



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110930940 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 202010013313.6

(22)申请日 2020.01.07

(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)

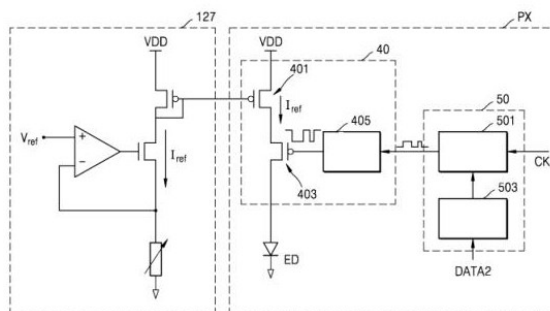
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种Micro LED像素及其发光元件显示装置

(57)摘要

本发明属于像素和显示的技术领域,具体涉及一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,包括发光元件及与所述发光元件连接的像素电路,所述像素电路包括第一像素电路和第二像素电路,所述第一像素电路在发光期间发送控制信号给多个子画面所构成,用于控制发光元件的发光和非发光,所述第二像素电路在输入数据期间储存影像数据的位元值,所述位元值和时钟信号在所述光期间生成所述控制信号。本发明采用各像素的电压的精准控制,能够节约电能的消耗,降低显示器的使用成本。



1. 一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:包括发光元件及与所述发光元件连接的像素电路,所述像素电路包括第一像素电路(40)和第二像素电路(50),所述第一像素电路(40)在发光期间发送控制信号给多个子画面所构成,用于控制发光元件的发光和非发光,所述第二像素电路(50)在输入数据期间储存影像数据的位元值,所述位元值和时钟信号在所述光期间生成所述控制信号。

2. 如权利要求1所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:所述第一像素电路(40)包括第一晶体管(401)和第二晶体管(403),所述第一晶体管(401)输出驱动电流,所述第二晶体管(403)根据所述控制信号向所述发光元件输入或切断所述驱动电流。

3. 如权利要求2所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:所述第一像素电路(40)还包括移位器(405),所述移位器(405)转换所述控制信号的电压准位。

4. 如权利要求2所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:所述第一晶体管(401)包括外部电路和电流镜像电路。

5. 如权利要求1所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:所述第二像素电路(50)包括存储器(503)和PWM控制器(501),所述存储器(503)用于储存所述位元值,所述PWM控制器(501)通过读取所述位元值,并根据所述时钟信号的长度和所述位元值生成所述控制信号。

6. 一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:包括如权利要求1~5任一项所述的像素、电流供给部(127)及时钟信号发生部(129),所述电流供给部(127)向所述像素提供驱动电流,所述时钟信号发生部(129)在输入数据期间向子画面中的所述像素提供时钟信号。

7. 如权利要求6所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:所述第一像素电路(40)包括第一晶体管(401)和第二晶体管(403),所述第一晶体管(401)输出驱动电流,所述第二晶体管(403)根据所述控制信号向所述发光元件输入或切断所述驱动电流。

8. 如权利要求7所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:所述第一像素电路(40)还包括移位器(405),所述移位器(405)转换所述控制信号的电压准位。

9. 如权利要求7所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:所述第一晶体管(401)包括外部电路和电流镜像电路。

10. 如权利要求6所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,其特征在于:所述第二像素电路(50)包括存储器(503)和PWM控制器(501),所述存储器(503)用于储存所述位元值,所述PWM控制器(501)通过读取所述位元值,并根据所述时钟信号的长度和所述位元值生成所述控制信号。

一种Micro LED像素及其发光元件显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于像素和显示的技术领域,具体涉及一种Micro LED像素及其发光元件显示装置。

背景技术

[0002] 如今,利用发光二极管(LED)的显示装置在小型手持摄像机电子设备以及大型户外显示装置中广泛应用备受欢迎。在LED显示装置中设置有用于像素驱动LED的像素电路,从而达到各像素的精确电压切换目的。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于:针对现有技术的不足,提供一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,采用各像素的电压的精准控制,能够节约电能的消耗,降低显示器的使用成本。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,包括发光元件及与所述发光元件连接的像素电路,所述像素电路包括第一像素电路和第二像素电路,所述第一像素电路在发光期间发送控制信号给多个子画面所构成,用于控制发光元件的发光和非发光,所述第二像素电路在输入数据期间储存影像数据的位元值,所述位元值和时钟信号在所述光期间生成所述控制信号。

[0005] 作为本发明所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置的一种改进,所述第一像素电路包括第一晶体管和第二晶体管,所述第一晶体管输出驱动电流,所述第二晶体管根据所述控制信号向所述发光元件输入或切断所述驱动电流。

[0006] 作为本发明所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置的一种改进,所述第一像素电路还包括移位器,所述移位器转换所述控制信号的电压准位。

[0007] 作为本发明所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置的一种改进,所述第一晶体管包括外部电路和电流镜像电路。

[0008] 作为本发明所述的一种Micro LED像素及其发光元件显示装置的一种改进,所述第二像素电路包括存储器和PWM控制器,所述存储器用于储存所述位元值,所述PWM控制器通过读取所述位元值,并根据所述时钟信号的长度和所述位元值生成所述控制信号。

[0009] 本发明的目的之二在于提供一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,包括上述的像素、电流供给部及时钟信号发生部,所述电流供给部向所述像素提供驱动电流,所述时钟信号发生部在输入数据期间向子画面中的所述像素提供时钟信号。

[0010] 所述第一像素电路包括第一晶体管和第二晶体管,所述第一晶体管输出驱动电流,所述第二晶体管根据所述控制信号向所述发光元件输入或切断所述驱动电流。

[0011] 所述第一像素电路还包括移位器,所述移位器转换所述控制信号的电压准位。

[0012] 所述第一晶体管包括外部电路和电流镜像电路。

[0013] 所述第二像素电路包括存储器和PWM控制器,所述存储器用于储存所述位元值,所述PWM控制器通过读取所述位元值,并根据所述时钟信号的长度和所述位元值生成所述控制信号。

[0014] 本发明的有益效果在于,本发明包括一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,包括发光元件及与所述发光元件连接的像素电路,所述像素电路包括第一像素电路和第二像素电路,所述第一像素电路在发光期间发送控制信号给多个子画面所构成,用于控制发光元件的发光和非发光,所述第二像素电路在输入数据期间储存影像数据的位元值,所述位元值和时钟信号在所述光期间生成所述控制信号。本发明采用各像素的电压的精准控制,能够节约电能的消耗,降低显示器的使用成本。

附图说明

[0015] 图1为本发明中实施例1的像素的电路图;

图2为本发明中实施例2的像素的电路图;

图3为本发明中实施例3的显示装置的电路图;

图4为本发明中实施例4的显示装置的电路图;

图5为本发明的像素驱动示意图;

其中:40-第一像素电路;50-第二像素电路;401-第一晶体管;403-第二晶体管;405-移位器;501-PWM控制器;503-存储器;127-电流供给部;129-时钟信号发生部。

具体实施方式

[0016] 如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。“大致”是指在可接受的误差范围内,本领域技术人员能够在一定误差范围内解决技术问题,基本达到技术效果。

[0017] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“水平”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0018] 在发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0019] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明,但不作为对本发明的限定。

[0020] 实施例1

如图1所示,一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,包括发光元件及与发光元件连接的像素电路,像素电路包括第一像素电路4040和第二像素电路5050,第一像素电路

4040在发光期间发送控制信号给多个子画面所构成,用于控制发光元件的发光和非发光,第二像素电路5050在输入数据期间储存影像数据的位元值,位元值和时钟信号在光期间生成控制信号。

[0021] 在像素中包含有发光元件和与之相互连接的第一像素电路40和第二像素电路50组成的像素电路;第一像素电路40为高压驱动电路,第二像素电路50为低压驱动电路;其中第二像素电路50可以是一定数量的逻辑电路结构。

[0022] 发光元件以一个画面运行时间中的从驱动部中获得的影像数据的位元值逻辑准位为基础针对每个子画面进行选择性的发光操作,进而实现一个画面运行时间中的时间调整最终显示出色层。

[0023] 第一像素电路40在一个画面运行时间中针对向每个子画面发送的控制信号做出反应,使发光元件发光或者不发光,控制信号可以为PWM信号;第一像素电路40中包含与电流供给部127相连的第一晶体管401、第二晶体管403以及移位器405。

[0024] 第一晶体管401可输出驱动电流,第一晶体管401中栅极与电流供给部127相连,第一端子与电源电压VDD供给源相连,第二端子与第二晶体管403的第一端子相连。第一晶体管401的栅极与电流供给部127的第一晶体管401栅极相连、并由电流供给部127和电流镜电路组成;因此,当电流供给部127的第一晶体管401处于开启状态时,与电流供给部127中生成的电流Iref形成对应的处于开启状态的第一晶体管401将会提供驱动电流;驱动电流与电流供给部127中产生的电流Iref相同。

[0025] 第二晶体管403根据PWM信号传送或者切断向发光元件传输的驱动电流;在第二晶体管403中栅极和移位器405的输出端子相连,第一端子与第一晶体管401的第二端子相连,而第二端子与发光元件相互连接。

[0026] 第二晶体管403根据从移位器405中输出的电压实施开启和关闭操作;根据第二晶体管403的开始和关闭时间可以调整发光元件的发光时间;在第二晶体管403中,当准位信号图实施例所述低准位传输至栅极之后转换为开启状态,由第一晶体管401输出的驱动电流Ierf输送至发光元件使发光元件开始发光。在第二晶体管403中,当准位信号图实施例所述低准位传输至栅极之后转换为关闭状态,由第一晶体管401输出至发光元件的驱动电流Ierf被切断,然后发光元件将不会发光。在一个画面运行时间中,通过控制第二晶体管403的开启时间和关闭时间而控制发光元件的发光和非发光时间,同时还可显示像素部的色彩深度。

[0027] 移位器405与第二像素电路50的PWM控制器501的输出端子相连,将PWM控制器501输出的第一PWM信号的电压准位进行转换、然后生成第PWM信号。移位器405将第一PWM信号转变为可以将第二晶体管403调控成开启状态的栅极开启电压准位和可以关闭第二晶体管403的栅极关闭电压准位的第PWM信号。

[0028] 由移位器405输出的第PWM信号的脉冲电压准位高于第PWM信号的脉冲电压准位,在移位器405中安装有升压的升压电路;而移位器405由指定数量的晶体管组成。

[0029] 参照第一PWM信号的脉冲宽度在一个画面运行时间中控制第二晶体管403的开启和关闭时间。

[0030] 第二像素电路50在每画面数据输入时间段内存储数据驱动部提供的影像数据的位元值,然后以发光时间的位元值和时钟信号为基础生成第一PWM信号;第二像素电路50中

包含PWM控制器501和存储器503。

[0031] PWM控制器501以从在发光期间由时钟信号生成部传送的时钟信号CK以及存储器503解读的影像数据的位元值为基础生成第一PWM信号;PWM控制器501输入从时钟信号生成部处传送来的子画面单位的时钟信号之后将会通过存储器503解读影像数据位元值、进而生成第一PWM信号。

[0032] PWM控制器501以子画面单位的影像数据的位元值和时钟信号的信号宽度为基础控制第一PWM信号的脉冲宽度,举例说明,影像数据的位元值为的情况下与时钟信号的信号宽度相同的PWM信号的脉冲输出为开启状态;当影像数据的位元值为的情况下与时钟信号的信号宽度相同的PWM信号的脉冲输出为关闭状态,即、PWM信号的脉冲输出开启时间和关闭时间均由时钟信号的信号宽度信号长度来决定。PWM控制器501可以由一个或者数个晶体管组成单独或者复合的逻辑电路举例,或栅极电路等。

[0033] 存储器503与画面运行信号同步运行,在数据输入时间内通过接受数据驱动部传送的数据线DL接收n位元的修正后影像数据DATA然后提前存储;属于静态图像的情况下,在更新影像或者刷新之前可以将已经存储在存储器503中的影像数据以复数的画面运行形式连续播放。

[0034] n位元的修正后影像数据DATA的最上位位元MSB至最下位位元LSB的位元值逻辑准位按照指定的顺序由数据驱动部传输至存储器503之中;存储器503至少要存储位元的数据。如实施例1中所述,存储器503的容量为n位元,存储器503在输入画面数据期间可以记录修正后影像数据DATA的最上位位元MSB至最下位位元LSB的位元值。存储器503可以参照驱动频率由n个以下位元存储器503组成,存储器503由单个或者一定数量的晶体管组成,存储器503可使用随机存储器503RAM,即SRAM或者DRAM组成。

[0035] 在上述实施例1中所述像素均采用P型晶体管,但是在本发明的实施中并不仅限于此,像素也可使用N型晶体管,在此情况下,通过P型晶体管传输的信号准位应该反转转换。

[0036] 实施例2

如图2所示,与实施例1不同的是:本实施例的电流供给部127与一处像素相连,同时电流供给部127也可以与数个像素相连;举例说明,电流供给部127的第一晶体管401分别与像素部的全部像素的第一晶体管401进行电路连接并构成电流镜像电路;在其他实施例中,每行中都设置有电流供给部127,相同一行的指定数量的像素共同连接各行中的电流供给部127。

[0037] 其他结构与实施例1相同,这里不再赘述。

[0038] 实施例3

如图3~5所示,本发明还公开了一种Micro LED像素及其发光元件显示装置,包括如上述的像素、电流供给部127及时钟信号发生部129,电流供给部127向像素提供驱动电流,时钟信号发生部129在输入数据期间向子画面中的像素提供时钟信号。

[0039] 显示装置中包含发光元件方阵以及驱动电路基板,发光元件方阵和驱动电路基板为相互连接状态。

[0040] 发光元件方阵中包含有一定数量的发光元件,发光元件可以是发光二极管。考虑到半导体晶元SW中的发光二极管数量,至少应该具备个发光元件方阵。为此无需将发光二极管安装在驱动电路基板中,直接将发光元件方阵与驱动电路基板相互连接制作显示装置

即可。

[0041] 针对位于驱动电路基板发光元件方阵上的各个发光二极管可以排列与之对应的像素电路。发光元件方阵上的发光二极管与驱动电路基板上的像素电路采用电气化连接构成像素。

[0042] 显示装置中包含有像素部和驱动部。

[0043] 像素部通过使用可标注为 $-n$ 的 n 位元数字影像信号标注影像。像素部的固定样式主要有矩阵型、Z字型等类型,其中安装有一定数量的像素。像素向外照射种颜色,诸如红色、蓝色、绿色和白色、以及其他颜色。

[0044] 像素包含有发光元件,可以是自发光元件,例如可以是发光二极管,同时还可以使用大小单位为微米和纳米等级的发光二极管;发光元件可以是单一的峰值波长或者双数的峰值波长形式。

[0045] 像素中还包含有与发光元件连接的像素电路;像素电路中包含有至少一个薄膜晶体管以及至少一个电容器。像素电路采用基板上的半导体层叠结构。

[0046] 驱动部能够控制像素部;驱动部包含有控制部、伽玛设定部、数据驱动部、电流供给部127以及时钟信号生成部。

[0047] 控制部可以从外部例如图案控制器接收一个画面的影像数据并按照单个像素提取色阶,所提取的色阶可以转换成事前已经指定位元的数字化数据;控制部从伽玛设定部处获得修正数值,然后通过修正值针对影像数据DATA的伽玛数值进行修正并生成修订后影像数据DATA;控制部将上述修订后影像数据DATA传输至数据驱动部之中;控制部按照设定顺序将最上位位元,MSB至最下位位元,LSB顺序传送至移位寄存器之中。

[0048] 伽玛设定部利用伽玛曲线设定伽玛数值,通过设定的伽玛数值在设定影像数据的修订值,所设定的修订值传输至控制部。伽玛设定部与控制部配备有各自的电路,但是也可以位于控制部配备的电路之中。

[0049] 数据驱动部将控制部传送的修订后影像数据发送至像素部的各像素之中,数据驱动部将位于修订后影像数据中的位元数值传输至每个画面的各个各像素之中;位元数值专属于第一逻辑准位和第二逻辑准位中的任意一个,第一逻辑准位和第二逻辑准位可以分别是高级准位和低级准位,同时第一逻辑准位和第二逻辑准位也可以分别是低级准位和高级准位。

[0050] 一个画面由一定数量的子画面构成,显示装置标注 n 位元影像数据的情况下,一个画面可以由个子画面构成,同时各子画面的长度可以不同,举例说明,与修订后影像数据DATA的最上位位元MSB相对应的子画面长度可以为最长,与最下位位元LSB相对应的子画面长度可以为最短。修订后影像数据DATA的MSB至LSB的顺序可以分别对应从第一子画面到第 n 子画面的相应顺序。子画面的显示顺序可以根据设计者的设计而有所不同。

[0051] 数据驱动部中包含行缓存和移位寄存器电路,行缓存分为行缓存和行缓存;数据驱动部按照行单位每行向各像素传送 n 位元影像数据。

[0052] 电流供给部127生成并发送各像素输出电流。

[0053] 时钟信号生成部在一个画面生成时间段内发送每个子画面的时钟信号并传送至像素,时钟信号的长度与与之对应的子画面的长度相同;时钟信号生成部针对每个子画面通过时钟线CL按照指定顺序发送时钟信号,举例说明,4个子画面的显示顺序分别为1-2-3-

4的情况下时钟信号生成部从第一子画面直至第四子画面将会按照第一时钟信号直至第四时钟信号依次发送;当4个子画面的显示顺序分别为1-3-2-4的情况下时钟信号生成部将会参照第一子画面、第三子画面、第二子画面、第四子画面顺序发送第一时钟信号、第三时钟信号、第二时钟信号、第四时钟信号。

驱动部中的组件可以使用各自单独的电路板或者一处综合电路板并将其安装在像素部基板的表面、或者在软性基板电路表面以带载封装或者在基板表面直接设置电路。在相关实施例中,控制部、伽玛设定部、数据驱动部采用直接电路板形式与像素部相互连接,电流供给部127与时钟信号生成部可直接设置在基板之中。

[0054] 电流供给部127中包含第一晶体管401、第二晶体管403、运算放大器以及电位器。

[0055] 在第一晶体管401中栅极与像素相互连接,第一端子与电源电压VDD供给源相互连接,第二端子与栅极和第二晶体管403中的第一端子相互连接。

[0056] 在第二晶体管403栅极和运算放大器的输出端子相互连接,第一端子与位于第一晶体管401中的第二端子相互连接,而第二端子与运算放大器的第二输入端子-相互连接。

[0057] 运算放大器的第一输入端子+与标准电压Vref供给源连接,第二输入端子-与电位器连接;运算放大器的输出端子与第二晶体管403的栅极相连,向第一输入端子+输入电压之后根据第一输入端子+和第二输入端子-与输出端子之间的电压差而发生的输出端子电压,第二晶体管403将开启或者关闭。

[0058] 电位器根据从控制部到控制信号SC决定电阻值,根据电位器的电阻值运算放大器输出端子电压相应改变;通过电源电压VDD成为开启状态的第一晶体管401和第二晶体管403决定相应的电流Iref。

[0059] 电流供给部127由位于像素内部的晶体管和电流镜像电路组成,可以向像素提供与电流Iref相适应的驱动电流。驱动电流可以决定像素部的整体辉度亮度。

[0060] 如上述实施例中所述,电流供给部127中包含有由P型晶体管构成的第一晶体管401以及由N型晶体管构成的第二晶体管403,但是在本发明的实施例中并不仅限于此结构,第一晶体管401和第二晶体管403还可以采取结构类型晶体管,在此情况下还需要设置相应的运算放大器和电流供给部127。

[0061] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还能够对上述实施方式进行变更和修改。因此,本发明并不局限于上述的具体实施方式,凡是本领域技术人员在本发明的基础上所作出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

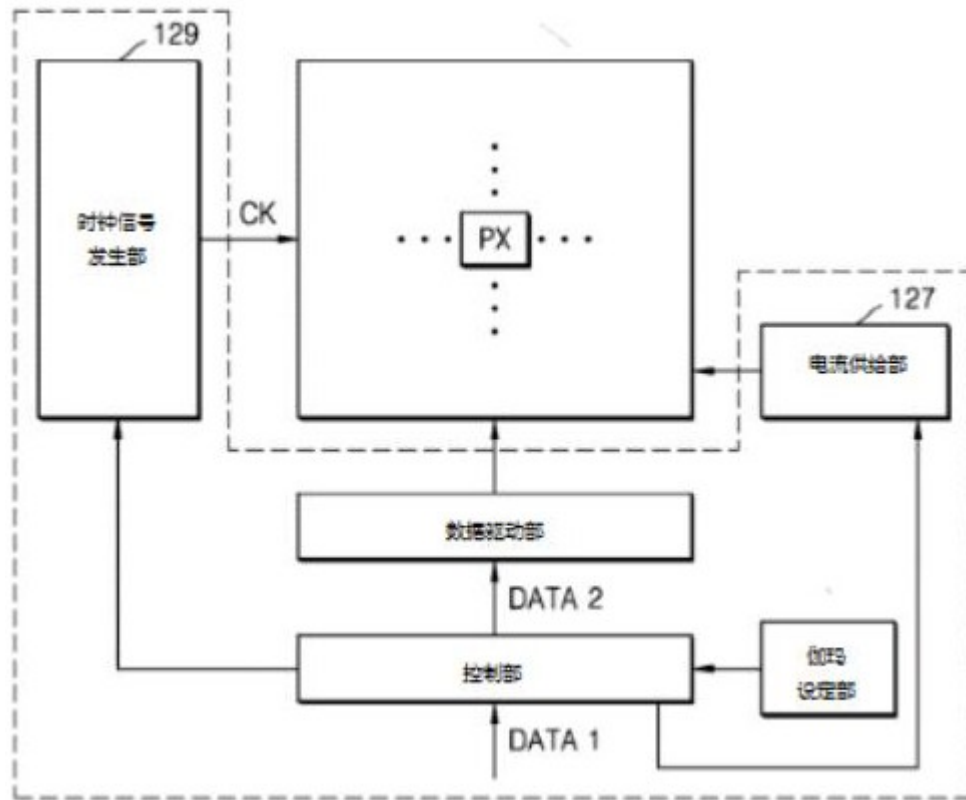


图3

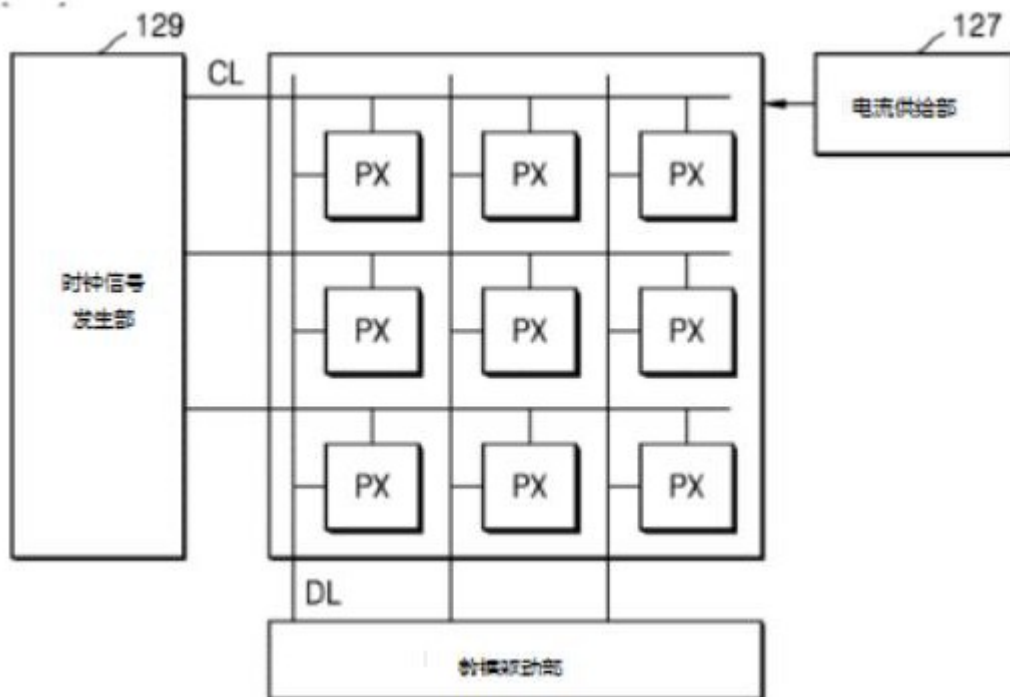


图4

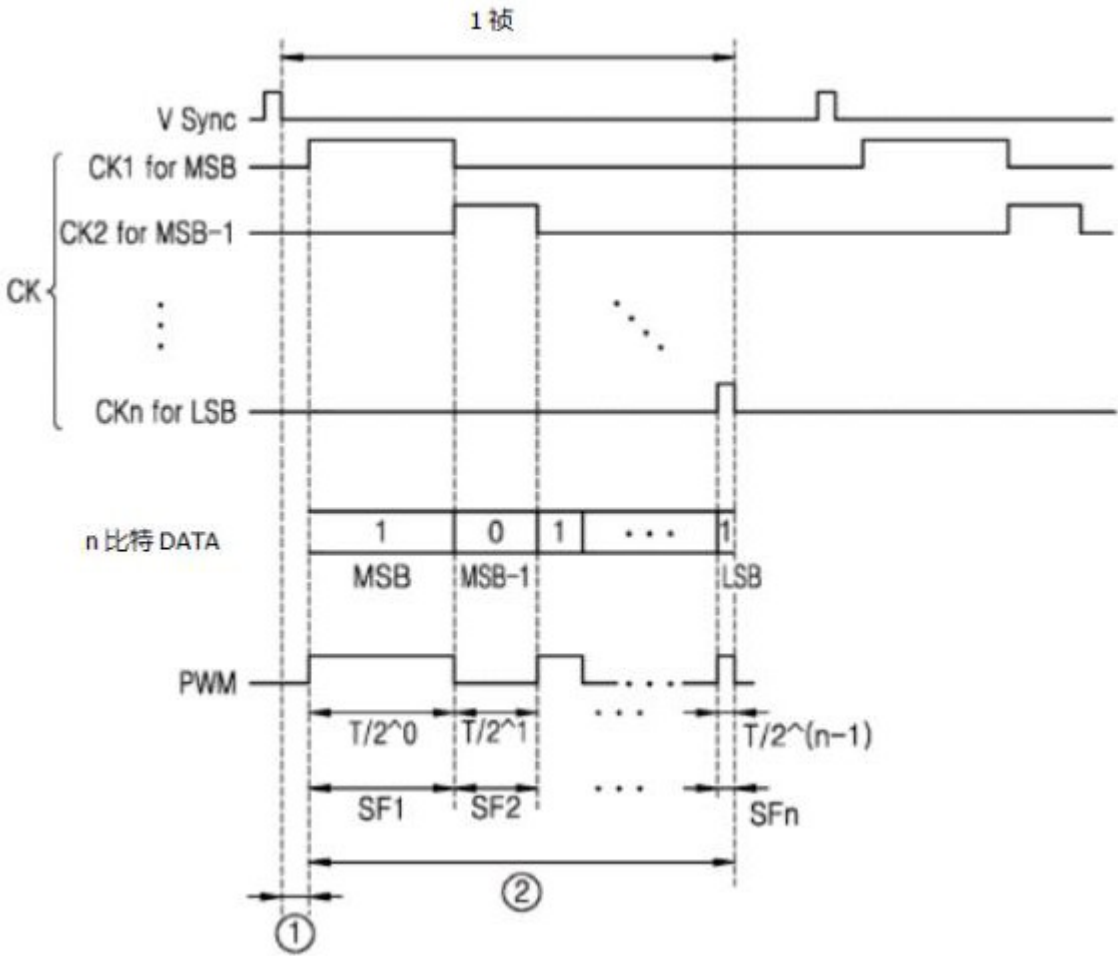


图5

专利名称(译)	一种Micro LED像素及其发光元件显示装置		
公开(公告)号	CN110930940A	公开(公告)日	2020-03-27
申请号	CN202010013313.6	申请日	2020-01-07
[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)

本发明属于像素和显示的技术领域，具体涉及一种Micro LED像素及其发光元件显示装置，包括发光元件及与所述发光元件连接的像素电路，所述像素电路包括第一像素电路和第二像素电路，所述第一像素电路在发光期间发送控制信号给多个子画面所构成，用于控制发光元件的发光和非发光，所述第二像素电路在输入数据期间储存影像数据的位元值，所述位元值和时钟信号在所述光期间生成所述控制信号。本发明采用各像素的电压的精准控制，能够节约电能的消耗，降低显示器的使用成本。

