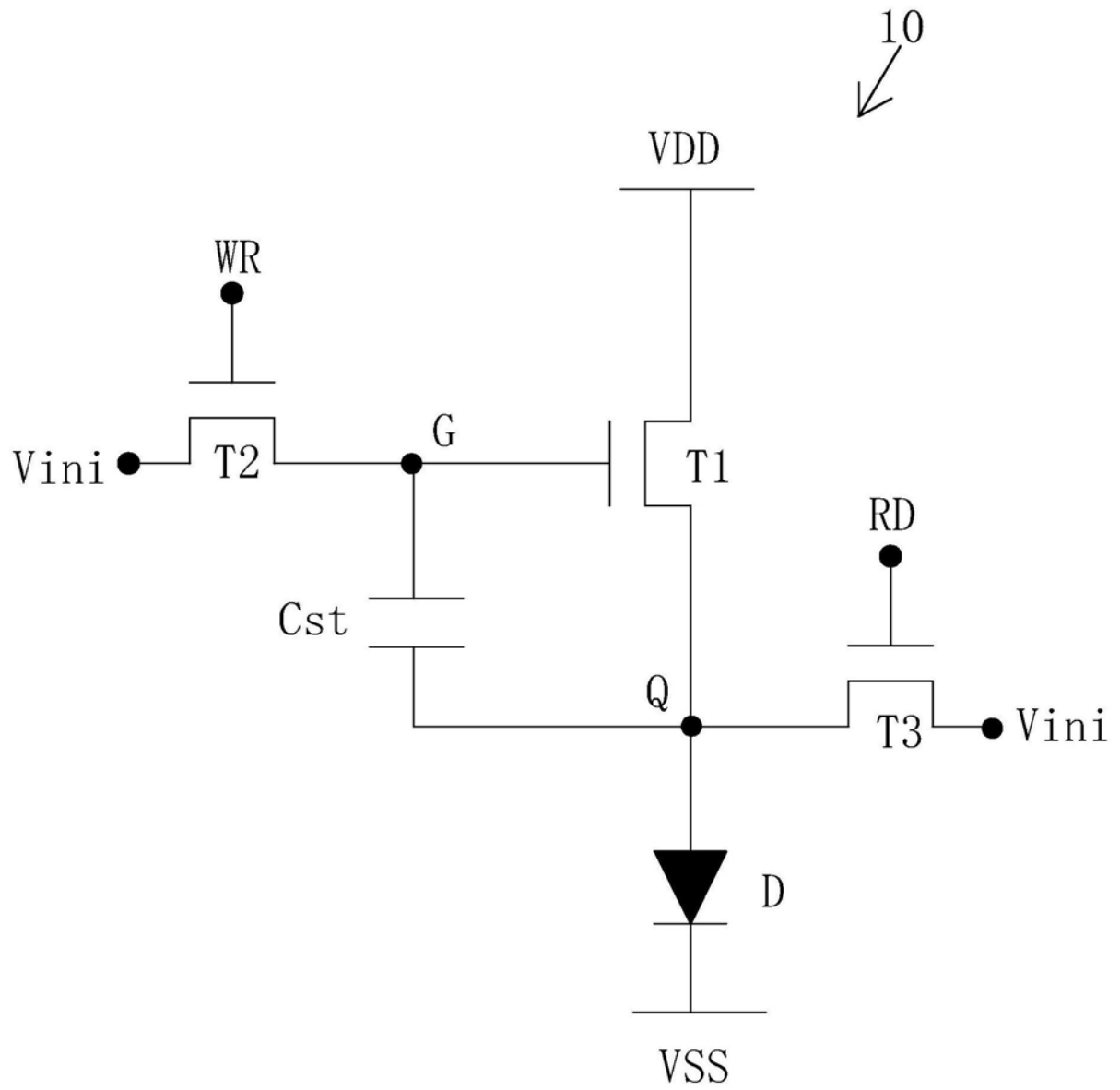


图4

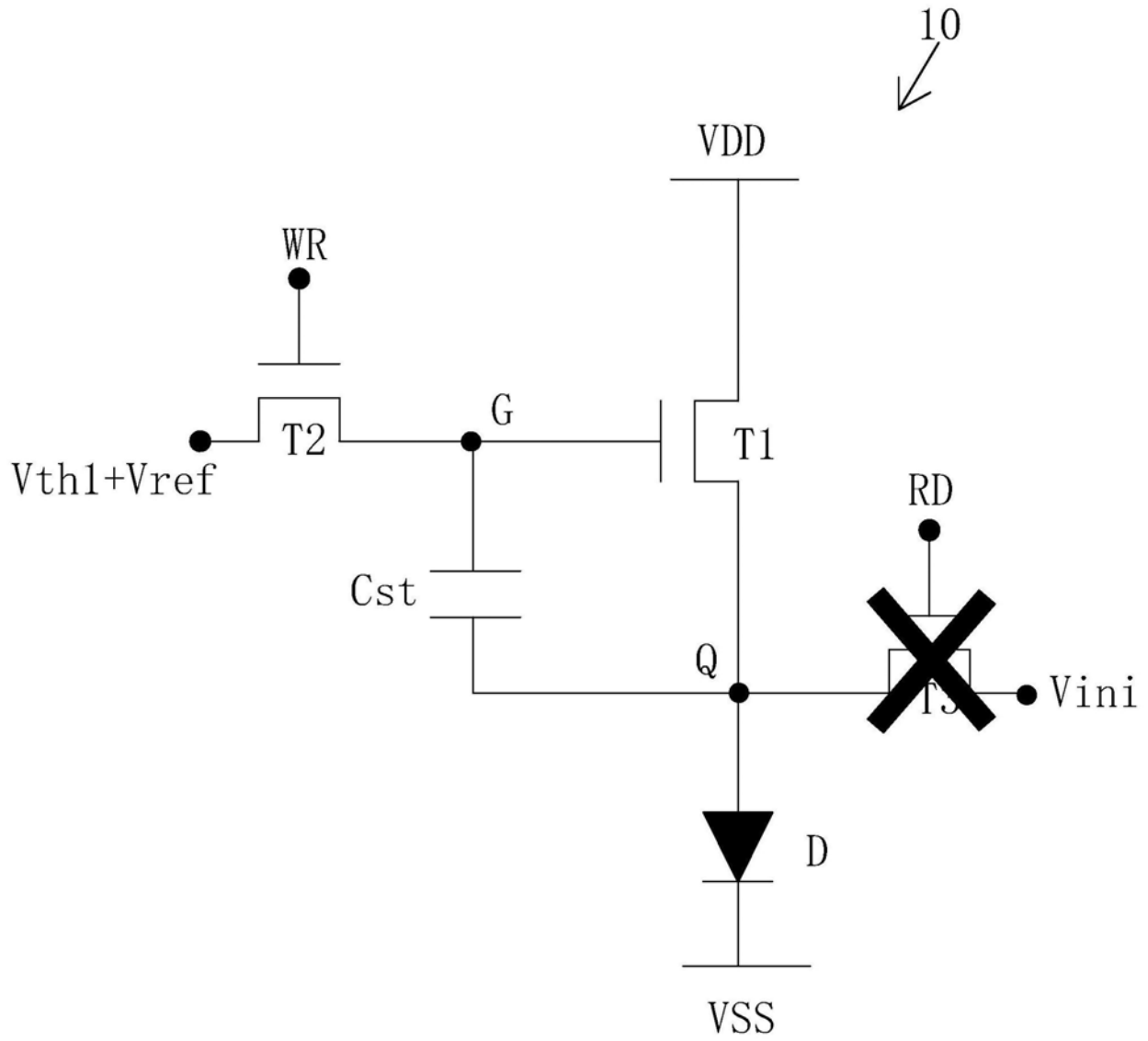


图5

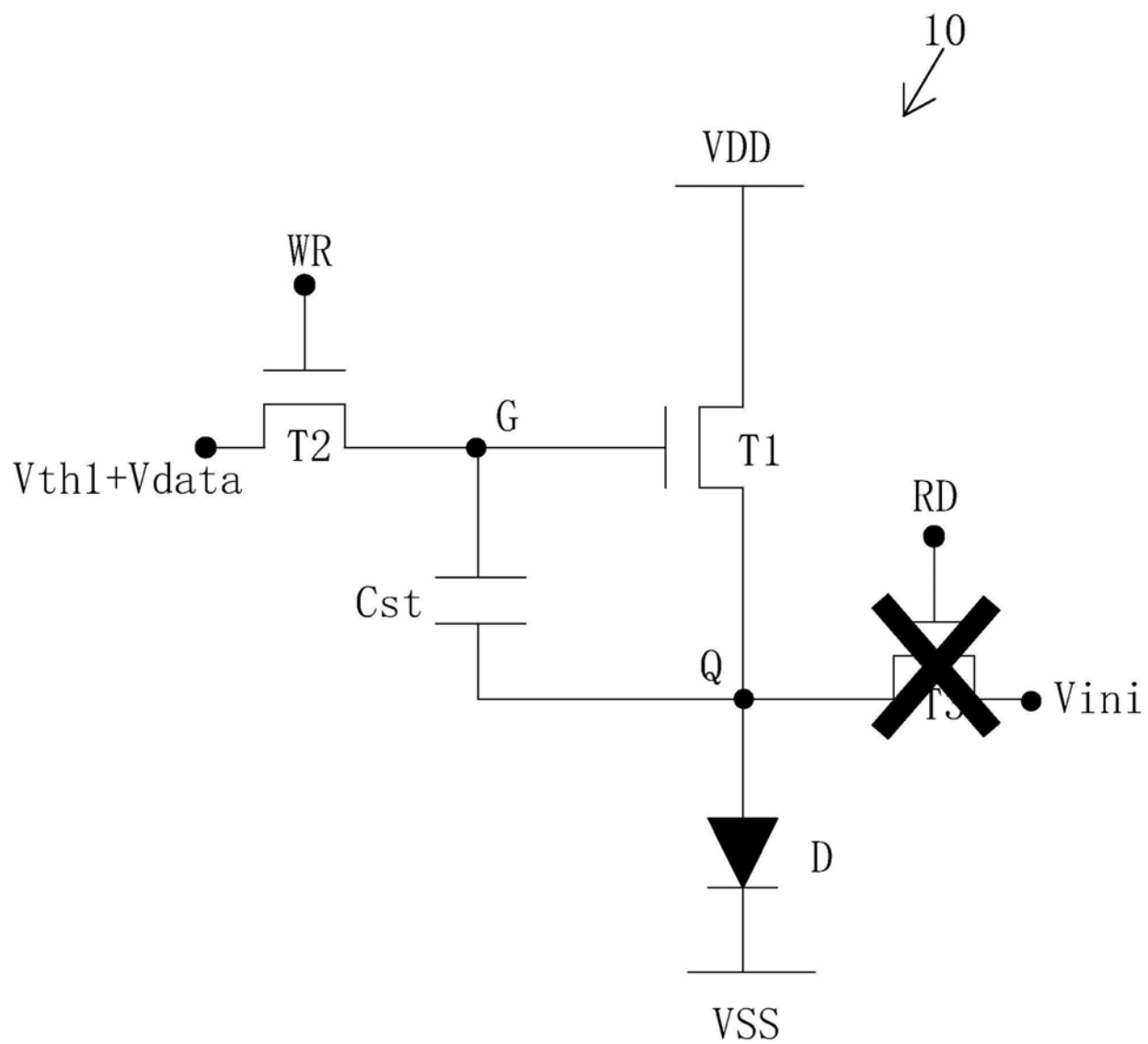


图6

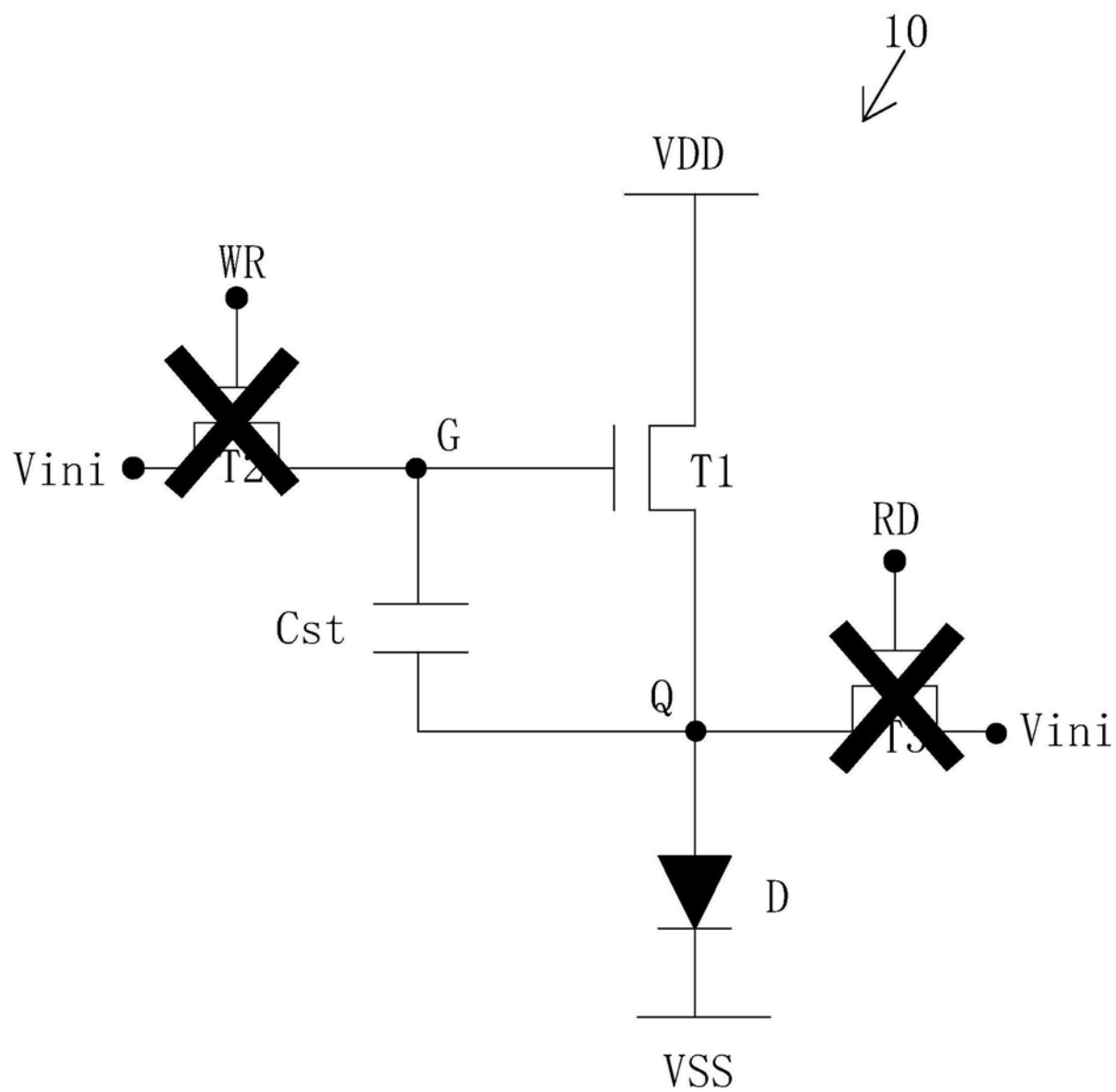


图7

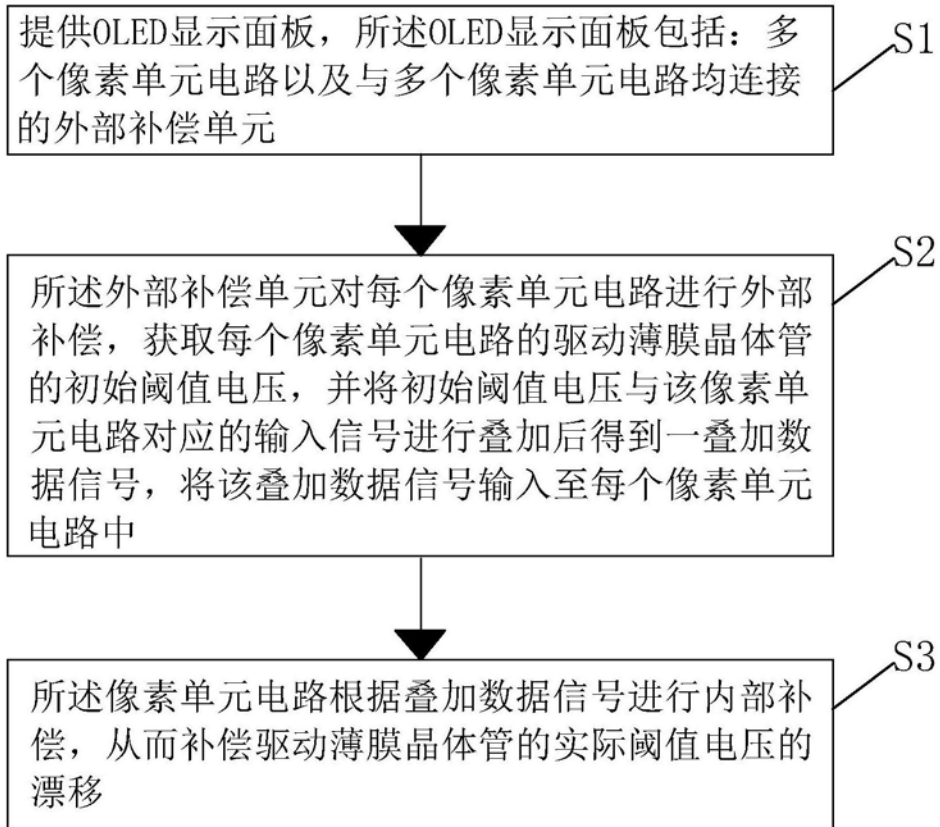


图8

本发明提供一种OLED显示面板及其驱动方法。该OLED显示面板包括多个像素单元电路以及与多个像素单元电路均连接的外部补偿单元，所述外部补偿单元对每个像素单元电路进行外部补偿，获取每个像素单元电路的驱动薄膜晶体管的初始阈值电压，并将初始阈值电压与该像素单元电路对应的输入信号进行叠加后得到一叠加数据信号，将该叠加数据信号输入至每个像素单元电路中，所述像素单元电路根据叠加数据信号进行内部补偿，外部补偿能补偿OLED显示面板中由于制程导致的每个驱动薄膜晶体管初始阈值电压不均匀性以及由于外界应力造成的驱动薄膜晶体管永久的实际阈值电压漂移，而内部补偿能够即时补偿OLED显示面板在点亮过程中发生的相对较小的实际阈值电压漂移。

