



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110827756 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911264703.4

(22)申请日 2019.12.11

(71)申请人 厦门天马微电子有限公司

地址 361101 福建省厦门市翔安区翔安西路6999号

(72)发明人 张蒙蒙 李玥 杨帅 周星耀

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 冯伟

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

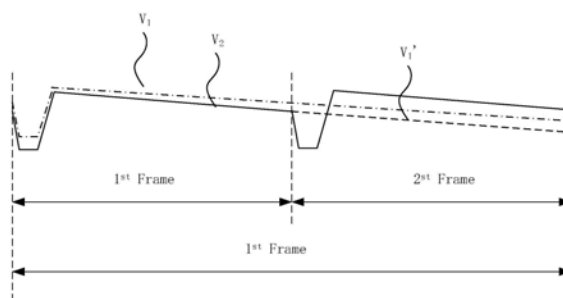
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

## (54)发明名称

一种显示面板及显示装置

## (57)摘要

本发明实施例提供一种显示面板及显示装置。本发明实施例提供的显示面板,包括:子像素和驱动所述子像素的像素驱动电路;像素驱动电路包括串联的第一电源信号端、驱动晶体管、有机发光元件和第二电源信号端;还包括串联于驱动晶体管栅极与初始化信号端之间的初始化晶体管;初始化信号线,初始化信号线向初始化信号端传输初始化信号;显示面板包括第一驱动频率模式和第二驱动频率模式;第一驱动频率小于第二驱动频率;在第一驱动频率模式下,初始化信号为第一初始化信号 $V_1$ ;在第二驱动频率下,初始化信号为第二初始化信号 $V_2$ , $V_1 \neq V_2$ 。本发明的技术方案减少低频下的漏电流造成的亮度变化。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

子像素和驱动所述子像素的像素驱动电路;

所述像素驱动电路包括串联的第一电源信号端、驱动晶体管、有机发光元件和第二电源信号端;还包括串联于所述驱动晶体管栅极与初始化信号端之间的初始化晶体管;

初始化信号线,所述初始化信号线向所述初始化信号端传输初始化信号;

所述显示面板包括第一驱动频率模式和第二驱动频率模式;所述第一驱动频率小于所述第二驱动频率;

在所述第一驱动频率模式下,所述初始化信号为第一初始化信号 $V_1$ ;在所述第二驱动频率下,所述初始化信号为第二初始化信号 $V_2$ , $V_1 \neq V_2$ 。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述像素驱动电路还包括串联于复位信号端与所述有机发光元件第一电极之间的复位晶体管;所述复位信号端电连接复位信号线;所述复位信号线与所述初始化信号线电绝缘。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,

所述像素驱动电路还包括串联于复位信号端于所述有机发光元件第一电极之间的复位晶体管;所述复位信号端与所述初始化信号线电连接;

在所述第一驱动频率模式下,所述第二电源信号端的电压信号为 $PVEE_1$ ;在所述第二驱动频率模式下,所述第二电源信号端的电压信号为 $PVEE_2$ , $V_1 - PVEE_1 \leq V_2 - PVEE_2 < V_{oled}$ ,其中所述 $V_{oled}$ 为所述有机发光元件的阈值电压。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述驱动晶体管为P型晶体管,所述第一初始化信号 $V_1$ 大于所述第二初始化信号 $V_2$ 。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,

在所述第一驱动频率模式下,当所述显示面板显示暗态画面时, $0.5v \leq (V_{black} - |V_{th}|) - V_1 \leq 1v$ ,其中 $V_{black}$ 为黑态数据电压, $V_{th}$ 为所述驱动晶体管的阈值电压;所述暗态画面为显示灰阶小于16灰阶的子像素占总子像素个数的70%以上的画面。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,

在所述第一驱动频率模式下,当所述显示面板显示非暗态画面时, $0.5v \leq (V_{mode} - |V_{th}|) - V_1 \leq 1v$ ,其中 $V_{mode}$ 为显示面板中数据电压的众数。

7. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,

所述显示面板包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素;所述初始化信号线包括第一初始化信号线、第二初始化信号线;所述第一初始化信号线用于初始化所述红色子像素和所述绿色子像素对应的所述像素驱动电路,所述第二初始化信号线用于初始化所述蓝色子像素对应的所述像素驱动电路;

所述第一初始化信号线提供红绿第一初始化信号 $V_{11}$ ;所述第二初始化信号线提供蓝色第一初始化信号 $V_{12}$ ; $V_{11} > V_{12}$ 。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述显示面板的驱动频率为连续变化,所述第一驱动频率模式包括驱动频率在 $F_1 \sim F_2$ 之间的驱动频率;所述第二驱动频率模式包括驱动频率在 $F_3 \sim F_4$ 之间的驱动频率; $F_1 \sim F_2$ 之间的最大值小于 $F_3 \sim F_4$ 之间的最小值。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,  
第一平均驱动频率 $F_m$ 为 $F_1$ 和 $F_2$ 的平均值,第二平均驱动频率 $F_n$ 为 $F_3$ 和 $F_4$ 的平均值,  
 $K \cdot F_m / F_n^2 < V_1 - V_2 < K \cdot F_m / F_n^2 + K / 2F_m$ ,其中 $K$ 为漏电速率。
10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,  
所述显示面板的驱动频率为散点变化,所述第一驱动频率模式包括驱动频率为 $F_5$ ;所述第二驱动频率模式包括驱动频率为 $F_6$ , $F_5 < F_6$ 。
11. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,  
 $K \cdot F_5 / F_6^2 < V_1 - V_2 < K \cdot F_5 / F_6^2 + K / 2F_5$ ,其中 $K$ 为漏电速率。
12. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1~11中任一所述的显示面板,  
所述显示装置还包括初始化电压调整单元,所述初始化电压调整单元包括频率识别器和初始化电压生成器,所述频率识别器用于识别所述显示面板的驱动频率,所述初始化电压生成器用于根据所述频率识别器识别的驱动频率生成对应的初始化电压。

## 一种显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 对于穿戴产品,如手表或手环,功耗的最小化是一个重要的目标。为了查看信息方便,这些产品通常具备持续显示模式,又称为AOD(always on display)模式,但是正常驱动频率下持续显示的功耗很高,因此为降低功耗通常会在待机状态或者某些特殊画面降低显示频率,如15Hz或者更低频率。然而降低频率后由于驱动晶体管栅极的漏流使得显示亮度发生变化,甚至出现闪烁的问题。

[0003] 目前设计中,在降低频率后漏流时间增加,可能会出现暗态变亮的问题。若需要降低暗态亮度则需要拉高暗态电压,又会带来功耗增加的问题。这会使得低频模式下功耗反而升高,有悖于设计低频显示模式的初衷。因此,亟需解决前述技术问题。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板,其特征在于,包括:子像素和驱动所述子像素的像素驱动电路;所述像素驱动电路包括串联的第一电源信号端、驱动晶体管、有机发光元件和第二电源信号端;还包括串联于所述驱动晶体管栅极与初始化信号端之间的初始化晶体管;初始化信号线,所述初始化信号线向所述初始化信号端传输初始化信号;所述显示面板包括第一驱动频率模式和第二驱动频率模式;所述第一驱动频率小于所述第二驱动频率;在所述第一驱动频率模式下,所述初始化信号为第一初始化信号 $V_1$ ;在所述第二驱动频率下,所述初始化信号为第二初始化信号 $V_2$ , $V_1 \neq V_2$ 。

[0005] 本发明实施例提供一种显示装置,包括:前述显示面板。

[0006] 本发明实施例提供的显示面板和显示装置,通过在低频驱动的模式下改变初始化信号,减小低频驱动模式下的漏电流,实现低频驱动模式漏电之后亮度和正常频率驱动时漏电后的亮度相同,解决低频驱动时漏电流大导致的亮度变暗和闪烁的问题。

### 附图说明

[0007] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0008] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的示意图;

[0009] 图2为本发明实施例提供的一种像素驱动电路的示意图;

[0010] 图3为图2所示的像素驱动电路的时序图;

[0011] 图4为本申请一个实施例的信号模拟示意图;

[0012] 图5为本发明另一实施例提供的一种显示面板的示意图;

- [0013] 图6为本发明又一实施例提供的一种显示面板的示意图；  
[0014] 图7为本申请另一个实施例的信号模拟示意图；  
[0015] 图8为本申请又一个实施例的信号模拟示意图；  
[0016] 图9为本发明实施例提供的一种显示装置的示意图。

## 具体实施方式

[0017] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0018] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

[0019] 如背景技术所述，例如手表、手环或者手机等产品需要实时显示，为了降低功耗要降低显示面板的驱动频率。在60Hz下一帧的时间为16.67ms，15Hz下一帧的时间为66.67ms，也就是在15Hz的显示模式驱动晶体管栅极的电位需要维持的时间4倍于60Hz的显示模式。因此，在低频模式下持续漏电，导致亮度升高甚至是显示亮度的闪烁。本申请提供一种显示面板和显示装置，以便解决上述技术问题。

[0020] 请参考图1~图4，图1为本发明实施例提供的一种显示面板的示意图；图2为本发明实施例提供的一种像素驱动电路的示意图；图3为图2所示的像素驱动电路的时序图；图4为本申请一个实施例的信号模拟示意图；

[0021] 本申请的显示面板包括子像素P和驱动子像素的像素驱动电路C；该像素驱动电路C包括串联的第一电源信号端PVDD、驱动晶体管DT、有机发光元件OLED和第二电源信号端PVEE；还包括串联于驱动晶体管DT栅极(以N1节点表示)与初始化信号端Vint之间的初始化晶体管T1；还包括初始化信号线Int，该初始化信号线Int向该初始化信号端Vint传输初始化信号；以使该驱动晶体管DT初始化。以图2所示的PMOS型像素驱动电路为例，为了确保在数据写入阶段驱动晶体管DT能够开启，驱动晶体管DT的栅极N1的电位必须满足 $V_{\min}-V_{N1}<|V_{th}|$ ，其中 $V_{\min}$ 为最低的数据电压。因此输入到驱动晶体管栅极N1的电位必须是比最低的数据电压 $V_{\min}$ 减去阈值电压的绝对值 $|V_{th}|$ 更小的电位。也就是初始化信号线Int上一直保持很低的电位，在发光时刻，初始化晶体管T1的两端分别为初始化信号端Vint和N1节点。由于驱动晶体管的栅极N1节点与初始化信号线上的电位由较大的电压差，初始化晶体管T1产生漏电流，导致驱动晶体管的栅极N1节点的电位变化，最终导致亮度的变化。请继续参考图4，以第一驱动频率为30Hz，第二驱动频率为60Hz为例，第一驱动频率下的一帧正好对应第二驱动频率下的两帧。60Hz下，第一帧1st Frame，第二初始化电压 $V_2$ 对应的N1节点电位如图4所示，由于漏电流的存在，N1节点的电位逐渐下降；第二帧2nd Frame重新写入数据信号后N1节点的电位又开始从高位下降。而如果第一驱动频率模式下初始化电位和第二驱动频率模式下相同，即如 $V_1'$ 对应的N1节点的电位模拟示意图所示，在第一驱动频率模式下后半段，N1节点的电位持续下降，导致亮度持续变化，并且在后半段电位变化更大，亮度变化也更大，甚至发生闪烁，影响显示效果。

[0022] 本申请的显示面板包括第一驱动频率模式和第二驱动频率模式；第一驱动频率小于第二驱动频率；在第一驱动频率模式下，初始化信号为第一初始化信号 $V_1$ ；在第二驱动频率下，所述初始化信号为第二初始化信号 $V_2$ ， $V_1 \neq V_2$ 。本申请通过将第一驱动频率模式和第二频率模式下的初始化信号设置的不相等，从而使得在第一驱动频率的模式下虽然漏电流的时间增长，但是漏电流减小，从而保证在第一驱动频率模式下漏电之后的亮度和第二驱动频率表模式下漏电之后的亮度相同。

[0023] 进一步的，以图2和图3说明本申请一个实施例的像素驱动电路。该像素驱动电路包括驱动晶体管DT，串联于初始化信号端Vint与驱动晶体管栅极N1之间的初始化晶体管T1；串联于复位信号端Vreset和有机发光元件第一电极之间的复位晶体管T2；串联于第一电源信号端PVDD和驱动晶体管第一极之间的第一发光控制晶体管T3；串联于驱动晶体管第二极与有机发光元件第一电极之间的第二发光控制晶体管T4；串联于驱动晶体管栅极与第二极之间的补偿晶体管T5；串联于数据信号端DATA与驱动晶体管第一极之间的数据写入晶体管T6；还包括存储电容CST，存储电容CST的第一极连接第一电源信号端PVDD，第二极连接驱动晶体管的栅极N1。该初始化晶体管T1受控于第一扫描信号Scan1，该复位晶体管T2，数据写入晶体管T6和补偿晶体管T5受控于第二扫描信号Scan2；该第一发光控制晶体管T3和第二发光控制晶体管T4受控于发光控制信号EMIT。

[0024] 该像素驱动电路的驱动时序请参考图3，包括初始化阶段P1、阈值抓取阶段P2和发光阶段P3；

[0025] 在初始化阶段P1，第一扫描信号Scan1提供导通电平、第二扫描信号Scan2和发光控制信号EMIT提供截止电平，初始化晶体管T1导通使驱动晶体管DT初始化；需要说明的是这里的有效电平是指可以另其控制的晶体管处于导通状态的电平，例如在图2的PMOS像素驱动电路中，有效电平是指低电平。将初始化信号传输到驱动晶体管DT以使驱动晶体管DT复位。

[0026] 在阈值抓取阶段P2，第二扫描信号Scan2提供导通电平、第一扫描信号Scan1和发光控制信号EMIT提供截止电平；数据写入晶体管T6和所述补偿晶体管T5导通，使数据信号写入驱动晶体管DT的栅极并完成自补偿；与此同时，复位晶体管T2导通，初始化信号传输到有机发光元件OLED使得有机发光元件OLED复位。数据信号通过数据写入晶体管T6的第一极、驱动晶体管DT和补偿晶体管T5传输到驱动晶体管DT的栅极，将上一时刻储存于驱动晶体管栅极的初始化信号抬高，直到驱动晶体管栅极的电位为 $V_{DATA} - V_{th}$ 的时候驱动晶体管DT关闭，此时驱动晶体管的栅极存储的电位为 $V_{DATA} - V_{th}$ ，其中 $V_{th}$ 为驱动晶体管的阈值电压。由于晶体管制造的工艺原因，在制造晶体管时即使满足相同的工艺参数，显示面板上的晶体管的阈值电压也不相同，并且随着使用时间的增加，晶体管老化之后其阈值电压也会发生漂移，这就造成写入相同的数据信号在显示面板不同的位置亮度不同，并且随之使用时间的增加，写入同一数据信号也会显示的亮度不同，就造成了显示不均，色彩漂移。因此，本实施例将驱动晶体管DT的阈值电压抓取并且存储到驱动晶体管的栅极，以便消除阈值电压对于发光亮度的影响。

[0027] 在所述发光阶段P3，发光控制信号EMIT提供导通电平、第一扫描信号Scan1和第二扫描信号Scan2提供截止电平；驱动晶体管DT产生驱动电流并使有机发光元件OLED发光。第一发光控制晶体管T3导通，第一电源信号VDD传输到驱动晶体管DT的第一极以使驱动晶体

管DT产生驱动电流；第二发光控制晶体管T4导通将驱动电流传输到有机发光元件OLED。其中，驱动晶体管DT产生的驱动电流 $I_{ds} = 1/2C_{ox}\mu * W/L * (V_{sg} - V_{th})^2 = 1/2C_{ox}\mu * W/L * (V_{DD} - (V_{DATA} - V_{th}) - V_{th})^2 = 1/2C_{ox}\mu * W/L * (V_{DD} - V_{DATA})^2$ 。可以看出，经过数据写入时段P3的补偿，本实施例的发光电流取决于写入的数据信号，与驱动晶体管DT的阈值电压不相关，因此，消除了驱动晶体管阈值电压不均一和漂移对于发光电流的影响。

[0028] 另外，根据上述公式可以发现，数据信号越高驱动电流越小，亮度越低。因此，黑态电压一般是接近或者等于第一电源电压VDD，在第一驱动频率模式写入黑态电压是N1节点的电位和初始化信号V<sub>1</sub>相差很大，造成漏电流严重，导致黑态不黑，甚至是出现闪烁的现象。而本申请设置第一驱动频率模式的初始化电压和第二驱动频率模式的初始化电压不同，从而使得第一驱动频率模式下漏电流减小，使得漏电之后的亮度和第二驱动频率模式下大致相同，解决了上述技术问题。并且，无需增加数据电压使其黑态更黑，避免了功耗的提高。

[0029] 请继续参考图1~图4，在本申请的一个实施例中，驱动晶体管为P型晶体管，第一初始化信号V<sub>1</sub>大于第二初始化信号V<sub>2</sub>。一方面，请参考前述的阈值抓取阶段P2，数据信号通过数据写入晶体管T6的第一极、驱动晶体管DT和补偿晶体管T5传输到驱动晶体管DT的栅极，将上一时刻储存于驱动晶体管栅极的初始化信号抬高，但是实际上无法完全的将N1节点的电位抬高到V<sub>DATA</sub>-V<sub>th</sub>，只能是接近V<sub>DATA</sub>-V<sub>th</sub>。本实施例中由于第一初始化信号大于第二初始化信号，在第一驱动频率模式的初始状态更高，因此，即使写入相同的数据电压，在第一驱动频率模式下，驱动晶体管栅极N1节点的电位会更高一些。另一方面，由于第一初始化电压大于第二初始化电压，使得第一驱动频率模式下驱动晶体管栅极的电位之差更小，漏电流更小。综合前面两个因素，使得使用本申请后的第一驱动频率模式下的亮度和第二驱动频率模式下的亮度相同。请参考图4中第一初始化电压V<sub>1</sub>对应的N1节点的电位变化。本申请在设置第一初始化信号V<sub>1</sub>大于第二初始化信号V<sub>2</sub>后对应的电位变化线的平均值与第二初始化电压V<sub>2</sub>对应的N1节点电位变化线的平均值更加接近，也就一位置这两个驱动频率模式下的亮度接近。请继续参考图4，以第一驱动频率为30Hz，第二驱动频率为60Hz为例，第一驱动频率下的一帧正好对应第二驱动频率下的两帧。60Hz下，第一帧1st Frame，第二初始化电压V<sub>2</sub>对应的N1节点电位如图4所示，由于漏电流的存在，N1节点的电位逐渐下降；第二帧2nd Frame重新写入数据信号后N1节点的电位又开始从高位下降。而如果第一驱动频率模式下初始化电压大于第二驱动频率模式，即如V<sub>1</sub>对应的N1节点的电位模拟示意图所示，在第一驱动频率模式下前半段，N1节点的电位本身比较高，并且在前半段和后半段漏电流的速率很小，因此，驱动晶体管栅极N1节点电位的平均值和第二驱动频率模式下的接近甚至是相等，解决了低频模式下亮度变化和闪烁的问题。

[0030] 在本申请的另一个实施例中，请参考图1，像素驱动电路C还包括串联于复位信号端Vreset与有机发光元件第一电极之间的复位晶体管T2；复位信号端Vreset电连接复位信号线Reset；复位信号线Reset与初始化信号线Int电绝缘。当有机发光元件两端的电压为该有机发光元件的阈值电压时，有机发光元件会被点亮而发光。现有技术的显示面板中栅极初始化和有机发光元件的复位共用同一个信号，也就是初始化晶体管和复位晶体管连接到同一端。由于第一驱动频率模式下初始化电压升高，导致传输到有机发光元件OLED第一电极的电压升高，其与第二电源电压的电压差有可能接近甚至是超过有机发光元件的阈值电

压导致有机发光元件偷亮,因此,本实施例复位信号端与初始化信号端电绝缘,避免初始化信号端在第一驱动频率模式下升高初始化电压产生的偷亮问题。

[0031] 在本申请的另一个实施例中,在高像素密度的显示面板中,版图布局设计无法容纳单独的复位信号线和初始化信号线,请参考图6,图6为本发明又一实施例提供的一种显示面板的示意图;像素驱动电路C还包括串联于复位信号端Vreset与有机发光元件OLED第一电极之间的复位晶体管T2;复位信号端Vreset与初始化信号线Int电连接;

[0032] 在第一驱动频率模式下,第二电源信号端的电压信号为PVEE<sub>1</sub>;在第二驱动频率下,第二电源信号端的电压信号为PVEE<sub>2</sub>,  $V_1 - PVEE_1 \leq V_2 - PVEE_2 < V_{oled}$ ,其中所述V<sub>oled</sub>为所述有机发光元件的阈值电压。本实施例在第一驱动频率模式下和第二驱动频率模式下调节第二电源电压,使得复位时传输到有机发光元件第一电极的电位与第二电源信号的电压差小于有机发光元件的阈值电压,避免了有机发光元件的偷亮。同时复位信号端与初始化信号线电连接,无需设置单独的复位信号线,减少版图布局的压力,有利于高像素密度显示面板的设计。

[0033] 在本申请的另一个实施例中,在第一驱动频率模式下,当显示面板显示暗态画面时,  $0.5V \leq (V_{black} - |V_{th}|) - V_1 \leq 1V$ ,其中V<sub>black</sub>为黑态数据电压,V<sub>th</sub>为驱动晶体管的阈值电压;其中,暗态画面为显示灰阶小于16灰阶的子像素占总子像素个数的70%以上的画面。另外,这里的黑态数据电压是指0灰阶的数据电压。如前面的分析,由于越暗的画面数据电压越高,与初始化信号的差值越大,越容易造成漏电流,导致亮度升高。因此,本申请在显示暗态画面时,设置第一初始化电压V<sub>1</sub>满足  $0.5V \leq (V_{black} - |V_{th}|) - V_1 \leq 1V$ ,减小低频模式下的亮度波动的同时大幅度降低功耗。具体的,在降低频率时提高第一初始化电压,在待机显示黑画面时,第一初始化电压电压设定比黑态电压-|V<sub>th</sub>|低0.5~1V。如黑态电压V<sub>black</sub>=5V,V<sub>th</sub>=-1.5V,则可以设定V<sub>1</sub>=3V。第一初始化电压V<sub>1</sub>与驱动晶体管栅极的电压差只有2V,N1节点(驱动晶体管栅极)节点的漏流将很小,同时,由于初始化阶段需要将CST电容充放电,则大幅减小了CST的充放电。具体的,假设第一初始化电压V<sub>1</sub>=-3.5V时,存储CST每帧需要由N1电压向第一初始化电压V<sub>1</sub>复位,然后由数据线线写到N1电位,如上述data电压设定,N1节点变化如下:3.5V→-3.5V→3.5V,变化范围为7V。而设定第一初始化电压V<sub>1</sub>接近V<sub>black</sub>-|V<sub>th</sub>|则复位阶段仅需要非常少量的充放电。如设定为第一初始化电压V<sub>1</sub>为3V,N1节点变化如下:3.5V→3V→3.5V,变化范围仅0.5V。可以减小暗态发亮的问题,同时可以节省功耗。

[0034] 在本申请的另一个实施例中,在第一驱动频率模式下,当显示面板显示非暗态画面时,  $0.5V \leq (V_{mode} - |V_{th}|) - V_1 \leq 1V$ ,其中V<sub>mode</sub>为显示面板中数据电压的众数。设定第一初始化电压V<sub>1</sub>接近V<sub>mode</sub>-|V<sub>th</sub>|则复位阶段仅需要非常少量的充放电。N1变化如下:V<sub>1</sub>→V<sub>data</sub>-|V<sub>th</sub>|→V<sub>1</sub>,对于大多数的子像素,变化范围仅0.5V~1V左右,少数子像素会稍稍超出这个范围。可以减小暗态发亮的问题,同时可以节省功耗。另外,在显示非暗态画面时,数据线的差别比较大,如果按照最高的数据电压或者最低的数据线设定第一初始化电压V<sub>1</sub>,会导致充电时间差距很大的问题。例如,按照黑态电压设置第一初始化电压则黑态子像素对应的像素驱动电路的充电时间短,而白态子像素对应的像素驱动电路的充电时间长,反之亦然。因此,本实施例采用待显示画面中数据线电压的众数设置初始化电压。使得大多数子像素的充电时间接近。需要说明的时,这里的非暗态画面是指不符合上述暗态画面定义的其他画面。



[0035] 进一步的,请参考图5,图5为本发明另一实施例提供的一种显示面板的示意图;由于有机发光器件的发展,蓝色有机发光器件发光效率低,驱动电流更大,几乎是红色和绿色子像素的两倍。根据驱动电流的公式  $I_{ds} = 1/2 C_{ox} \mu * W/L * (V_{DD} - V_{DATA})^2$ , 也就是,相同灰阶下,蓝色子像素的N1节点电位更低,此时,相同的初始化电压下,会造成蓝色子像素的漏电流小,而红色和绿色子像素的漏电流更大。当在第一驱动频率模式下由于漏电时间增长,这种漏电流的差距被放大,就会导致不仅仅亮度发生变化,同时也会产生明显的色偏。因此本实施例中,请参考图5,显示面板包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素;所述初始化信号线包括第一初始化信号线IntRG、第二初始化信号线IntB;第一初始化信号线IntRG用于初始化所述红色子像素和所述绿色子像素对应的像素驱动电路,第二初始化信号线IntB用于初始化所述蓝色子像素对应的像素驱动电路;第一初始化信号线提供红绿第一初始化信号V<sub>11</sub>;第二初始化信号线提供蓝色第一初始化信号V<sub>12</sub>;V<sub>11</sub>>V<sub>12</sub>。由于红色和绿色子像素的驱动电压比较大,设置较大的第一初始化信号,蓝色子像素的驱动电压小,设置较小的第一初始化电压,使得红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的漏电流接近,避免色偏。

[0036] 在本申请的一个实施例中,由于常用的只有几种驱动模式,例如:待机模式、超低频驱动、低频驱动和正常驱动,那么本申请对应的显示面板的驱动频率为散点变化,第一驱动频率模式包括驱动频率为F<sub>5</sub>;第二驱动频率模式包括驱动频率为F<sub>6</sub>,F<sub>5</sub><F<sub>6</sub>。需要说明的是,本申请所说的第一驱动频率模式和第二驱动频率模式并非代表本申请只能有两个驱动频率模式,而是相对而言有一个高频驱动模式和低频驱动模式。例如:显示面板包括60Hz,30Hz,15Hz和1Hz的驱动频率,其中1Hz为第一驱动频率模式,相较于1Hz的第一驱动频率模式,15Hz、30Hz和60Hz都可以称为第二驱动频率模式;同理,15Hz为第一驱动频率模式,相较于1Hz的第一驱动频率模式,30Hz和60Hz都可以称为第二驱动频率模式;

[0037] 进一步的,请参考图7和图8,图7为本申请另一个实施例的初始化信号的信号模拟示意图;图8为本申请又一个实施例的初始化信号的信号模拟示意图;

[0038] 发明人发现,人眼感知的亮度为单位时间内的平均亮度。则人眼感知亮度  $L = \int L(t) dt / T$ ;而N1节点的电位与电流相关,电流与亮度相关的。发明人通过微元法分析,在N1节点漏电流造成的电压差 $\Delta V$ 的范围内,N1节点的电位和亮度基本是呈线性关系的。而 $\int L(t) dt$ 实际上代表的是面积,而T代表的是时间,L= $\int L(t) dt / T$ 代表的就是面积的平均值。请参考图7,S<sub>1</sub>代表的是如果不调整初始化电压的情况下,第二驱动频率模式比第一驱动频率模式多出来的面积。这就造成了亮度不同。请参考图8,如果我们调整第一初始化电压后可以使得其比不调整初始化电压多出来的面积S<sub>2</sub>接近S<sub>1</sub>则可以认为此时第一驱动频率模式下的亮度和第二驱动频率模式下的亮度是相近甚至是相同的。其中S<sub>1</sub>≈N1节点电压的下降至值\*时间=(K/F<sub>6</sub>)\*1/F<sub>6</sub>,=K/F<sub>6</sub><sup>2</sup>,其中K为漏电速率。S<sub>2</sub>类似于梯形的面积≈( $\Delta V_1 + (\Delta V_1 + K/F_5 - K'/F_5)$ )/2F<sub>5</sub>= $\Delta V_1/F_5 + K - K'/2F_5^2$ ,其中K'为调整第一初始化电压之后的漏电速率。要使得S<sub>2</sub>接近S<sub>1</sub>则 $\Delta V_1/F_5 + (K - K')/2F_5^2 = K/F_6^2$ ,则 $\Delta V_1 = K * F_5 / F_6^2 + (K - K')/2F_5$ 。显然的,在第二初始化电压下的漏电速率是大于第一初始化电压下的漏电速率的,因此K-K'>0。另外而如前所述,当第一初始化电位相较于第二初始化电位提高时,并不能将N1节点的电位拉高V<sub>1</sub>-V<sub>2</sub>,也就是V<sub>1</sub>-V<sub>2</sub>> $\Delta V_1$ 。因此,在本申请的另一个实施例中,V<sub>1</sub>-V<sub>2</sub>>K\*F<sub>5</sub>/F<sub>6</sub><sup>2</sup>。此外,K'>0,因此可以设置V<sub>1</sub>-V<sub>2</sub><K\*F<sub>5</sub>/F<sub>6</sub><sup>2</sup>+K/2F<sub>5</sub>,按照本实施例可以使得第一驱动频率模式和第二驱动频率模式的亮度接近或者相等,避免亮度的问题。

[0039] 进一步的,在本申请的一个实施例中,显示面板的驱动频率为连续变化,第一驱动频率模式包括驱动频率在 $F_1 \sim F_2$ 之间的驱动频率;第二驱动频率模式包括驱动频率在 $F_3 \sim F_4$ 之间的驱动频率; $F_1 \sim F_2$ 之间的最大值小于 $F_3 \sim F_4$ 之间的最小值。

[0040] 第一平均驱动频率 $F_m$ 为 $F_1$ 和 $F_2$ 的平均值,第二平均驱动频率 $F_n$ 为 $F_3$ 和 $F_4$ 的平均值, $K \cdot F_m / F_n^2 < V_1 - V_2 < K \cdot F_m / F_n^2 + K / 2F_m$ ,其中 $K$ 为漏电速率。只有在频率差距较大的时候才会出现漏电流时间增长,亮度变化的问题,在比较小的频率范围内可以按照平均值进行补偿,因此,按照本实施例可以使得第一驱动频率模式和第二驱动频率模式的亮度接近或者相等,避免亮度的问题。

[0041] 进一步的,本申请还公开一种显示装置,该显示装置还包括初始化电压调整单元20,该初始化电压调整单元20包括频率识别器201和初始化电压生成器202,频率识别器201用于识别所述显示面板的驱动频率,初始化电压生成器202用于根据所述频率识别器识别的驱动频率生成对应的初始化电压。本申请的显示装置包括但不限于蜂窝式移动电话1000、平板电脑、计算机的显示器、应用于智能穿戴设备上的显示器、应用于汽车等交通工具上的显示装置等等。只要显示装置包含了本申请公开的显示装置所包括的有机发光显示面板,便视为落入了本申请的保护范围之内。

[0042] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

[0043] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

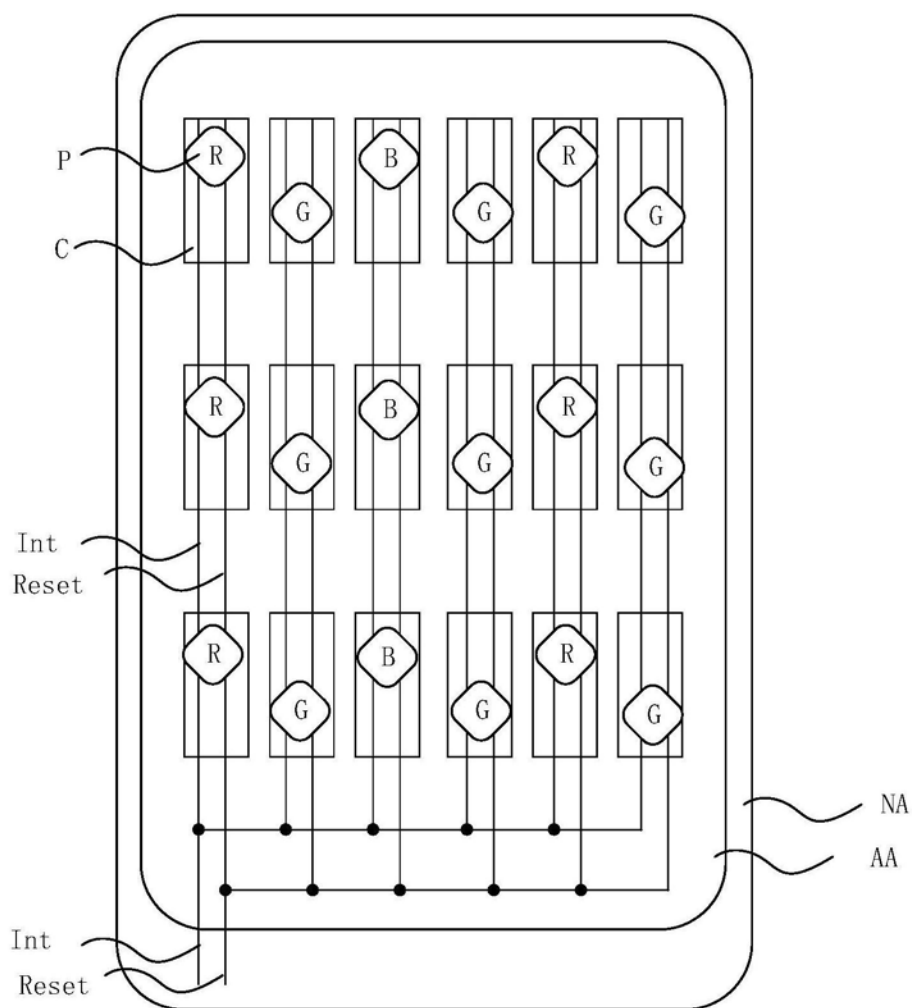


图1

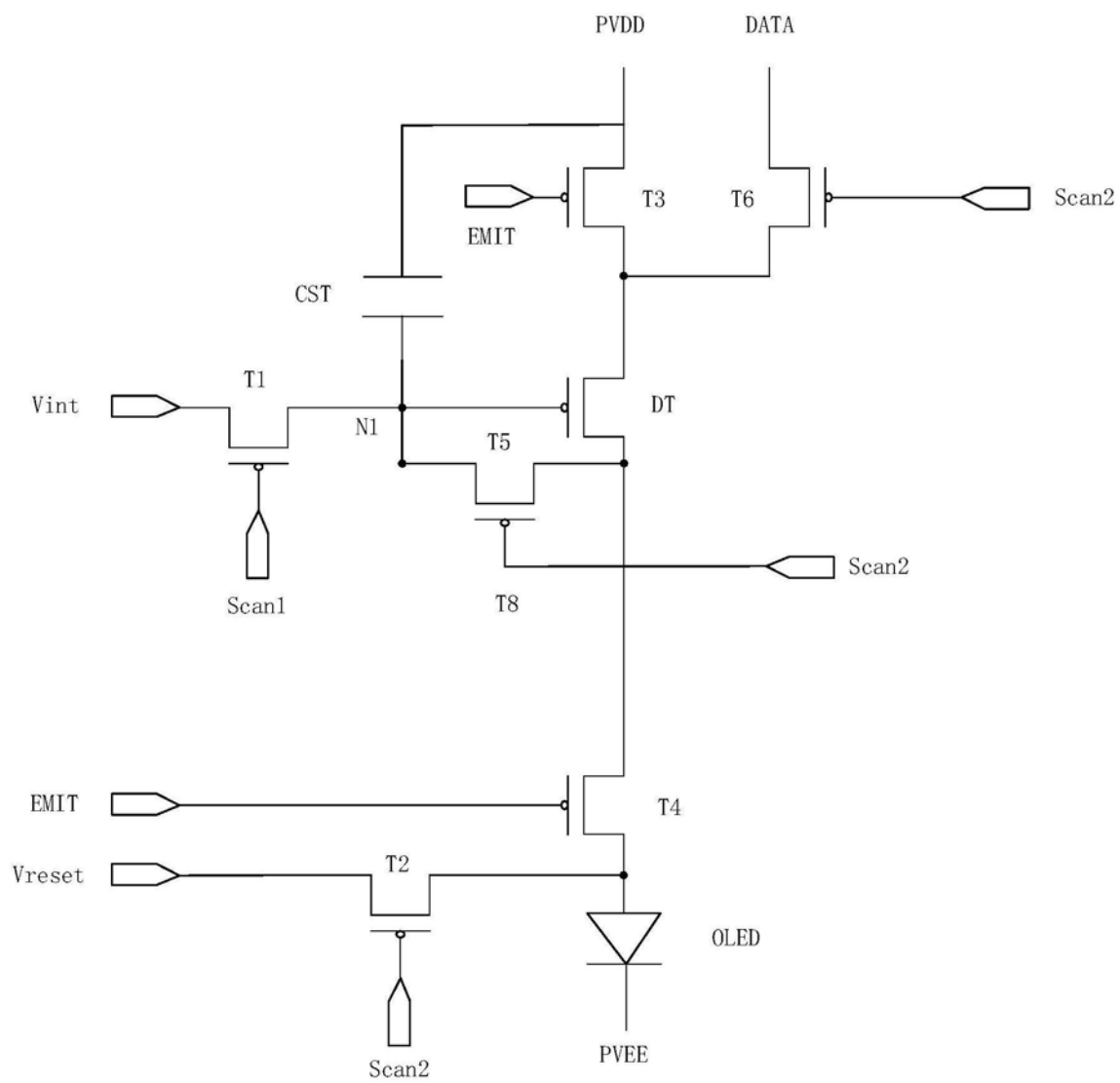


图2

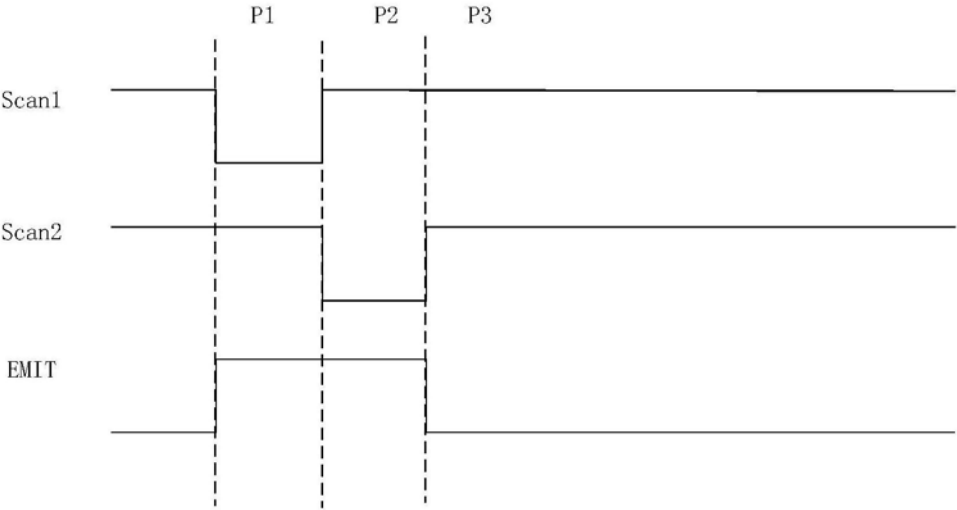


图3

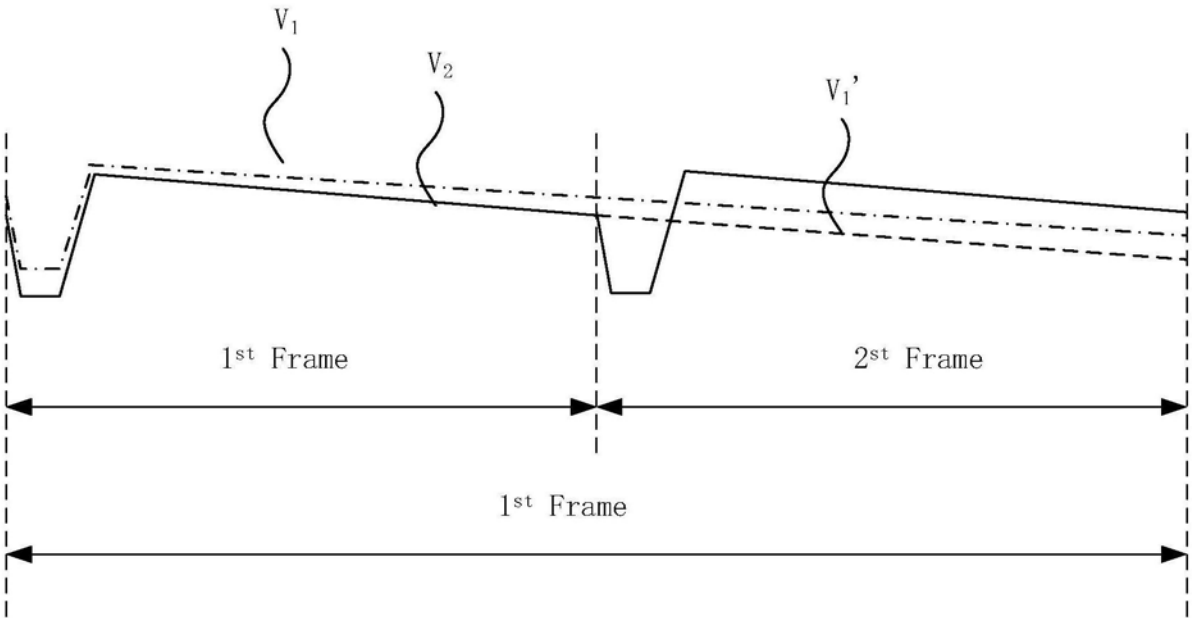


图4

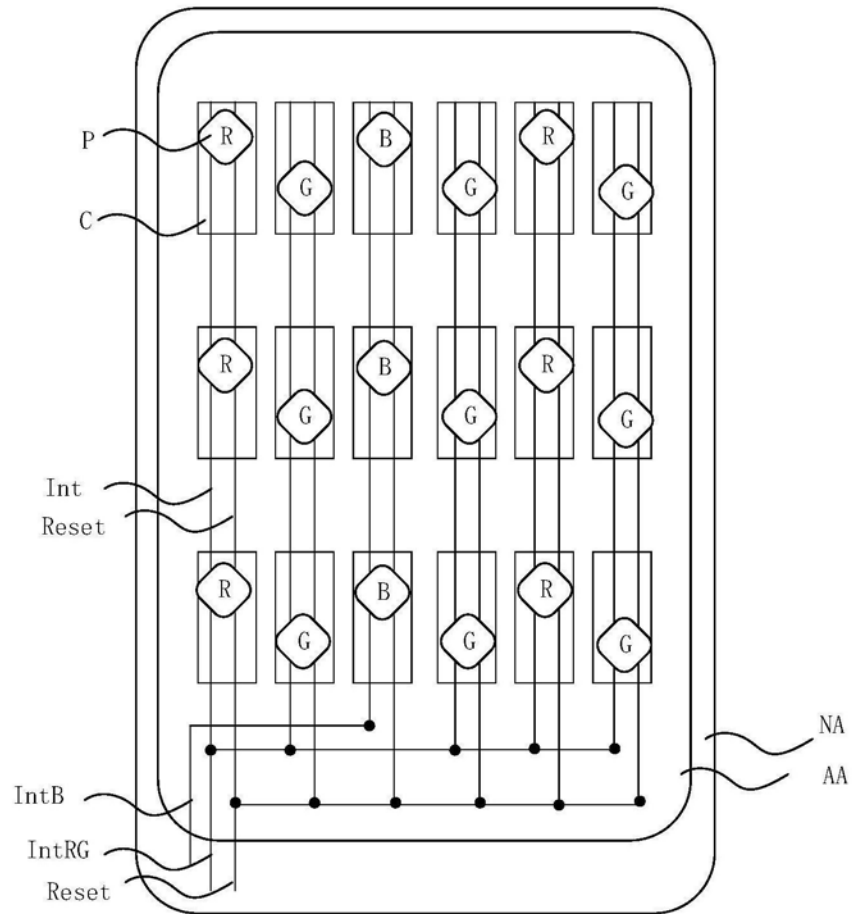


图5

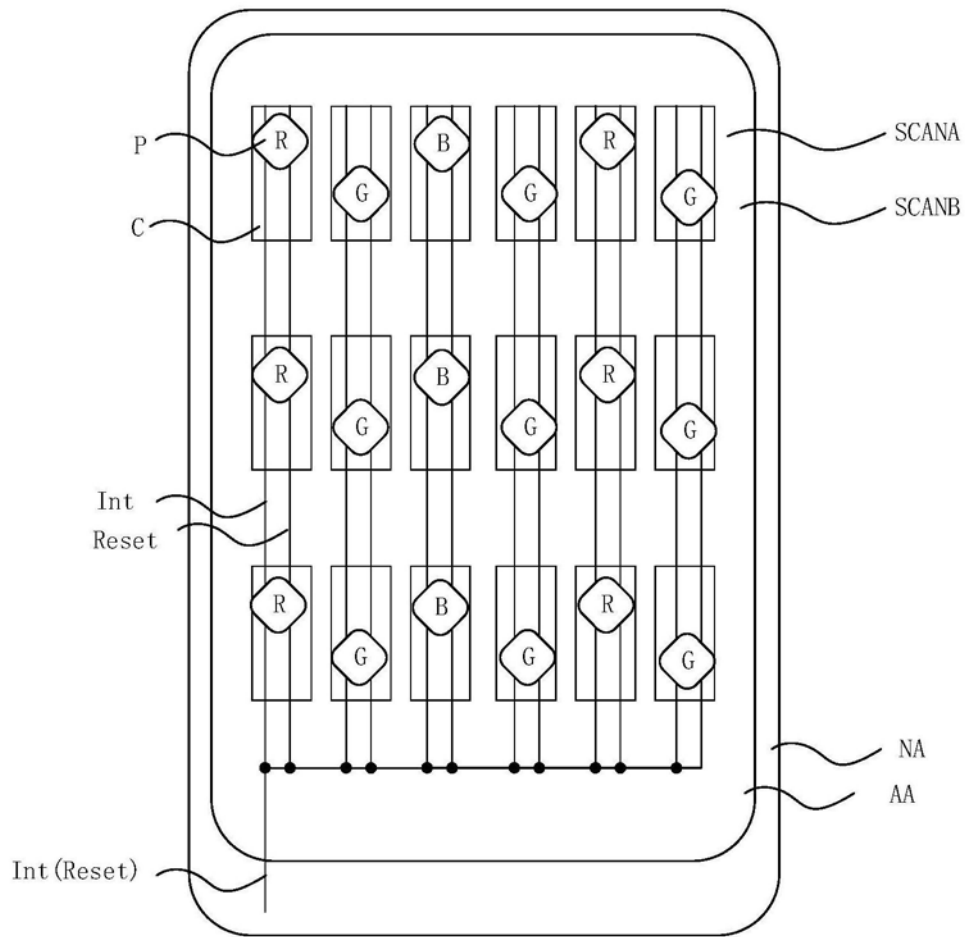


图6

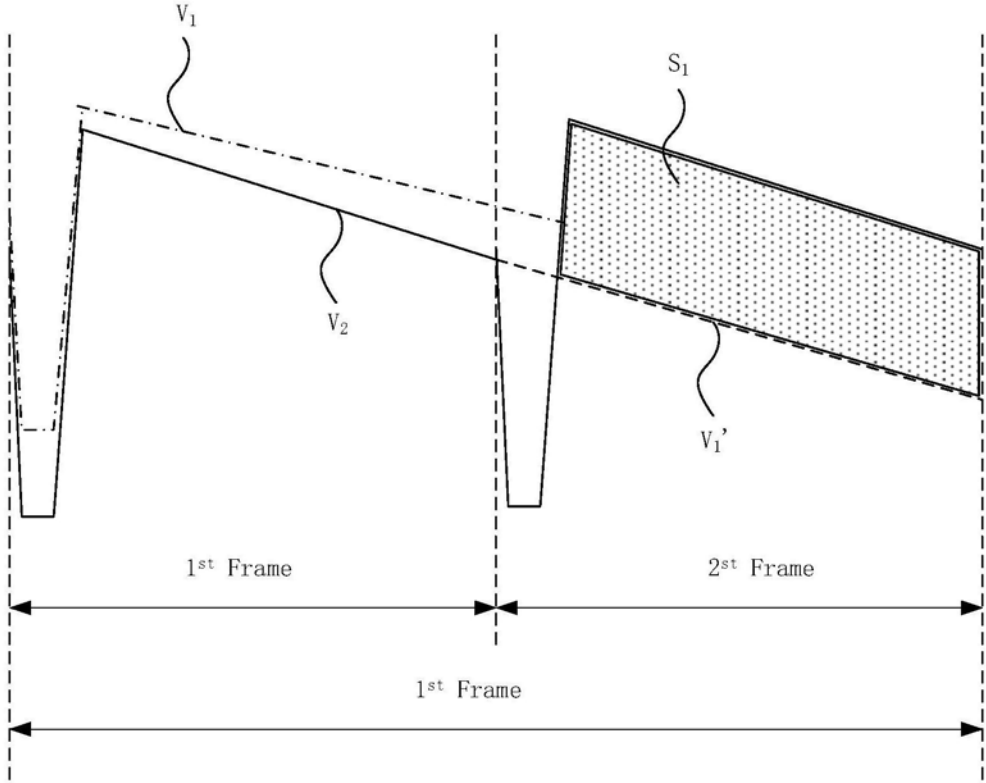


图7

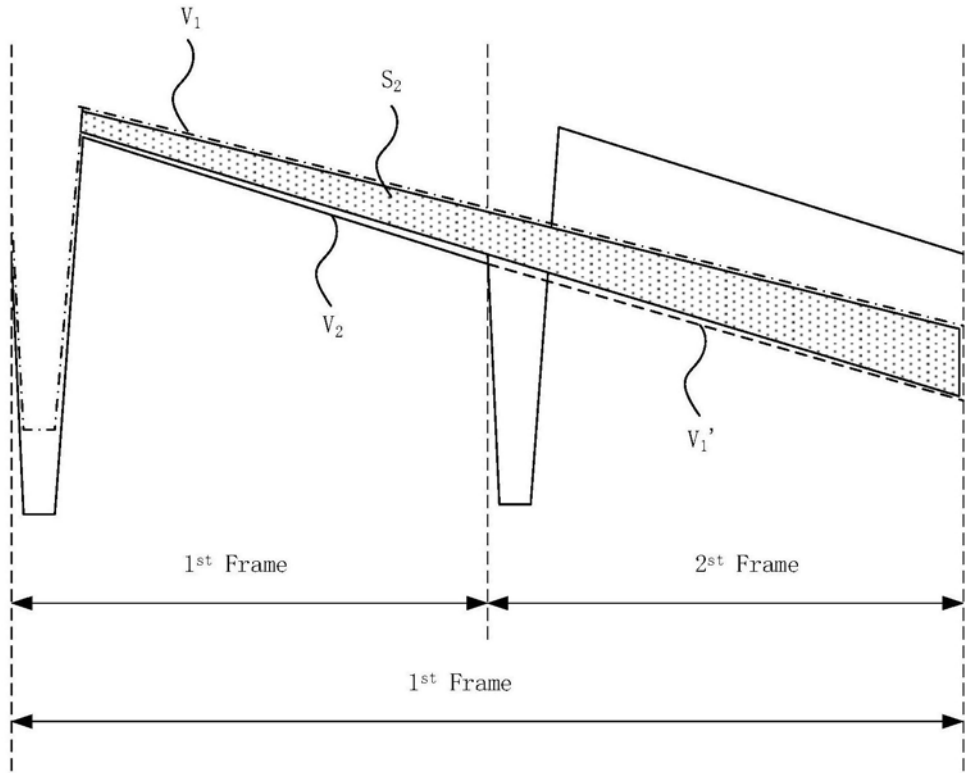


图8



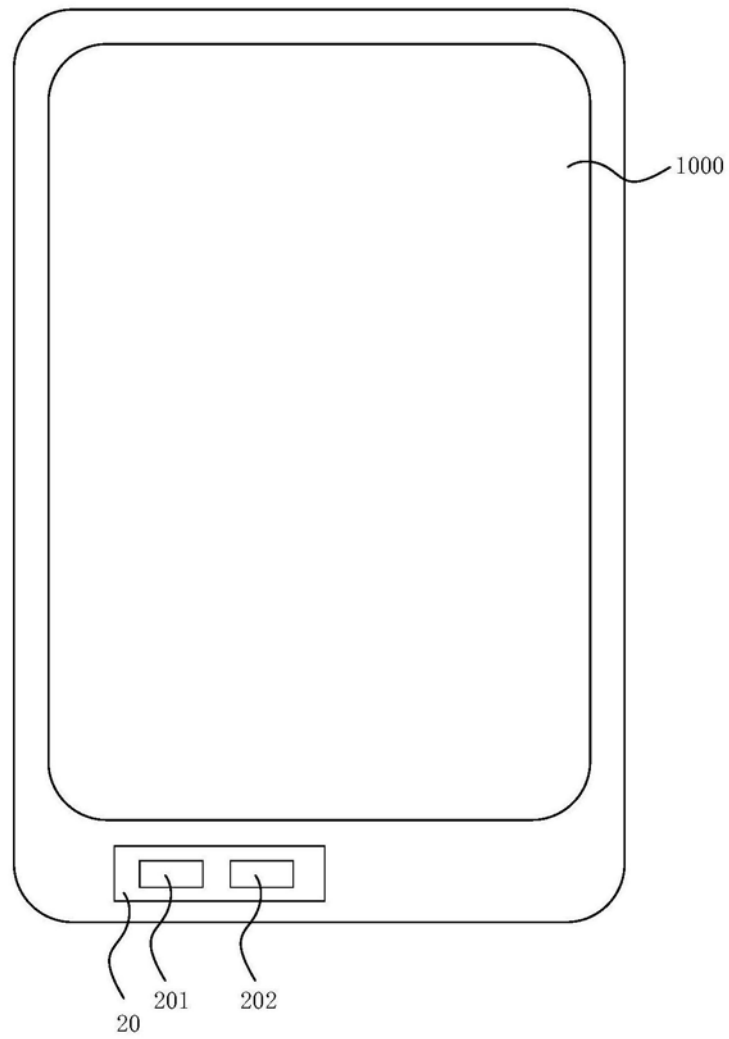


图9

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110827756A</a>	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201911264703.4	申请日	2019-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厦门天马微电子有限公司		
[标]发明人	张蒙蒙 李玥 杨帅 周星耀		
发明人	张蒙蒙 李玥 杨帅 周星耀		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3291 G09G2330/021		
代理人(译)	冯伟		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明实施例提供一种显示面板及显示装置。本发明实施例提供的显示面板，包括：子像素和驱动所述子像素的像素驱动电路；像素驱动电路包括串联的第一电源信号端、驱动晶体管、有机发光元件和第二电源信号端；还包括串联于驱动晶体管栅极与初始化信号端之间的初始化晶体管；初始化信号线，初始化信号线向初始化信号端传输初始化信号；显示面板包括第一驱动频率模式和第二驱动频率模式；第一驱动频率小于第二驱动频率；在第一驱动频率模式下，初始化信号为第一初始化信号 $V_1$ ；在第二驱动频率下，初始化信号为第二初始化信号 $V_2$ ， $V_1 \neq V_2$ 。本发明的技术方案减少低频下的漏电流造成的亮度变化。

