(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111063297 A
(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 202010109306.6

(22)申请日 2020.02.22

(71)申请人 禹创半导体(广州)有限公司
地址 510700 广东省广州市黄埔区金中路23号自编一栋办公区303房

(72)发明人 陈廷仰 廖志洋

(74)专利代理机构 东莞领航汇专利代理事务所（普通合伙） 44645
代理人 高辉

(51)Int.Cl.
G09G 3/32(2016.01)

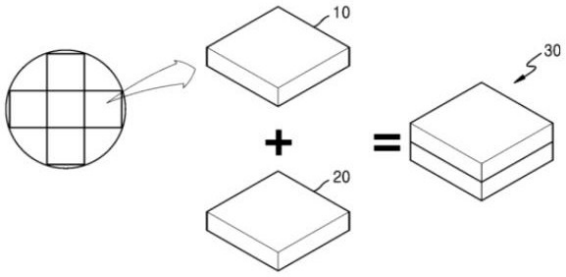
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种微型micro LED显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种微型micro LED显示装置,包括多个像素,所述多个像素:各包括相互并联的第一晶体管和第二晶体管,包括与数据线相连接的输入端子以及与第一节点相连接的输出端子的第一开关;包括至少一个晶体管,并与所述第一节点相连接的输入端子以及与第二节点相连接的输出端子;第二开关的输出端子与栅极端子相连接,第一电源电压与第二电源电压之间相连接的驱动晶体管;与所述第一节点和所述第二电源电压之间相连接的第一电容器;以及与所述第二节点和所述第二电源电压之间相连接的第二电容器。本发明是能够对模拟开关的泄漏电流进行补正,适用像素电路的高分辨率的微型micro LED显示装置。



CN 111063297 A

1.一种微型micro LED显示装置,其特征在于,包括多个像素,所述多个像素:各包括相互并联的第一晶体管和第二晶体管,包括与数据线相连接的输入端子以及与第一节点相连接的输出端子的第一开关;包括至少一个晶体管,并与所述第一节点相连接的输入端子以及与第二节点相连接的输出端子;第二开关的输出端子与栅极端子相连接,第一电源电压与第二电源电压之间相连接的驱动晶体管;与所述第一节点和所述第二电源电压之间相连接的第一电容器;以及与所述第二节点和所述第二电源电压之间相连接的第二电容器。

2.根据权利要求1所述的微型micro LED显示装置,其特征在于,所述第二开关,包括相互并联的第三晶体管和第四晶体管,所述第三晶体管体可以是与自己的源端子相连接的P通道晶体管,所述第四晶体管体为与自己的源端子相连接的N通道晶管体的微型micro LED显示装置。

3.根据权利要求1所述的微型micro LED显示装置,其特征在于,所述第二开关,包括第五晶体管,所述第五晶体管体为与自己的源端子相连接的N通道晶管体的微型micro LED显示装置。

4.根据权利要求1所述的微型micro LED显示装置,其特征在于,所述第二开关,包括第六晶体管,所述第六晶体管体为与自己的源端子相连接的P通道晶管体的微型micro LED显示装置。

5.根据权利要求1所述的微型micro LED显示装置,其特征在于,所述第一晶体管是P通道晶体管,所述第二晶体管是N通道晶体管,所述第一晶体管体可以与所述第一电源电压相连接,所述第二晶体管体为与所述第二电源电压相连接的微型micro LED显示装置。

6.根据权利要求1所述的微型micro LED显示装置,其特征在于,所述第二电容器的容量相比所述第一电容器的容量更大的微型micro LED显示装置。

7.根据权利要求1所述的微型micro LED显示装置,其特征在于,所述第一电容器为MOS电容器,所述第二电容器为MIM电容器的微型micro LED显示装置。

一种微型micro LED显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,具体是一种微型micro LED显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息化社会发展,对显示装置的要求不断增加,液晶显示装置(Liquid Crystal Display Device)、等离子显示装置(Plasma Display Device)、有机发光显示装置(Organic Light Emitting Display Device)等各种类型的显示装置广泛被应用。最近对利用微型发光二极管(μLED)的高分辨率显示装置(下称"微型micro LED显示装置")的关注度不断增加。

[0003] 为充分实现VR(Virtual Reality)、AR(Augmented Reality)、MR(Mixed Reality)技术,需要一种更加优秀的显示装置特性,随之micro LED on Silicon或AMOLED on Silicon的开发正处于增加趋势,特别是为实现高分辨率画质,对像素尺寸最小化方面的要求不断增加中。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种微型micro LED显示装置,以解决所述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现所述目的,本发明提供如下技术方案:

一种微型micro LED显示装置,包括多个像素,所述多个像素各自包括相互并联的第一晶体管和第二晶体管后,与数据线相连接的输入端子以及第一节点相连接的输出端子的第一开关;包括至少一个晶体管,并与所述第一节点相连接的输入端子以及第二节点相连接的输出端子;第二开关的输出端子与栅极端子相连接,第一电源电压与第二电源电压之间相连接的驱动晶体管;与所述第一节点和所述第二电源电压之间相连接的第一电容器;以及与所述第二节点和所述第二电源电压之间相连接的第二电容器。

[0006] 所述第二开关,包括相互并联的第三晶体管和第四晶体管,所述第三晶体管体可以是与自己的源端子相连接的P通道晶体管,所述第四晶体管体可以是与自己的源端子相连接的N通道晶体管。

[0007] 所述第二开关包括第五晶体管,所述第五晶体管体可以是与自己的源端子相连接的N通道晶体管。

[0008] 所述第二开关包括第六晶体管,所述第六晶体管体可以是与自己的源端子相连接的P通道晶体管。

[0009] 所述第一晶体管是P通道晶体管,所述第二晶体管是N通道晶体管,所述第一晶体管体可以与所述第一电源电压相连接,所述第二晶体管体可以与所述第二电源电压相连接。

[0010] 所述像素包括:与所述第一电源电压和所述驱动晶体管之间相连接的发光二极管。

[0011] 所述第二电容器的容量相比所述第一电容器的容量更大。

[0012] 所述第一电容器可以是MOS电容器,所述第二电容器可以是MIM电容器。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明是能够对模拟开关的泄漏电流进行补正,适用像素电路的高分辨率的微型micro LED显示装置。

附图说明

[0014] 图1是本发明一实施例的显示装置制造工序概略示意图。

[0015] 图2是本发明一实施例的显示装置概略示意图。

[0016] 图3是在图2所示显示装置像素的一实施例。

[0017] 图4是在图3所示的像素的动作时序图。

[0018] 图5是在图2所示显示装置的像素的另一实例图。

[0019] 图6是在图5所示像素的动作时序图。

[0020] 图7和图8是在图2所示显示装置的像素的另一实例图。

具体实施方式

[0021] 对本发明可以进行各种变化,也可拥有各种实施例,在此将参考附图的特定实施例将进一步详细说明。本发明的效果、特点和实现发明目的的方式等,如参考附图和后面叙述的实施例时会更加明确。但在本发明下进行的实施例并非局限与此,也可以用各种方式实现。

[0022] 下面参考附图详细说明本发明的实施例,在参考附图进行说明时,对于相同或同等构成因素分配了相同图号,且省略了对重复内容的描述。

[0023] 在以下实施例中,第一、第二等术语并非限制于某一种含义,而是将单一构成因素与其它构成因素进行区分的目的来使用。另外,在以下实施例中,对于单数的表述除非文脉上明确地指向其它含义以外,将包括多数表述。

[0024] 在以下实施例中,如描述为X和Y相连接,可以包括:X和Y电连接的情况、X和Y功能性连接的情况、X和Y直接连接的情况。在此,X、Y也可以是对象物(例如,装置、元件、电路、配线、电极、端子、导电膜、层等)。因此,所定的连接关系并不局限于附图或详细说明中提到的连接关系,例如,也可以包括附图或详细说明中提到的连接关系以外的情况。

[0025] 在X和Y电连接的情况下,可以包括:例如,在X和Y之间用于电连接X和Y的元件(例如,开关、晶体管、容量元件、电感器、阻力单位、二极管等)1个以上相连接的情况。

[0026] 在以下实施例中,与元件状态关联起来使用的"ON"指的是元件被激活的状态,"OFF"指的是元件没有被激活的状态。与通过元件接收的信号关联起来使用的"ON"指的是激活元件的信号,"OFF"指的是非激活元件的信号。元件可以被高电压或低电压激活。例如,P通道晶体管被低电压激活,N通道晶体管被高电压激活。因此,对于P通道晶体管和N通道晶体管的电压"ON",应该理解为相反(低对高)电压等级。

[0027] 在以下实施例中,包括或具备等术语并非意味着说明书中所记载的特点,或存在构成因素,且并非意味着提前排除能够添加一个以上特点或构成因素的可能性。

[0028] 图1是本发明一实施例的显示装置制造工序概略示意图。

[0029] 如图1所示,本发明一实施例的显示装置30可以包括:发光元件数组10和驱动电路

基板20。发光元件数组10可以与驱动电路基板20相结合。显示装置30可以是微型micro LED显示装置。

[0030] 发光元件数组10可以包括多数发光元件。发光元件可以是发光二极管LED。发光元件可以是微型或纳米单位尺寸的发光二极管LED。半导体晶圆上可以生长多数发光二极管，以制造至少一个发光元件数组10。因此，无需将发光二极管个别向驱动电路基板20移送的情况下，可将发光元件数组10与驱动电路基板20相结合的方式制造显示装置30。

[0031] 在驱动电路基板20可以排列各自与发光元件数组10上的发光二极管相对应的像素电路。发光元件数组10上的发光二极管和驱动电路基板20上的像素电路可以以电连接的方式构成像素。

[0032] 图2是本发明一实施例的显示装置概略示意图。

[0033] 如图2所示，本发明一实施例的显示装置30可以包括：像素部110和驱动部。

[0034] 像素部110可以布置在图像显示区域。像素部110所定形式可以包括：例如，矩阵形、之字形等以各种形式排列的多个像素PX。像素PX会发射一种颜色，例如，在红色、青色、绿色、白色中可发射一种颜色。像素PX除了红色、青色、绿色、白色以外也可以发射其它颜色。

[0035] 像素PX可以包括发光元件。发光元件也可以是子发光元件。例如，发光元件可以是发光二极管LED。发光元件可以发出单一峰值波长的光，也可以发出多数峰值波长的光。

[0036] 像素PX可以进一步包括与发光元件相连接的像素电路。像素电路可以包括至少一个薄膜晶体管和至少一个电容器等。像素电路可以以基板上的半导体叠层结构来实现。

[0037] 在像素部110，可以包括：向像素PX施加扫描信号的扫描线SL1-SLn，及向像素PX施加数据信号的数据线DL1-DLm。扫描线SL1-SLn各自与在同一行中排列的像素PX相连接，数据线DL1-DLm各自与在同一列中排列的像素PX相连接。图2中的每行单条扫描线是为了便于说明所示的，扫描线SL1-SLn可由施加第一扫描信号的第一扫描线、和施加第一扫描信号反转信号的第二扫描信号的第二扫描线来构成一双扫描线。例如，第一行扫描线SL1可以包括：施加第一扫描信号的第一扫描线SL11和施加第二扫描信号的第二扫描线SL12。

[0038] 驱动部具备像素部110周边的非显示区域，并可以驱动和控制像素部110。驱动部120可以包括：控制部121、扫描驱动部122、数据驱动部123以及电源供给部124。

[0039] 在控制部121的控制下，扫描驱动部122可对扫描线SL1-SLn顺次施加扫描信号，数据驱动部123可向各像素PX施加数据信号。此时像素PX对于通过扫描线SL1-SLn接收的扫描信号进行回应，并以通过数据线DL1-DLm接收数据信号的电压等级或电流等级相应的亮度进行发光。

[0040] 电源供给部124在获得外部电源及/或内部电源后，将各种构成因素的动作进行各种等级电压转换，并根据由控制部121输入的电源控制信号，向像素部110供给相应电压。

[0041] 电源供给部124可向像素部110生成并施加第一电源电压VDD。电源供给部124可向扫描驱动部122、数据驱动部123生成并施加驱动电压。

[0042] 控制部121、扫描驱动部122、数据驱动部123、电源供给部124可以各自以独立集成电路芯片或单一集成电路芯片的方式形成后在形成像素部110的基板上面直接进行安装，也可附着于软性基板电路(flexible printed circuit film)上面或以TCP(tape carrier package)方式附着于基板，或直接形成于基板中。

[0043] 图3是在图2所示显示装置像素的一实施例。图4是在图3所示的像素的动作时序图。

[0044] 图3的实施例中为便于说明，将举例第n行及第m列的像素PX1进行说明。像素PX1是在第n行中包括的多数像素之一，其与第n行相对应的扫描线SLn和与第m列相对应的数据线DLm相连接。

[0045] 像素PX1可以与传输扫描信号的扫描线SLn、与扫描线SLn交叉传输数据信号的数据线DLm、传输第一电源电压VDD的电源线相连接。

[0046] 像素PX1可以包括：发光二极管LED和与发光二极管LED相连接的像素电路。像素电路可以包括：模拟开关、第一晶体管T1以及电容器C。

[0047] 模拟开关可以用第一传输门TG1来实现。

[0048] 第一传输门TG1的输入端子与第一节点Q1相连接，输出端子与第二节点Q2相连接。第一传输门TG1从与第一节点Q1相连接的数据线接收数据信号DATA后向第二节点Q2传输。第一传输门TG1栅极端子的一端与第一扫描线相连接后接收第一扫描信号SCAN，另一端与第二扫描线相连接后接收第一扫描信号SCAN的反转信号的第二扫描信号SCANB。第一传输门TG1可以包括相互并联的P通道晶体管TP1和N通道晶体管TN1。P通道晶体管TP1和N通道晶体管TN1可以是MOS晶体管。下面，将P通道晶体管TP1和N通道晶体管TN1各自称之为PMOS晶体管TP1和NMOS晶体管TN1加以说明。PMOS晶体管TP1和NMOS晶体管TN1可以一同与第一节点Q1和第二节点Q2相连接。

[0049] PMOS晶体管TP1，其第一端子可以与第一节点Q1相连接，第二端子可以与第二节点Q1相连接。PMOS晶体管TP1的栅极端子在与第二扫描线相连接后可以接收第二扫描信号SCANB。PMOS晶体管TP1体body例如，基板、硅可以与第一电源电压VDD相连接。

[0050] NMOS晶体管TN1，其第一端子可以与第一节点Q1相连接，第二端子可以与第二节点Q1相连接。NMOS晶体管TN1的栅极端子在与第一扫描线相连接后可以接收第一扫描信号SCAN。NMOS晶体管TN1体body例如，基板、硅可以与第二电源电压VSS相连接。第二电源电压VSS可以是接地电源GND。

[0051] 第一晶体管T1可以包括：第二节点Q2相连接的栅极端子、发光二极管LED相连接的第一端子以及第二电源电压VSS相连接的第二端子。第一晶体管T1将起到驱动晶体管的作用，其根据第一传输门TG1的开关动作在接收数据信号后可向发光二极管LED供给电流。

[0052] 电容器C可以包括：与第二节点Q2相连接的第一电极以及与第二电源电压VSS相连接的第二电极。

[0053] 可以包括与发光二极管LED的第一电源电压VDD相连接的第一电极和与第一晶体管T1的第一电极相连接的第二电极。发光二极管LED将以与数据信号相对应的亮度进行发光的方式显示图像。

[0054] 如图4所示，以画面为单位，在扫描期间，向第一扫描线施加第一扫描信号SCAN，向第二扫描线施加第二扫描信号SCANB后第一传输门TG1被接通，可通过输出端子向第二节点Q2传达通过第一传输门TG1的输入端子施加的数据信号DATA。将在与第二节点Q2相连接的电容器C保存与数据信号DATA相符合的电压。接着在发光期间，第一传输门TG1被断开，第一晶体管T1被接通后，发光二极管LED以数据信号相对应的亮度进行发光。

[0055] 发光期间，第一晶体管T1的栅极端子的电压，即第二节点Q2的电压应保持一定水

平。但是，在断开状态的第一传输门TG1中可以发生泄漏电流。根据第一传输门TG1中发生的泄漏电流，电容器C的电压会发生变化，随之第一晶体管T1的栅电极电压也发生变化，使发光二极管LED的亮度可能被改变。

[0056] 如图4所示，发光期间，第二节点Q2的电压VQ2，虽然属于数据信号DATA电压的中间电压VM没有变化，但在相比中间电压VM更大的电压VH以及本比中间电压VM更低的电压VL范围内，在帧开始前将逐渐减少或增加。由此第二节点Q2的电压VQ2在一个画面期间可以变化为相当于第一电压变化量ΔV1的容量。第二节点Q2的电压VQ2离中间电压VM越远，即，第二节点Q2的电压VQ2相比中间电压VM越小或越大，第一电压变化量ΔV1就越变大。这些电压变化可能对显示装置的特性造成影响。

[0057] 可以以高频驱动显示装置的方式将电压变化最小化，但此时会造成增加耗电。为补偿被断开的第一传输门TG1的泄漏电流，可以增加电容器C的容量。电容器C为在根据画面的频率来决定时保持其电压水平，需要适当的容量。但是，像微型micro LED显示装置之类的小像素尺寸显示装置，因为其空间被限制，因此能够布置的电容器的容量非常有限。

[0058] 图5是在图2所示显示装置的像素的另一实例图。图6是在图5所示像素的动作时序图。

[0059] 在图5的实施例中，为了便于说明将举例第n行及第m列的像素PX2进行说明。像素PX2是在第n行中包括的多数像素之一，其与第n行相对应的扫描线SLn和与第m列相对应的数据线DLm相连接。

[0060] 像素PX2可以与传达扫描信号的扫描线SLn、与扫描线SLn和交叉传达数据信号的数据线DLm、传达第一电源电压VDD的电源线相连接。

[0061] 像素PX2可以包括:发光二极管LED和与发光二极管LED相连接的像素电路。像素电路可以包括:两只串联的模拟开关、驱动晶体管以及与模拟开关和驱动晶体管相连接的电容器。

[0062] 第一模拟开关可以用第一传输门TG1来实现。第一传输门TG1的输入端子可以与第三节点Q3相连接，输出端子可以与第四节点Q4相连接。第一传输门TG1可以向第四节点Q4传达从与第一节点Q3相连接的数据线接收的数据信号DATA。第一传输门TG1栅极端子的一端与第一扫描线相连接后接收第一扫描信号SCAN，另一端与第二扫描线相连接后接收第一扫描信号SCAN的反转信号的第二扫描信号SCANB。第一传输门TG1可以包括相互并联的P通道晶体管TP1和N通道晶体管TN1。P通道晶体管TP1和N通道晶体管TN1可以是MOS晶体管。下面，将P通道晶体管TP1和N通道晶体管TN1各自称之为PMOS晶体管TP1和NMOS晶体管TN1加以说明。PMOS晶体管TP1和NMOS晶体管TN1可以一同与第三节点Q3和第四节点Q4相连接。

[0063] PMOS晶体管TP1，其第一端子与第三节点Q3相连接，第二端子与第四节点Q4相连接。PMOS晶体管TP1的栅极端子在与第二扫描线相连接后可以接收第二扫描信号SCANB。PMOS晶体管TP1体body例如，基板、硅可以与第一电源电压VDD相连接。

[0064] NMOS晶体管TN1，其第一端子与第三节点Q3相连接，第二端子与第四节点Q4相连接。NMOS晶体管TN1的栅极端子在与第一扫描线相连接后可以接收第一扫描信号SCAN。NMOS晶体管TN1体body例如，基板、硅可以与第二电源电压VSS相连接。第二电源电压VSS可以是接地电源GND。

[0065] 第二模拟开关可以与第一模拟开关串联。第二模拟开关可以用第二传输门TG2来

实现。第二传输门TG2的输入端子与第四节点Q4相连接，输出端子与第五节点Q5相连接。第二传输门TG2在接收通过第一传输门TG1从第四节点Q4传达的数据信号DATA后向第五节点Q5传达。第二传输门TG2的栅极端子，其一端与第一扫描线相连接后接收第一扫描信号SCAN，另一端与第二扫描线相连接后接收第一扫描信号SCAN的反转信号的第二扫描信号SCANB。第二传输门TG2可以包括相互并联的P通道晶体管TP2和N通道晶体管TN2。P通道晶体管TP2和N通道晶体管TN2可以是MOS晶体管。下面，将P通道晶体管TP2和N通道晶体管TN2各自称之为PMOS晶体管TP2和NMOS晶体管TN2后加以说明。PMOS晶体管TP2和NMOS晶体管TN2可以一同与第四节点Q4和第五节点Q5相连接。

[0066] PMOS晶体管TP2，其第一端子与第四节点Q4相连接，第二端子与第五节点Q5相连接。PMOS晶体管TP2的栅极端子在与第二扫描线相连接后可以接收第二扫描信号SCANB。PMOS晶体管TP2体body例如，基板、硅可以与第五节点Q5，即，PMOS晶体管TP2的第二端子相连接。PMOS晶体管TP2的第一端子可以是漏端子，第二端子可以是源端子。

[0067] NMOS晶体管TN2，其第一端子与第四节点Q4相连接，第二端子与第五节点Q5相连接。NMOS晶体管TN2的栅极端子在与第一扫描线相连接后可以接收第一扫描信号SCAN。NMOS晶体管TN2体body例如，基板、硅是第四节点Q4，即，NMOS晶体管TN2的第一端子相连接。NMOS晶体管TN2的第一端子可以子源端子，第二端子可以是漏端子。

[0068] 第一晶体管T1可以包括：第五节点Q5相连接的栅极端子、发光二极管LED相连接的第一端子以及第二电源电压VSS相连接的第二端子。第一晶体管T1将起到驱动晶体管的作用，其根据第一传输门TG1以及第二传输门TG2的开关动作在接收数据信号后向发光二极管LED供给电流。

[0069] 第一电容器C1可以与第一传输门TG1和第二传输门TG2之间电连接。第一电容器C1可以包括与第四节点Q4相连接的第一电极以及与第二电源电压VSS相连接的第二电极。第一电容器C1可以是MOSmetal-oxide-semiconductor电容器。

[0070] 第二电容器C2可以与第二传输门TG2和第一晶体管T1之间电连接。第二电容器C2可以包括与第五节点Q5相连接的第一电极以及与第二电源电压VSS相连接的第二电极。第二电容器C2可以是MIMmetal-insulator-metal电容器。

[0071] 第二电容器C2的容量可以相比第一电容器C1的容量大。第一电容器C1的容量和第二电容器C2的容量合计可以比在图3所示实施例的电容器C的容量和相同或类似。

[0072] 可以包括与发光二极管LED的第一电源电压VDD相连接的第一电极和与第一晶体管T1的第一电极相连接的第二电极。发光二极管LED将以与数据信号相对应的亮度进行发光的方式显示图像。

[0073] 如图6所示，以画面为单位，在扫描期间，向第一扫描线施加第一扫描信号SCAN，向第二扫描线施加第二扫描信号SCANB，以使第一传输门TG1和第二传输门TG2被接通。此时，通过第一传输门TG1的输入端子施加的数据信号DATA再通过输出端子向第四节点Q4传达，通过第二传输门TG2的输入端子施加的第四节点Q4的电压再通过输出端子向第五节点Q5传达。在与第四节点Q4相连接的第一电容器C1和与第五节点Q5相连接的第二电容器C2各自保存与数据信号DATA相符合的电压。

[0074] 接着在发光期间，第一传输门TG1和第二传输门TG2被断开，第一晶体管T1被接通后，发光二极管LED以数据信号相对应的亮度进行发光。发光期间，在第一晶体管T1的栅极

端子、即，第五节点Q5的泄漏电流将根据第四节点Q4和第五节点Q5的电压差异确定。第一电容器C1具有延迟效果，不仅可以减少第四节点Q4的电压变化，也可减少第五节点Q5的电压变化。

[0075] 如图6所示，发光期间，第五节点Q5的电压VQ5，如图4实施例一样，与数据信号DATA有关电压的中间电压VM中不会发生变化。另外，在比中间电压VM更大的电压VH以及比中间电压VM更低的电压VL的一个画面内，第五节点Q5电压VQ5的第二电压变化量ΔV2相比图4实施例的第一电压变化量ΔV1参考点线正在减少。

[0076] 图5的实施例在相比图3实施例没有增加电容器容量的情况下，将电容器的容量进行分散，追加第二传输门，以抑制第二传输门的两个端子的电压变化，可以使第一晶体管T1的栅电极电压变化最小化。

[0077] 图7和图8是在图2所示显示装置的像素的另一实例图。

[0078] 在图7的像素PX3和图8的像素PX4，第二模拟开关在构成图5所示像素PX2的第二传输门TG2的PMOS晶体管TP2和NMOS晶体管TN2中，只具备其中一个晶体管，在这一点上与图5的像素PX2存在差异。

[0079] 图7的像素PX3和图8的像素PX4各自可以包括发光二极管LED和与发光二极管LED相连接的像素电路。像素电路可以包括两只串联模拟开关和驱动晶体管、以及模拟开关和与驱动晶体管相连接的电容器。

[0080] 第一模拟开关可以用第一传输门TG1来实现。第一传输门TG1、起到驱动晶体管作用的第一晶体管T1、第一和第二电容器C1，C2、发光二极管LED等因与图5所示像素PX2相对应的元件相同，这里省略说明。

[0081] 第二模拟开关可以用NMOS晶体管TN2图7或PMOS晶体管TP2图8来实现。

[0082] 图7中，NMOS晶体管TN2，其第一端子与第四节点Q4相连接，第二端子与第五节点Q5相连接。NMOS晶体管TN2的栅极端子在与第一扫描线相连接后可以接收第一扫描信号SCAN。NMOS晶体管TN2体body例如，基板、硅是第四节点Q4，即，NMOS晶体管TN2的第一端子相连接。NMOS晶体管TN2的第一端子是源端子，第二端子可以是漏端子。

[0083] 第一晶体管T1将起到驱动晶体管的作用，根据第一传输门TG1以及第二NMOS晶体管TN2的开关动作，在接收数据信号后向发光二极管LED供给电流。第一电容器C1与第一传输门TG1和NMOS晶体管TN2之间电连接。第二电容器C2与NMOS晶体管TN2和第一晶体管T1之间电连接。

[0084] 图8中的PMOS晶体管TP2，其第一端子与第四节点Q4相连接，第二端子与第五节点Q5相连接。PMOS晶体管TP2的栅极端子在与第二扫描线相连接后可以接收第二扫描信号SCANB。PMOS晶体管TP2体body例如，基板、硅可以与第五节点Q5，即，PMOS晶体管TP2的第二端子相连接。PMOS晶体管TP2的第一端子可以是漏端子，第二端子可以是源端子。

[0085] 第一晶体管T1将起到驱动晶体管的作用，其根据第一传输门TG1以及第二PMOS晶体管TP2的开关动作，在接收数据信号后向发光二极管LED供给电流。第一电容器C1可以与第一传输门TG1和PMOS晶体管TP2之间电连接。第二电容器C2可以与PMOS晶体管TP2和第一晶体管T1之间电连接。

[0086] 图7和图8的实施例相比图3的实施例，在不增加电容器容量的情况下，分散电容器的容量，增加NMOS晶体管或PMOS晶体管，以抑制NMOS晶体管或PMOS晶体管的两个端子的电

压变化，可将第一晶体管T1的栅电极电压变化最小化。图7和图8的实施例与图5的实施例具有类似效果，相比图5的实施例可以缩小像素尺寸。

[0087] 在微型micro LED显示装置之类小尺寸区域，必须具备驱动电路、为维持画面时间内的驱动电压，电容器的容量值尤其重要。在电容器容量小的状态下，如发生MOS开关的泄漏电流时，在一个画面时间内会发生紧急电压变化，此类现象将会引发显示装置的质量问题。为防止此类现象，用高频驱动来缩短画面时间，但此时会引发小电流的增加，因此在耗电占据重要位置的应用中此方法并不适合。

[0088] 本发明的实施例提供的像素电路包括：与体偏置与源相连接的模拟开关和小容量电容器，其可将从模拟开关发生的泄漏电流最小化，以减少对与驱动晶体管的栅相连接的电容器的影响。

[0089] 本发明的实施例可将由小面积像素电路所具备的电容器电压变化进行最小化，以将驱动晶体管的栅电压变化最小化。由此，本发明的实施例可以体现1μm pitch的像素电路，在低帧频率中仍然可以保持节电和显示装置特性。

[0090] 本发明参考附图所示的一实施例进行了说明，但这仅是举例说明而已，在该技术领域掌握通常知识的人应该理解可以对此进行各种变形和均等的其它实施例。因此，本发明的真正的保护范围应该只在申请范围内被确定。

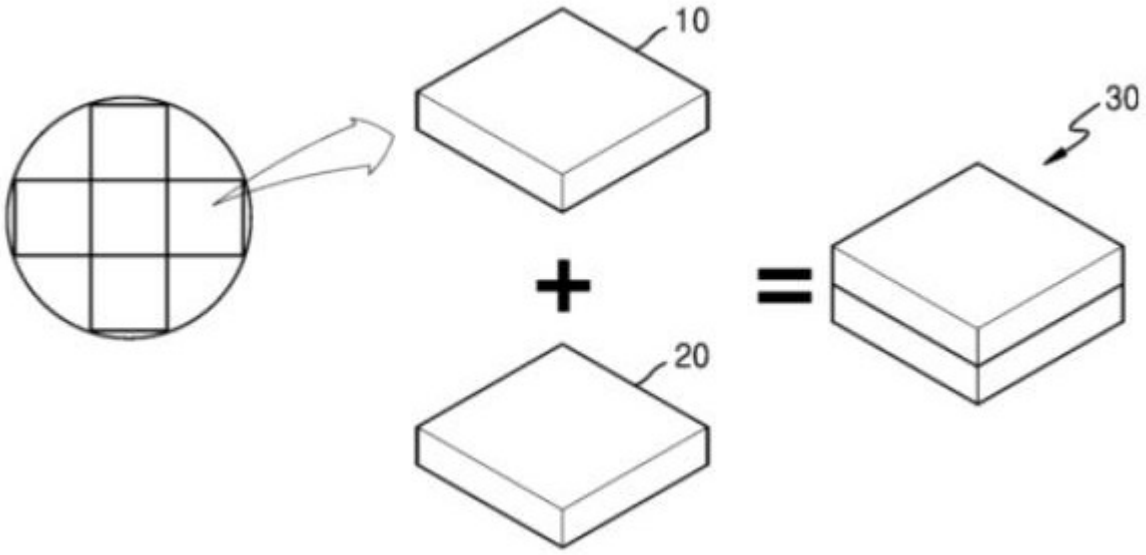


图1

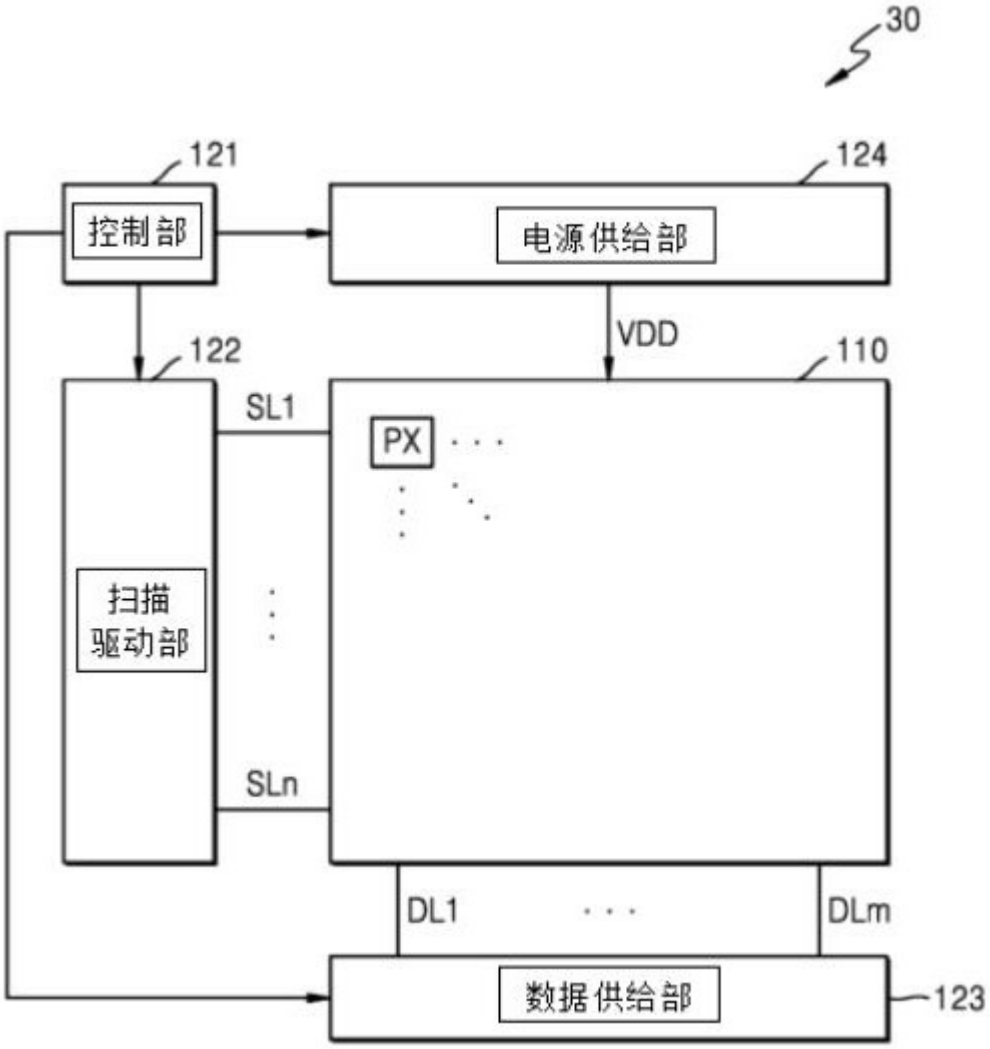

30
121
控制部
124
电源供给部
VDD
122
110
SL1
PX
扫描
驱动部
SLn
DL1
DLm
数据供给部
123

图2

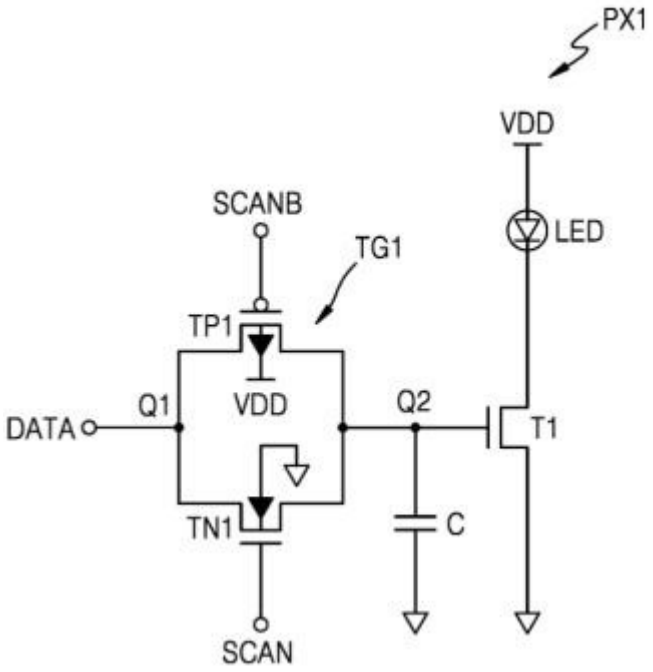

PX1
VDD
LED
SCANB
TG1
TP1
DATA
Q1
VDD
Q2
T1
TN1
C
SCAN

图3

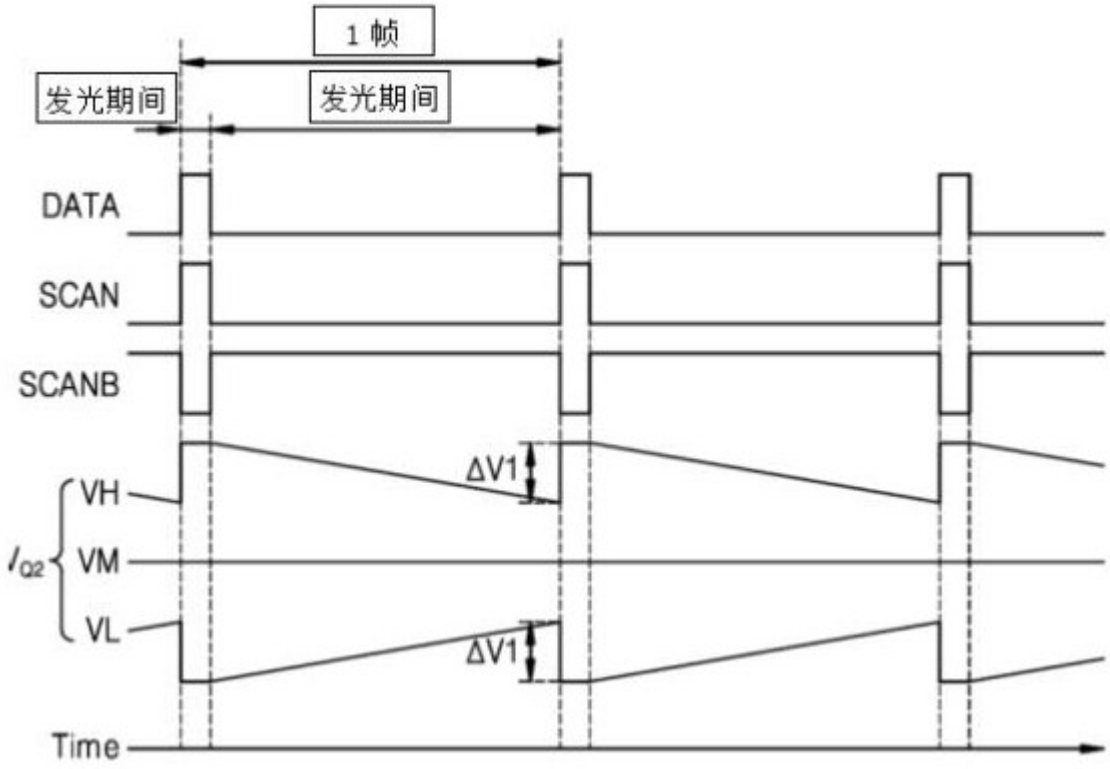

1 帧
发光期间
发光期间
DATA
SCAN
SCANB
ΔV1
VH
VM
VL
I_{Q2}
ΔV1
Time

图4

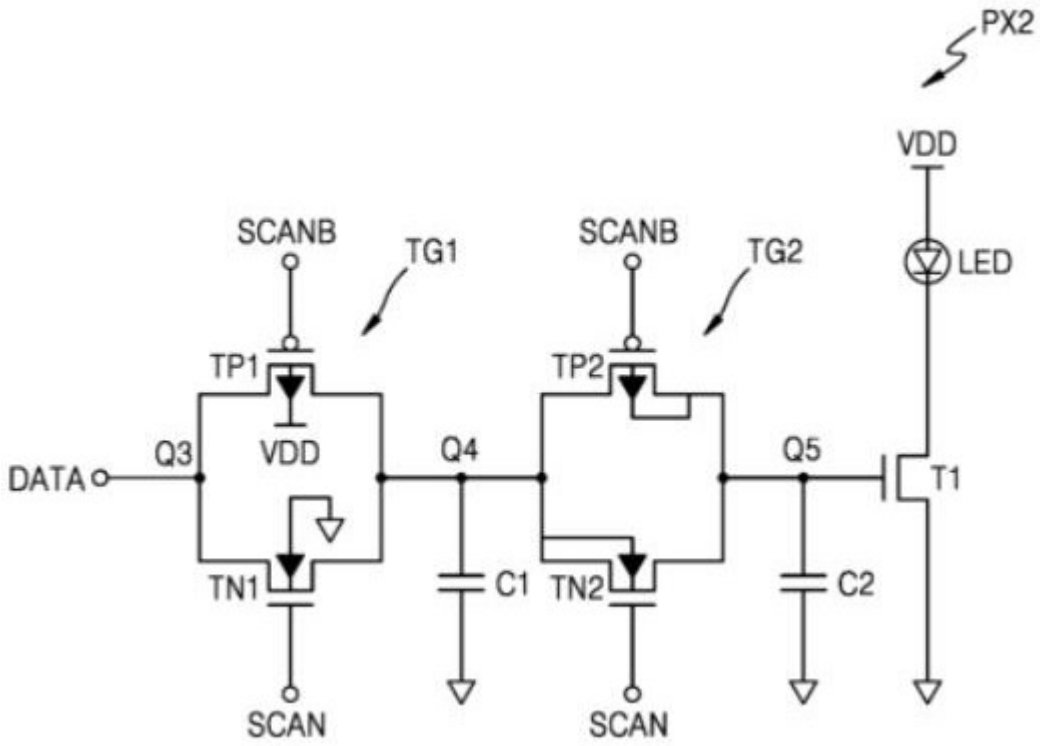

PX2
VDD
LED
SCANB
TG1
SCANB
TG2
TP1
TP2
DATA
Q3
VDD
Q4
Q5
T1
TN1
C1
TN2
C2
SCAN
SCAN

图5

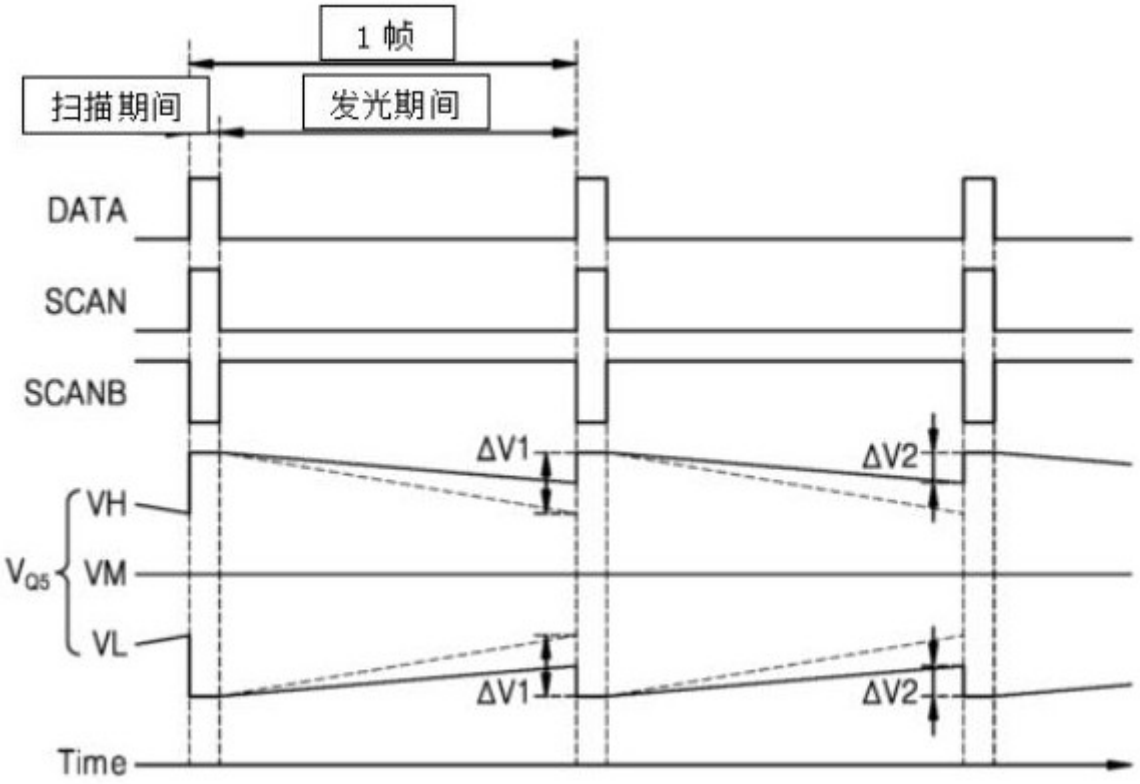

1 帧
扫描期间
发光期间
DATA
SCAN
SCANB
ΔV1
ΔV2
VH
VM
VL
V_{Q5}
ΔV1
ΔV2
Time

图6

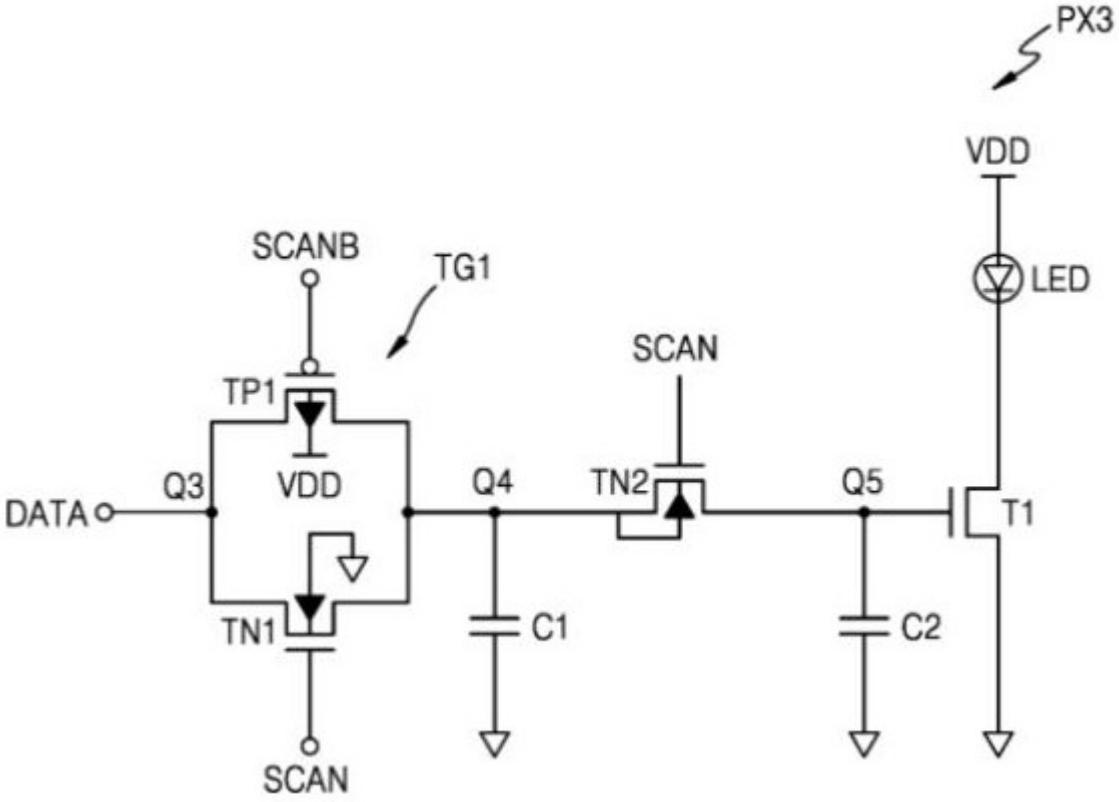

PX3
VDD
LED
SCANB
TG1
SCAN
TP1
DATA
Q3
VDD
Q4
TN2
Q5
T1
TN1
C1
C2
SCAN

图7

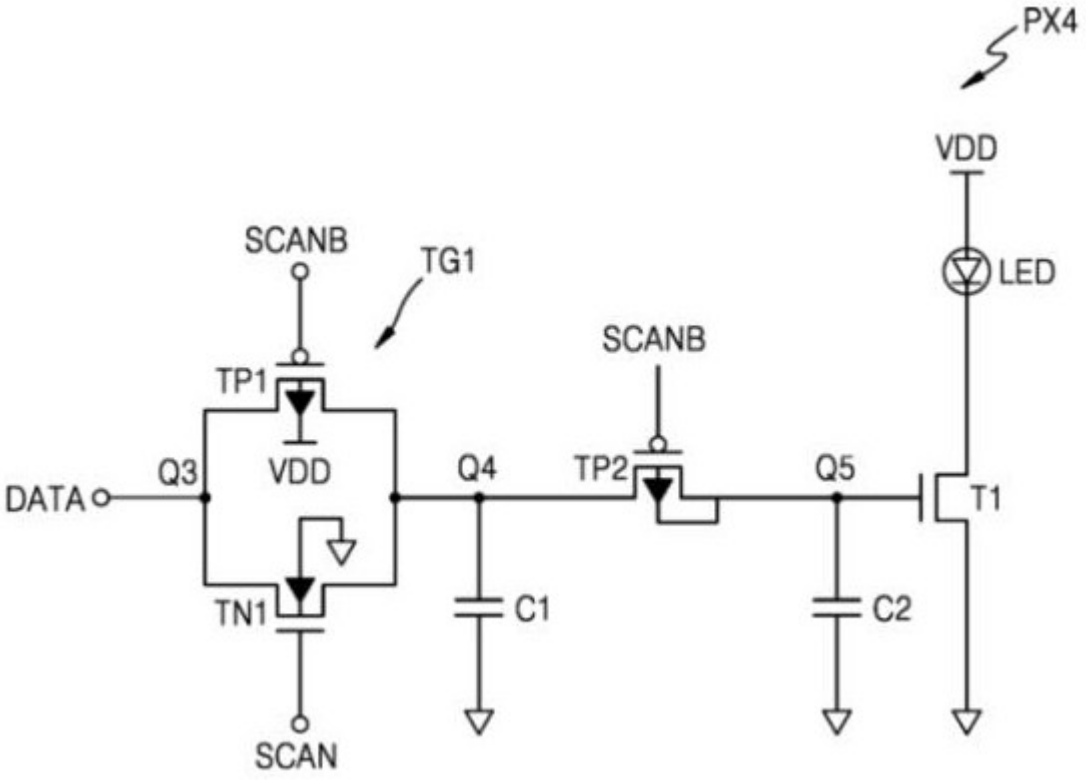
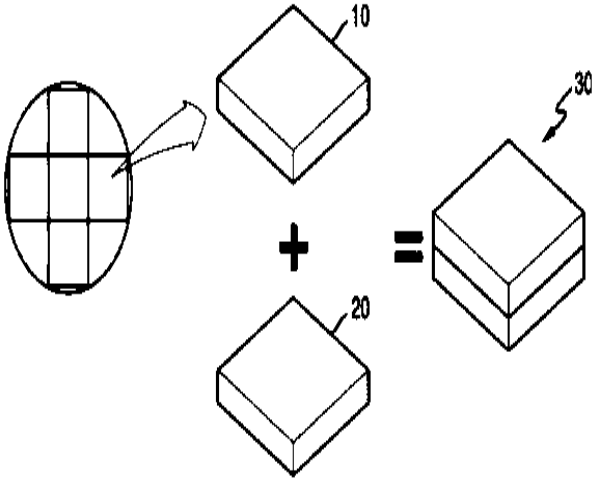

PX4
VDD
LED
SCANB
TG1
SCANB
TP1
Q3
VDD
Q4
TP2
Q5
T1
DATA
TN1
C1
C2
SCAN

图8

专利名称(译)	一种微型micro LED显示装置		
公开(公告)号	CN111063297A	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN202010109306.6	申请日	2020-02-22
[标]发明人	陈廷仰 廖志洋		
发明人	陈廷仰 廖志洋		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/32		
代理人(译)	高辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种微型micro LED显示装置，包括多个像素，所述多个像素：各包括相互并联的第一晶体管和第二晶体管，包括与数据线相连接的输入端子以及与第一节点相连接的输出端子的第一开关；包括至少一个晶体管，并与所述第一节点相连接的输入端子以及与第二节点相连接的输出端子；第二开关的输出端子与栅极端子相连接，第一电源电压与第二电源电压之间相连接的驱动晶体管；与所述第一节点和所述第二电源电压之间相连接的第一电容器；以及与所述第二节点和所述第二电源电压之间相连接的第二电容器。本发明是能够对模拟开关的泄漏电流进行补正，适用像素电路的高分辨率的微型micro LED显示装置。