



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110111729 A

(43)申请公布日 2019.08.09

(21)申请号 201910542504.9

(22)申请日 2019.06.21

(71)申请人 深圳市思坦科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华区大浪街
道同胜社区工业园路1号1栋凯豪达大
厦十三层1309

(72)发明人 刘召军 李伟增 吕志坚 范柚攸
刘心怡 赵晨曦 雷雨

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

G09G 3/32(2016.01)

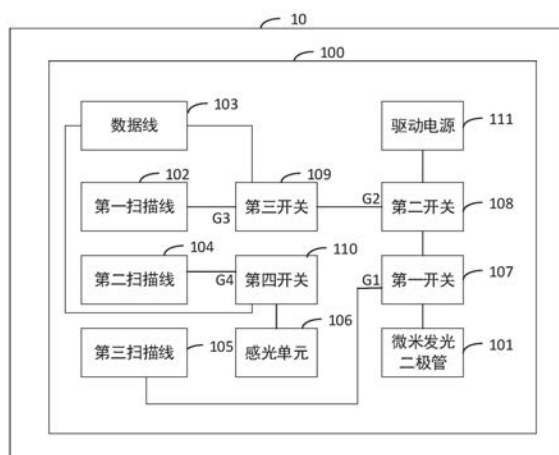
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种微米发光二极管矩阵显示器

(57)摘要

本发明实施例公开了一种微米发光二极管矩阵显示器,包括多个像素电路,每个像素电路,包括微米发光二极管,微米发光二极管通过第一开关和第二开关连接至驱动电源;第一扫描线,连接至第三开关的控制端;数据线,通过第三开关连接至第二开关的控制端;第二扫描线,连接至第四开关的控制端;第三扫描线,连接至第一开关的控制端,用于在光通信接收时间使第一开关截止,以切断驱动电源对微米发光二极管的供电;感光单元,通过第四开关连接至数据线,以在第四开关导通时传输感光信号给数据线。本发明实施例的技术方案,通过设置微米发光二极管和感光单元,达到了既可以发送光信号又可以接收光信号的技术效果。



1. 一种微米发光二极管矩阵显示器,包括多个像素电路,其特征在于每个像素电路,包括:

微米发光二极管,所述微米发光二极管通过第一开关和第二开关连接至驱动电源;

第一扫描线,连接至所述第三开关的控制端,用于在像素扫描时间内提供第一扫描电压导通所述第三开关;

数据线,通过第三开关连接至所述第二开关的控制端,用于在像素扫描时间内提供像素亮度信息对应的像素电压控制第二开关的导通电流;

第二扫描线,连接至所述第四开关的控制端,以在光通信接收时间内提供第二扫描电压导通所述第四开关;

第三扫描线,连接至第一开关的控制端,用于在所述光通信接收时间使第一开关截止,以切断驱动电源对所述微米发光二极管的供电,在光通信发射时间提供调制信号控制所述第一开关的开关频率,以调制微米发光二极管发射的光信号;

感光单元,通过第四开关连接至所述数据线,以在第四开关导通时传输感光信号给所述数据线。

2. 如权利要求1所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述微米发光二极管为白光发光二极管、荧光粉发光二极管或彩色发光二极管。

3. 如权利要求1所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述光通信发射时间和所述像素扫描时间至少部分重叠。

4. 如权利要求1所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述像素电路还包括:

所述光通信发射时间和所述光通信接收时间相互交错。

5. 如权利要求1所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关、所述第四开关为P型金属氧化物半导体PMOS管或N型金属氧化物半导体NMOS管。

6. 如权利要求5所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述像素电路还包括:

第一电容,所述第一电容的一端与所述第二开关的源极电连接,所述第一电容的另一端与所述第二开关的栅极电连接,用于在像素扫描时间后持续导通所述第二开关。

7. 如权利要求5所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述像素电路还包括:

第二电容,所述第二电容的一端与所述感光单元的一端连接,所述第二电容的另一端与所述感光单元的另一端连接,用于稳定所述感光单元两端的电压。

8. 如权利要求1所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述像素电路还包括:

第一保险单元,所述第一保险单元在所述第一开关和所述微米发光二极管中间,与所述第一开关和所述微米发光二极管电连接,用于在所述微米发光二极管短路时保护所述像素电路。

9. 如权利要求1所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述像素电路还包括:

第二保险单元,所述第二保险单元在所述第四开关和所述感光单元中间,与所述第四开关和所述感光单元电连接,用于在所述感光单元短路时保护所述像素电路。

10.如权利要求1-9任意一项所述的微米发光二极管矩阵显示器,其特征在于,所述第一开关和所述第四开关至多有一个处于导通状态。

一种微米发光二极管矩阵显示器

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及可见光通信技术,尤其涉及一种微米发光二极管矩阵显示器。

背景技术

[0002] 随着发光二极管的迅速发展,很多场合都利用到发光二极管,可见光通信技术依赖于发光二极管发出的高速闪烁信号来传输信息。

[0003] 现阶段,网络接入技术通常是无线射频通信。因为电子设备的数量增加,特别是人们对视频服务“Anywhere,Anytime”的需求,极大地消耗了无线频谱资源。而可见光的380-780nm的频谱带宽(相当于405THZ),可以用来缓解这一问题。现阶段可见光通信技术利用发光二极管作为光源,既可以实现照明功能,也可以实现数据传输功能。而发光二极管不仅仅可以应用于照明领域,同时可以应用于显示领域。若将显示和光通信进行有机结合,便可以实现可见光无线通信(lightfidelity,LiFi)。

发明内容

[0004] 本发明实施例公开了一种微米发光二极管矩阵显示器,以实现可发射光信号也可接受光信号。

[0005] 第一方面,本发明实施例公开了一种微米发光二极管矩阵显示器,包括多个像素电路,每个像素电路包括:

[0006] 微米发光二极管,所述微米发光二极管通过第一开关和第二开关连接至驱动电源;

[0007] 第一扫描线,连接至所述第三开关的控制端,用于在像素扫描时间内提供第一扫描电压导通所述第三开关;

[0008] 数据线,通过第三开关连接至所述第二开关的控制端,用于在像素扫描时间内提供像素亮度信息对应的像素电压控制第二开关的导通电流;

[0009] 第二扫描线,连接至所述第四开关的控制端,以在光通信接收时间内提供第二扫描电压导通所述第四开关;

[0010] 第三扫描线,连接至第一开关的控制端,用于在所述光通信接收时间使第一开关截止,以切断驱动电源对所述微米发光二极管的供电,在光通信发射时间提供调制信号控制所述第一开关的开关频率,以调制微米发光二极管发射的光信号;

[0011] 感光单元,通过第四开关连接至所述数据线,以在第四开关导通时传输感光信号给所述数据线,

[0012] 可选的,所述微米发光二极管为白光发光二极管、荧光粉发光二极管或彩色发光二极管。

[0013] 可选的,所述光通信发射时间和所述像素扫描时间至少部分重叠。

[0014] 可选的,所述像素电路还包括:

[0015] 所述光通信发射时间和所述光通信接收时间相互交错。

[0016] 可选的,所述第一开关、所述第二开关、所述第三开关、所述第四开关为P型金属氧化物半导体PMOS管或N型金属氧化物半导体NMOS管。

[0017] 可选的,所述像素电路还包括:

[0018] 第一电容,所述第一电容的一端与所述第二开关的源极电连接,所述第一电容的另一端与所述第二开关的漏极电连接,用于在像素扫描时间后持续导通所述第二开关。

[0019] 可选的,所述像素电路还包括:

[0020] 第二电容,所述第二电容的一端与所述感光单元的一端连接,所述第二电容的另一端与所述感光单元的另一端连接,用于稳定所述感光元件两端的电压。

[0021] 可选的,所述像素电路还包括:

[0022] 第一保险单元,所述第一保险单元在所述第一开关和所述微米发光二极管中间,与所述第一开关和所述微米发光二极管电连接,用于在所述微米发光二极管短路时保护所述像素电路。

[0023] 可选的,所述像素电路还包括:

[0024] 第二保险单元,所述第二保险单元在所述第四开关和所述感光单元中间,与所述第四开关和所述感光单元电连接,用于在所述感光单元短路时保护所述像素电路。

[0025] 可选的,所述第一开关和所述第四开关至多有一个处于导通状态。

[0026] 本发明实施例的技术方案,通过在像素电路设置微米发光二极管和感光单元,解决了只能发射光信号或接收光信号的问题,克服了将发射光信号和接收光信号合并在一起会相互影响的技术缺陷,达到可以发射光信号也可以接收光信号的技术效果。

附图说明

[0027] 图1是本发明实施例一提供的微米发光二极管矩阵显示器的结构示意图;

[0028] 图2是本发明实施例二提供的微米发光二极管矩阵显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部。

[0030] 此外,术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种方向、动作、步骤或元件等,但这些方向、动作、步骤或元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个方向、动作、步骤或元件与另一个方向、动作、步骤或元件区分。举例来说,在不脱离本申请的范围的情况下,可以将第一速度差值为第二速度差值,且类似地,可将第二速度差值称为第一速度差值。第一速度差值和第二速度差值两者都是速度差值,但其不是同一速度差值。术语“第一”、“第二”等而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”、“批量”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0031] 实施例一

[0032] 图1是本发明实施例一提供的微米发光二极管矩阵显示器的结构示意图,其中,微

米发光二极管 (Micro Light Emitting Diode, 微米LED) 在显示器元件中使用, 其尺寸仅在 $1\sim 100\mu\text{m}$ 等级左右。微米发光二极管矩阵显示器中包括多个像素电路, 本实施例的附图仅作为展示, 并不代表实际像素电路的数量。本实施例可适用于实现既可发送光信号也可接收光信号的情况。

[0033] 如图1所示, 本实施例一提供了一种微米发光二极管矩阵显示器10, 包括多个像素电路100, 其中每个像素电路100包括: 微米发光二极管101, 所述微米发光二极管101通过第一开关107和第二开关108连接至驱动电源111; 第一扫描线102, 连接至所述第三开关109的控制端G3, 用于在像素扫描时间内提供第一扫描电压导通所述第三开关109; 数据线103, 通过第三开关109连接至所述第二开关108的控制端G2, 用于在像素扫描时间内提供像素亮度信息对应的像素电压控制第二开关108的导通电流; 第二扫描线104, 连接至所述第四开关110的控制端G4, 以在光通信接收时间内提供第二扫描电压导通所述第四开关110; 第三扫描线105, 连接至第一开关107的控制端G1, 用于在所述光通信接收时间使第一开关107截止, 以切断驱动电源111对所述微米发光二极管101的供电, 在光通信发射时间提供调制信号控制所述第一开关107的开关频率, 以调制微米发光二极管101发射的光信号; 感光单元106, 通过第四开关110连接至所述数据线103, 以在第四开关110导通时传输感光信号给所述数据线103。

[0034] 具体地, 当在像素扫描时间内, 第一扫描线102会持续提供一个扫描电压。可选的, 此扫描电压可以是12V, 此处不做限制。当第一扫描线102提供的扫描电压被第三开关109接收到时, 如果符合第三开关109的导通条件, 则第三开关109处于导通状态。可选的, 第三开关109可以是高电平导通, 也可以是低电平导通, 当第三开关是低电平导通开关时, 第一扫描线102可以持续提供一个-12V扫描电压。本实施例的第三开关109的导通条件可以根据需要设置, 此处不做限制。若第三开关109是高电平导通, 则第一扫描线102提供的扫描电压为高电平时, 能使第三开关109处于导通状态。此时数据线103则提供与像素亮度信息对应的像素电压给第二开关108, 并控制第二开关108的导通程度。第二开关108可以是高电平导通, 也可以是低电平导通, 可以根据需要设置, 此处不做限制。第三扫描线105连接第一开关107的控制端G1, 提供一个脉冲电压, 持续控制第一开关107的导通和关闭, 即第一开关107在脉冲电压的持续时间内, 会在导通和关闭两个状态来回变化。其中, 第一开关107导通和关闭的频率, 与第三扫描线105提供的脉冲频率一致。第一开关107可以是高电平导通, 也可以是低电平导通, 可以根据需要设置, 此处不做限制。像素电路的工作时序包括数字1状态时序和数字0状态时序, 其中数字1状态时序对应微米发光二极管101的亮态, 数字0状态时序对应微米发光二极管101的暗态。通过第一开关107的导通和关闭来回变化, 通过使工作时序处于数字1状态时序和数字0状态时序, 使得微米发光二极管101一直处于明暗闪烁的状态, 通过高速明暗闪烁信号来向外传输数据。同时, 因为闪烁的频率远高于人眼能识别的频率, 因此也不影响用户的照明或显示等功能的使用。其中, 微米发光二极管可以是白光发光二极管、荧光粉发光二极管或彩色发光二极管。替代实施例中, 也可以通过控制第一开关107的导通程度, 以减少微米发光二极管101发光强度变化幅度对发射光进行信号调制。

[0035] 当在光通信接收时间内时, 第二扫描线104提供第二电压导通第四开关110。第四开关110可以是高电平导通, 也可以是低电平导通, 可以根据需要设置, 此处不做限制。同时, 感光单元106将接收的光信号转换成电信号。当第四开关110处于导通时, 光信号转换的

电信号就会通过第四开关110传输数据给数据线103。在本实施例中,每个像素连接的数据线103只有一条。可选的,也可以设置每个像素连接的数据线为多条。示例性地,可以设置一条数据线用于在扫描时间内传输数据给微米发光二极管101,还可以在另外设置一条数据线用于在光通信接收时间内,感光单元将光信号转换成电信号传输数据给数据线,此处不做限制。设置多条数据线,可以使得扫描时间和光通信接收时间不被相互影响。其中,光通信发射时间即像素扫描时间与光通信接收时间相互交错。当处于光通信发射时间时,不能进行光通信接收,同理,在进行光通信接收时间,也不能进行光通信发射时间,避免感光单元和微米发光二极管相互干扰,可以通过控制第四开关110和第一开关107的导通和关闭实现。

[0036] 本实施例通过在显示器设置多个像素电路,并在每个像素电路设置微米发光二极管和感光单元,既可以实现发射光通信信号,也能将光通信信号转换成电信号继而传输数据,达到了在同一个显示器里既可以发射光信号也可以接收光信号的技术效果。

[0037] 实施例二

[0038] 图2是本发明实施例二提供的微米发光二极管矩阵显示器的结构示意图,本实施例提供的技术方案是在上述技术方案的基础上细化,适用于还包括电容的场景。

[0039] 如图2所示,微米发光二极管矩阵显示器10包括多个像素电路100,每个像素电路100还可以包括第一电容112。其中,第一电容112的一端与所述第二开关的源极电连接,所述第一电容112的另一端与所述第二开关的栅极电连接,用于在像素扫描时间后持续导通所述第二开关。

[0040] 具体地,第一开关107、第二开关108、第三开关109、第四开关110均可以是P型金属氧化物半导体PMOS管或N型金属氧化物半导体NMOS管。MOS管的栅极对应第一开关107、第二开关108、第三开关109和第四开关110的控制端。第一开关107、第二开关108、第三开关109、第四开关110可以通过高电平导通或低电平导通。第一开关107、第二开关108、第三开关109、第四开关110为PMOS管时,开关为低电平导通。第一开关107、第二开关108、第三开关109、第四开关110为NMOS管时,开关为高电平导通。可以根据需要设置使用PMOS管还是NMOS管。以第一开关107、第二开关108、第三开关109、第四开关110均PMOS管为例,在像素扫描时间内,第一扫描线102处于低电平,而该像素的显示信号会由数据线103传入。根据传入的信号电平高低会对第一电容112进行充放电,传入的信号电平比第一电容112存储的电容高时,就会对第一电容112充电;传入的信号电平比第一电容112存储的电容低时,第一电容112就会放电。在像素扫描时间后,第一扫描线102处于高电平,这时第三开关109处于截止区。而第一电容112在处于经过充放电后,会保持传入的显示信号的电平,使该像素在该帧下保持点亮或熄灭状态。而第一开关107则会控制整个电路来发出经过调制的光通信数据。若该像素处于点亮状态,第三扫描线105会通过高低电平的转换来控制整个像素的点亮或者熄灭,进而发出经过调制的光通信数据。通过增加一个第一电容112,即使在像素扫描时间后,第一电容112也能提供像素电压,使得微米发光二极管101能够继续工作,延长了微米发光二极管101的工作时间,提高了光通信传输的效率。

[0041] 在光通信接收时间时,第三扫描线105处于高电平,即第一开关107处于截止区,微米发光二极管101不发光。与此同时,第二扫描线104处于低电平,第四开关110打开,感光单元106所接收到的光信号会传输到数据线103。该状态下,可以完成光通信的接收。

[0042] 可选的,在代替实施例中,如图2所示,每个像素电路100还可以包括第二电容113。所述第二电容113的一端与所述感光单元106的一端连接,所述第二电容113的另一端与所述感光单元106的另一端连接,用于稳定所述感光单元106两端的电压。具体地,当处于光通信接收时间内时,感光单元106将光信号转换成电信号,并且第二扫描线104提供第二扫描电压导通第四开关110。当第四开关110处于导通时,感光单元106转换的电信号就会通过第四开关110传输给数据线。但此时的电信号会有波动不稳定,通过在感光单元106两端设置了一个第二电容113,在电信号处于波动电压偏低时,稳定感光单元106两端的电压,使其输出的电信号稳定,则传输的数据也就更稳定。

[0043] 可选的,在代替实施例中,如图2所示,每个像素电路100还可以包括第一保险单元114。其中,所述第一保险单元114在所述第一开关107和所述微米发光二极管101中间,与所述第一开关107和所述微米发光二极管101电连接,用于在所述微米发光二极管101短路时保护所述像素电路。具体地,微米发光二极管101为发光二极管,具有单向导电性,在正常工作状态下,逆向是无法进行导通的。但是当微米发光二极管101处于非正常工作状态,例如被击穿时,则微米发光二极管101就会短路。如果此时继续向微米发光二极管101提供电压,整个像素电路就会短路,甚至影响其他元器件。通过在第一开关107和微米发光二极管101中间设置一个第一保险单元114,在微米发光二极管101发生短路故障时,断开电路,从而保护整个像素电路。

[0044] 可选的,在代替实施例中,如图2所示,每个像素电路100还可以包括第二保险单元115。第二保险单元115在所述第四开关110和所述感光单元106中间,与所述第四开关110和所述感光单元106电连接,用于在所述感光单元106短路时保护所述像素电路。具体地,感光单元可以是光电探测器,光电探测器为感光二极管,具有单向导电性,在正常工作状态下,逆向是无法进行导通的。但是当感光单元106处于非正常工作状态,例如被击穿时,则感光单元106就会短路。如果此时继续向感光单元106提供电压,整个像素电路就会短路,甚至影响其他元器件。通过在第四开关110和感光单元106中间设置一个第二保险单元115,在感光单元106发生短路故障时,断开电路,从而保护整个像素电路。

[0045] 本实施例通过在显示器中的每个像素电路增加了第一电容,通过与第二开关的源极和栅极连接,通过电容储存的电能在像素扫描时间后也能提供像素电压,延长了微米发光二极管的工作时间,提高了光通信传输的效率。

[0046] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

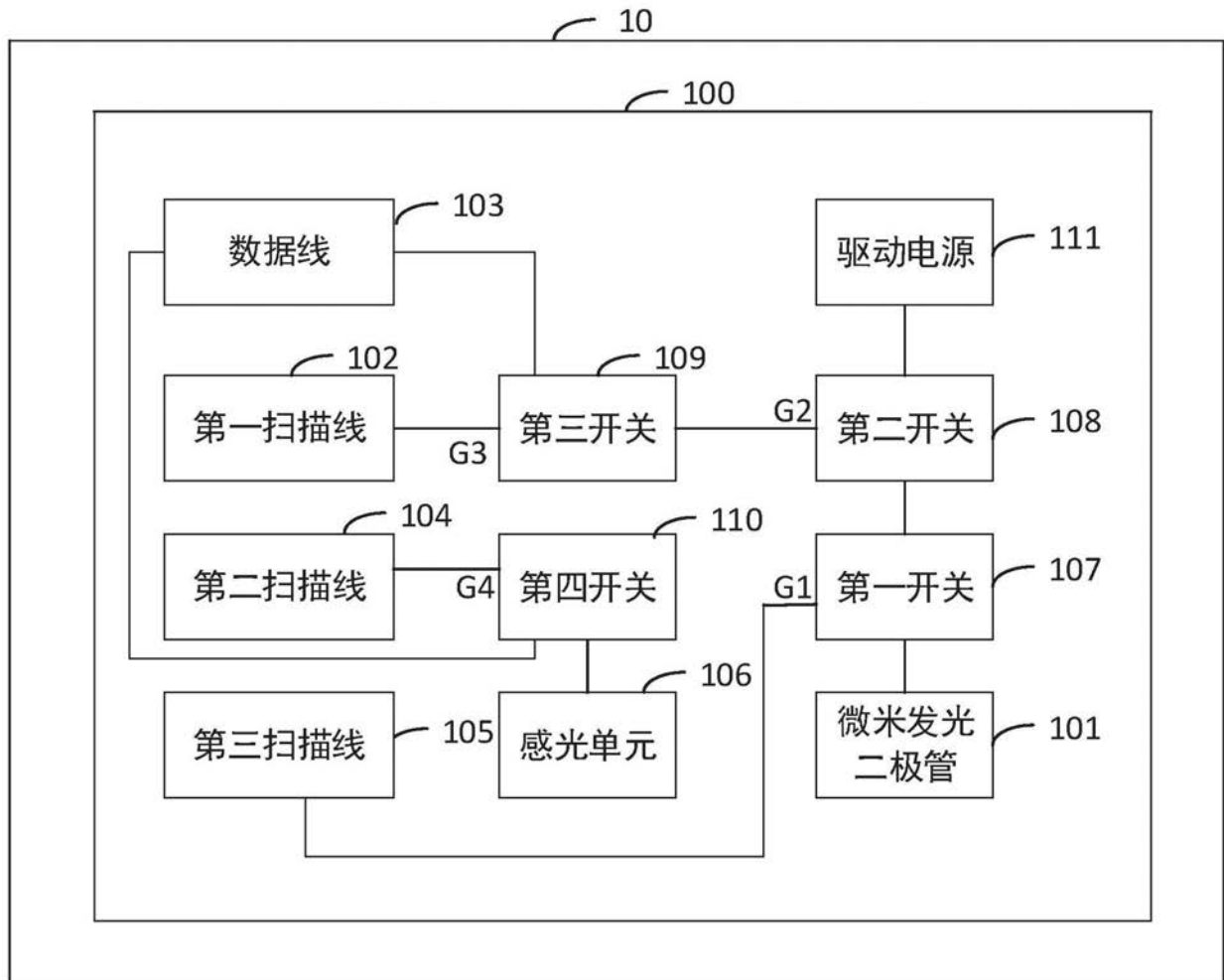


图1

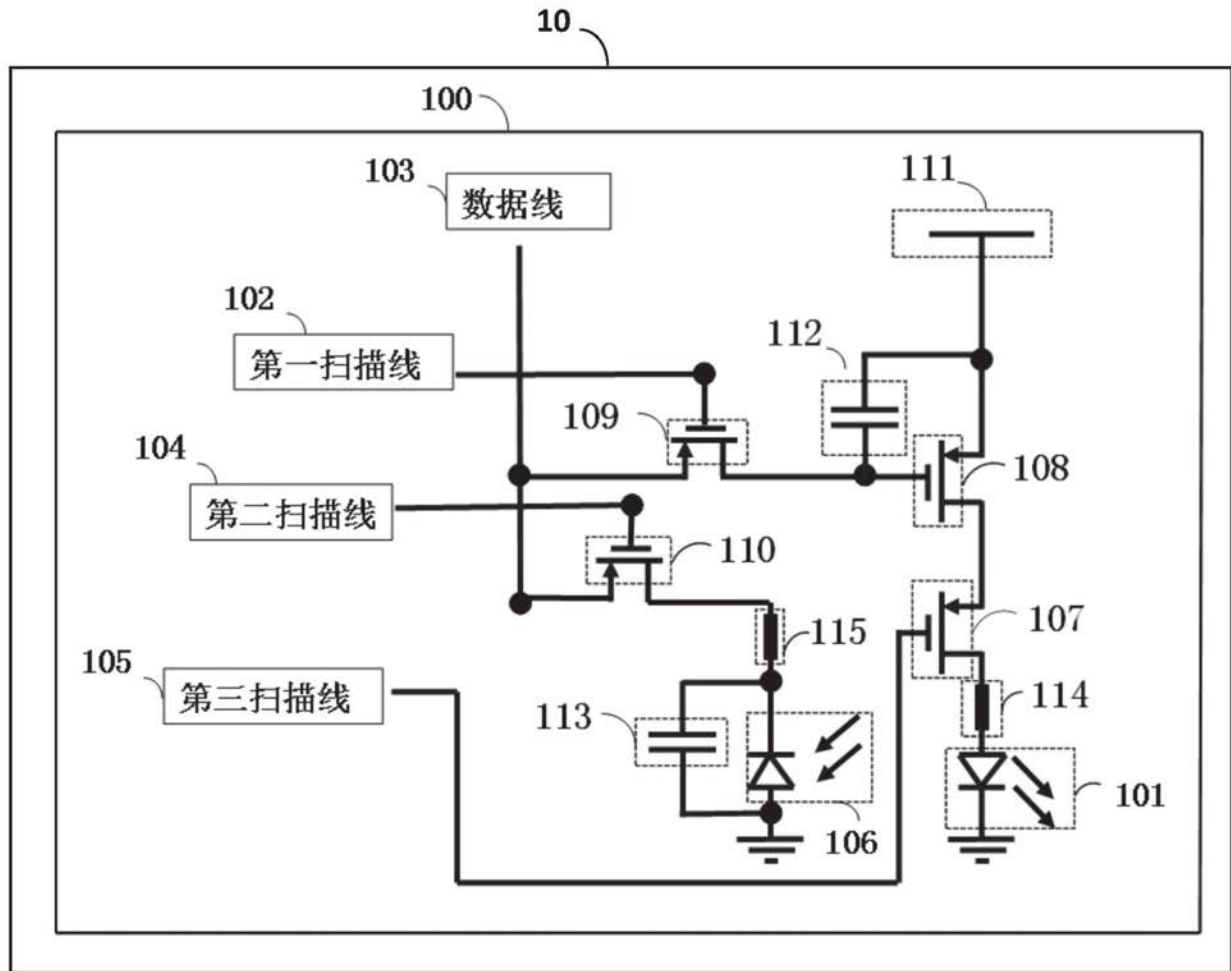


图2

专利名称(译)	一种微米发光二极管矩阵显示器		
公开(公告)号	CN110111729A	公开(公告)日	2019-08-09
申请号	CN201910542504.9	申请日	2019-06-21
[标]发明人	刘召军 李伟增 吕志坚 范柚攸 刘心怡 赵晨曦 雷雨		
发明人	刘召军 李伟增 吕志坚 范柚攸 刘心怡 赵晨曦 雷雨		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种微米发光二极管矩阵显示器，包括多个像素电路，每个像素电路，包括微米发光二极管，微米发光二极管通过第一开关和第二开关连接至驱动电源；第一扫描线，连接至第三开关的控制端；数据线，通过第三开关连接至第二开关的控制端；第二扫描线，连接至第四开关的控制端；第三扫描线，连接至第一开关的控制端，用于在光通信接收时间使第一开关截止，以切断驱动电源对微米发光二极管的供电；感光单元，通过第四开关连接至数据线，以在第四开关导通时传输感光信号给数据线。本发明实施例的技术方案，通过设置微米发光二极管和感光单元，达到了既可以发送光信号又可以接收光信号的技术效果。

