



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111477161 A

(43)申请公布日 2020.07.31

(21)申请号 202010313717.7

(22)申请日 2020.04.20

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 宋振 王国英

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所
11330

代理人 张筱宁

(51)Int.Cl.

G09G 3/30(2006.01)

G09G 3/32(2016.01)

G09G 3/3233(2016.01)

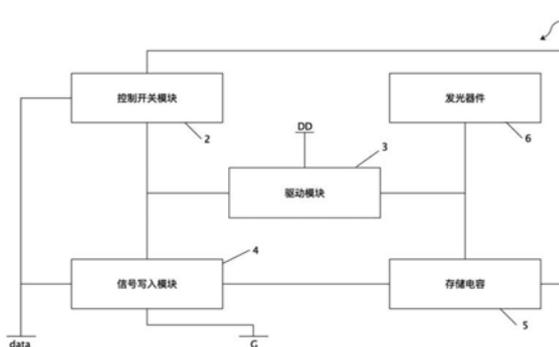
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

像素电路及驱动方法、面板及制作方法、画板、显示装置

(57)摘要

本申请提供了一种像素电路和驱动方法、面板和制作方法、画板、显示装置。该像素电路,包括:控制开关模块、驱动模块、信号写入模块、存储电容和发光器件。控制开关模块,与信号写入模块并联设置,分别连接驱动模块、存储电容、数据信号端;该控制开关模块包括相互绝缘的金属层和柔性导电层;金属层用于接收数据信号端的数据电压,柔性导电层用于在外力作用下产生形变,以将金属层和存储电容上极板导通,使得数据信号端的数据电压输入驱动模块。在使用时,柔性导电层用于在外力作用下产生形变,以将金属层和存储电容上极板导通,使得数据信号端的数据电压输入驱动模块。画笔在按压屏幕的时,可以实现电信号的写入,从而实现电子画布的功能。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:控制开关模块、驱动模块、信号写入模块、存储电容和发光器件;

所述驱动模块,分别连接所述控制开关模块、所述信号写入模块、所述存储电容、所述发光器件和第一电源电压端,用于向所述发光器件提供驱动电流;

所述信号写入模块,分别连接所述驱动模块、所述存储电容、扫描信号端和数据信号端,用于在所述扫描信号端的控制下,将所述数据信号端的数据电压输入所述驱动模块;

所述控制开关模块,与所述信号写入模块并联设置,分别连接所述驱动模块、所述存储电容、数据信号端;该控制开关模块包括相互绝缘的金属层和柔性导电层;所述金属层用于接收数据信号端的数据电压,所述柔性导电层用于在外力作用下产生形变,以将所述金属层和所述存储电容上极板导通,使得所述数据信号端的数据电压输入所述驱动模块。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述驱动模块包括第一晶体管,所述信号写入模块包括第二晶体管;

所述第一晶体管的栅极分别连接所述第二晶体管的第二极、所述控制开关模块和所述存储电容的一端,第一极连接所述第一电源电压端,第二极分别连接所述发光器件和所述存储电容的另一端;

所述第二晶体管的栅极连接所述扫描信号端,第一极连接所述数据信号端,第二极分别连接所述第一晶体管的栅极和所述存储电容的一端;

所述控制开关模块并联设置在所述第二晶体管的第一极和第二极之间。

3. 一种柔性面板,其特征在于,包括:衬底基板和柔性导电层;

所述衬底基板包括若干阵列排列的子像素单元,每一所述子像素单元包括:金属层、存储电容上极板、绝缘层、发光器件、平坦层和过孔;

所述金属层,位于所述衬底基板一侧,用于接收数据电压;

所述存储电容上极板,位于所述衬底基板一侧,与所述金属层绝缘设置;

所述绝缘层,位于所述金属层远离所述衬底基板一侧,以及位于所述存储电容上极板远离所述衬底基板一侧;

所述发光器件,位于所述绝缘层远离所述衬底基板一侧;

所述平坦层,位于所述发光器件远离所述衬底基板一侧;

所述过孔,贯穿所述平坦层、所述发光器件和所述绝缘层,使得至少部分所述金属层,以及至少部分所述存储电容上极板暴露;

所述柔性导电层,位于所述平坦层远离所述衬底基板一侧,用于在外力作用下产生形变,以将所述金属层和所述存储电容上极板导通。

4. 如权利要求3所述的柔性面板,其特征在于,每一所述子像素单元还包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括有源层、栅极和源漏极;

所述存储电容上极板与所述源漏极同层设置,该存储电容下极板与所述有源层同层设置;

所述金属层与所述源漏极同层设置。

5. 如权利要求4所述的柔性面板,其特征在于,所述发光器件为微型发光二极管;

所述金属层和所述存储电容上极板彼此交叉设置。

6. 一种柔性画板,其特征在于,包括如权利要求3-5任一项所述的柔性面板以及画笔;

所述画笔用于对所述柔性导电层施加外力,使得所述柔性导电层产生形变。

7. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求7所述的柔性画板;或如权利要求3-5任一项所述的柔性面板。

8. 一种像素电路的驱动方法,用于如权利要求1-2任一项所述的像素电路,其特征在于,包括:

输出第一电平信号给所述扫描信号端,使得所述数据信号端的第一数据电压输入所述驱动模块;

输出第二电平信号给所述扫描信号端,使得所述信号写入模块与所述驱动模块断开;

对所述柔性导电层施加外力,以将所述金属层和所述存储电容上极板导通,使得所述数据信号端的第二数据电压输入所述驱动模块。

9. 如权利要求8所述的柔性面板,其特征在于,

当所述像素电路驱动的柔性面板作为画板进行图案绘制时,输出第一电平信号给所述扫描信号端,所述数据信号端向各子像素输出高电平电压;输出第二电平信号给所述扫描信号端,使得所述信号写入模块与所述驱动模块断开;采用画笔对所述柔性导电层施加第一外力,所述数据信号端向预定颜色的所述子像素输出高电平电压,向预定颜色外的其余颜色的子像素接收输出低电平电压;所述第一外力的轨迹与需要形成的图案的轮廓相同;

当需要擦除所述图案的部分区域时,采用画笔对所述柔性导电层施加第二外力,所述数据信号端向各子像素接收输出高电平电压;所述第二外力的轨迹与需要擦除部分的图案轮廓相同;

当需要全屏擦除时,输出第一电平信号给所述扫描信号端,所述数据信号端向各子像素输出高电平电压。

10. 一种柔性面板的制作方法,其特征在于,包括:

在衬底基板的一侧制作金属层、存储电容和绝缘层,所述金属层用于接收数据电压,且所述金属层与所述存储电容的上极板之间绝缘;

采用键合的方式将发光器件键合在所述绝缘层远离所述衬底基板一侧;

在所述发光器件远离所述衬底基板一侧制作平坦层,并制作贯穿所述平坦层、所述发光器件和所述绝缘层,使得至少部分所述金属层,以及至少部分所述存储电容上极板暴露;

在所述平坦层远离所述衬底基板一侧贴合柔性导电层,所述柔性导电层覆盖所述过孔,用于在外力作用下产生形变,以将所述金属层和所述存储电容上极板导通。

像素电路及驱动方法、面板及制作方法、画板、显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体为一种像素电路及驱动方法、面板及制作方法、画板、显示装置。

背景技术

[0002] 随着科技的不断发展,显示屏幕出现了柔性屏幕,与传统刚性的屏幕相比,柔性屏幕具有显著的优势,如:柔性屏幕体积更加轻薄,功耗更低,而且由于柔性屏幕具有可弯曲、柔韧性好等特点,其应用场景也越来越广。随着柔性技术的逐渐成熟,柔性电子画板也展现出了广阔的市场前景。

[0003] 但是,申请人发现,目前的电子画板主要采用液晶技术制作,体积笨重,不便于携带。并且,液晶显示的功耗高,用户在短时间使用后就需要充电,不利于用户长时间使用。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提供一种像素电路及其驱动方法、柔性面板及其制作方法、柔性画板、显示装置,用于解决传统电子画板的功耗高,重量大的技术问题。

[0005] 为了解决上述问题,本申请实施例主要提供如下技术方案:

[0006] 在第一方面中,本申请实施例公开了一种像素电路,包括:控制开关模块、驱动模块、信号写入模块、存储电容和发光器件;

[0007] 所述驱动模块,分别连接所述控制开关模块、所述信号写入模块、所述存储电容、所述发光器件和第一电源电压端,用于向所述发光器件提供驱动电流;

[0008] 所述信号写入模块,分别连接所述驱动模块、所述存储电容、扫描信号端和数据信号端,用于在所述扫描信号端的控制下,将所述数据信号端的数据电压输入所述驱动模块;

[0009] 所述控制开关模块,与所述信号写入模块并联设置,分别连接所述驱动模块、所述存储电容、数据信号端;该控制开关模块包括相互绝缘的金属层和柔性导电层;所述金属层用于接收数据信号端的数据电压,所述柔性导电层用于在外力作用下产生形变,以将所述金属层和所述存储电容上极板导通,使得所述数据信号端的数据电压输入所述驱动模块。

[0010] 可选地,所述驱动模块包括第一晶体管,所述信号写入模块包括第二晶体管;

[0011] 所述第一晶体管的栅极分别连接所述第二晶体管的第二极、所述控制开关模块和所述存储电容的一端,第一极连接所述第一电源电压端,第二极分别连接所述发光器件和所述存储电容的另一端;

[0012] 所述第二晶体管的栅极连接所述扫描信号端,第一极连接所述数据信号端,第二极分别连接所述第一晶体管的栅极和所述存储电容的一端;

[0013] 所述控制开关模块并联设置在所述第二晶体管的第一极和第二极之间。

[0014] 在第二方面中,本申请实施例公开了一种柔性面板,包括:衬底基板和柔性导电层;

[0015] 所述衬底基板包括若干阵列排列的子像素单元,每一所述子像素单元包括:金属

层、存储电容上极板、绝缘层、发光器件、平坦层和过孔；

[0016] 所述金属层,位于所述衬底基板一侧,用于接收数据电压；

[0017] 所述存储电容上极板,位于所述衬底基板一侧,与所述金属层绝缘设置；

[0018] 所述绝缘层,位于所述金属层远离所述衬底基板一侧,以及位于所述存储电容上极板远离所述衬底基板一侧；

[0019] 所述发光器件,位于所述绝缘层远离所述衬底基板一侧；

[0020] 所述平坦层,位于所述发光器件远离所述衬底基板一侧；

[0021] 所述过孔,贯穿所述平坦层、所述发光器件和所述绝缘层,使得至少部分所述金属层,以及至少部分所述存储电容上极板暴露；

[0022] 所述柔性导电层,位于所述平坦层远离所述衬底基板一侧,用于在外力作用下产生形变,以将所述金属层和所述存储电容上极板导通。

[0023] 可选地,每一所述子像素单元还包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括有源层、栅极和源漏极；

[0024] 所述存储电容上极板与所述源漏极同层设置,该存储电容下极板与所述有源层同层设置；

[0025] 所述金属层与所述源漏极同层设置。

[0026] 可选地,所述发光器件为微型发光二极管；

[0027] 所述金属层和所述存储电容上极板彼此交叉设置。

[0028] 在第三方面中,本申请实施例公开了一种柔性画板,包括第二方面所述的柔性面板以及画笔；

[0029] 所述画笔用于对所述柔性导电层施加外力,使得所述柔性导电层产生形变。

[0030] 在第四方面中,本申请实施例公开了一种显示装置,包括第三方面所述的柔性面板;或第二方面所述的柔性面板。

[0031] 在第五方面中,本申请实施例公开了一种像素电路的驱动方法,用于第一方面所述的像素电路,包括:

[0032] 输出第一电平信号给所述扫描信号端,使得所述数据信号端的第一数据电压输入所述驱动模块；

[0033] 输出第二电平信号给所述扫描信号端,使得所述信号写入模块与所述驱动模块断开；

[0034] 对所述柔性导电层施加外力,以将所述金属层和所述存储电容上极板导通,使得所述数据信号端的第二数据电压输入所述驱动模块。

[0035] 可选地,当所述像素电路驱动的柔性面板作为画板进行图案绘制时,输出第一电平信号给所述扫描信号端,所述数据信号端向各子像素输出高电平电压;输出第二电平信号给所述扫描信号端,使得所述信号写入模块与所述驱动模块断开;采用画笔对所述柔性导电层施加第一外力,所述数据信号端向预定颜色的所述子像素输出高电平电压,向预定颜色外的其余颜色的子像素接收输出低电平电压;所述第一外力的轨迹与需要形成的图案的轮廓相同；

[0036] 当需要擦除所述图案的部分区域时,采用画笔对所述柔性导电层施加第二外力,所述数据信号端向各子像素接收输出高电平电压;所述第二外力的轨迹与需要擦除部分的

图案轮廓相同；

[0037] 当需要全屏擦除时，输出第一电平信号给所述扫描信号端，所述数据信号端向各子像素输出高电平电压。

[0038] 在第六方面中，本申请实施例公开了一种柔性面板的制作方法，其特征在于，包括：

[0039] 在衬底基板的一侧制作金属层、存储电容和绝缘层，所述金属层用于接收数据电压，且所述金属层与所述存储电容的上极板之间绝缘；

[0040] 采用键合的方式将发光器件键合在所述绝缘层远离所述衬底基板一侧；

[0041] 在所述发光器件远离所述衬底基板一侧制作平坦层，并制作贯穿所述平坦层、所述发光器件和所述绝缘层，使得至少部分所述金属层，以及至少部分所述存储电容上极板暴露；

[0042] 在所述平坦层远离所述衬底基板一侧贴合柔性导电层，所述柔性导电层覆盖所述过孔，用于在外力作用下产生形变，以将所述金属层和所述存储电容上极板导通。

[0043] 借由上述技术方案，本申请实施例提供的技术方案至少具有下列优点：

[0044] 由于本申请实施例的像素电路设置有控制开关模块，该模块与信号写入模块并联设置，分别连接驱动模块、存储电容、数据信号端。在使用时，柔性导电层用于在外力作用下产生形变，以将金属层和存储电容上极板导通，使得数据信号端的数据电压输入驱动模块。在用户使用画笔时，画笔在按压屏幕的时，可以实现电信号的写入，从而实现电子画布的功能。

[0045] 上述说明仅是本申请实施例技术方案的概述，为了能够更清楚了解本申请实施例的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本申请实施例的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本申请实施例的具体实施方式。

附图说明

[0046] 通过阅读下文可选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出可选实施方式的目的，而并不认为是对本申请实施例的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

[0047] 图1为本申请实施例的像素电路的结构示意图；

[0048] 图2为本申请实施例的像素电路的具体结构示意图；

[0049] 图3为本申请实施例的显示面板的结构示意图；

[0050] 图4为本申请实施例的金属层和存储电容上极板交叉设置时的结构示意图；

[0051] 图5为本申请实施例的画笔按压在显示面板时的结构示意图；

[0052] 图6为本申请实施例的像素电路的驱动方法的流程图；

[0053] 图7为本申请实施例的柔性面板的制作方法的流程图。

[0054] 附图标记介绍如下：

[0055] 1-像素电路；2-控制开关模块；3-驱动模块；4-信号写入模块；5-存储电容；6-发光器件；31-第一晶体管；41-第二晶体管；9-第三晶体管；

[0056] 20-柔性面板；21-衬底基板；22-柔性导电层；

[0057] 24-金属层；25-存储电容上极板；25'-存储电容下极板；26-绝缘层；27-平坦层；

28-过孔;29-薄膜晶体管;291-有源层;292-栅极;293-源漏极

[0058] 30-柔性画板;32-画笔;33-键合金属层;34-金属薄膜;35-微管。

具体实施方式

[0059] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0060] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0061] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语),具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语,应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样被特定定义,否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0062] 在第一方面中,本申请实施例提供了一种像素电路,图1示出了本申请实施例的像素电路的结构示意图。如图1所示,该像素电路1包括:控制开关模块2、驱动模块3、信号写入模块4、存储电容5和发光器件6。驱动模块3,分别连接控制开关模块2、信号写入模块4、存储电容5、发光器件6和第一电源电压端(DD),用于向发光器件6提供驱动电流。信号写入模块4,分别连接驱动模块3、存储电容5、扫描信号端(G)和数据信号端(Data),用于在扫描信号端(G)的控制下,将数据信号端(Data)的数据电压(Vdata)输入驱动模块3。控制开关模块2,与信号写入模块4并联设置,分别连接驱动模块3、存储电容5、数据信号端(Data);该控制开关模块2包括相互绝缘的金属层(图中未示出)和柔性导电层(图中未示出);金属层用于接收数据信号端(Data)的数据电压,柔性导电层用于在外力作用下产生形变,以将金属层和存储电容上极板导通,使得数据信号端(Data)的数据电压(Vdata)输入驱动模块3。控制开关模块2的具体结构在下面的柔性面板部分进行详细介绍。

[0063] 由于本申请实施例的像素电路1设置有控制开关模块2,该控制开关模块2与信号写入模块4并联设置,分别连接驱动模块3、存储电容5、数据信号端。在使用时,柔性导电层用于在外力作用下产生形变,以将金属层和存储电容上极板导通,使得数据信号端的数据电压输入驱动模块3。在用户使用画笔时,画笔在按压屏幕时,可以使得柔性导电层产生形变,以将金属层和存储电容上极板导通,进而可以实现电信号的写入,从而实现电子画板的功能。

[0064] 可选地,图2示出了本申请实施例的像素电路的具体结构示意图。如图2所示,驱动模块3包括第一晶体管31,信号写入模块4包括第二晶体管41。第一晶体管31的栅极分别连接第二晶体管41的第二极、控制开关模块2和存储电容5的一端,第一极连接第一电源电压端(DD),第二极分别连接发光器件6和存储电容5的另一端。第二晶体管41的栅极连接扫描

信号端(G),第一极连接数据信号端(Data),第二极分别连接第一晶体管31的栅极和存储电容5的一端。控制开关模块2并联设置在第二晶体管41的第一极和第二极之间。

[0065] 具体地,如图1和图2所示,控制开关模块2为一个触控传感器(Touch Sensor)。由于第二晶体管41与该触控传感器并联,当触控传感器闭合,且第二晶体管41断开时,数据信号端(Data)的电压直接经过触控传感器,并不会经过第二晶体管41。而当控制开关模块2断开,第二晶体管41闭合时,数据信号端(Data)的电压经过第二晶体管41,此时的电路与常规的像素电路相同,因此,本申请实施例中包括该像素电路的显示装置可以作为常规的显示屏。

[0066] 可选地,本申请实施例提供的像素电路还包括第三晶体管9,第三晶体管9作为补偿薄膜晶体管,用于对第一晶体管31的阈值电压进行补偿。第三晶体管9的第一极与补偿信号线连接,第三晶体管9的第二极与第一晶体管31的第二极连接。第三晶体管9的栅极连接扫描信号端(G1)。第三晶体管9对第一晶体管31的阈值电压进行补偿的具体补偿过程与现有技术类似,这里不再赘述。

[0067] 具体实施时,本申请实施例中的第一晶体管31、第二晶体管41和第三晶体管9均为N型薄膜晶体管;第一晶体管31的第一极可以为源极,第二极可以为漏极;第二晶体管41的第一极可以为源极,第二极可以为漏极;第三晶体管9的第一极可以为源极,第二极可以为漏极;具体地,本申请实施例中第一晶体管31、第二晶体管41和第三晶体管9的第一极和第二极可以互换。

[0068] 在第二方面中,本申请实施例提供了一种柔性面板,图3示出了本申请实施例的柔性面板20的截面结构示意图。如图3所示,柔性面板20包括:衬底基板21和柔性导电层22。衬底基板21包括:若干阵列排列的子像素单元(图中仅以其中一个子像素单元为例进行说明),每一子像素单元包括:金属层24、存储电容上极板25、绝缘层26、发光器件6、平坦层27和过孔28。金属层24,位于衬底基板21一侧,用于接收数据电压。存储电容上极板25,位于衬底基板21一侧,与金属层24绝缘设置。绝缘层26,位于金属层24远离衬底基板21一侧,以及位于存储电容上极板25远离衬底基板21一侧。发光器件6,位于绝缘层26远离衬底基板21一侧。平坦层27,位于发光器件6远离衬底基板21一侧。过孔28,贯穿平坦层27、发光器件6和绝缘层26,使得至少部分金属层24,以及至少部分存储电容上极板25暴露。柔性导电层22,位于平坦层27远离衬底基板21一侧,用于在外力作用下产生形变,以将金属层24和存储电容上极板25导通。

[0069] 具体地,本申请实施例中的柔性导电层22覆盖过孔28,柔性导电层22包括柔性基底和位于柔性基底靠近衬底基板一侧的导电薄膜。

[0070] 如图2和图3所示,图3中的柔性面板20包括了过孔28,该过孔28贯穿平坦层27、发光器件6和绝缘层26,使得至少部分金属层24,以及至少部分存储电容上极板25暴露。设置在发光器件6上方的柔性导电层22可以通过画笔或手指的按压产生形变,形变后可以与暴露的部分金属层24和存储电容上极板25进行接触,这一结构与图2中与第二晶体管41并联设置的控制开关模块2的结构对应。

[0071] 可选地,如图3所示,每一子像素单元还包括薄膜晶体管29,薄膜晶体管29包括有源层291、栅极292和源漏极293。存储电容上极板25与源漏极293同层设置,该存储电容下极板25'与有源层291同层设置。金属层24与源漏极293同层设置。具体实施时,金属层24、存储

电容上极板25和源漏极293通过同一次构图工艺制作形成。

[0072] 本申请实施例适用于以不同结构的薄膜晶体管为基础的底发射有源矩阵有机发光二极管(Active-matrix organic light-emitting diode,AMOLED)显示面板,如:薄膜晶体管可以为顶栅结构,也可以为背沟道蚀刻型结构,还可以为刻蚀阻挡型结构等。

[0073] 可选地,在一个实施例中,发光器件6为微型发光二极管。由于本申请实施例的发光器件6采用了微型发光二极管,可以实现柔性面板20作为柔性画板或显示面板来使用,并且,该柔性面板具有功耗低,轻薄,长寿命等有益效果。

[0074] 可选地,在图3的实施例中,金属层24与存储电容上极板25通过彼此分离的方式绝缘设置,金属层24与存储电容上极板25之间留有一定间隔,柔性导电层22受向下的力变形后可以同时接触金属层24和存储电容上极板25;其中金属层24可以通过导线引线 with 图2中的数据信号端(Data)电连接。

[0075] 图4示出了本申请实施例的柔性面板20的平面结构示意图。如图4所示,金属层24和存储电容上极板25彼此交叉设置;这样的设置能够增加金属层24和存储电容上极板25与柔性导电层22的接触面积,同时降低串连电阻。具体地,参考图4,沿图4竖直方向,金属层24与存储电容上极板25交替设置,且金属层24与存储电容上极板25之间有一定的间隙,从而形成了彼此交叉设置的叉指型电极结构。另外,图4中的虚线方框区域表示触控区(touch area),即表示施加外力的区域。图4中的椭圆形区域表示发光区。

[0076] 本申请实施例中的薄膜晶体管29包括的有源层291的材料可以为氧化物、硅材料,以及有机物材料;具体地,有源层291的材料包含铟镓锌氧化物,掺杂氮的氧化锌、铟锡锡氧化物,非晶硅,多晶硅,六噻吩,聚噻吩等各种材料。并且,本申请实施例适用于基于氧化技术、硅技术以及有机物技术制造的底发射显示背板。

[0077] 本申请实施例的柔性面板20包括的金属层24、存储电容上极板25、栅极292、源漏极293,以及各走线材料可以是常用的金属材料,例如银(Ag)、铜(Cu)、铝(Al)、钼(Mo)等;或金属层,如铌化钼(MoNb)、铜(Cu)、铌化钼(MoNb)等形成的多层金属材料;或上述金属的合金材料,如钨化铝(AlNb)、铌化钼(MoNb)等,也可以是金属和透明导电氧化物(如ITO、AZO等)形成的堆栈结构,如Mo/AlNd/ITO,ITO/Ag/ITO等。

[0078] 本申请实施例的绝缘层26、钝化层的材料包括但不限于常规的如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(Si_3N_4)、氮氧化硅($\text{Si}_3\text{N}_2\text{O}$)等介质材料,或各种新型的有机绝缘材料,或高介电常数材料如氧化铝(Al_2O_3)、氧化铪(HfO_2),氧化钽(Ta_2O_5)等。

[0079] 本申请实施例的平坦层27的材料包含但不限于聚硅氧烷系、亚克力系或聚酰亚胺系材料。

[0080] 在第三方面中,如图5所示,本申请实施例公开了一种柔性画板30,包括第二方面的柔性面板20以及画笔32。画笔32用于对柔性导电层22施加外力,使得柔性导电层22产生形变。本申请实施例柔性画板30的具体工作过程将在下方结合像素电路的驱动方法进行详细说明。

[0081] 在第四方面中,本申请实施例公开了一种显示装置,包括第三方面的柔性画板30。或者,在另一个实施例中,第四方面的显示装置可以包括第二方面的柔性面板20。由于第四方面的显示装置包括了柔性面板20或者柔性画板30,使得第四方面的显示装置具有与第二方面的柔性面板20或者第三方面的柔性画板30相同的技术效果。因此,第四方面的显示装

置的有益效果不再重复赘述。

[0082] 在第五方面中,如图6所示,本申请实施例公开了一种像素电路1的驱动方法,用于第一方面的像素电路1,包括:

[0083] S101:输出第一电平信号给扫描信号端(G),使得数据信号端(Data)的第一数据电压输入驱动模块3。

[0084] S102:输出第二电平信号给扫描信号端(G),使得信号写入模块4与驱动模块3断开;

[0085] S103:对柔性导电层22施加外力,以将金属层24和存储电容上极板25导通,使得数据信号端8的第二数据电压输入驱动模块3。

[0086] 因此,通过第五方面的驱动方法所驱动的像素电路,在使用时,柔性导电层22用于在外力作用下产生形变,以将金属层和存储电容上极板导通,使得数据信号端8的数据电压输入驱动模块3。在用户使用画笔时,画笔在按压屏幕的时,可以实现电信号的写入,从而实现电子画布的功能。

[0087] 可选地,当像素电路驱动的柔性面板作为画板进行图案绘制时,各子像素接收的第一数据电压均为高电平电压;预定颜色的子像素接收的第二数据电压为高电平电压,其余颜色的子像素接收的第二数据电压为低电平电压;并采用画笔对柔性导电层施加第一外力,该第一外力的轨迹与需要形成的图案的轮廓相同。

[0088] 当需要擦除图案的部分区域时,各子像素接收的第二数据电压均为高电平电压;并采用画笔对柔性导电层施加第二外力,该第二外力的轨迹与需要擦除部分的图案轮廓相同。

[0089] 当需要全屏擦除时,输出第一电平信号给扫描信号端(G),使得各子像素接收的第一数据电压均为高电平电压。

[0090] 参考图2和图5,当用户已选择画笔的颜色(例如绿色)并采用该画笔在柔性画板上进行绘画时,首先,输出高电平信号给扫描信号端(G),即给第二晶体管41的栅极输出高电平,第二晶体管41处于打开状态,数据信号端(Data)输出高电平,此时各子像素单元接收的数据电压均为高电平,柔性画板30显示纯白色。接着输出低电平信号给扫描信号端(G),即给第二晶体管41的栅极输出低电平,第二晶体管41处于断开状态,数据信号端(Data)向绿色子像素输出高电平,向其他颜色的子像素输出低电平电压(如输出的数据电压为零),当使用画笔按压柔性面板时,如图5所示,画笔按压位置处的柔性导电层22会向下弯曲,过孔28内的金属层24与存储电容上极板25通过柔性导电层22连接,从而实现对绿色子像素单元充电,该子像素单元发光,其余子像素单元放电不发光,从而显示绿色图案。

[0091] 类似地,当需要擦除柔性面板20上绘制的图案时,首先控制第二晶体管41处于断开状态,数据信号端(Data)向所有的子像素单元输出高电平,并采用画笔按压需要擦除位置,按压位置重新显示全白画面,完成擦除。若要全屏均进行擦除时,则只需要控制第二晶体管41处于打开状态,数据信号端(Data)向所有的子像素单元输出高电平,全屏显示白色,完成全屏的擦除。

[0092] 在第六方面中,本申请实施例公开了一种柔性面板20的制作方法,其特征在于,包括:

[0093] S201:在衬底基板21的一侧制作金属层24、存储电容5和绝缘层26,金属层24用于

接收数据电压,且金属层24与存储电容5的上极板之间绝缘。

[0094] S202:采用键合的方式将发光器件6键合在绝缘层26远离衬底基板21一侧。

[0095] S203:在发光器件6远离衬底基板21一侧制作平坦层27,并制作贯穿平坦层27、发光器件6和绝缘层26,使得至少部分金属层24,以及至少部分存储电容上极板25暴露。

[0096] S204:在平坦层27远离衬底基板21一侧贴合柔性导电层22,柔性导电层22覆盖过孔28,用于在外力作用下产生形变,以将金属层24和存储电容上极板25导通。

[0097] 具体地,如图3所示,首先,在衬底基板21上制作薄膜晶体管29、金属层24、绝缘层26以及存储电容上极板25和存储电容下极板25',这些结构均可以采用常规构图工艺完成,这里不再赘述。接着,将微型发光二极管(uLED)与制作有薄膜晶体管29、金属层24、绝缘层26以及存储电容的衬底基板键合。

[0098] 具体实施时,微型发光二极管包括P型半导体层、本征半导体层和N型半导体层,具体键合时,首先制作键合金属层33,该键合金属层33的材料可以选择A1,键合金属层33分别连接薄膜晶体管的源极,以及与源极同层的金属薄膜34,该金属薄膜用于接收低电平信号(如图2中的VSS);之后通过微管35将uLED键合在键合金属层33上;微型发光二极管包括的P型半导体层通过微管35以及键合金属层33与薄膜晶体管的源极连接,微型发光二极管包括的N型半导体层通过微管35以及键合金属33层与金属薄膜34连接。

[0099] 如图3所示,接着在uLED上制作平坦层27,之后制作贯穿平坦层27、uLED和绝缘层26的过孔28,使得至少部分金属层24,以及至少部分存储电容上极板25暴露。当柔性面板20上设置有多个薄膜晶体管29和多个uLED时,一个薄膜晶体管29控制一个uLED,从而实现对每一子像素单元的单独控制。

[0100] 最后,本申请实施例可以首先制作出柔性导电薄膜,之后将该柔性导电薄膜与平坦层27贴合。具体地,该薄膜包括聚酰亚胺(PI)柔性层和导电层(如MgAg),或者包括涤纶树脂(PET)柔性层和导电层,贴合时,导电层靠近平坦层27,以便能够与平坦层27贴合,此时PI柔性层或PET柔性层远离平坦层27设置。

[0101] 通过第六方面的制作方法制作出的柔性面板20包括了过孔28,该过孔28贯穿平坦层27、发光器件6和绝缘层26,使得至少部分金属层24,以及至少部分存储电容上极板25暴露。设置在发光器件6上方的柔性导电层22可以通过画笔或手指以贴合的方式与暴露的部分金属层24和存储电容上极板25进行接触,这一结构构成了与图2中第二晶体管41与该触控传感器并联相同的结构。

[0102] 应用本申请实施例所获得的有益效果包括:

[0103] 1、由于本申请实施例的像素电路1设置有控制开关模块2,该控制开关模块2与信号写入模块4并联设置,分别连接驱动模块3、存储电容5、数据信号端。在使用时,柔性导电层用于在外力作用下产生形变,以将金属层和存储电容上极板导通,使得数据信号端的数据电压输入驱动模块3。在用户使用画笔时,画笔在按压屏幕的时,可以实现电信号的写入,从而实现电子画布的功能。

[0104] 2、柔性面板20包括了过孔28,该过孔28贯穿平坦层27、发光器件6和绝缘层26,使得至少部分金属层24,以及至少部分存储电容上极板25暴露。设置在发光器件6上方的柔性导电层22可以通过画笔或手指以贴合的方式与暴露的部分金属层24和存储电容上极板25进行接触,这一结构与图2中与第二晶体管41并联设置的控制开关模块2的结构对应。

[0105] 3、金属层24和存储电容上极板25彼此交叉设置。这样的设置能够增加金属层24和存储电容上极板25与柔性导电层22的接触面积,同时降低串连电阻,提升显示效果。

[0106] 以上所述仅是本申请的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

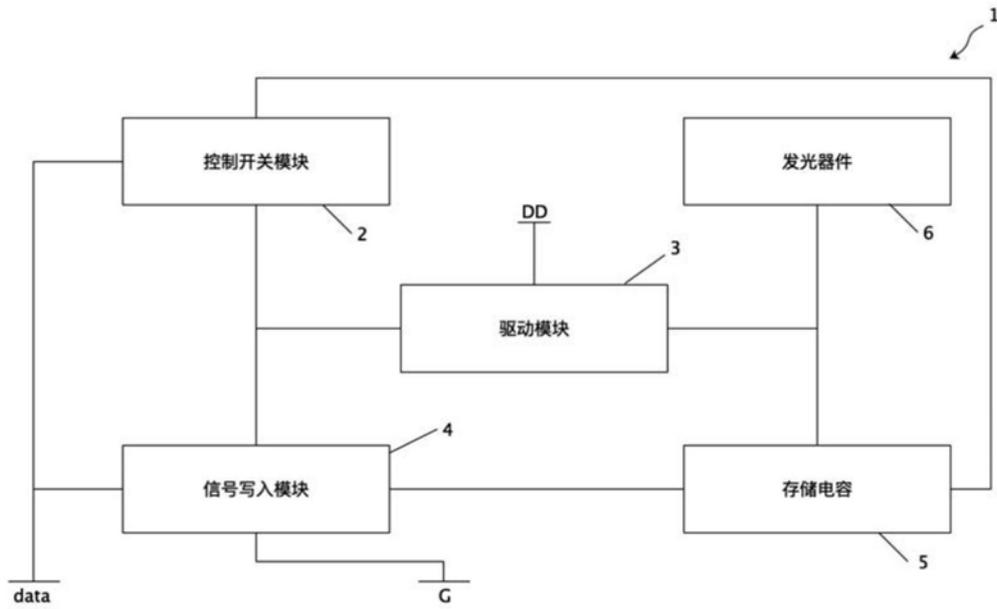


图1

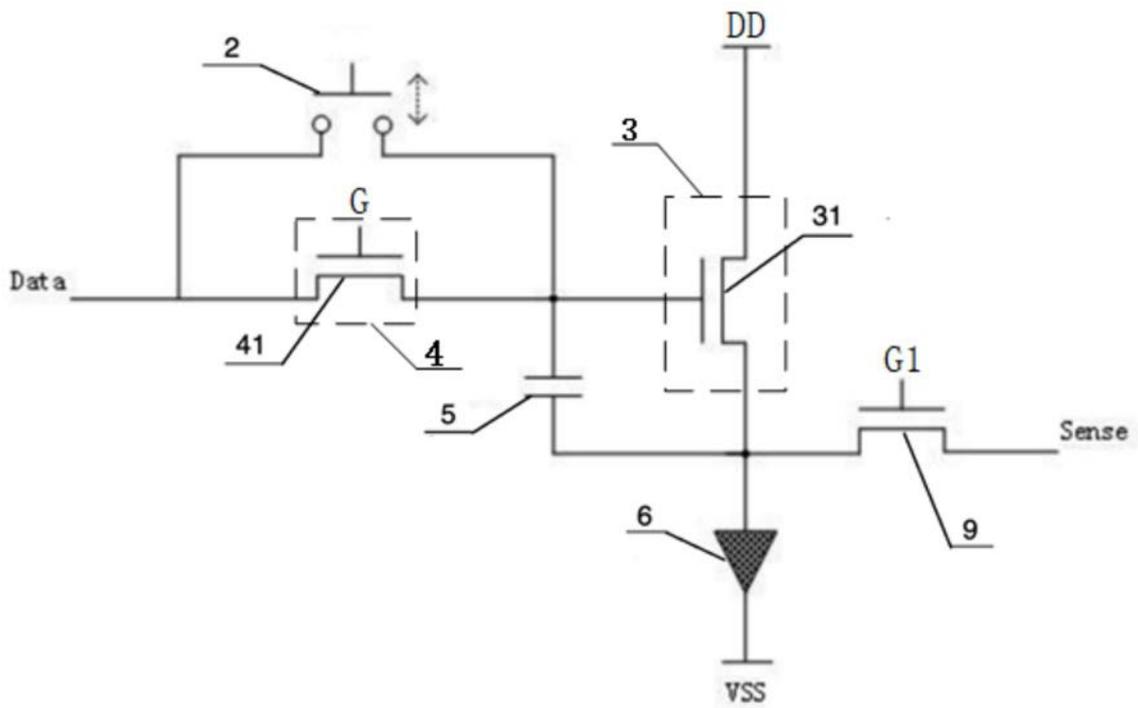


图2

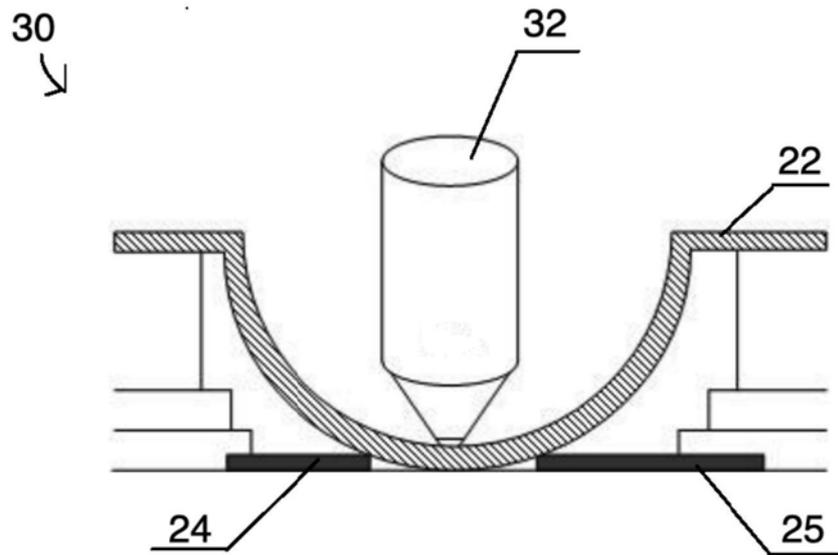


图5

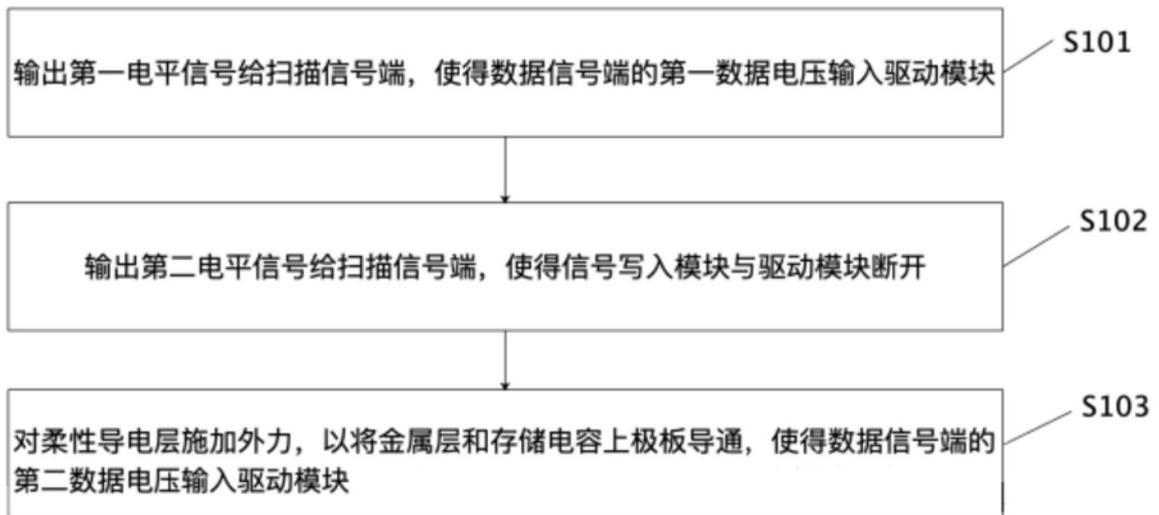


图6

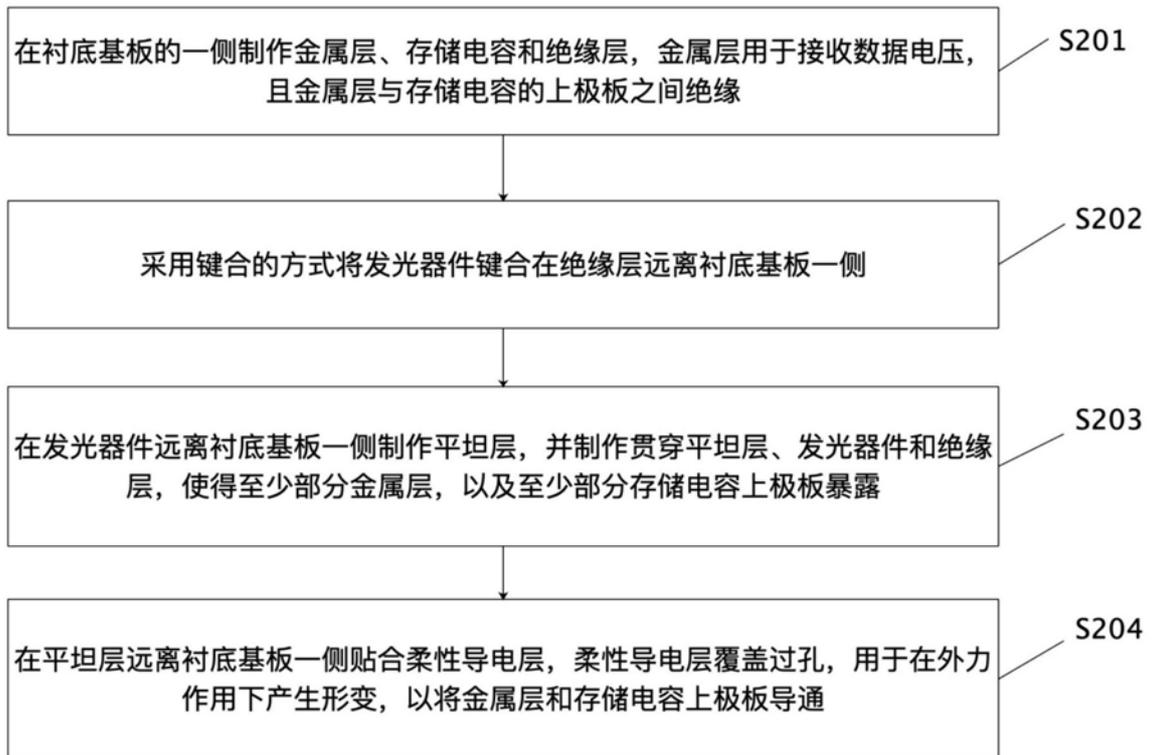


图7

专利名称(译)	像素电路及驱动方法、面板及制作方法、画板、显示装置		
公开(公告)号	CN111477161A	公开(公告)日	2020-07-31
申请号	CN202010313717.7	申请日	2020-04-20
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	宋振 王国英		
发明人	宋振 王国英		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/3233		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本申请提供了一种像素电路和驱动方法、面板和制作方法、画板、显示装置。该像素电路，包括：控制开关模块、驱动模块、信号写入模块、存储电容和发光器件。控制开关模块，与信号写入模块并联设置，分别连接驱动模块、存储电容、数据信号端；该控制开关模块包括相互绝缘的金属层和柔性导电层；金属层用于接收数据信号端的数据电压，柔性导电层用于在外力作用下产生形变，以将金属层和存储电容上极板导通，使得数据信号端的数据电压输入驱动模块。在使用时，柔性导电层用于在外力作用下产生形变，以将金属层和存储电容上极板导通，使得数据信号端的数据电压输入驱动模块。画笔在按压屏幕的时，可以实现电信号的写入，从而实现电子画布的功能。

