



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110299106 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201910582517.9

(22)申请日 2019.06.27

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 周星耀 高娅娜 李玥 杨康
陈浩 姚绮君

(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 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

G06K 9/00(2006.01)

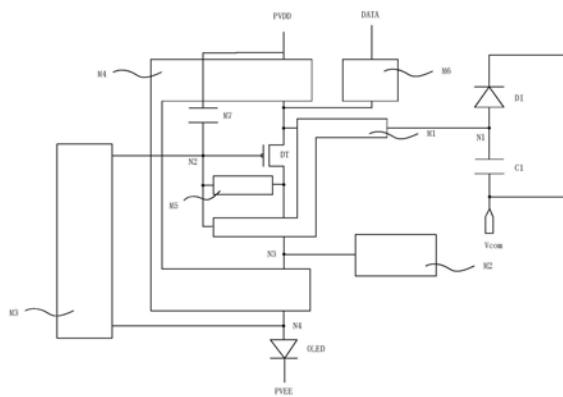
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种光感驱动电路、其驱动方法及显示装置

(57)摘要

本申请实施例提供了一种光感驱动电路，其中显示模块组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；驱动晶体管用于产生驱动电流；光感模块组包括信号产生模块和读取模块；信号产生模块用于在光照的作用下产生光感信号；读取模块用于读取光感信号；信号产生模块包括串联设置的光感二极管和第一存储电容，以及设置于光感二极管和第一存储电容之间的第一节点；第一节点与所述驱动晶体管的第一极连接；并且信号产生模块电连接于驱动晶体管的栅极；读取模块电连接于驱动晶体管的第二极与有机发光元件之间。将屏下指纹识别用的感光驱动电路集成于屏内，通过电路设计在实现指纹识别功能的同时，改善指纹识别效果。



1. 一种光感驱动电路,其特征在于,包括:显示模块组和光感模块组;

所述显示模块组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;所述驱动晶体管用于产生驱动电流;

所述光感模块组包括信号产生模块和读取模块;所述信号产生模块用于在光照的作用下产生光感信号;所述读取模块用于读取所述光感信号;

所述信号产生模块包括串联设置的光感二极管和第一存储电容,以及设置于所述光感二极管和所述第一存储电容之间的第一节点;

所述第一节点与所述驱动晶体管的第一极连接;并且所述信号产生模块电连接于所述驱动晶体管的栅极;所述读取模块电连接于所述驱动晶体管的第二极与所述有机发光元件之间。

2. 根据权利要求1所述的光感驱动电路,其特征在于,

所述信号产生模块还包括信号第一传输晶体管;

所述第一信号传输晶体管串联耦合于所述驱动晶体管的第一极与所述第一节点之间;受控于第三扫描信号,将所述光感信号传输到所述驱动晶体管。

3. 根据权利要求2所述的光感驱动电路,其特征在于,

所述信号产生模块还包括第二传输晶体管;

所述第二传输晶体管串联耦合于所述驱动晶体管的栅极和所述驱动晶体管的第二极之间;受控于所述第三扫描信号,将所述光感信号传输到所述驱动晶体管的栅极,并用于补偿所述驱动晶体管阈值电压的偏差而产生稳定光感信号。

4. 根据权利要求3所述的光感驱动电路,其特征在于,

所述读取模块包括第三传输晶体管;

所述第三传输晶体管串联耦合于所述有机发光元件与读取信号线之间;受控于第四扫描信号,将所述稳定光感信号传输到读取芯片。

5. 根据权利要求4所述的光感驱动电路,其特征在于,

所述显示模块组还包括初始化模块、发光控制模块、阈值补偿模块、数据写入模块和存储模块。

6. 根据权利要求5所述的光感驱动电路,其特征在于,

所述初始化模块包括第一初始化晶体管和第二初始化晶体管;

所述第一初始化晶体管串联耦合于初始化信号端和所述驱动晶体管的栅极之间;受控于第一扫描信号,将初始化信号传输到所述驱动晶体管的栅极;

所述第二初始化晶体管串联耦合于所述初始化信号端和所述有机发光元件之间;受控于所述第一扫描信号或者第二扫描信号将所述初始化信号传输到所述有机发光元件。

7. 根据权利要求6所述的光感驱动电路,其特征在于,

所述光感模块组还包括光感初始化模块,所述光感初始化模块复用所述第一初始化晶体管、所述第二传输晶体管和所述第一传输晶体管,将所述初始化信号传输到所述第一节点。

8. 根据权利要求7所述的光感驱动电路,其特征在于,

所述发光控制模块包括第一发光控制晶体管和第二发光控制晶体管;

所述第一发光控制晶体管串联耦合在所述第一电源信号端和所述驱动晶体管的第一

极之间；受控于所述第一发光控制信号，将第一电源信号传输到所述驱动晶体管的第一极；

所述第一节点与所述驱动晶体管第一极的连接点位于所述第一发光控制晶体管与所述驱动晶体管之间；

所述第二发光控制晶体管串联耦合于所述驱动晶体管的第二极与所述有机发光元件之间；受控于第二发光控制信号将所述驱动电流传输到所述有机发光元件；

所述第二发光控制晶体管串联耦合于所述读取模块与所述有机发光元件之间。

9. 根据权利要求8所述的光感驱动电路，其特征在于，

所述阈值补偿模块包括阈值补偿晶体管；所述阈值补偿晶体管串联耦合于所述驱动晶体管的第二极与所述驱动晶体管的栅极之间；受控于所述第二扫描信号补偿所述驱动晶体管阈值电压的偏差；

所述数据写入模块包括数据写入晶体管；所述数据写入晶体管串联耦合于所述数据写入信号端和所述驱动晶体管的第一极之间；受控于所述第二扫描信号将数据信号写入所述驱动晶体管的栅极；

所述存储模块包括第二电容；所述第二电容串联耦合于所述第一电源信号端与所述驱动晶体管的栅极之间，用于存储所述数据信号。

10. 一种光感驱动电路的驱动方法，其特征在于，包括权利要求9所述的光感驱动电路；

所述驱动方法包括显示模式和光感读取模式；

所述显示模式包括第一初始化时段、数据写入时段和发光时段；

在所述第一初始化时段：所述第一扫描信号为有效电平，所述第二扫描信号、所述第三扫描信号、所述第四扫描信号、所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号为截止电平；所述第一初始化晶体管和所述第二初始化晶体管分别将所述初始化信号传输到所述驱动晶体管和所述有机发光元件以使所述驱动晶体管和所述有机发光元件复位；

在所述数据写入时段：所述第二扫描信号为有效电平、所述第一扫描信号、所述第三扫描信号、所述第四扫描信号、所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号为截止电平；所述数据写入晶体管将所述数据信号写入所述驱动晶体管的栅极；

在所述发光时段：所述第一发光控制信号和所述第二发光控制信号为有效电平，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号、所述第四扫描信号为截止电平；所述第一发光控制晶体管导通，将所述第一电源信号传输到所述驱动晶体管的第一极以使所述驱动晶体管产生驱动电流；所述第二发光控制晶体管导通将所述驱动电流传输到所述有机发光元件。

11. 根据权利要求10所述的光感驱动电路的驱动方法，其特征在于，

所述光感读取模式包括第二初始化时段、光感电压写入时段和读取时段；

在所述第二初始化时段：所述第一扫描信号为有效电平，所述第二扫描信号、所述第三扫描信号、所述第四扫描信号、所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号为截止电平；所述第一初始化晶体管将所述初始化信号传输到所述驱动晶体管以使所述驱动晶体管复位；

在所述光感电压写入时段：所述第三扫描信号为有效电平，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第四扫描信号、所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号为截止电平；所述第一传输晶体管和所述第二传输晶体管导通，所述光感信号传输到所述驱动晶体

管的栅极；

在所述读取时段：所述第四扫描信号和所述第一发光控制信号为有效电平，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号、所述第二发光控制信号为截止电平；所述第一发光控制晶体管导通，将所述第一电源信号传输到所述驱动晶体管的第一极，产生稳定光感电压；所述第三传输晶体管导通，所述稳定光感电压传输到所述读取芯片。

12. 根据权利要求11所述的光感驱动电路的驱动方法，其特征在于，

还包括第三初始化阶段；

在所述第三初始化时段，所述所述第一扫描信号、第三扫描信号为有效电平，所述第二扫描信号、所述第四扫描信号、所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号为截止电平；所述第一节点通过所述第一传输晶体管、所述第二传输晶体管和所述第一初始化晶体管放电，从而使第一节点初始化。

13. 一种光感显示装置，其特征在于，包括光感显示面板，所述光感显示面板包括阵列排布的子像素、各子像素电连接于权利要求1～9中任一所述的光感驱动电路。

一种光感驱动电路、其驱动方法及显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种光感驱动电路、其驱动方法及包含其的显示装置。

【背景技术】

[0002] 随着消费升级，消费者需要显示面板集成更多的功能，例如指纹识别功能，现有显示面板指纹识别功能都是将指纹识别芯片设置于显示面板的下方，利用有机发光显示面板具备一定透光性的原理进行指纹识别。但是此方法需要外挂指纹识别芯片，工艺复杂、成本高且无法实现全屏的指纹识别。而在现有技术研究屏内集成指纹识别的过程中发现由于有机发光(OLED)显示面板版图设计导致读取线上的寄生电容很大，且每条线上的寄生电容不尽相同，进而导致相同强度的光线产生的光感信号通过不同的读取线读取出的信号不相同，造成无法准确的完成指纹识别。

【发明内容】

[0003] 有鉴于此，本发明实施例提供了一种光感驱动电路、其驱动方法包含其的显示装置，用以解决上述技术问题。

[0004] 一方面，本申请提供一种光感驱动电路，包括：显示模块组和光感模块组；显示模块组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；驱动晶体管用于产生驱动电流；光感模块组包括信号产生模块和读取模块；信号产生模块用于在光照的作用下产生光感信号；读取模块用于读取光感信号；信号产生模块包括串联设置的光感二极管和第一存储电容，以及设置于光感二极管和第一存储电容之间的第一节点；第一节点与所述驱动晶体管的第一极连接；并且所述信号产生模块电连接于所述驱动晶体管的栅极；读取模块电连接于驱动晶体管的第二极与有机发光元件之间。

[0005] 另一方面，本申请提供一种一种光感驱动电路的驱动方法，其特征在于，包括前述的光感驱动电路：

[0006] 所述驱动方法包括显示模式和光感读取模式；

[0007] 所述显示模式包括第一初始化时段、数据写入时段和发光时段；

[0008] 在所述第一初始化时段：所述第一扫描信号为有效电平，所述第二扫描信号、所述第三扫描信号、所述第四扫描信号、所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号为截止电平；所述第一初始化晶体管和所述第二初始化晶体管分别将所述初始化信号传输到所述驱动晶体管和所述有机发光元件以使所述驱动晶体管和所述有机发光元件复位；

[0009] 在所述数据写入时段：所述第二扫描信号为有效电平、所述第一扫描信号、所述第三扫描信号、所述第四扫描信号、所述第一发光控制信号、所述第二发光控制信号为截止电平；所述数据写入晶体管将所述数据信号写入所述驱动晶体管的栅极；

[0010] 在所述发光时段：所述第一发光控制信号和所述第二发光控制信号为有效电平，所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第三扫描信号、所述第四扫描信号为截止电

平；所述第一发光控制晶体管导通，将所述第一电源信号传输到所述驱动晶体管的第一极以使所述驱动晶体管产生驱动电流；所述第二发光控制晶体管导通将所述驱动电流传输到所述有机发光元件。

[0011] 按照本申请提供的光感驱动电路和驱动方法，将屏下指纹识别用的感光驱动电路集成于屏内，通过电路设计在实现指纹识别功能的同时，改善指纹识别效果。

【附图说明】

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅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的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0013] 图1为本申请一个实施例显示面板的示意图；

[0014] 图2为图1实施例AA'的截面示意图；

[0015] 图3为本申请一个实施例的光感驱动电路的示意图；

[0016] 图4为本申请另一个实施例的光感驱动电路的示意图；

[0017] 图5为图4实施例光感驱动电路的显示时段的示意图；

[0018] 图6为图4实施例光感驱动电路的指纹识别时段的示意图；

[0019] 图7为图4实施例光感驱动电路的指纹识别时段和显示时段的示意图；

[0020] 图8为本申请一个显示装置的示意图；

【具体实施方式】

[0021] 为了更好的理解本发明的技术方案，下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0022] 应当明确，所描述的实施例仅仅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它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0023] 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。

[0024] 应当理解，本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0025] 应当理解，尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述传输晶体管，但这些传输晶体管不应限于这些术语。这些术语仅用来将传输晶体管彼此区分开。例如，在不脱离本发明实施例范围的情况下，第一传输晶体管也可以被称为第二传输晶体管，类似地，第二传输晶体管也可以被称为第一传输晶体管。

[0026] 在现有技术中，通常现有指纹识别设计，采用光敏二极管PIN结接受光照积累光生电荷，采用读取线读取信号。由于读取线上寄生电容(Cline)较大且存在差异，数据读取准确性存在一定差异，造成指纹识别效果不佳。

[0027] 请参考图1、图2和图3，图1为本申请一个实施例显示面板的示意图；图2为图1实施

例AA'的截面示意图;图3为本申请一个实施例的光感驱动电路的示意图;

[0028] 本申请的显示面板可以实现“屏内”指纹识别功能。具体的参考图1、图2和图3,本申请的显示面板包括光感驱动电路,光感驱动电路包括显示模块组20和光感模块组30,

[0029] 显示模块组20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;驱动晶体管DT用于产生驱动电流;第一电源电压端PVDD提供第一电源信号VDD传输到驱动晶体管DT的第一极,与驱动晶体管DT栅极的电位一起生成驱动电流,驱动电流经过有机发光元件OLED流入第二电源信号端PVEE,驱动有机发光元件OLED发光。

[0030] 光感模块组30包括信号产生模块M1和读取模块M2;信号产生模块M1用于在光照的作用下产生光感信号;读取模块M2用于读取所述光感信号;信号产生模块M1包括串联设置的光感二极管D1和第一存储电容C1,以及设置于光感二极管D1和第一存储电容C1之间的第一节点N1;信号产生模块M1电连接于驱动晶体管DT的栅极;第一节点N1与驱动晶体管DT的第一极连接;当光感二极管D1接收到指纹反射的光线时产生光感信号,光感信号传输到驱动晶体管DT的栅极,与第一电源信号端PVDD传输的第一电源信号VDD产生稳定的光感信号对应的驱动电流,用于读取模块M2读取,读取模块M2电连接于驱动晶体管DT的第二极与有机发光元件OLED之间,读取光感信号。

[0031] 请参考图2,本申请的光感驱动电路首先驱动有机发光元件OLED发光,有机发光元件OLED发射的光线入射到手指,光线入射到手指脊时,由于手指的脊和玻璃盖板160的折射率类似,因此光线会穿过玻璃盖板到达手指的脊。而光线入射到手指的谷时,手指的谷与玻璃盖板160之间间隔有空气,空气的折射率要远小于手指的折射率,因此,此时光线由光密介质入射到光疏介质,发生全反射,反射光线照射到光感二极管D1,产生光感信号。本发明将指纹识别模块用的光感驱动电路集成于显示面板内,与OLED发光像素,通过共用像素内驱动管实现发光和指纹识别一体化。并且,通过将提前指纹识别读取电位(光感信号)写入驱动晶体管DT的栅极,驱动晶体管DT驱动管产生与光感信号对应的驱动电流,供信号读取。由于为有源电流驱动,信号读取能力强,可以避免读取信号线寄生电容差异大问题,增加信号读取准确性。

[0032] 请进一步的参考图2,本申请的光感驱动电路设置于可同时实现发光和指纹识别的有机发光显示面板。该显示面板可以包括基板110和依次设置于基板110上的有源层120、栅极绝缘层141、栅极金属层131、第一层间绝缘层142、电容金属层132、第二层间绝缘层143、源漏金属层133、平坦化层144、第一电极151和像素定义层145;并且像素定义层145形成开口,在像素定义层开口中形成有机发光材料层152;最后形成覆盖有机发光材料层152的第二电极153。

[0033] 请继续参考图4、图5和图6,图4为本申请另一个实施例的光感驱动电路的示意图;图5为图4实施例光感驱动电路的显示时段的示意图;图6为图4实施例光感驱动电路的指纹识别时段的示意图;

[0034] 信号产生模块M1还包括信号第一传输晶体管T7;第一信号传输晶体管T7串联耦合于驱动晶体管DT的第一极与第一节点N1之间;受控于第三扫描信号SCAN3,将光感信号传输到驱动晶体管DT。

[0035] 进一步的,信号产生模块M1还包括第二传输晶体管T8;第二传输晶体管T8串联耦

合于驱动晶体管DT的栅极和驱动晶体管DT的第二极之间；受控于第三扫描信号SCAN3，将光感信号传输到驱动晶体管DT的栅极，并产生稳定光感信号。需要说明的是这里所说的产生的稳定光感信号和前述通过第一传输晶体管T7和第二传输晶体管T8传输到驱动晶体管DT的栅极的光感信号不一定相等。这里的稳定光感信号是指与光感信号对应信号，可以读取稳定光感信号得到实际的光感信号。例如，如图4所示，光感二极管D1和第一存储电容C1之间的第一节点N1，光感二极管D1的另一极与第一存储电容C1的另一极连接，提供公共电压信号Vcom，当指纹识别的反射光照射光感二极管D1此时产生漏电流到N1节点，使得N1节点产生光感信号，光感信号经过第一传输晶体管T7、驱动晶体管DT和第二传输晶体管T8传输到驱动晶体管DT的栅极，驱动晶体管DT根据第一电源信号VDD和光感信号产生与光感信号直接对应的稳定的驱动电流。。另一方面，本实施例并未将第一节点N1与驱动晶体管DT的栅极N2直接连接，而是通过第二传输晶体管T8以二极管的方式连接在驱动晶体管的第二极和栅极之间，可以对抓取驱动晶体管的阈值，对稳定光感信号进行阈值补偿，使其和驱动晶体管的阈值不相关，避免阈值不均一和阈值电压的漂移对于稳定光感信号的影响。

[0036] 进一步的，读取模块M2包括第三传输晶体管T9；第三传输晶体管T9串联耦合于有机发光元件OLED与读取信号线Rd之间；受控于第四扫描信号SCAN4，将稳定光感信号传输到读取芯片。由于本实施例的稳定光感信号是由稳定的有源电流产生的，因此稳定光感信号可以通过读取信号线Rd可以传输到读取芯片，而不受到读取信号线Rd的寄生电容的影响。

[0037] 进一步的，显示模块组30还包括初始化模块M3、发光控制模块M4、阈值补偿模块M5、数据写入模块M6和存储模块M7。

[0038] 初始化模块M3包括第一初始化晶体管T1和第二初始化晶体管T2；第一初始化晶体管T1串联耦合于初始化信号端Vref和驱动晶体管DT的栅极之间；受控于第一扫描信号SCAN1，将初始化信号ref传输到驱动晶体管DT的栅极；第二初始化晶体管T2串联耦合于初始化信号端Vref和有机发光元件OLED之间；受控于第一扫描信号SCAN1或者第二扫描信号SCAN2将初始化信号ref传输到有机发光元件OLED。初始化模块的第一初始化晶体管T1和第二初始化晶体管T2用于传输初始化信号ref到驱动晶体管DT和有机发光元件OLED，用于初始化驱动晶体管DT和有机发光元件OLED。

[0039] 光感模块组20还包括光感初始化模块，光感初始化模块复用第一初始化晶体管T1、第一传输晶体管T7、第二传输晶体管T8，将初始化信号ref传输到第一节点N1。每次在指纹识别之前对于第一节点N1进行初始化，使得每次指纹识别的参考点相同，可以提升指纹识别的准确率。本实施例可以在不增加晶体管时完成光感模块组20的初始化，减少了晶体管，降低了显示面板的版图布局的压力。

[0040] 进一步的，发光控制模块M4包括第一发光控制晶体管T3和第二发光控制晶体管T4；第一发光控制晶体管T3串联耦合在第一电源信号端PVDD和驱动晶体管DT的第一极之间；受控于第一发光控制信号EMIT1，将第一电源信号VDD传输到驱动晶体管DT的第一极；第一节点N1与驱动晶体管第一极的连接点位于第一发光控制晶体管T3与驱动晶体管DT之间；第二发光控制晶体管T4串联耦合于驱动晶体管DT的第二极与有机发光元件OLED之间；受控于第二发光控制信号EMIT将驱动电流传输到有机发光元件OLED；第二发光控制晶体管T4串联耦合于读取模块M2与有机发光元件OLED之间。第一发光控制晶体管T3用于将第一电源信号VDD传输到驱动晶体管DT的栅极，并且用于避免第一电源信号VDD传输到信号产生模块

M1。第二发光控制晶体管T4用于将驱动电流传输到有机发光元件OLED，并且用于将有机发光元件OLED与读取模块M2间隔开。

[0041] 进一步的，阈值补偿模块M5包括阈值补偿晶体管T5；阈值补偿晶体管T5串联耦合于驱动晶体管DT的第二极与驱动晶体管DT的栅极之间；受控于所述第二扫描信号SCAN补偿驱动晶体管DT阈值电压的偏差；

[0042] 数据写入模块M6包括数据写入晶体管T6；数据写入晶体管T6串联耦合于数据写入信号端DATA和驱动晶体管DT的第一极之间；受控于第二扫描信号SCAN将数据信号写入驱动晶体管DT的栅极；

[0043] 存储模块M7包括第二电容CST；第二电容CST串联耦合于第一电源信号端PVDD与驱动晶体管DT的栅极之间，用于存储数据信号。

[0044] 下面结合图4的光感驱动电路和图5和图6的驱动时序说明本申请的光感驱动电路的驱动方法，所述驱动方法包括显示模式和光感读取模式；需要说明的是以下实施例以第二初始化晶体管T2受控于第一扫描信号SCAN1为例进行说明。

[0045] 显示模式包括第一初始化时段P1、数据写入时段P2和发光时段P3；

[0046] 在第一初始化时段P1：第一扫描信号SCAN1为有效电平，第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3、第四扫描信号SCAN4、第一发光控制信号EMIT1、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；需要说明的是这里的有效电平是指可以令其控制的晶体管处于导通状态的电平，例如在图4的PMOS型光感驱动电路中，有效电平是指低电平。在第一初始化时段P1，第一初始化晶体管T1和第二初始化晶体管T2导通，分别将初始化信号ref传输到驱动晶体管DT和有机发光元件OLED以使驱动晶体管DT和有机发光元件OLED复位；此时其他的晶体管都处于截止状态，初始化信号ref存储于驱动晶体管的栅极N2节点。本阶段可以使驱动晶体管DT和有机发光元件OLED在每一帧开始之前都能保持相同的初始状态，提高光感驱动电路的一致性。另外，由于第一发光控制晶体管T3处于截止状态，驱动晶体管DT的源极可能保留有上一时刻的电位，而此时和第二发光控制晶体管T4处于截止状态，因此不会有漏电流流过有机发光元件OLED，避免了有机发光元件OLED偷亮。另一方面第一传输晶体管T7处于截止状态，避免驱动晶体管DT第一极的信号影响第一节点N1。

[0047] 在数据写入时段P2：第二扫描信号SCAN2为有效电平、第一扫描信号SCAN1、第三扫描信号SCAN3、第四扫描信号SCAN4、第一发光控制信号EMIT1、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；数据写入晶体管T6将数据信号Vdata写入驱动晶体管DT的栅极N2节点；此时，补偿晶体管T5也处于导通状态，数据信号Vdata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N2节点的电位ref抬高，直到驱动晶体管栅极N2节点的电位为Vdata-Vth的时候驱动晶体管DT关闭，此时驱动晶体管的栅极N2节点存储的电位为Vdata-Vth，其中Vth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N2节点，以便消除阈值电压对于发光亮度的影响。需要说明的是如果第二初始化晶体管T2受控于第二扫描信

号SCAN2，则有机发光原件OLED在本时段进行初始化。

[0048] 在发光时段P3：第一发光控制信号EMIT1和第二发光控制信号EMIT2为有效电平，第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3、第四扫描信号SCAN4为截止电平；第一发光控制晶体T3管导通，述第一电源信号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 $I_{DS} = k * (V_{SG} - V_{TH})^2 = k * (V_{DD} - (V_{DATA} - V_{TH}) - V_{TH})^2 = k * (V_{DD} - V_{DATA})^2$ 。可以看出，经过数据写入时段P2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D他的阈值电压不相关，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。并且，在本申请的光感驱动电路中，可以通过本实施例提供的集成光感指纹识别功能的光感驱动电路的驱动方法的时序可以单独的连续的执行发光的功能，只要本实施例的第一初始化时段P1、数据写入时段P2和发光时段P3轮流重复就可以一直执行正常的发光功能。

[0049] 进一步的，本申请光感驱动电路还可以执行光感读取模式，需要说明的是本申请的光感驱动电路集成了显示模块组20和光感模块组30合实现光感指纹识别。也就是说本申请的光感驱动电路可以单独执行发光的功能，或者复用有机发光元件OLED的发光功能作为光感指纹识别的光源。请参考图2，本申请的光感驱动电路首先驱动有机发光元件OLED发光，有机发光元件OLED发射的光线入射到手指，光线入射到手指脊是，由于手指的脊和玻璃盖板160的折射率类似，因此光线会穿过玻璃盖板到达手指的脊。而光线入射到手指的谷时，手指的谷与玻璃盖板160之间间隔有空气，此时光线有光密介质入射到光疏介质，发生全反射，反射光线照射到光感二极管D1，产生光感信号。下面进一步说明本申请的光感驱动电路读取光感信号的方法。

[0050] 光感读取模式包括第二初始化时段P4、光感电压写入时段P5和读取时段P6；

[0051] 在第二初始化时段P4：第一扫描信号SCAN1为有效电平，第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3、第四扫描信号SCAN4、第一发光控制信号EMIT1、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；第一初始化晶体管将初始化信号ref传输到驱动晶体管DT以使驱动晶体管DT复位；由于本实施例利用有机发光元件OLED提供的光源进行光感指纹识别，因此，上一帧中驱动晶体管DT的栅极N2节点被写入了发光信号，请参考图2，由于用于识别指纹的光线需要穿过玻璃盖板160并且需要经过反射而损耗，因此，通常情况下会使有机发光元件OLED的亮度达到最大，此时也就意味着驱动晶体管栅极N2节点的电位比较低，而当由于光线照射感光二极管D1而在第一节点N1产生的感光信号更低时，则驱动晶体管DT无法打开，感光电压信号无法写入到驱动晶体管的栅极，就没有办法执行后续时段而产生稳定光感信号，因此，在读取先对驱动晶体管D进行初始化，确保写入光感信号时驱动晶体管DT能够导通。

[0052] 在光感电压写入时段P5：第三扫描信号SCAN3为有效电平，第一扫描信号SCAN1、第二扫描信号SCAN2、第四扫描信号SCAN4、第一发光控制信号EMIT1、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；第一传输晶体管T7和第二传输晶体管T8导通，光感信号传输到驱动晶体管的栅极N2节点。本实施例并未将第一节点N1与驱动晶体管DT的栅极N2直接连接，而是通过第二传输晶体管T8以二极管的方式连接在驱动晶体管的第二极和栅极之间，可以对抓取驱动晶体管的阈值，对稳定光感信号进行阈值补偿，使其和驱动晶体管的阈值不相关，避免阈值不均一和阈值电压的漂移对于稳定光感信号的影响。具体的和前述数据写入阶段T2相同，

例如第一节点N1产生的光感信号为V1，在光感电压写入阶段P5，驱动晶体管DT导通，光感信号V1抬高驱动晶体管栅极N2节点的ref电位，当驱动晶体管栅极N2节点的电位为V1-Vth时，驱动晶体管DT截止，此时驱动晶体管的栅极第二节点N2存储电位V1-Vth。

[0053] 在读取时段P6：第四扫描信号SCAN4和第一发光控制信号EMIT1为有效电平，第一扫描信号SCAN1、所述第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；将第一电源信号VDD传输到驱动晶体管DT的第一极，产生稳定光感电压；第三传输晶体管T9导通，稳定光感电压传输到读取芯片。当第一电源信号VDD传输到驱动晶体管的栅极N2节点时，驱动晶体管产生的驱动电流为 $Ids = k * (VDD - V1)^2$ ，并且在驱动晶体管DT的第二极与第三传输晶体管T9的连接第三节点N3产生稳定光感信号，并且通过第三传输晶体管T9和读取线Rd传输到读取芯片，读取芯片就能读取到和V1直接相关的参数，从而计算出光感信号V1。由于在读取的过程中驱动晶体管DT一直能够产生稳定的光感信号电流，使得读取芯片能够读取到准确的光感信号而不受到读取线Rd上的寄生电容C_{line}的影响，避免寄生电容C_{line}差异造成读取不准确的问题，因此，本申请能够读取准确光感信号，提升指纹识别的精度。需要说明的是，同一列光感驱动电路公用同一条读取线Rd，因此要进行分时的读取，图6中的P7阶段是指其他行读取光感信号的时段。

[0054] 进一步的，请参考图7，图7为图4实施例光感驱动电路的指纹识别时段和显示时段的示意图；为了进一步提升指纹识别的精度，控制指纹识别的时间；

[0055] 在第三初始化时段P0，第一扫描信号SCAN1、第三扫描信号SCAN3为有效电平，第二扫描信号SCAN2、第四扫描信号SCAN4、第一发光控制信号EMIT1、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；第一节点N1通过第一传输晶体T7管、第二传输晶体管T8和第一初始化晶体管T1放电，从而使第一节点N1初始化。此初始化用于抹除上一次指纹识别时残留在第一节点N1的电位，避免指纹识别错误。例如，上一时刻感光二极管D1接受光感，在第一节点N1产生对应接受光照的感光信号V3。而本时刻由于手指位置发生了偏移导致此处应该接受不到光线的照射，可是当没有第三初始化过程时，上一时刻的感光信号V3会被第一电容C1保持，使得本次指纹识别同样读取的信号对应的是接受光照，从而发生识别错误。因此，本实施例通过第三初始化时段P0消除了上一时刻残留在第一节点N1的电位，提高了指纹识别的精度。

[0056] 在第三初始化时段P0时，第一节点N1被初始化；然后执行显示模式，根据显示模式光照到手指的反射光，光感二极管D1发生不同程度的漏电使得第一节点N1变为对应光照的光感信号，最后执行光感读取模式，通过有源电流，读取稳定的第一节点N1的感光信号，最终实现指纹识别。并且可以通过控制这中间显示模式的时间来改变信号的强弱，提升光感指纹识别的准确度。

[0057] 进一步的，第三初始化时段P0和第一初始化时段P1可以同时进行，第一扫描信号SCAN1、第三扫描信号SCAN3为有效电平，第二扫描信号SCAN2、第四扫描信号SCAN4、第一发光控制信号EMIT1、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；同时进行驱动晶体管的栅极、第一节点N1的初始化，或者同时进行驱动晶体管的栅极、第一节点N1和有机发光元件OLED三者的初始化，减少指纹识别的工作时间，提升指纹识别的效率。

[0058] 在本申请的另一个实施例中，第三初始化时段P0，第二扫描信号SCAN2、第三扫描信号SCAN3为有效电平，第一扫描信号SCAN1、第四扫描信号SCAN4、第一发光控制信号EMIT1、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；数据线号端DATA输入初始化信号，第一节点N1

通过第一传输晶体T7管、数据写入晶体管T6放电，从而使第一节点N1初始化。本实施例可以避免第一节点N1的初始化电位包含驱动晶体管的阈值电压V_{th}，从而使得由于阈值电压不均一或者所随着使用发生漂移导致初始化不均一。另一方面，本实施例也无需增加信号线和晶体管，有利于指纹识别显示面板版图布局。本实施例也可以在第三初始化时段P0使得第一扫描信号SCAN1为有效电平，相当于与第一初始化时段P1同时进行，减少指纹识别的工作时间，提升指纹识别的效率。

[0059] 在本申请的另一个实施例中，第三初始化时段P0，第一扫描信号SCAN1、第三扫描信号SCAN3、第四扫描信号SCAN4为有效电平，第二扫描信号SCAN2、第一发光控制信号EMIT1、第二发光控制信号EMIT2为截止电平；读取线Rd输入初始化信号，驱动晶体管DT导通，第一节点N1通过第一传输晶体T7管、驱动晶体管DT和第三传输晶体管T9放电，从而使第一节点N1初始化。当然，此时第二初始化晶体管T4可以受控于第一扫描信号SCAN1，相当于与第一初始化时段同时进行，减少指纹识别的工作时间，提升指纹识别的效率。

[0060] 请参考图8，图8为本申请一个实施例的显示装置示意图。本申请还公开一种显示装置。本申请的显示装置可以包括具备上述的光感驱动电路的显示面板，光感显示面板包括阵列排布的子像素、各子像素电连接于前述感光驱动电路。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光感驱动电路，便视为落入了本申请的保护范围之内。

[0061] 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。

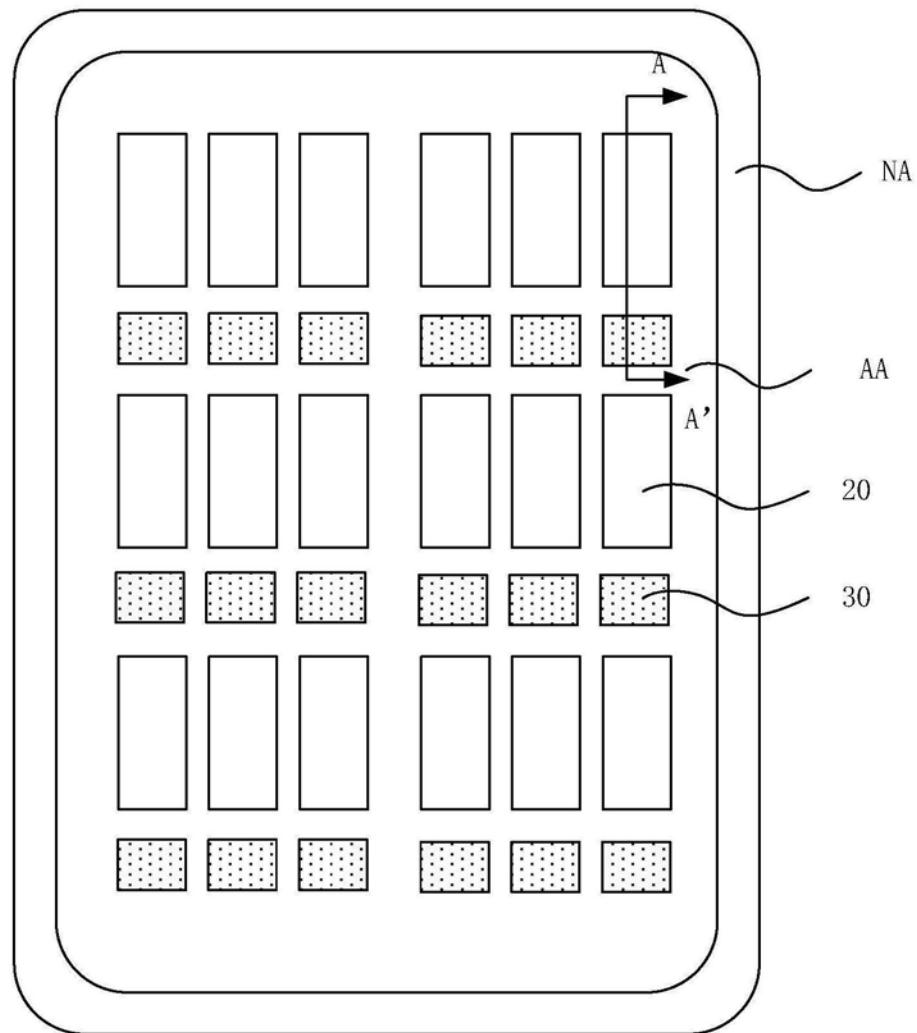


图1

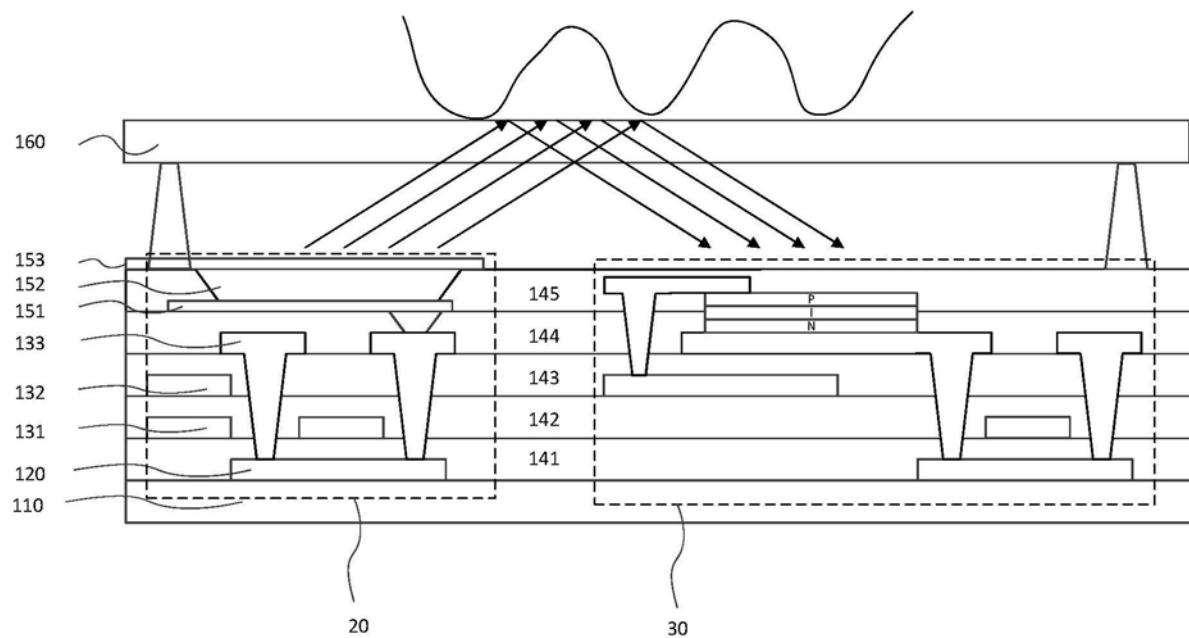


图2

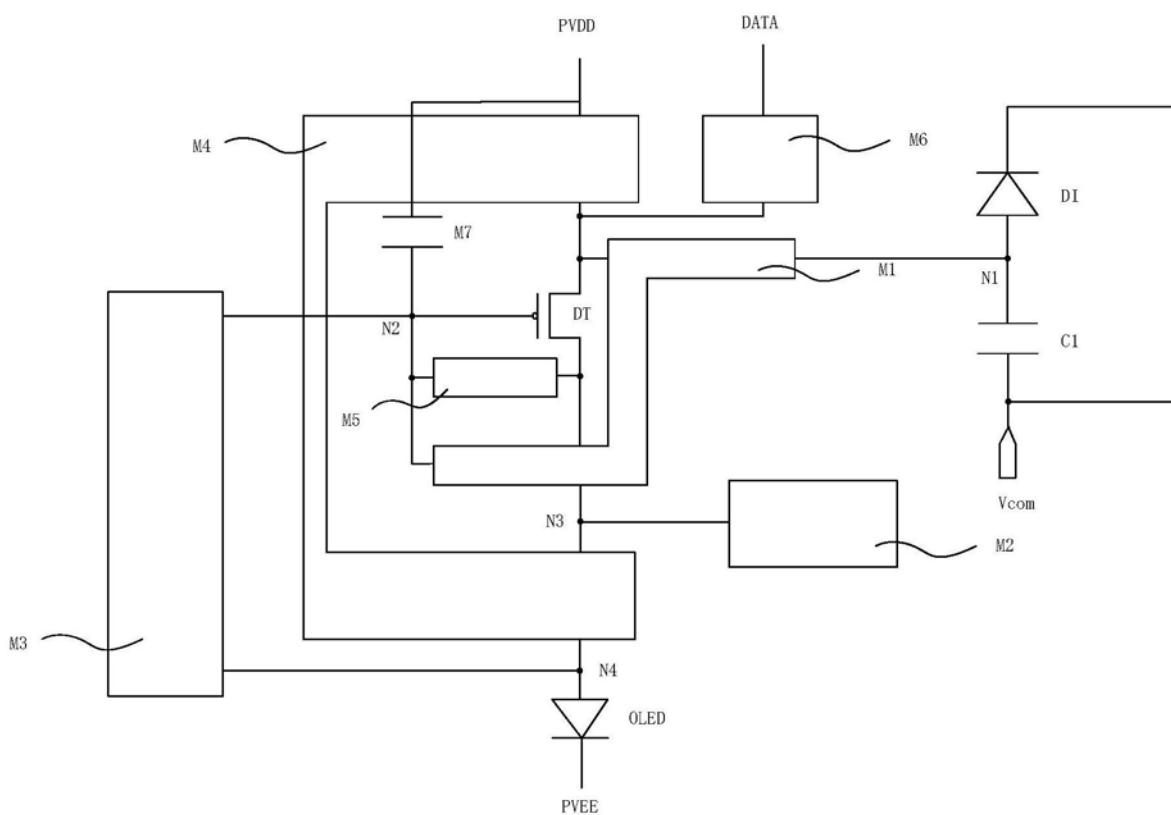


图3

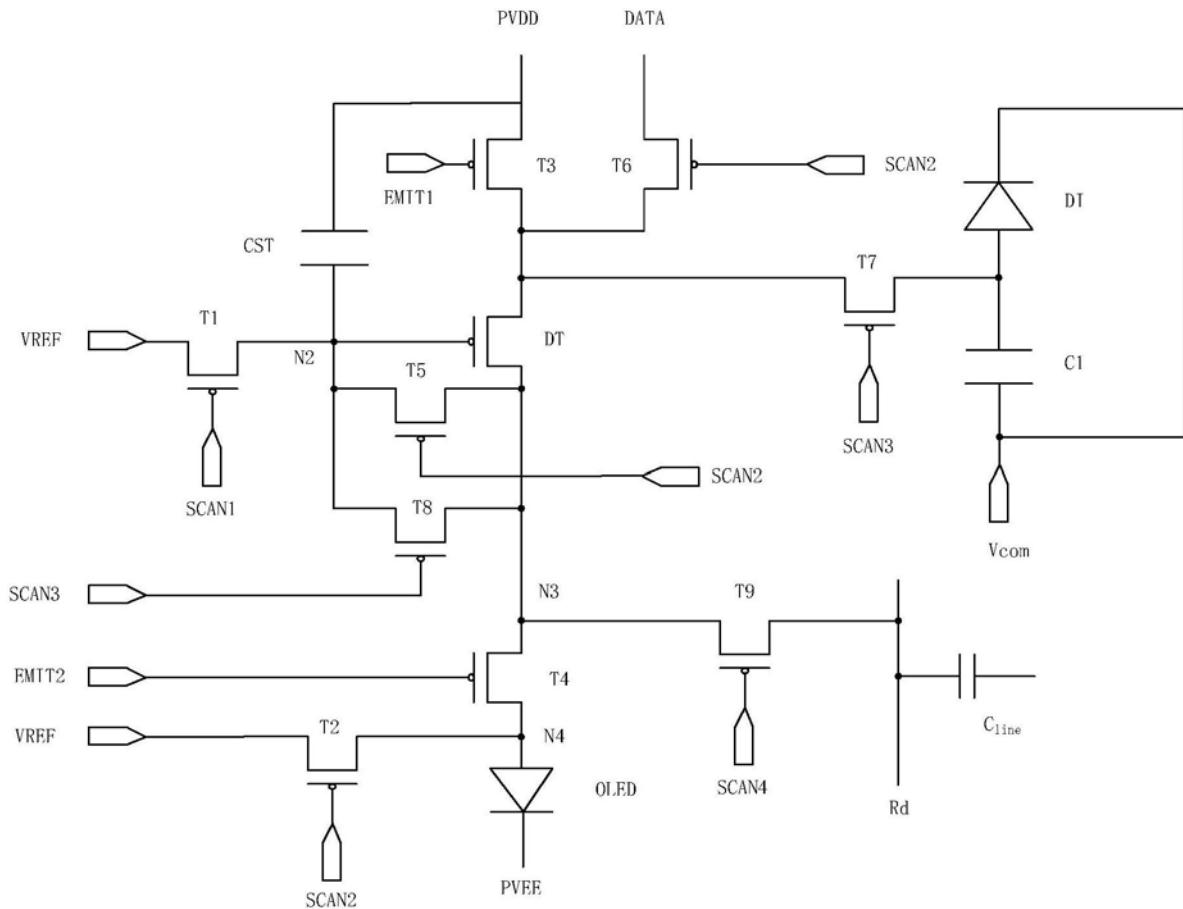


图4

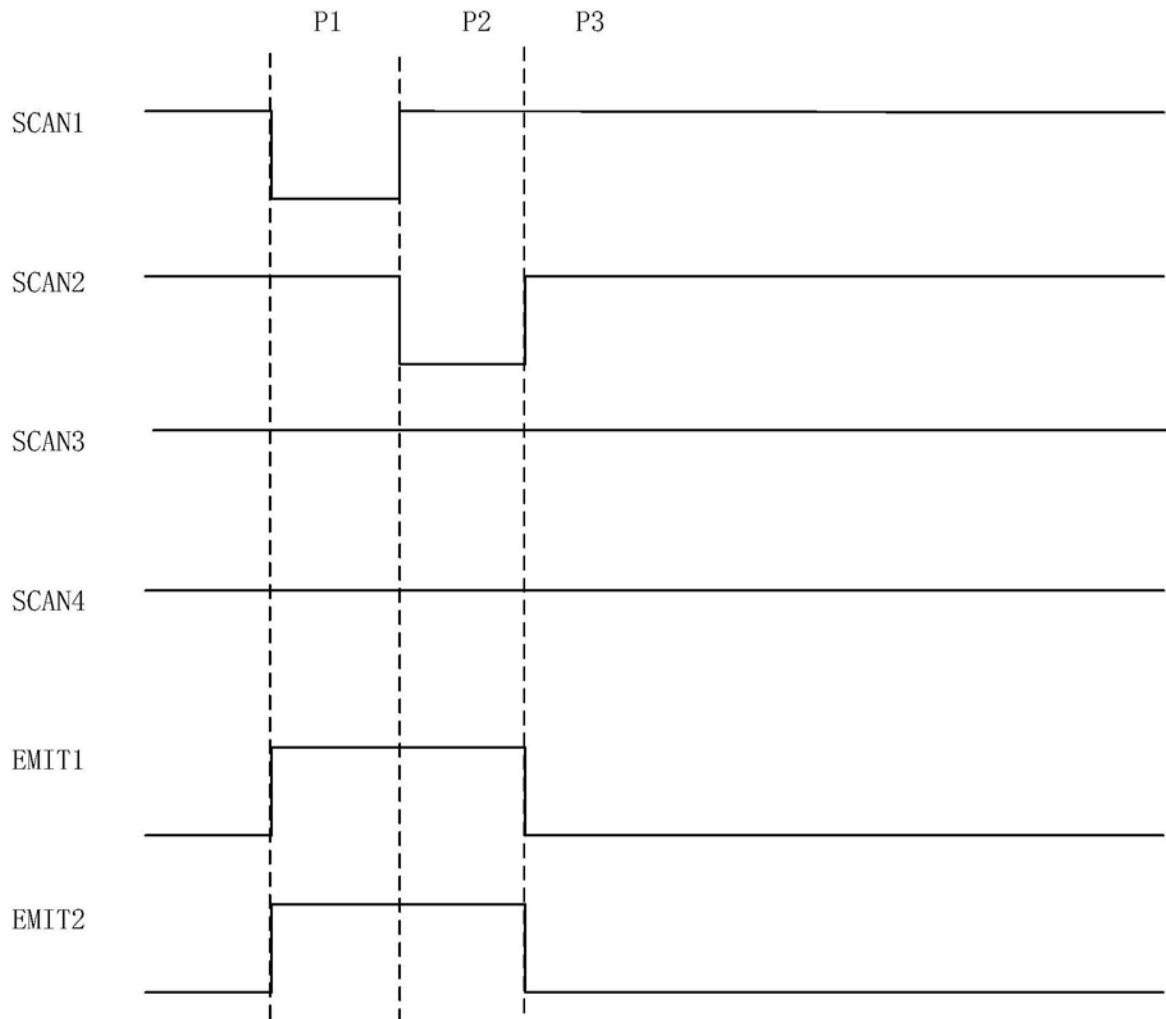


图5

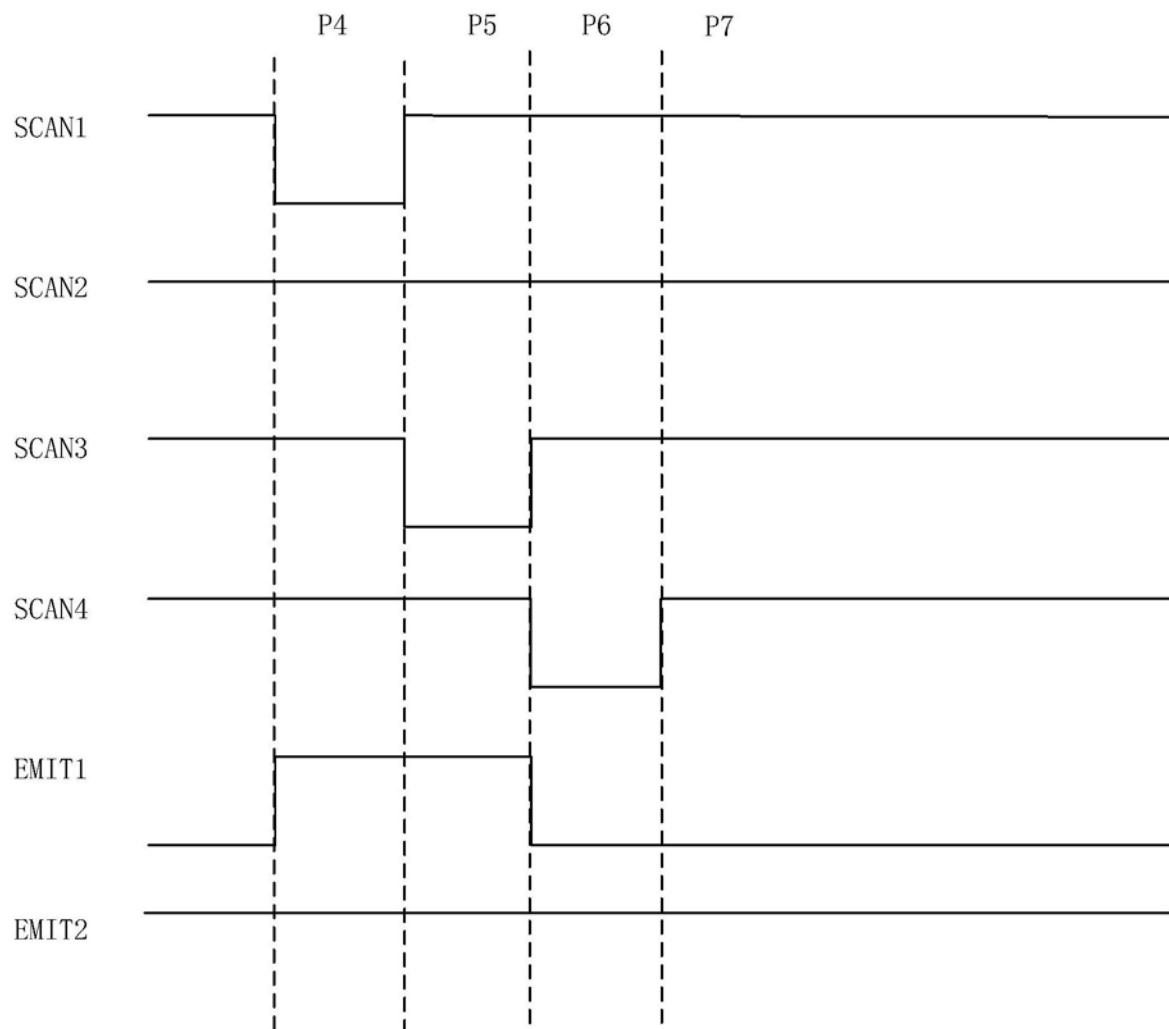


图6

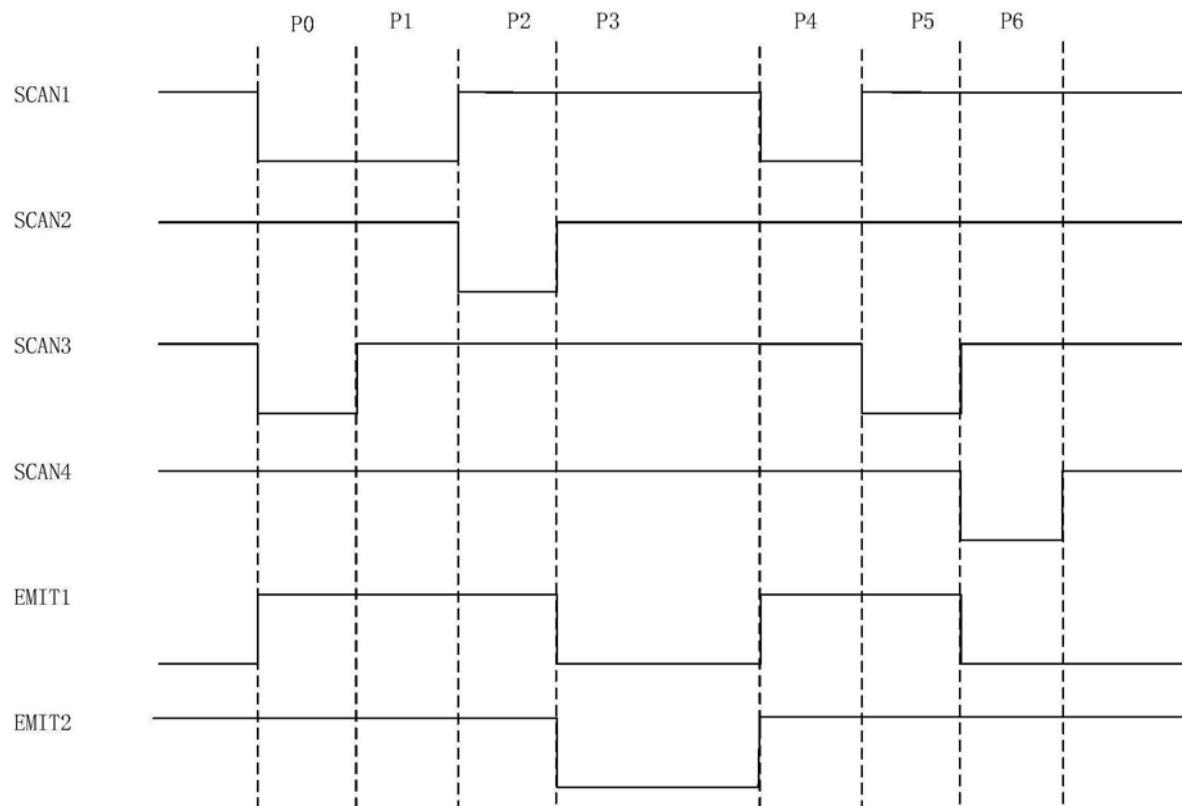


图7

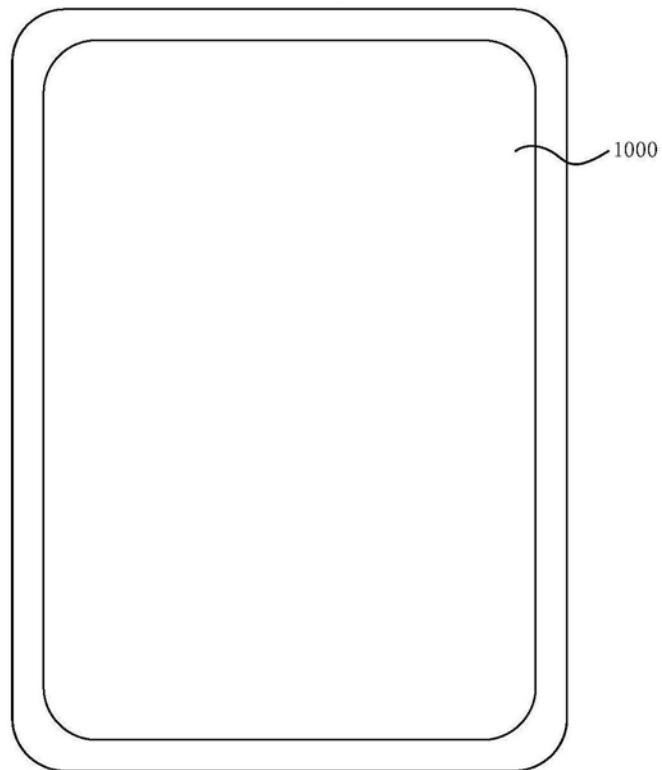


图8

专利名称(译)	一种光感驱动电路、其驱动方法及显示装置		
公开(公告)号	CN110299106A	公开(公告)日	2019-10-01
申请号	CN201910582517.9	申请日	2019-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	周星耀 高娅娜 李玥 杨康 陈浩 姚绮君		
发明人	周星耀 高娅娜 李玥 杨康 陈浩 姚绮君		
IPC分类号	G09G3/3225 G06K9/00		
CPC分类号	G06K9/0004 G09G3/3225		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本申请实施例提供了一种光感驱动电路，其中显示模块组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；驱动晶体管用于产生驱动电流；光感模块组包括信号产生模块和读取模块；信号产生模块用于在光照的作用下产生光感信号；读取模块用于读取光感信号；信号产生模块包括串联设置的光感二极管和第一存储电容，以及设置于光感二极管和第一存储电容之间的第一节点；第一节点与所述驱动晶体管的第一极连接；并且信号产生模块电连接于驱动晶体管的栅极；读取模块电连接于驱动晶体管的第二极与有机发光元件之间。将屏下指纹识别用的感光驱动电路集成于屏内，通过电路设计在实现指纹识别功能的同时，改善指纹识别效果。

