



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203179478 U

(45) 授权公告日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201320220098. 2

(22) 申请日 2013. 04. 26

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 李纯怀

(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

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

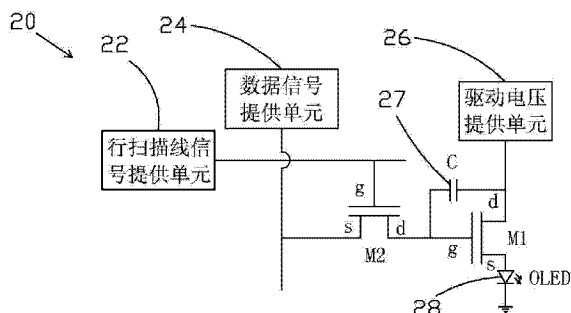
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元

(57) 摘要

本实用新型提供一种有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,包括:行扫描线信号提供单元、数据信号提供单元、驱动电压提供单元、第一与第二晶体管、储存单元及发光单元,第一晶体管具有第一栅极、第一漏极及第一源极,第二晶体管具有第二栅极、第二漏极及第二源极,第二栅极与行扫描线信号提供单元电性连接,第二源极与数据信号提供单元电性连接,第二漏极分别与储存单元及第一栅极电性连接,第一漏极分别与驱动电压提供单元及储存单元电性连接,第一源极与发光单元电性连接,第一栅极分别与储存单元及第二漏极电性连接,数据信号提供单元提供帧画面数据,每一帧画面数据对应的一个场包括有数个相等的子场,驱动电压提供单元能提供数种驱动电压。



1. 一种有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,其特征在于,包括:行扫描线信号提供单元、数据信号提供单元、驱动电压提供单元、第一晶体管、第二晶体管、储存单元及发光单元,所述第一晶体管具有第一栅极、第一漏极及第一源极,所述第二晶体管具有第二栅极、第二漏极及第二源极,所述第二栅极与行扫描线信号提供单元电性连接,所述第二源极与数据信号提供单元电性连接,所述第二漏极分别与储存单元的一端、及第一晶体管的第一栅极电性连接,所述第一漏极分别与驱动电压提供单元、及储存单元的另一端电性连接,所述第一源极与发光单元电性连接,所述第一栅极分别与储存单元的一端、及第二漏极电性连接,所述数据信号提供单元为能提供帧画面数据的数据信号提供单元,且所述每一帧画面数据对应的一个场包括有数个相等的子场,所述驱动电压提供单元为能提供数种驱动电压的驱动电压提供单元。

2. 如权利要求1所述的有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,其特征在于,所述储存单元为一电容。

3. 如权利要求2所述的有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,其特征在于,所述电容一端分别与第一晶体管的第一栅极、及第二晶体管的第二漏极电性连接,另一端分别与驱动电压提供单元、及第一晶体管的第一漏极电性连接。

4. 如权利要求1所述的有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,其特征在于,所述发光单元为有机发光二极管。

5. 如权利要求1所述的有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,其特征在于,所述每一帧画面数据对应的一个场包括的相等的子场数量与所述驱动电压提供单元提供的数种驱动电压的数量相同。

6. 如权利要求5所述的有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,其特征在于,所述每一帧画面数据对应的一个场包括的相等的子场为八个,分别为第一至第八子场。

7. 如权利要求6所述的有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,其特征在于,所述驱动电压提供单元提供的驱动电压为八种,该八种驱动电压分别为按从小到大顺序排列的第一至第八驱动电压。

8. 如权利要求7所述的有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,其特征在于,所述驱动电压提供单元为与所述数据信号提供单元同步输入并按固定顺序循环提供第一至第八驱动电压的驱动电压提供单元。

有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元

技术领域

[0001] 本实用新型涉及有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示技术,尤其涉及一种有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元。

背景技术

[0002] 有机发光二极管面板是指一种利用有机半导体材料制成的、用直流电压驱动的薄膜发光器件。OLED 发光原理是用氧化铟锡(ITO)透明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和空穴传输层,电子和空穴分别经过电子和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,经过辐射而发出可见光。

[0003] 有机发光二极管面板的驱动方式可分为两种类型:无源矩阵有机发光二极管面板(Passive Matrix Organic Light Emitting Diode, PMOLED)和有源矩阵有机发光二极管面板(Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED)。

[0004] 相比传统的薄膜晶体管液晶显示面板(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT LCD),有源矩阵有机发光二极管面板(AMOLED)具有反应速度较快、对比度更高、视角较广、色彩丰富及高亮度、低功耗、耐高低温等特点,其通过在每个像素中集成薄膜晶体管(TFT)和电容,并由电容器维持电压的方法进行驱动,可以实现大尺寸以及高分辨率,因此被称为下一代显示技术,目前已经受到大部分显示技术开发商的青睐。

[0005] 有源矩阵有机发光二极管面板由驱动电路驱动发光。请参阅图 1,现有的 2T1C(2TFT1CAP)驱动电路由两个晶体管 TFT 和一个储存电容 C100 组成,其中,一个晶体管 M100 为开关管,另一个晶体管 M200 为驱动管。晶体管 M100 由行扫描线信号提供单元 V_{scan} 控制,以用于控制数据电压 V_{data} 的输入;晶体管 M200 用于控制有机发光二极管发光,储存电容 C100 用于为晶体管 M200 的栅极提供偏置及维持电压。

[0006] 单个扫描周期内该驱动电路工作时段分为两个部分:第一部分为显示数据写入时间 t_1 ,在显示数据写入时间 t_1 内,行扫描线信号提供单元 V_{scan} 为高电平,此时晶体管 M100 工作在导通状态,数据电压 V_{data} 经过 M100 管的漏极与源极,储存到储存电容 C100 上,该数据电压 V_{data} 同时作用在晶体管 M200 的栅极上,使得晶体管 M200 工作在饱和状态下,驱动有机发光二极管发光;第二部分为显示维持时间 t_2 ,行扫描线信号提供单元 V_{scan} 为低电平,晶体管 M100 处于截止状态下,漏极与源极之间的通道被关断,数据电压 V_{data} 也就不能传到晶体管 M200 的栅极,即储存电容 C100 的两端。此时,储存电容 C100 两端由于晶体管 M100 的关断而没有了释放电荷的通路,保持在晶体管 M100 截止前的状态,使得晶体管 M200 仍处在饱和状态下,继续维持有机发光二极管发光,也就是说有机发光二极管的发光在第二部分一直保持不变,该状态一直持续到晶体管 M100 被再次选通。

[0007] 在上述有源矩阵有机发光二极管面板驱动方法中,有机发光二极管的发光亮度为:亮度 = 电流 $\times$ OLED 发光效率,其中,电流为流过该有机发光二极管的电流,其大小为:电流 = $k(V_{gs} - V_{th})^2 = k(V_{DD} - V_{data} - V_{th})^2$,其中, k 为与晶体管 M200 自身结构和工艺有关的常

数, V_{gs} 为晶体管 M200 的栅极与源极之间的电压差, V_{th} 为晶体管 M200 的阈值电压, V_{DD} 为驱动电压提供单元提供的电压。由此可见, 有源矩阵有机发光二极管面板的发光亮度由数据电压 V_{data} 的大小来控制, 借由不同的 V_{gs} 使晶体管 M200 产生不同大小的电流, 来实现不同的灰阶。如图 2 所示, 其为有源矩阵有机发光二极管面板的现有驱动方法中纯时间控制灰阶的时间比例示意图, 该方法只是利用时间来控制灰阶, 对储存电容 C100 的最短充电时间为 60ns。然而, 该种控制方法容易使得晶体管 M200 的驱动电流发生变异, 从而导致有源矩阵有机发光二极管面板的亮度均匀性差。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元, 可以有效地降低第一晶体管的电流变异现象, 从而使有源矩阵有机发光二极管面板的亮度均匀, 提高显示质量。

[0009] 为实现上述目的, 本实用新型提供一种有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元, 包括: 行扫描线信号提供单元、数据信号提供单元、驱动电压提供单元、第一晶体管、第二晶体管、储存单元及发光单元, 所述第一晶体管具有第一栅极、第一漏极及第一源极, 所述第二晶体管具有第二栅极、第二漏极及第二源极, 所述第二栅极与行扫描线信号提供单元电性连接, 所述第二源极与数据信号提供单元电性连接, 所述第二漏极分别与储存单元的一端、及第一晶体管的第一栅极电性连接, 所述第一漏极分别与驱动电压提供单元、及储存单元的另一端电性连接, 所述第一源极与发光单元电性连接, 所述第一栅极分别与储存单元的一端、及第二漏极电性连接, 所述数据信号提供单元为能提供帧画面数据的数据信号提供单元, 且所述每一帧画面数据对应的一个场包括有数个相等的子场, 所述驱动电压提供单元为能提供数种驱动电压的驱动电压提供单元。

[0010] 所述储存单元为一电容。

[0011] 所述电容一端分别与第一晶体管的第一栅极、及第二晶体管的第二漏极电性连接, 另一端分别与驱动电压提供单元、及第一晶体管的第一漏极电性连接。

[0012] 所述发光单元为有机发光二极管。

[0013] 所述每一帧画面数据对应的一个场包括的相等的子场数量与所述驱动电压提供单元提供的数种驱动电压的数量相同。

[0014] 所述每一帧画面数据对应的一个场包括的相等的子场为八个, 分别为第一至第八子场。

[0015] 所述驱动电压提供单元提供的驱动电压为八种, 该八种驱动电压分别为按从小到大顺序排列的第一至第八驱动电压。

[0016] 所述驱动电压提供单元为与所述数据信号提供单元同步输入并按固定顺序循环提供第一至第八驱动电压的驱动电压提供单元。

[0017] 本实用新型的有益效果: 本实用新型有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元将每一帧画面对应的一个场平均分为数个子场, 并利用驱动电压提供单元在第一晶体管的每一子场的 V_{gs} 位于高电压差区域时, 分别提供一种驱动电压驱动发光单元, 即在不同的子场中设置不同的驱动电压驱动发光单元, 每一帧画面中各个子场的亮度总和即为所需的亮度值, 实现同时利用时间和驱动电压提供单元来调配灰阶, 可以有效地降低第一晶体管的电

流变异现象,解决现有有机发光二极管面板亮度不均匀的问题,从而使有源矩阵有机发光二极管面板的亮度均匀,提高显示质量。

[0018] 为了能更进一步了解本实用新型的特征以及技术内容,请参阅以下有关本实用新型的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本实用新型加以限制。

附图说明

[0019] 下面结合附图,通过对本实用新型的具体实施方式详细描述,将使本实用新型的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0020] 附图中,

[0021] 图 1 为现有技术中有源矩阵有机发光二极管面板的驱动电路示意图;

[0022] 图 2 为有源矩阵有机发光二极管面板的现有驱动方法中时间比例示意图;

[0023] 图 3 为本实用新型有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元示意图;

[0024] 图 4 为本实用新型有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元中利用时间和驱动电压同时控制灰阶的时间比例示意图;

[0025] 图 5 为本实用新型有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元中第一晶体管在高电压差区域驱动发光单元的示意图。

具体实施方式

[0026] 为更进一步阐述本实用新型所采取的技术手段及其效果,以下结合本实用新型的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0027] 请参阅图 3 至图 5,本实用新型提供一种有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元 20,包括:行扫描线信号提供单元 22、数据信号提供单元 24、驱动电压提供单元 26、第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、储存单元 27 以及发光单元 28,所述第一晶体管 M1 具有第一栅极 g、第一源极 s 及第一漏极 d,所述第二晶体管 M2 具有第二栅极 g、第二漏极 d 及第二源极 s,所述第二栅极 g 与行扫描线信号提供单元 22 电性连接,所述第二源极 s 与数据信号提供单元 24 电性连接,所述第二漏极 d 分别与储存单元 27 的一端、及第一晶体管 M 的第一栅极 g 电性连接,所述第一漏极 d 分别与驱动电压提供单元 26、及储存单元 27 的另一端电性连接,所述第一源极 s 与发光单元 28 电性连接,所述第一栅极 g 分别与第二晶体管 M2 的第二漏极 d、及储存单元 27 的一端电性连接,所述数据信号提供单元 24 为能提供帧画面数据的数据信号提供单元,且所述每一帧画面数据对应的一个场包括有数个相等的子场,所述驱动电压提供单元 26 为能提供数种驱动电压的驱动电压提供单元。所述每一帧画面数据对应的一个场包括的相等的子场数量与所述驱动电压提供单元 26 提供的数种驱动电压的数量相同。

[0028] 所述数据信号提供单元 24 提供帧画面数据,每一所述帧画面数据对应的一个场包括有数个相等的子场,所述驱动电压提供单元 26 对应子场的数量按固定顺序循环提供数种驱动电压提供单元 V_{dd} ,所述行扫描线信号提供单元 22 输出高电平时,所述数据信号提供单元 24 透过第二晶体管 M2 向第一晶体管 M1 施加一控制信号,使得第一晶体管 M1 的第一栅极 g 与第一源极 s 形成一电压差 V_{gs} ,并在所述每一子场的所述电压差 V_{gs} 位于高电压差区域时,所述驱动电压提供单元 26 输出驱动电压至发光单元 28,可以降低第一晶体管 M1

的电流变异现象。另,在第一子场时对应采用第一驱动电压 V_{dd1} 驱动发光单元 28,在第二子场时对应采用第二驱动电压 V_{dd2} 驱动发光单元 28,以此类推。同时,在工作过程中所述储存单元 27 也有可能放电,与所述数据信号提供单元 24 的输入信号同时作用于第一晶体管 M1 的第一栅极 g。在所述行扫描线信号提供单元 22 输出低电平时,第二晶体管 M2 关断,储存单元 27 作用于该第一晶体管 M1,使得第一晶体管 M1 处于饱和状态下,维持使得发光单元 28 维持在所述第二晶体管 M2 关断时刻的工作状态,如发光,直至所述第二晶体管 M2 再次被导通。

[0029] 所述数据信号提供单元 24 输出的信号为数据信号 0 或 1,则所述高电压差区域优选为 0.9-1 个数据信号提供单元 24 输出信号为 1 时数据信号提供单元 24 提供的实际电压。如果所述数据信号提供单元 24 输出信号为 1 时,所述数据信号提供单元 24 输出的实际电压为 5V,则所述高电压差区域优选为 4.5V-5V。

[0030] 利用上述结构,所述数据信号提供单元 24 通过第二晶体管 M2 向储存单元 27 充电的最短充电时间可以控制为大于或等于 2us,充电时间较长,可以很好地确保将储存单元 27 充电至所需的电压,防止第一晶体管 M1 的电流变异。所述数据信号提供单元 24 与所述驱动电压提供单元 26 同步输送信号进来。

[0031] 具体地,所述储存单元 27 为一电容 C,用于为第一晶体管 M1 的第一栅极 g 提供偏置及维持电压,所述电容 C 一端分别与第一晶体管 M1 的第一栅极 g、及第二晶体管 M2 的第二漏极 d 电性连接,另一端分别与驱动电压提供单元 26、及第一晶体管 M1 的第一漏极 d 电性连接。所述发光单元 28 为有机发光二极管(OLED),其一端还与地电性连接。有机发光二极管具有发光效率高、节能效果好、响应速度快、体积小等特点。

[0032] 在本较佳实施例中,每一帧画面数据对应的一个场包括八个相等的子场,该八个相等的子场分别为第一至第八子场,所述驱动电压提供单元 26 对应八个相等的子场提供八种驱动电压,该八种驱动电压分别为从小到大顺序排列的第一至第八驱动电压 V_{dd1} - V_{dd8} 。在第一子场时对应采用第一驱动电压 V_{dd1} 驱动发光单元 28,在第二子场时对应采用第二驱动电压 V_{dd2} 驱动发光单元 28,以此类推,在第八子场时对应采用第八驱动电压 V_{dd8} 驱动发光单元 28。

[0033] 优选的,所述第一至第八驱动电压 V_{dd1} - V_{dd8} 可以驱动有机发光二极管发出的亮度值依次为 1 (2^0)、2 (2^1)、4 (2^2)、8 (2^3)、16 (2^4)、32 (2^5)、64 (2^6) 及 128 (2^7) (即第 n 种驱动电压 V_{ddn} 驱动有机发光二极管发出的亮度值为 2^n , n 为大于 0 的整数),该 8 个亮度值为相对值,利用该些亮度进行组合,即可获得所需的亮度值,实现不同的灰阶。该发光单元 28 在该数个子场发出的光相组合,从而形成所需的亮度。如需要相对亮度值为 78 时,根据 $78=2+4+8+64$ 可知,只需第二子场显示亮度 2、第三子场显示亮度 4、第四子场显示亮度 8 及第七子场显示亮度 64 即可,即在该帧画面中只在第二、第三、第四及第七子场时驱动发光单元 28 发光,该帧画面内的其它子场,所述发光单元 28 不发光。每一帧画面中各个子场的亮度总和即为所需的亮度值,这样就可以同时利用时间和驱动电压来调配灰阶。

[0034] 综上所述,本实用新型提供一种有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元,将每一帧画面对应的一个场平均分为数个子场,并利用驱动电压提供单元在第一晶体管的每一子场的 V_{gs} 位于高电压差区域时,分别提供一种驱动电压驱动发光单元,即在不同的子场中设置不同的驱动电压驱动发光单元,每一帧画面中各个子场的亮度总和即为所需的亮度

值,实现同时利用时间和驱动电压提供单元来调配灰阶,可以有效地降低第一晶体管的电流变异现象,解决现有有机发光二极管面板亮度不均匀的问题,从而使有源矩阵有机发光二极管面板的亮度均匀,提高显示质量。

[0035] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本实用新型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实用新型权利要求的保护范围。

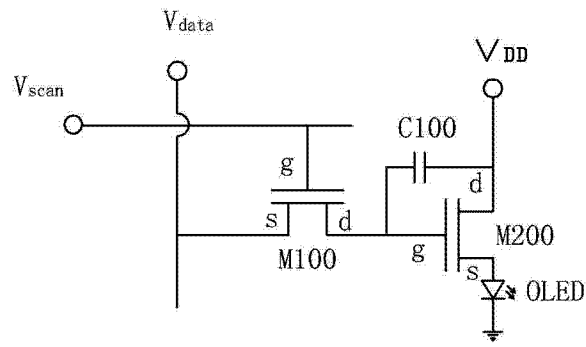


图 1

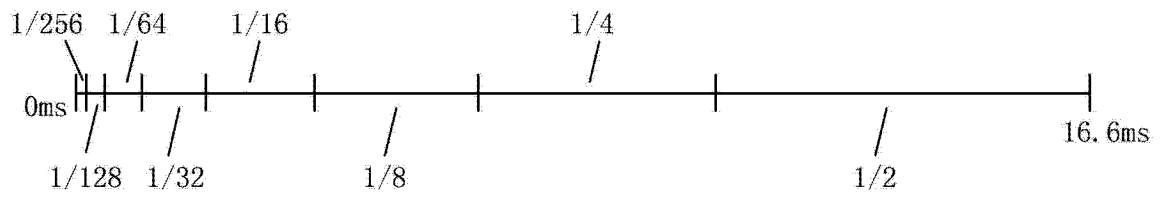


图 2

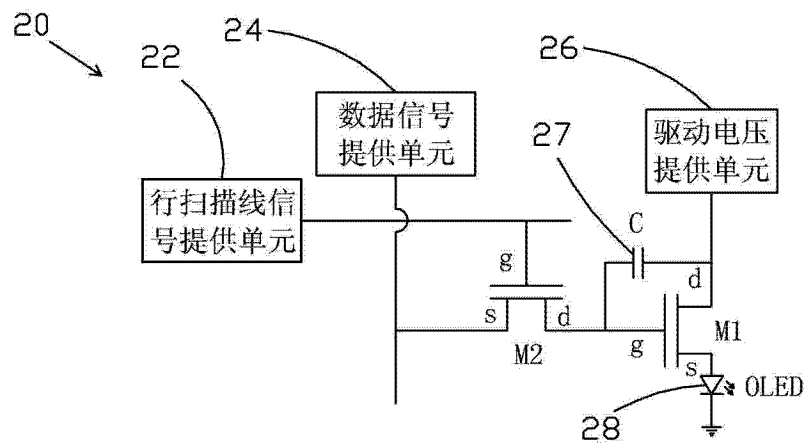


图 3

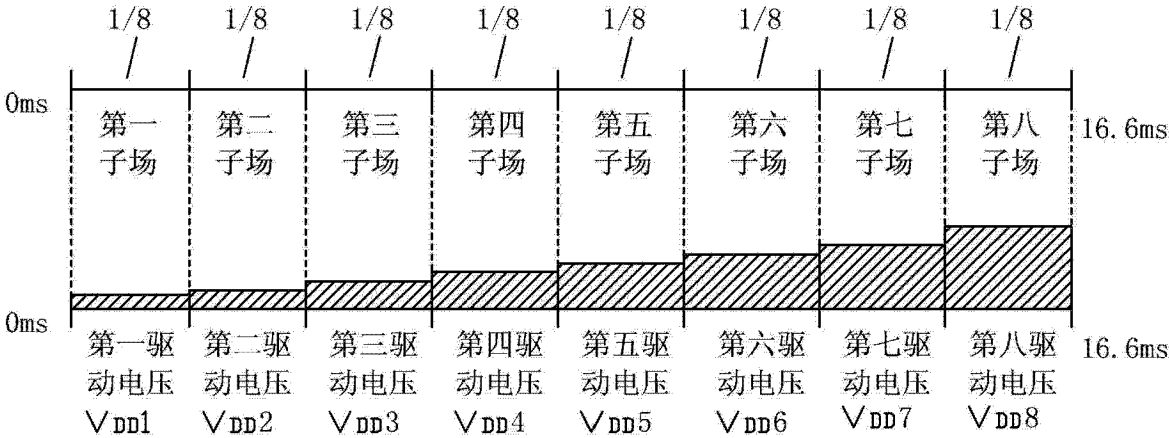


图 4

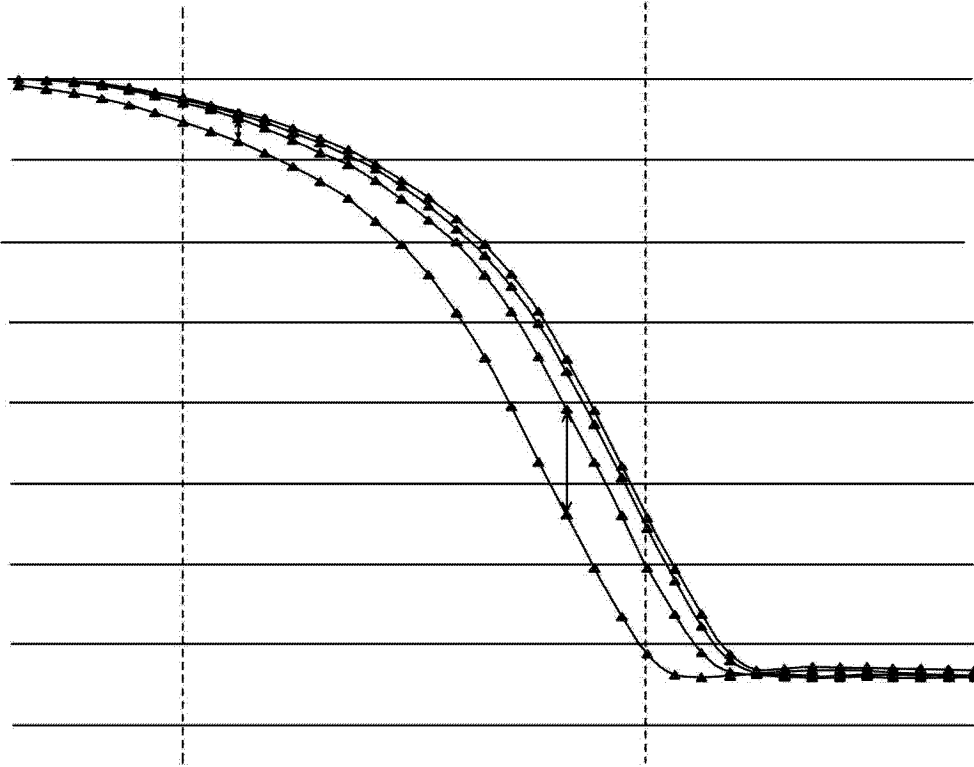


图 5

本实用新型提供一种有源矩阵有机发光二极管面板的像素单元，包括：行扫描线信号提供单元、数据信号提供单元、驱动电压提供单元、第一与第二晶体管、储存单元及发光单元，第一晶体管具有第一栅极、第一漏极及第一源极，第二晶体管具有第二栅极、第二漏极及第二源极，第二栅极与行扫描线信号提供单元电性连接，第二源极与数据信号提供单元电性连接，第二漏极分别与储存单元及第一栅极电性连接，第一漏极分别与驱动电压提供单元及储存单元电性连接，第一源极与发光单元电性连接，第一栅极分别与储存单元及第二漏极电性连接，数据信号提供单元提供帧画面数据，每一帧画面数据对应的一个场包括有数个相等的子场，驱动电压提供单元能提供数种驱动电压。

