



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312161 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010257945.7

(22)申请日 2020.04.02

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 尹伟红

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 徐世俊

(51)Int.Cl.

G09G 3/32(2016.01)

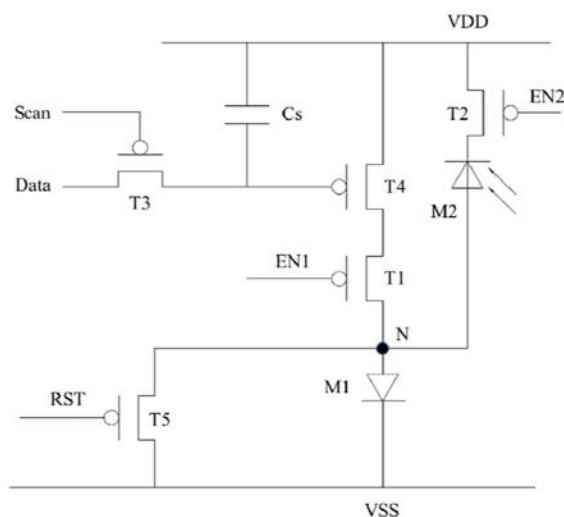
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

像素驱动电路以及显示面板

(57)摘要

本发明提供一种像素驱动电路,包括有发光驱动电路、感光驱动电路、一微发光二极管、以及一光电转换元件,其中当所述像素驱动电路为显示模式时,所述发光驱动电路驱动所述微发光二极管发光显示,当所述像素驱动电路为感光显示模式时,所述感光驱动电路驱动所述光电转换元件产生光电流,并且当所述光电流被所述微发光二极管接收时会发光显示。通过本发明,得以将电子设备的功能集成于显示面板中,以实现全屏显示。



1. 一种像素驱动电路,其特征在于,包括:

微发光二极管,用以发光显示;

光电转换元件,通过一电路节点与所述微发光二极管电连接,用以将外部光线转换为光电流,

发光驱动电路,用以驱动所述微发光二极管,所述发光驱动电路至少包括有第一开关,其受第一使能信号控制,所述第一开关连接于输入电压和所述电路节点之间,所述微发光二极管连接于所述电路节点和参考电压之间;以及

感光驱动电路,用以驱动所述光电转换元件,所述感光驱动电路至少包括有第二开关,其受第二使能信号控制,所述第二开关和所述光电转换元件连接于所述输入电压和所述电路节点之间,

其中,当所述第一开关为导通状态并且所述第二开关为断开状态,所述光电转换元件失能,所述发光驱动电路驱动所述微发光二极管发光显示,使得所述像素驱动电路处于显示模式;以及

其中,当所述第一开关为断开状态并且所述第二开关为导通状态,所述感光驱动电路驱动所述光电转换元件产生光电流,并且所述微发光二极管接收所述光电流进行发光显示,使得所述像素驱动电路处于感光显示模式。

2. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于:当所述第一使能信号处于高电平时,所述第二使能信号处于低电平;当所述第一使能信号处于低电平时,所述第二使能信号处于高电平。

3. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述发光驱动电路进一步包括:

第三开关,其第一端用以接收数据信号源,其第二端用以接收扫描信号源;以及

第四开关,其第一端电连接至所述输入电压,其第二端电连接至所述第三开关的第三端,

其中所述第一开关,其第一端电连接至所述第四开关的第三端,其第二端用以接收所述第一使能信号,其第三端电连接至所述微发光二极管的第一端,并且所述微发光二极管的第二端电连接至所述参考电压。

4. 根据权利要求3所述的像素驱动电路,其特征在于,所述发光驱动电路进一步包括:

存储电容,其第一端电连接至所述第三开关的第三端以及所述第四开关的第二端,其第二端电连接至所述输入电压。

5. 根据权利要求3所述的像素驱动电路,其特征在于:当所述像素驱动电路处于所述显示模式时,所述第一开关、所述第三开关、以及所述第四开关均为导通状态。

6. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于:所述第二开关的第一端电连接至所述输入电压,其第二端用以接收所述第二使能信号,其第三端电连接所述光电转换元件的第二端,并且所述光电转换元件的第一端连接所述电路节点,

所述感光驱动电路进一步包括:

第五开关,其第一端电连接至所述电路节点,其第二端用以接收复位信号源,其第三端电连接至所述参考电压。

7. 根据权利要求6所述的像素驱动电路,其特征在于:当所述像素驱动电路为感光显示模式时,所述第五开关会先导通使所述微发光二极管进行复位后关闭,接着再使所述第二

开关导通以使所述光电转换元件产生光电流。

8. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于:所述发光驱动电路包括均一性补偿功能的电路,设置在所述像素驱动电路的前端,接收数据信号,用以对被所述微发光二极管接收的信号进行补偿。

9. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于:所述感光驱动电路包括电信号放大模块,设置在所述微发光二极管与所述光电转换元件之间,用以增强所述光电转换元件对光响应电流的强度。

10. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于:所述像素驱动电路设置于薄膜晶体管阵列基板中,其包括有所述第一开关以及所述第二开关,并且所述微发光二极管的阳极端通过结合层与所述第一开关的漏极端电连接,

其中,所述结合层的材料为金属以及其合金中的一种,具有黏性。

11. 根据权利要求10所述的像素驱动电路,其特征在于:所述光电转换元件的阳极端通过所述第二开关的有源层材料与所述第二开关的漏极端电连接。

12. 根据权利要求10所述的像素驱动电路,其特征在于:所述光电转换元件的阳极端通过所述结合层与所述第二开关的漏极端电连接。

13. 一种显示面板,其包括如权利要求1-12任一项所述的像素驱动电路。

像素驱动电路以及显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种具有显示模式以及感光显示模式的像素驱动电路以及显示面板。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,用户对屏占比的需求逐步提高,各屏幕厂商逐渐提出多种异形的显示面板以提高显示区域的占比。而近期全面屏的动向是将指纹识别、摄像头、面部识别、以及距离传感等传感器进一步地集成于显示面板中,使得显示面板从单纯的显示界面逐渐过渡到全面的感知的交互界面。例如在手机需要有前置的摄像功能,因此在屏占比日益提高的需求下,需要在手机的显示面板上预留孔洞11或是缺口区域(notch)12作为摄像头的感光区域(如图1所示),但这却降低了显示区域的占比。因此,有必要解决现有技术存在的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种具有显示模式以及感光显示模式的像素驱动电路以及显示面板,以解决现有技术存在的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明第一方面提供一种像素驱动电路,包括:

[0005] 微发光二极管,用以发光显示;

[0006] 光电转换元件,通过一电路节点与所述微发光二极管电连接,用以将外部光线转换为光电流,

[0007] 发光驱动电路,用以驱动所述微发光二极管,所述发光驱动电路至少包括有第一开关,其受第一使能信号控制,所述第一开关连接于输入电压和所述电路节点之间,所述微发光二极管连接于所述电路节点和参考电压之间;以及

[0008] 感光驱动电路,用以驱动所述光电转换元件,所述感光驱动电路至少包括有第二开关,其受第二使能信号控制,所述第二开关和所述光电转换元件连接于所述输入电压和所述电路节点之间,

[0009] 其中,当所述第一开关为导通状态并且所述第二开关为断开状态,所述光电转换元件失能,所述发光驱动电路驱动所述微发光二极管发光显示,使得所述像素驱动电路处于显示模式;以及

[0010] 其中,当所述第一开关为断开状态并且所述第二开关为导通状态,所述感光驱动电路驱动所述光电转换元件产生光电流,并且所述微发光二极管接收所述光电流进行发光显示,使得所述像素驱动电路处于感光显示模式。

[0011] 进一步地,当所述第一使能信号处于高电平时,所述第二使能信号处于低电平;当所述第一使能信号处于低电平时,所述第二使能信号处于高电平。

[0012] 进一步地,所述发光驱动电路进一步包括:

[0013] 第三开关,其第一端用以接收数据信号源,其第二端用以接收扫描信号源;以及

[0014] 第四开关,其第一端电连接至所述输入电压,其第二端电连接至所述第三开关的第三端,

[0015] 其中所述第一开关,其第一端电连接至所述第四开关的第三端,其第二端用以接收所述第一使能信号,其第三端电连接至所述微发光二极管的第一端,并且所述微发光二极管的第二端电连接至所述参考电压。

[0016] 进一步地,所述发光驱动电路进一步包括:

[0017] 存储电容,其第一端电连接至所述第三开关的第三端以及所述第四开关的第二端,其第二端电连接至所述输入电压。

[0018] 进一步地,当所述像素驱动电路处于所述显示模式时,所述第一开关、所述第三开关、以及所述第四开关均为导通状态。

[0019] 进一步地,所述第二开关的第一端电连接至所述输入电压,其第二端用以接收所述第二使能信号,其第三端电连接所述光电转换元件的第二端,并且所述光电转换元件的第一端连接所述电路节点,

[0020] 所述感光驱动电路进一步包括:

[0021] 第五开关,其第一端电连接至所述电路节点,其第二端用以接收复位信号源,其第三端电连接至所述参考电压。

[0022] 进一步地,当所述像素驱动电路为感光显示模式时,所述第五开关会先导通使所述微发光二极管进行复位后关闭,接着再使所述第二开关导通以使所述光电转换元件产生光电流。

[0023] 进一步地,所述发光驱动电路包括均一性补偿功能的电路,设置在所述像素驱动电路的前端,接收数据信号,用以对被所述微发光二极管接收的信号进行补偿。

[0024] 进一步地,所述感光驱动电路包括电信号放大模块,设置在所述微发光二极管与所述光电转换元件之间,用以增强所述光电转换元件对光响应电流的强度。

[0025] 进一步地,所述光电转换元件的阴极与薄膜晶体管的源极电极和漏极电极中的一个电连接。

[0026] 本发明第二方面提供一种显示面板,其包括上述的像素驱动电路,并且所述显示面板还包括有薄膜晶体管阵列基板,所述薄膜晶体管阵列基板至少包括所述第一开关与所述第二开关,

[0027] 其中,所述微发光二极管的阳极端与所述第一开关的第一漏极端电连接,并且所述光电转换元件的阳极端与所述第二开关所述第二漏极端电连接。

[0028] 本发明通过在像素中设置像素驱动电路、微发光二极管、以及光电转换元件,使得所述微发光二极管得以根据显示模式以及感光显示模式作不同的驱动操作来进行发光显示,实现将电子设备的功能集成于显示面板,而不需要特地预留区域给电子设备,实现全屏显示。。

附图说明

[0029] 图1为具有预留的孔洞或缺口区域的移动终端的示意图。

[0030] 图2为根据本发明第一实施例的像素驱动电路的示意图。

[0031] 图3为根据本发明第一实施例的具有均一性补偿功能的电路以及电信号放大模块

的像素驱动电路的示意图。

[0032] 图4为根据本发明第二实施例的薄膜晶体管阵列基板的示意图。

[0033] 图5为根据本发明第三实施例的薄膜晶体管阵列基板的示意图。

[0034] 图6为根据本发明第四实施例的薄膜晶体管阵列基板的示意图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下参照附图并对本发明作进一步地详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0036] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的实施例。本发明所提到的方向用语仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0037] 请参照图2，图2为根据本发明第一实施例的像素驱动电路的示意图。所述像素驱动电路包括发光驱动电路（未标示）、感光驱动电路（未标示）、微发光二极管M1、以及光电转换元件M2。在本实施例中，所述微发光二极管M1用以发光显示，所述光电转换元件M2通过一电路节点N与所述微发光二极管M1电连接，用以将外部光线转换为光电流，所述发光驱动电路用以驱动所述微发光二极管M1，所述感光驱动电路用以驱动所述光电转换元件M2。其中，所述发光驱动电路至少包括有第一开关T1，其受第一使能信号EN1控制，并且所述第一开关T1连接于输入电压VDD和所述电路节点N之间，所述微发光二极管M1连接于所述电路节点N和参考电压VSS之间；所述感光驱动电路则至少包括有第二开关T2，其受第二使能信号EN2控制，并且所述第二开关T2和所述光电转换元件M2连接于所述输入电压VDD和所述电路节点N之间。

[0038] 在本实施例中，所述发光驱动电路具体包括三个开关（T1、T3、以及T4）以及一个存储电容Cs，所述感光驱动电路具体包括两个开关（T2以及T5），每个开关都包括有一第一端、一第二端、以及一第三端，并且所述五个开关均可以为薄膜晶体管（thin film transistor, TFT），因此每个开关个别具有源极端、栅极端以及漏极端，其分别对应到所述第一端、所述第二端以及所述第三端。可以理解的，第一端可以为源极端或是漏极端，若是第一端为源极端，则第三端为漏极端，反之亦然。一般而言会将连接输入电压的端点为源极端，另一端则为漏极端。为了方便说明，本发明的开关优选地以P型晶体管来作说明，但不应将此解释为对本发明的限制。

[0039] 在本实施例中，显示面板内的像素可以同时具有接收数据信号的显示模式以及具有电子设备功能的感光显示模式。也就是说，通过本发明可以实现将电子设备（例如摄像头）的功能集成到显示面板中而不需要特地预留孔洞或是缺口区域（notch）作为感光区域，进而提高屏占比。为了方便说明，以下以摄像功能为例进行说明。

[0040] 具体地，所述发光驱动电路进一步包括：第三开关T3，其第一端用以接收数据信号源Data，其第二端用以接收扫描信号源Scan，其第三端电连接至第四开关T4的第二端以及存储电容Cs的第一端，其中所述扫描信号源Scan为来自扫描线的电平信号，藉由所述电平信号控制所述数据信号源Data的电平信号的输入；第四开关T4，其第一端电连接至输入电压VDD，其第二端电连接至所述第三开关T3的第三端与所述存储电容Cs的第一端，其第三端

电连接至第一开关T1的第一端；存储电容Cs，其第一端电连接至所述第三开关T3的第三端以及所述第四开关T4的第二端，其第二端与所述输入电压VDD电连接，其中所述第一开关T1的第一端电连接至所述第四开关T4的第三端，其第二端用以接收第一使能信号EN1，其第三端电连接至所述微发光二极管M1的第一端，所述第一使能信号EN1的电平信号用以控制所述第一开关T1的开与关。

[0041] 再者，所述微发光二极管M1的第一端（阳极）电连接至所述第四开关T4的第三端，其第二端（阴极）电连接至所述参考电压VSS。当所述像素驱动电路处于显示模式时，即摄像功能不启动的情况下，所述扫描信号源Scan以及所述第一使能信号EN1的电平信号为高电平，表示所述第一开关T1、所述第三开关T3、以及所述第四开关T4为导通状态。于一实施例中，可以通过所述存储电容Cs使得所述第四开关T4的第二端（栅极端）和与所述输入电压VDD连接的第一端保持压差，使得所述第四开关T4处于常导通状态。因此，所述微发光二极管M1的第一端得以连接到具有高电位的所述输入电压VDD以形成顺向偏压，并且接收到来自所述数据信号源Data的电平信号而发光显示。

[0042] 具体地，所述感光驱动电路进一步包括：第二开关T2，其第一端电连接至所述输入电压VDD，其第二端用以接收所述第二使能信号EN2，其第三端电连接至所述光电转换元件M2的第一端；第五开关T5，其第一端电连接至所述电路节点N，其第二端用以接收复位信号源RST，其第三端电连接至所述参考电压VSS，其中所述第二使能信号EN2的电平信号用以控制所述第二开关T2的开与关，所述复位信号源RST的电平信号用以控制所述第五开关T5的开与关，以使所述微发光二极管M1的电位复位。基于上述可以理解的，所述电路节点N为所述第一开关T1的第三端、所述第五开关T5的第一端、所述微发光二极管的第一端、以及所述光电转换元件的第二端的共同交点。

[0043] 再者，所述微发光二极管M1的第一端电连接至所述电路节点N，其第二端电连接至所述参考电压VSS，而所述光电转换元件M2的第一端（阳极）电连接至所述第二开关T2的第三端，其第二端（阴极）则电连接至所述电路节点N。当所述像素驱动电路为感光显示模式时，即摄像功能启动的情况下，首先会将复位信号源RST的电平信号设置为高电平使所述第五开关T5导通，因此所述微发光二极管M1的电位得以先进行复位后再关闭，接着再将所述第二使能信号EN2的电平信号设置为高电平使所述第二开关T2导通，此时所述光电转换元件M2的第一端得以连接到具有高电位的所述输入电压VDD而形成反向偏压，使得光电转换元件M2在探测到来自外部的光线时，将入射于其中的光线转换为光电流，并且当所述光电流被所述微发光二极管M1接收时会进行发光显示。

[0044] 综合上述，由于所述显示模式以及所述感光显示模式为不同的驱动操作，因此当所述像素驱动电路处于显示模式时（即当摄像功能不启动时），所述扫描信号源Scan以及所述第一使能信号EN1的电平信号为高电平，所述第二使能信号EN2的电平信号以及复位信号源RST的电平信号则为低电平，表示第一开关T1、第三开关T3、以及第四开关T4为导通状态，使得所述微发光二极管M1的第一端得以连接到具有高电位的所述输入电压VDD并且接收到所述数据信号源Data的电平信号而发光显示，而由于所述第二开关T2以及所述第五开关T5为断开状态，使得所述光电转换元件M2的第一端无法连接到所述输入电压VDD而无法转换光电流，造成所述光电转换元件M2失能。另外，当所述像素驱动电路处于感光显示模式时（即当摄像功能启动时），所述第一使能信号EN1的电平信号设置为低电平，而复位信号源

RST的电平信号以及所述第二使能信号EN2的电平信号则设置为高电平,表示所述第一开关T1为断开状态,使得所述微发光二极管M1的第一端无法连接到所述输入电压VDD以及接收到所述数据信号源Data的电平信号(无论所述第三开关T3与所述第四开关T4是否为导通状态),而由于所述第二开关T2以及所述第五开关T5为导通状态,使得所述微发光二极管M1的电位得以先进行复位后,所述光电转换元件M2的第一端连接到具有高电位的所述输入电压VDD而转换光电流,并且当所述光电流被所述微发光二极管M1接收时则进行发光显示。

[0045] 于一实施例中,所述发光驱动电路可以额外增加具有均一性补偿功能的电路,用以对被所述微发光二极管M1接收的信号进行补偿,例如具有不受阈值电压影响的亮度补偿功能的电路,其可以由多个薄膜晶体管组成。所述均一性补偿功能的电路可以设置在所述像素驱动电路的前端(如图3中的区域A),也就是说在输入信号(例如输入电压VDD和数据信号源Data的电平信号)输入后会先经过所述均一性补偿功能的电路进行补偿,而后再经由所述第一开关T1的开与关决定是否将补偿后的信号传送至所述微发光二极管M1(根据所述显示模式以及所述感光显示模式决定开与关),这样不但不会影响所述像素驱动电路的驱动模式,更可以优化所述微发光二极管M1所接收到的信号。

[0046] 于一实施例中,所述感光电路也可以额外增加电信号放大模块,以增强光电转换元件M2对光响应电流的强度,从而提升性能。所述电信号放大模块可以设置在所述微发光二极管M1的第一端与所述光电转换元件M2的第二端之间(如图3中的区域B),也就是说当所述光电转换元件M2产生光电流时,会先经过所述电信号放大模块增强光电流的强度,而后再传送至所述微发光二极管M1。可以理解的是,所述电信号放大模块可以由多个电阻器、多个电容器、以及多个电感器、甚至多个薄膜晶体管所组成,在此不做具体地限制。

[0047] 结合图4至图6,图4至图6分别为根据本发明第二实施例至第四实施例的薄膜晶体管阵列基板的示意图。在本发明中,所述微发光二极管M1与所述光电转换元件M2可以通过不同的方式集成于所述薄膜晶体管阵列基板基板中。

[0048] 在第二实施例中(如图4所示),所述薄膜晶体管阵列基板包括有所述第一开关T1以及所述第二开关T2。其中,所述第一开关T1具有第一源极端211、第一漏极端212、以及与所述第一漏极端212电连接的第一阳极电极213,所述第一源极端211相当于第一实施例中的所述第一开关T1的第一端,为输入信号(在此为输入所述输入电压VDD和所述数据信号源Data的电平信号)的端点,并且所述输入信号受到所述第一使能信号EN1的控制,所述第一漏极端211相当于第一实施例中的所述第一开关T1的第三端,其与所述微发光二极管M1的第一阳极电极213(相当于上述的所述微发光二极管M1的第一端)电连接。再者,所述微发光二极管M1(未图式于图4中)可以通过薄膜转移(thin film transfer)技术与所述第一阳极电极213键合(bonding)。于一实施例中,所述微发光二极管M1通过结合层214与所述第一阳极电极213结合,所述结合层为由金属或是金属合金所形成,其具有黏性,亦用于制作所述微发光二极管M1的磊晶基板与载体(carrier)基板的接合。可以理解的是,本发明并未对所述结合层的材料做具体地限制;所述第二开关T2具有第二源极端221以及第二漏极端222,所述第二源极端221相当于第一实施例中的所述第二开关T2的第一端,为输入信号(在此为输入所述输入电压VDD)的端点,并且所述输入信号受到所述第二使能信号EN2的控制,所述第二漏极端222相当于第一实施例中的所述第二开关T2的第三端,其与所述光电转换元件M2的第二阳极电极223(相当于上述的所述光电转换元件M2的第一端)电连接。再者,所述光

电转换元件M2可以与所述薄膜晶体管阵列基板中的多个薄膜晶体管(包括所述第一开关T1与所述第二开关T2)同时制备,即在制备所述多个薄膜晶体管的有源层的同时制作例如具有参杂离子并且可以导电的多晶硅2221作为提取电洞的所述第二阳极电极223,接着依序在其上形成光电转换层224以及提取电子的第二阴极电极225(相当于上述的所述光电转换元件M2的第二端),以形成所述光电转换元件M2,此时所述第二阳极电极223通过所述多晶硅2221与所述第二漏极电极222电连接,为了使光线得以被所述光电转换层224接收并转换光电流,所述第二阴极电极225为透明导电薄膜(例如铟锡氧化物)。

[0049] 在第三实施例中(如图5所示),其与第二实施例的差别在于:由于所述第二漏极电极222与所述多晶硅2221均为导通用途,因此可以将所述第二漏极电极222以所述多晶硅2221替代,使得所述第二阳极电极223可以直接与被所述多晶硅2221取代的所述第二漏极电极222电连接,即所述输入信号(在此为输入所述输入电压VDD)在受到所述第二使能信号EN2开启所述第二开关T2后,直接通过所述多晶硅2221使所述光电转换元件M2产生光电流。

[0050] 在第四实施例中(如图6所示),其与第二实施例的差别在于:所述光电转换元件M2(未图式于图6中)同样也是以键合的方式与所述第二开关T2结合,具体为通过所述结合层214与连接所述第二漏极端222的第三阳极电极226电连接,其中所述第三阳极电极226作为所述光电转换元件M2提取电洞的电极。

[0051] 本发明通过在像素中设置像素驱动电路、微发光二极体、以及光电转换元件,使得所述微发光二极体得以根据显示模式以及感光显示模式作不同的驱动操作来进行发光显示,实现将电子设备的功能集成于显示面板,而不需要特地预留区域给电子设备,实现全屏显示。

[0052] 虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本申请的范围内,均可作各种更动与润饰,因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

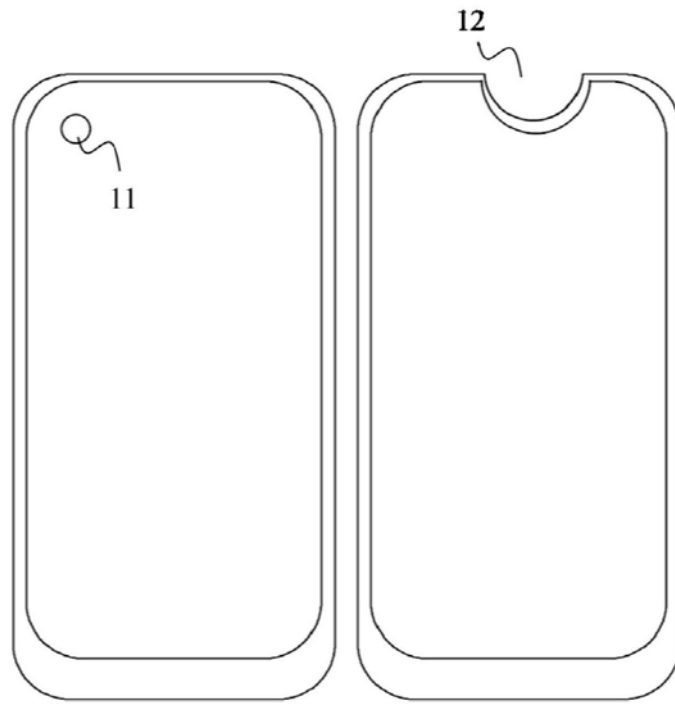


图1

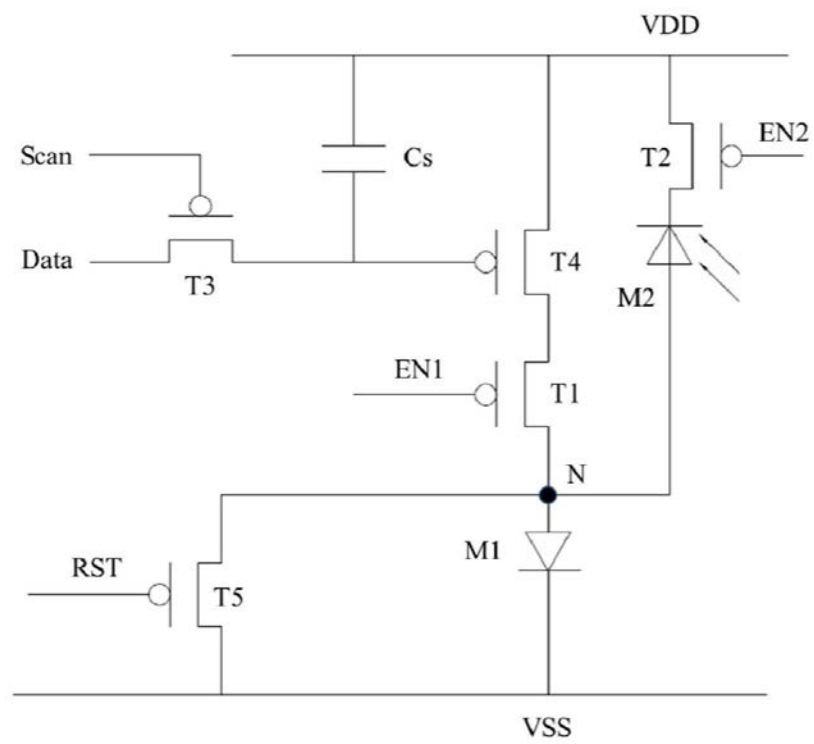


图2

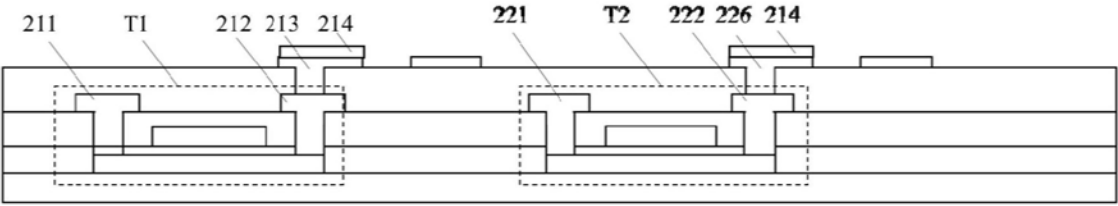


图6

专利名称(译)	像素驱动电路以及显示面板		
公开(公告)号	CN111312161A	公开(公告)日	2020-06-19
申请号	CN202010257945.7	申请日	2020-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	尹伟红		
发明人	尹伟红		
IPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	徐世俊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素驱动电路，包括有发光驱动电路、感光驱动电路、一微发光二极管、以及一光电转换元件，其中当所述像素驱动电路为显示模式时，所述发光驱动电路驱动所述微发光二极管发光显示，当所述像素驱动电路为感光显示模式时，所述感光驱动电路驱动所述光电转换元件产生光电流，并且当所述光电流被所述微发光二极管接收时会发光显示。通过本发明，得以将电子设备的功能集成于显示面板中，以实现全屏显示。

