



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204390687 U

(45) 授权公告日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201420868843. 9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 12. 31

(73) 专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新区晨丰路 188 号

专利权人 昆山国显光电有限公司

(72) 发明人 朱晖 张婷婷 胡思明 张小宝
刘周英 黄秀颀

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所 (普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

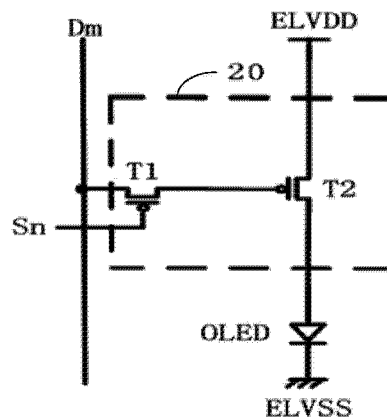
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

像素电路和有源矩阵有机发光显示器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种像素电路和有源矩阵有机发光显示器,其中,像素电路包括:第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管;第一薄膜晶体管的栅极与扫描线连接,扫描线用于提供脉宽调制信号,第二薄膜晶体管的栅极与第一薄膜晶体管的漏极连接,第二薄膜晶体管的导通时间和截止时间均由脉宽调制信号控制。在本实用新型提供的像素电路和有源矩阵有机发光显示器中,采用数字驱动方式驱动像素发光,即通过脉宽调制信号控制第二薄膜晶体管的快速开关以调制其占空比,从而实现全彩画面的显示,像素电路中无须设置电容,因此结构更简单,功耗更低。进一步的,由于没有电容影响像素的开口率,因此有源矩阵有机发光显示器具有更高的亮度,而且更易提高分辨率。



1. 一种像素电路,与有机发光二极管连接并用于控制所述有机发光二极管发光,其特征在于,包括:第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管;所述第一薄膜晶体管的栅极与扫描线连接,所述扫描线用于提供脉宽调制信号,所述第二薄膜晶体管的栅极与所述第一薄膜晶体管的漏极连接,所述第二薄膜晶体管的导通时间和截止时间均由所述脉宽调制信号控制。

2. 如权利要求 1 所述的像素电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管的源极与数据线连接,所述数据线用于提供数据电压,所述有机发光二极管在所述第二薄膜晶体管导通时根据所述数据电压发光。

3. 如权利要求 2 所述的像素电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管的导通和截止由所述扫描线提供的脉宽调制信号控制,所述第二薄膜晶体管的导通和截止由所述数据线提供的数据电压控制。

4. 如权利要求 1 所述的像素电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管均为 P 型薄膜晶体管。

5. 如权利要求 1 所述的像素电路,其特征在于,所述第二薄膜晶体管的源极与第一电源连接,所述第二薄膜晶体管的漏极与所述有机发光二极管的阳极连接,所述有机发光二极管的阴极与第二电源连接;所述第一电源和第二电源均用作所述有机发光二极管的驱动电源,分别为所述有机发光二极管提供电源电压。

6. 如权利要求 1 所述的像素电路,其特征在于,所述脉宽调制信号在一个驱动周期内分为多个子场信号,所述多个子场信号分时并依序输出。

7. 如权利要求 6 所述的像素电路,其特征在于,所述脉宽调制信号在一个驱动周期内分为 8 个子场信号,所述 8 个子场信号的持续时间按照比率 2 依次增加,所述 8 个子场信号的间隔时间相同。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的像素电路,其特征在于,所述脉宽调制信号由 GIP 驱动电路输出。

9. 如权利要求 1 所述的像素电路,其特征在于,所述像素电路仅由所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管组成。

10. 一种有源矩阵有机发光显示器,其特征在于,包括如权利要求 1 至 9 中任一项所述的像素电路。

像素电路和有源矩阵有机发光显示器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及平板显示技术领域,特别涉及一种像素电路和有源矩阵有机发光显示器。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光显示器(英文全称 Active Matrix Organic Lighting Emitting Display,简称 AMOLED)能够自行发光,不像薄膜晶体管液晶显示器(英文全称 Thin Film Transistor liquid crystal display,简称 TFT-LCD)需要背光系统(backlight system)才能点亮,因此可视度和亮度均更高,而且更轻薄。目前,有源矩阵有机发光显示器被誉为可以取代薄膜晶体管液晶显示器的新一代显示器。

[0003] 请参考图 1,其为现有技术的有源矩阵有机发光显示器的像素的电路图。如图 1 所示,有源矩阵有机发光显示器的每个像素均包括像素电路 10 和有机发光二极管 OLED,所述像素电路 10 与数据线 Dm 和扫描线 Sn 连接,并控制所述有机发光二极管 OLED 的发光,其中,所述像素电路 10 包括开关薄膜晶体管 T1、驱动薄膜晶体管 T2 和存储电容 C,所述驱动薄膜晶体管 T2 的栅极与所述开关薄膜晶体管 T1 的漏极连接,所述驱动薄膜晶体管 T2 的源极与第一电源 ELVDD 连接,所述驱动薄膜晶体管 T2 的漏极与所述有机发光二极管 OLED 的阳极连接,所述有机发光二极管 OLED 的阴极与第二电源 ELVSS 连接,所述存储电容 C 连接在所述驱动薄膜晶体管 T2 的栅极和源极之间。

[0004] 在所述像素电路 10 中,通过扫描线 Sn 控制开关薄膜晶体管 T1 的开和关,开关薄膜晶体管 T1 打开之后通过数据线 Dm 将所需的数据电压 Data 写入存储电容 C,在开关薄膜晶体管 T1 关闭后,存储电容 C 仍然保持数据电压 Data,在一帧的时间里持续控制驱动薄膜晶体管 T2 的工作状态,从而控制流过所述有机发光二极管 OLED 的电流,以实现所述有机发光二极管 OLED 的亮暗变化。

[0005] 其中,所述存储电容 C 的主要作用是保持所述数据线 Dm 提供的数据电压,为了达到好的保持效果,所述存储电容 C 的电容值一般会设计的比较大。相应的,所述存储电容 C 的面积比较大,其在像素中所占的面积也会比较大。由于存储电容 C 是不透光的,因此所述存储电容 C 所占据的面积会影响像素的开口率。同时,由于电容的充放电工作,使得采用所述像素电路 10 的功耗比较高。

[0006] 目前,无论是图 1 所示的 2T1C 型电路结构还是其他“多 T 多 C”型电路结构,都存在因设置有电容而降低像素的开口率、增加功耗的问题。

[0007] 基此,如何降低有源矩阵有机发光显示器的功耗并提高其像素的开口率成了本领域技术人员亟待解决的一个技术问题。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种像素电路和有源矩阵有机发光显示器,以解决现有的有源矩阵有机发光显示器的功耗大、像素的开口率低的问题。

[0009] 为解决上述问题,本实用新型提供一种像素电路,所述像素电路包括:第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管;所述第一薄膜晶体管的栅极与扫描线连接,所述扫描线用于提供脉宽调制信号,所述第二薄膜晶体管的栅极与所述第一薄膜晶体管的漏极连接,所述第二薄膜晶体管的导通时间和截止时间均由所述脉宽调制信号控制。

[0010] 可选的,在所述的像素电路中,所述第一薄膜晶体管的源极与数据线连接,所述数据线用于提供数据电压,所述有机发光二极管在所述第二薄膜晶体管导通时根据所述数据电压发光。

[0011] 可选的,在所述的像素电路中,所述第一薄膜晶体管的导通和截止由所述扫描线提供的脉宽调制信号控制,所述第二薄膜晶体管的导通和截止由所述数据线提供的数据电压控制。

[0012] 可选的,在所述的像素电路中,所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管均为 P 型薄膜晶体管。

[0013] 可选的,在所述的像素电路中,所述第二薄膜晶体管的源极与第一电源连接,所述第二薄膜晶体管的漏极与所述有机发光二极管的阳极连接,所述有机发光二极管的阴极与第二电源连接;所述第一电源和第二电源均用作所述有机发光二极管的驱动电源,分别为所述有机发光二极管提供电源电压。

[0014] 可选的,在所述的像素电路中,所述脉宽调制信号在一个驱动周期内分为多个子场信号,所述多个子场信号分时并依序输出。

[0015] 可选的,在所述的像素电路中,所述脉宽调制信号在一个驱动周期内分为 8 个子场信号,所述 8 个子场信号的持续时间按照比率 2 依次增加,所述 8 个子场信号的间隔时间相同。

[0016] 可选的,在所述的像素电路中,所述脉宽调制信号由 GIP 驱动电路输出。

[0017] 可选的,所述像素电路仅由所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管组成。

[0018] 相应的,本实用新型还提供了一种有源矩阵有机发光显示器,所述有源矩阵有机发光显示器包括如上所述的像素电路。

[0019] 在本实用新型提供的像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器中,采用数字驱动方式驱动像素发光,即通过脉宽调制信号控制第二薄膜晶体管的快速开关以调制其占空比,从而实现全彩画面的显示,所述像素电路中无须设置电容,因此像素电路的结构更加简单,功耗更低。进一步的,由于没有电容影响像素的开口率,因此像素的开口率更高,采用所述像素电路的有源矩阵有机发光显示器具有更高的亮度,而且更易提高分辨率。

附图说明

[0020] 图 1 是现有技术的有源矩阵有机发光显示器的像素电路的电路图;

[0021] 图 2 是本实用新型实施例的像素电路的电路图;

[0022] 图 3 是本实用新型实施例的像素电路的驱动方法的时序图;

[0023] 图 4 是利用本实用新型实施例的像素电路显示不同灰阶的示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型提出的一种像素电路和有源矩阵有机

发光显示器作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本实用新型的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本实用新型实施例的目的。

[0025] 请参考图 2,其为本实用新型实施例的像素电路的结构示意图。如图 2 所示,所述像素电路 20 包括:第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2;所述第一薄膜晶体管 T1 的栅极与扫描线 Sn 连接,所述扫描线 Sn 用于提供脉宽调制信号(PWM),所述第二薄膜晶体管 T2 的栅极与所述第一薄膜晶体管 T1 的漏极连接,所述第二薄膜晶体管 T2 的导通时间和截止时间均由所述脉宽调制信号控制。

[0026] 具体的,所述第一薄膜晶体管 T1 的栅极与扫描线 Sn 连接,所述扫描线 Sn 与面板内栅(gate in pane,简称 GIP)驱动电路(图中未示出)连接,所述 GIP 驱动电路输出的脉宽调制信号通过所述扫描线 Sn 提供至所述第一薄膜晶体管 T1 的栅极,并控制所述第二薄膜晶体管 T2 的快速开关。所述脉宽调制信号通过控制所述第二薄膜晶体管 T2 的导通时间和截止时间,以调制其占空比(Duty Cycle)。脉宽调制信号的占空比不同所对应的灰阶(gray scale,也称色阶)则不同。

[0027] 本实施例中,所述第一薄膜晶体管 T1 和第二薄膜晶体管 T2 均为 P 型薄膜晶体管。如图 2 所示,当所述扫描线 Sn 提供的信号为低电平时,所述第一薄膜晶体管 T1 导通,数据线 Dm 提供的电压 Data 传输至所述第二薄膜晶体管 T2 的栅极,当所述扫描线 Sn 提供的信号为高电平时,所述第一薄膜晶体管 T1 截止,此时所述第二薄膜晶体管 T2 的栅极保持电压 Data 不变,直至下一周期第一薄膜晶体管 T1 导通时,下一帧数据电压 Data 写入,从而刷新所述第二薄膜晶体管 T2 的栅极电压。其中,所述第二薄膜晶体管 T2 的导通与截止是由数据线 Dm 提供的电压 Data 决定的,而所述第二薄膜晶体管 T2 的导通时间和截止时间是由所述扫描线 Sn 提供的脉宽调制信号控制的。

[0028] 为了表现图像的灰阶,通常将一个驱动周期(例如一帧)分为多个子场并分时驱动。例如,以 256 个灰阶层次显示图像时,将一个驱动周期分为 8 个子场信号,8 个子场信号的间隔时间相同,而 8 个子场信号的持续时间则按照比率 2 依次增加,即 8 个子场信号的持续时间的比率为 2^n ($n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$)。

[0029] 请参考图 3,其为本实用新型实施例的像素电路的驱动方法的时序图。如图 3 所示,根据占空比的不同将一个驱动周期分成 8 个子场信号,分别为 SF1 至 SF8,其中, SF1 对应的灰阶为 1, SF2 对应的灰阶为 2, SF3 对应的灰阶为 4, SF4 对应的灰阶为 8, SF5 对应的灰阶为 16, SF6 对应的灰阶为 32, SF7 对应的显示灰阶为 64, SF8 对应的灰阶为 128,在一个驱动周期内 SF1、SF2、SF3、SF4、SF5、SF6、SF7 和 SF8 以相同的时间间隔依次出现。

[0030] 请继续参考图 2,所述第二薄膜晶体管 T2 的源极与第一电源 ELVDD 连接,所述第二薄膜晶体管 T2 的漏极与所述有机发光二极管 OLED 的阳极连接,所述有机发光二极管 OLED 的阴极与第二电源 ELVSS 连接,所述第一电源 ELVDD 和第二电源 ELVSS 用作所述有机发光二极管 OLED 的驱动电源,用于为所述有机发光二极管 OLED 提供电源电压。其中,所述第一电源 ELVDD 一般为高电平电压源,所述第二电源 ELVSS 一般为低电平电压源。所述第一薄膜晶体管 T1 的源极与数据线 Dm 连接,所述数据线 Dm 用于提供驱动芯片提供的电压 Data。当所述第二薄膜晶体管 T2 导通时,数据线 Dm 提供的电压 Data 写入,由此所述有机发光二极管 OLED 开始发光。

[0031] 请参考图 4, 其为本实用新型实施例的像素电路显示不同灰阶的示意图。如图 4 所示, 0 表示数据线 Dm 提供的电压 Data 为低电平, 1 表示数据线 Dm 提供的电压 Data 为高电平, 当 SF1 至 SF8 均为低电平时 8 个子场的灰阶之和为 0, 显示全黑, 当 SF1 为高电平, SF2 至 SF8 均为低电平时 8 个子场的灰阶之和为 1, 当 SF2 为高电平, SF1、SF3 至 SF8 均为低电平时 8 个子场的灰阶之和为 2, 依次类推, 当 SF1 至 SF8 均为高电平时 8 个子场的灰阶之和为 255, 显示全白。

[0032] 在本实施例中, 用于表现多色阶的驱动方式不是传统的模拟驱动方式, 而是数字驱动方式。所述第二薄膜晶体管 T2 作为数字驱动开关晶体管, 其导通和截止时间是由所述扫描线 Sn 提供的脉宽调制信号控制的。通过所述脉宽调制信号控制所述第二薄膜晶体管 T2 的快速开关, 以调制脉宽调制信号的占空比, 从而产生多个子场, 每个子场分别对应特定的灰阶, 在一个驱动周期内不同灰阶的子场信号以分时并依据特定顺序的方式进行输出, 进而利用人类肉眼的视觉暂留现象来达到显示全彩画面的目的, 亦即在时间上进行混色。

[0033] 所述像素电路 20 是一种 2T0C 型电路结构, 只有 2 个薄膜晶体管, 没有任何电容。可见, 所述像素电路 20 的结构更加简单, 所述像素电路 20 的功耗更低。同时, 由于没有电容影响开口率, 因此采用所述像素电路 20 的像素具有更高的开口率。由此, 采用像素电路 20 的有源矩阵有机发光显示器比较容易获得高亮度和高 PPI (Pixels Per Inch) 值, 其中, PPI 是图像分辨率的单位, 图像的 PPI 值越高, 则分辨率越高。

[0034] 另一方面, 由于所述像素电路 20 无须设置存储电容, 因此所述像素电路 20 在制造过程中不需要利用金属层制作电容, 因此制造工艺更加简单。而制造工艺的简化, 不但能够降低制造成本, 还能进一步提高良率。

[0035] 相应的, 本实用新型还提供了一种有源矩阵有机发光显示器, 所述有源矩阵有机发光显示器包括如上所述的像素电路 20。

[0036] 综上, 在本实用新型提供的像素电路和有源矩阵有机发光显示器中, 采用数字驱动方式驱动像素发光, 即通过脉宽调制信号控制第二薄膜晶体管的快速开关以调制其占空比, 从而实现全彩画面的显示, 所述像素电路中无须设置电容, 因此像素电路的结构更加简单, 功耗更低。进一步的, 由于没有电容影响像素的开口率, 因此像素的开口率更高, 采用所述像素电路的有源矩阵有机发光显示器具有更高的亮度, 而且更易提高分辨率。

[0037] 上述描述仅是对本实用新型较佳实施例的描述, 并非对本实用新型范围的任何限定, 本实用新型领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰, 均属于权利要求书的保护范围。

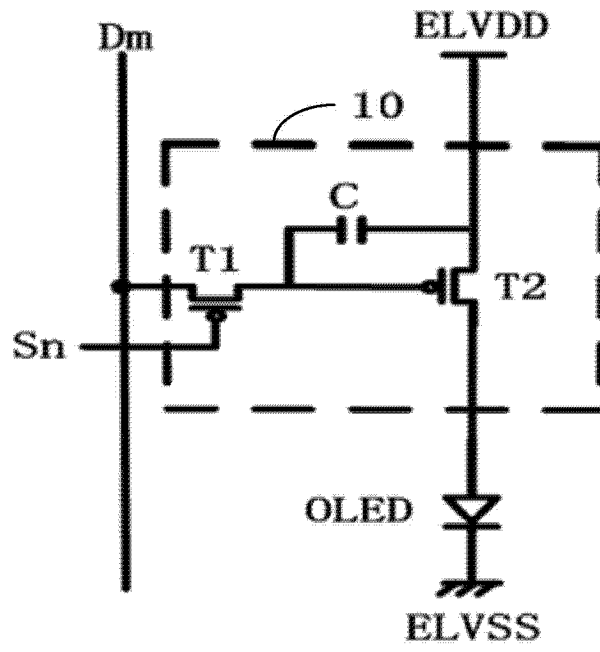


图 1

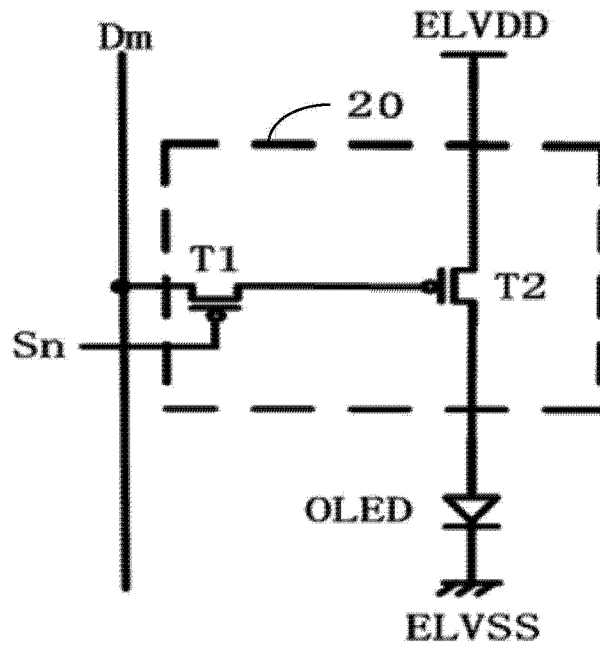


图 2

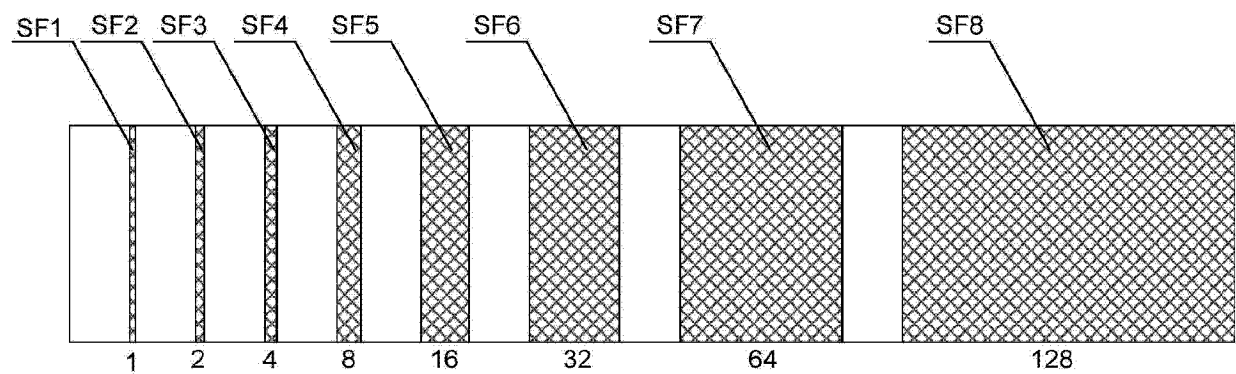


图 3

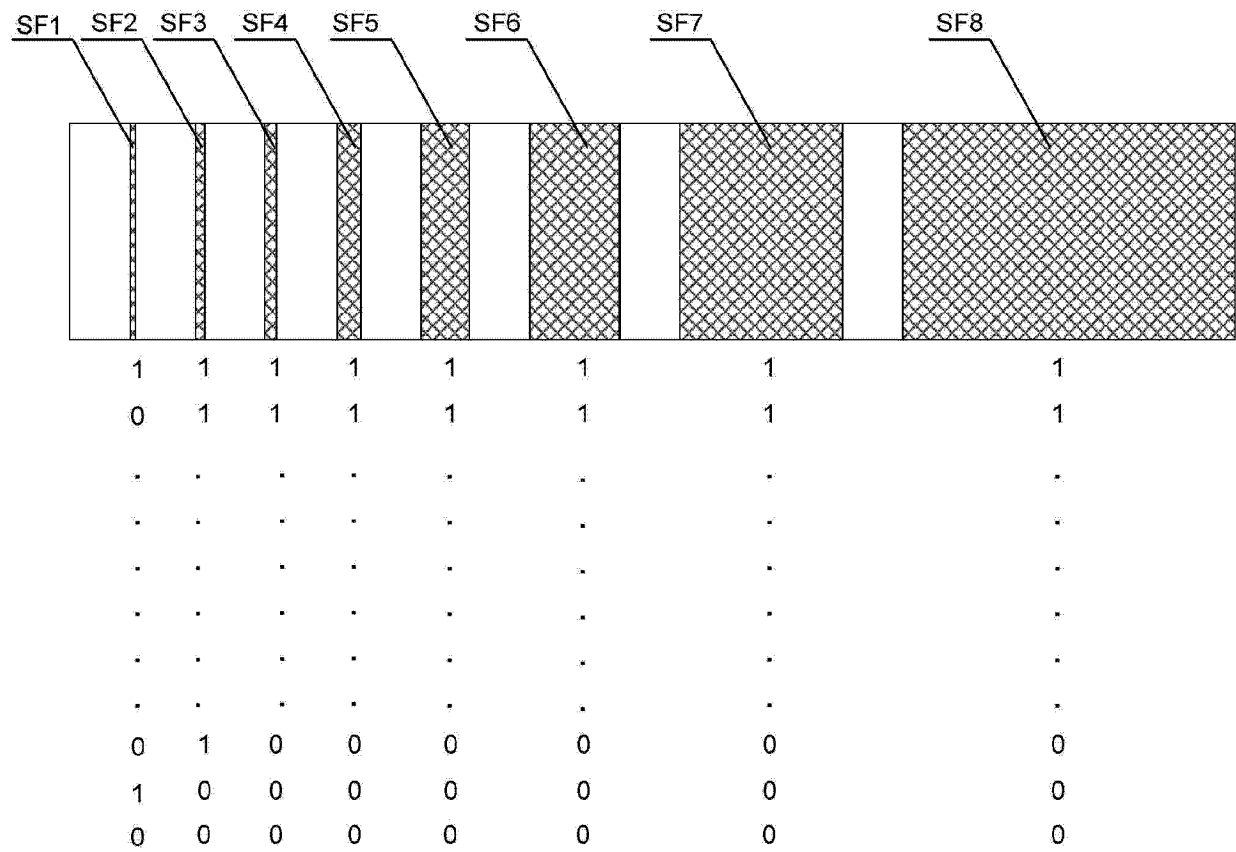


图 4

专利名称(译)	像素电路和有源矩阵有机发光显示器		
公开(公告)号	CN204390687U	公开(公告)日	2015-06-10
申请号	CN201420868843.9	申请日	2014-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	朱晖 张婷婷 胡思明 张小宝 刘周英 黄秀颀		
发明人	朱晖 张婷婷 胡思明 张小宝 刘周英 黄秀颀		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3258 G09G3/3266		
代理人(译)	郑玮		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种像素电路和有源矩阵有机发光显示器，其中，像素电路包括：第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管；第一薄膜晶体管的栅极与扫描线连接，扫描线用于提供脉宽调制信号，第二薄膜晶体管的栅极与第一薄膜晶体管的漏极连接，第二薄膜晶体管的导通时间和截止时间均由脉宽调制信号控制。在本实用新型提供的像素电路和有源矩阵有机发光显示器中，采用数字驱动方式驱动像素发光，即通过脉宽调制信号控制第二薄膜晶体管的快速开关以调制其占空比，从而实现全彩画面的显示，像素电路中无须设置电容，因此结构更简单，功耗更低。进一步的，由于没有电容影响像素的开口率，因此有源矩阵有机发光显示器具有更高的亮度，而且更易提高分辨率。

