



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880010608.5

[43] 公开日 2010 年 2 月 10 日

[11] 公开号 CN 101647054A

[22] 申请日 2008.3.12
[21] 申请号 200880010608.5
[30] 优先权
[32] 2007. 3. 29 [33] JP [31] 086530/2007
[86] 国际申请 PCT/US2008/003233 2008.3.12
[87] 国际公布 WO2008/121211 英 2008.10.9
[85] 进入国家阶段日期 2009.9.29
[71] 申请人 伊斯曼柯达公司
地址 美国纽约州
[72] 发明人 K·卡瓦贝

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张雪梅 王忠忠

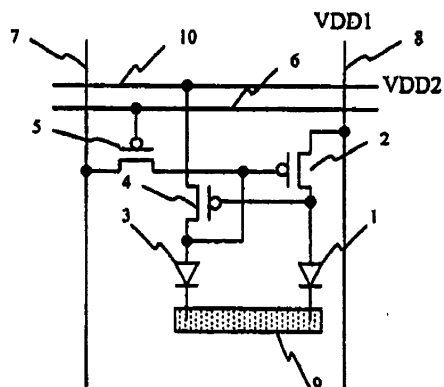
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具有包括两个发光元件和静态存储器的像素的有源矩阵显示设备

[57] 摘要

本申请的目的在于降低在每个像素中具有静态存储单元的有源矩阵有机 EL 面板中不发光的像素的功耗。每个像素电路包括选择晶体管(5)、第一(2)和第二(4)驱动晶体管以及分别连接到第一和第二驱动晶体管的第一有机 EL 元件(1)和第二(3)有机 EL 元件。第二有机 EL 元件被掩蔽并且不对像素亮度起作用。通过限流装置降低流过第二有机 EL 元件的电流。该限流装置可以是用于具有第二有机 EL 元件的电流路径中的第二电源电压(VDD2)，第二电源电压比具有第一有机 EL 元件的电流路径的相应第一电源电压(VDD1)低。可替换地，限流装置可以包括限流晶体管(11)或二极管接法晶体管(13)。



1. 一种有源矩阵显示设备，在矩阵形式布置的每个像素中包括自发射元件和控制该自发射元件的光发射的元件，其中每个像素包括：

静态存储器，其中一对晶体管的第一晶体管根据提供的信号接通或关断，以及该对晶体管的第二晶体管根据第一晶体管的输出电压关断或接通，以使得该静态存储器根据该提供的信号保持状态；

一对自发射元件，每个自发射元件连接到所述静态存储器的该对晶体管的每一个晶体管，其中当提供电流时，第一自发射元件用于显示，以及即使当提供电流时，第二自发射元件也不用于显示；以及

用于将被降低到不影响所述静态存储器的状态保持的范围内的电流流过不用于显示的第二自发射元件的装置。

2. 如权利要求1所述的有源矩阵显示设备，其中：

用于向所述静态存储器的该对晶体管中的连接到所述不用于显示的自发射元件的晶体管提供电流的电源电压被制造成与用于向另一个晶体管提供电流的电源相比低的电压。

3. 如权利要求1所述的有源矩阵显示设备，其中：

与所述静态存储器的晶体管分开的电流控制晶体管与连接到不用于显示的自发射元件的晶体管串联连接，以及通过调节该电流控制晶体管的电流量来调节流入所述不用于显示的自发射元件的电流量。

4. 如权利要求1所述的有源矩阵显示设备，其中：

连接到与所述静态存储器的晶体管分开的电流控制晶体管的二极管与连接到不用于显示的自发射元件的晶体管串联连接，以及降低流入所述不用于显示的自发射元件的电流量。

5. 如权利要求1所述的有源矩阵显示设备，其中所述自发射元件是有机EL元件。

具有包括两个发光元件和静态存储器的像素的有源矩阵显示设备

技术领域

本发明涉及有源矩阵显示设备，在矩阵形式布置的每个像素中包括自发射元件和控制该自发射元件的光发射的元件。

背景技术

有源矩阵显示设备能够被制作成高分辨率的，并因此正变得广泛用作显示器。有源矩阵显示设备当前需要有源元件，以便一次一个像素地确定显示状态。具体地，在诸如有机 EL 显示器的当前驱动设备的情况下，提供能够向发光元件提供电流的驱动晶体管。由诸如非晶硅或多晶硅的薄膜形成的薄膜晶体管（TFT）被用作这样的驱动晶体管，但是在 TFT 中很难实现一致性的特征。

已经提议了许多方法来使用电路工艺校正 TFT 特性，一种方法是数字驱动，其是一种用于使用有源矩阵有机 EL 显示器的数字驱动来控制灰度（gradation）的已知方法。例如在 WO 2005/116971 中。

但是，利用数字驱动，1 个帧周期被分成多个子帧周期，以及位数据被写入以控制是否在每个子帧周期发射光。因此，在 1 个帧周期中必须为像素写入位数据的次数与为子帧中的像素写入位数据的次数一样多。

这样，在数字驱动的情况下为了在单个帧周期中多次写入与被分成子帧的各个位数据对应的数字数据，如果面板的布线电容很大，则功耗将倾向于很大。具体来说，即使没有图像变化，如果面板尺寸增加的话，为了写入位数据也消耗功率。

发明内容

本发明涉及一种有源矩阵显示设备，在矩阵形式布置的多个像素中的每一个中包括自发射元件和控制该自发射元件的光发射的元件，其中每个像素包括：静态存储器，在该静态存储器中一对晶体管的第一晶体管根据提供的信号接通或关断，以及该对晶体管中的第二晶体

管根据第一晶体管的输出电压接通或关断,以使得该静态存储器根据该提供的信号保持状态;以及一对自发射元件,每个自发射元件都连接到所述静态存储器的该对晶体管的每一个晶体管,其中当提供电流时,第一自发射元件用于显示,以及即使当提供电流时,第二自发射元件也不用于显示,以及其中流过不用于显示的第二自发射元件的电流在不影响该静态存储器的状态保持的范围内降低。

此外,用于向该静态存储器的该对晶体管的晶体管(即连接到不用于显示的该自发射元件的晶体管)提供电流的电源电压与用于向另一个晶体管提供电流的电源相比,优选地被制造成低电压。

该静态存储器的晶体管还可能具有分开的电流控制晶体管,其与连接到不用于显示的自发射元件的晶体管串联连接,以及该静态存储器的晶体管还可能通过调节该电流控制晶体管的电流来调节流入该不用于显示的自发射元件的电流。

该静态存储器的晶体管还可能具有分开的二极管,其连接与连接到不用于显示的自发射元件的晶体管串联连接的电流控制晶体管,该静态存储器的晶体管还可能减小流入该不用于显示的自发射元件的电流。该自发射元件还可能是有机 EL 元件。

根据本发明,通过在不影响该静态存储器的状态保持的范围内降低流过不用于显示的自发射元件的电流,有可能降低像素不发光时的电流。

附图说明

图 1 是示出用于使用第二电源电压来限制电流的像素电路的图;

图 2 是示出用于使用限流晶体管来限制电流的像素电路的图;

图 3 是示出用于使用限流晶体管来限制电流的另一个像素电路的图;

图 4 是示出用于使用二极管晶体管来限制电流的像素电路的图;

图 5 是示出用于使用电流二极管晶体管来限制电流的另一个像素电路的图;以及

图 6 是示出显示设备的整体结构的图。

具体实施方式

下面将使用图详细描述本发明的实施例。

图 1 示出了本发明的像素电路。图 1 所示的像素电路包括：第一有机 EL 元件 1，用于显示；第一驱动晶体管 2，用于控制第一有机 EL 元件 1 的发光；第二有机 EL 元件 3，不用于显示；第二驱动晶体管 4，控制第二有机 EL 元件 3 的发光；和栅极晶体管 5，根据提供给栅极线 6 的选择信号将数据从数据线 7 传送到第一驱动晶体管 2 的栅极端子。

第一有机 EL 元件 1 的阳极连接到第一驱动晶体管 2 的漏极端子和第二驱动晶体管 4 的栅极端子。第二有机 EL 元件 3 的阳极连接到第二驱动晶体管 4 的漏极端子、第一驱动晶体管 2 的栅极端子和栅极晶体管 5 的源极端子。栅极晶体管 5 的栅极端子连接到栅极线 6，而栅极晶体管 5 的漏极端子连接到数据线 7。第一驱动晶体管 2 的源极端子连接到用于提供第一电源电压 VDD1 的第一电源线 8，第二驱动晶体管 4 的源极端子连接到用于提供第二电源电压 VDD2 的第二电源线 10，第一有机 EL 元件 1 和第二有机 EL 元件 3 的阴极连接到阴极电极 9，其中向该阴极电极 9 提供阴极电源 VSS。

利用这种结构，如果选择了栅极线 6（低），则已被提供给数据线 7 的数字数据（高或低数据）被传送到第一驱动晶体管 2 的栅极端子。如果数字数据为低，则第一驱动晶体管 2 导通，同时因为第一有机 EL 元件 1 的阳极和第一电源线 8 连接以使电流流过第一有机 EL 元件 1，所以第二驱动晶体管 4 的栅极端子连接到第一电源线 8。具体地说，作为第二驱动晶体管 4 的栅极电势变为第一电源电势 VDD1 的结果，第二驱动晶体管 4 被关断，同时随着第二有机 EL 元件 3 的阳极电势下降到阴极电势 VSS，第一驱动晶体管 2 的栅极也相似地被降低到阴极电势 VSS。结果，栅极线 6 成为非选择的（高），并且即使栅极晶体管 5 被关断，第一有机 EL 元件 1 也继续发光，以及第二有机 EL 元件 3 被保持在不发光状态。

当数字数据为高时，第一驱动晶体管 2 关断，并且第一有机 EL 元件 1 的阳极被降低到阴极电势 VSS，但是与此同时，第二驱动晶体管 4 的栅极电势也相似地下降至阴极电势 VSS，并且第二驱动晶体管 4 导通。如果第二驱动晶体管 4 导通，则第二有机 EL 元件 3 的阳极连接到第二电源线 10，通过第二有机 EL 元件 3 的阳极变为第二电源

电势 $VDD2$ 而使得电流流入第二有机元件 3, 以及同时第一驱动晶体管 2 的栅极电势也变为第二电源电势 $VDD2$ 。只要第二电源电势 $VDD2$ 是足够关断第一驱动晶体管 2 的电势, 则即使栅极晶体管 5 被关断, 第一有机 EL 元件 1 也保持不发光, 并且保持电流继续流入第二有机 EL 元件 3 的状态。

由于该结构是使得第一有机 EL 元件 1 在电流流过时通过产生发射到外部的光来用于显示, 而第二有机 EL 元件 3 因为即使电流流过时发射的光也不被释放到外部从而不用于显示, 因此第一有机 EL 元件 1 的操作确定像素的发光状态。

作为一种给出使得发射的光不被释放到外部的结构(如同第二有机 EL 元件 3)的方法, 存在一种将第二有机 EL 元件 3 制造成本身不发光的元件的方法, 但是此方法需要装配发光的第一有机 EL 元件 1 和不发光的第二有机 EL 元件 3 的制造步骤, 其使得制造过程变得复杂。因此, 使用金属或黑矩阵等使第二有机 EL 元件 3 变黑以使得不将光释放到外部去较为容易。在任何情况下, 由于第二有机 EL 元件 3 不用于显示, 因此优选这样的构成: 第二有机 EL 元件 3 的发光表面区被制造成较小, 第一有机 EL 元件 1 的发光表面区被制造成较大。

但是, 即使当如上所述构造有机 EL 元件时, 第二有机 EL 元件 3 可以被制造得有多小, 以及甚至在栅极晶体管 5 已被关断之后从第二电源线 10 流过的电流将第一驱动晶体管 2 的栅极电势保持在关断电平的程度, 也都存在限制。

因此, 就此实施例, 使得提供给第二电源线 10 的第二电源电势 $VDD2$ 小于提供给第一电源线 8 的第一电源电势 $VDD1$, 以及通过设置成足以关断第一驱动晶体管 2 的电势, 换言之设置成至少第一驱动晶体管 2 的阈值电压, 来限制流入第二有机 EL 元件 3 的电流。

通过适当地改变第二电源电势 $VDD2$ 来找到使得功耗极小而保持第一有机 EL 元件 1 不发光的状态的电势, 并且如果此电势被设置为 $VDD2$, 则有可能保证静态存储器的操作而实现低功耗。

图 2 示出了另一个实施例的像素电路。在图 2 中, 限流晶体管 11 被串联布置在第二驱动晶体管 4 和第一电源线 8 之间。限流晶体管 11 的栅极端子连接到限流线 12, 源极端子连接到第一电源线 8, 以及漏极端子连接到第二驱动晶体管 4 的源极端子。

提供给限流线 12 的控制电压需要处于限流晶体管 11 的阈值或阈值以下, 以使得电流流入第二有机 EL 元件 3, 但是它应当是使得第二有机 EL 元件 3 在此电流时的电势为足够高的电平以关断第一驱动晶体管 2 的值。也就是说, 使得第二有机 EL 元件 3 保持第一驱动晶体管 2 关断的最小电流。换句话说, 该最小电流可以产生作为第一驱动晶体管 2 的阈值或高于阈值的电压, 以使得第一晶体管 2 保持关断状态, 以及第一有机 EL 元件 1 通过将由限流晶体管 11 产生的控制电压提供给限流线 12 可以保持不发光状态。

对于图 1, 该结构是使得通过使用第二电源电势 VDD 来直接控制第一驱动晶体管 2 的关断电平, 但是对于图 2, 通过使用限流晶体管 11 控制流入第二有机 EL 元件 3 中的电流来产生第二电源电压 VDD2, 并且间接地控制第一驱动晶体管 2 的关断电平。

还可能具有串联布置在第二有机 EL 元件 3 和第二驱动晶体管 4 之间的限流晶体管 11, 限流晶体管 11 的栅极端子连接到限流线 12, 漏极端子连接到第二有机 EL 元件 3 的阳极, 源极端子连接到第二驱动晶体管 4 的漏极端子、第一驱动晶体管 2 的栅极端子和栅极晶体管 5 的源极端子。

在这种情况下, 通过使用限流晶体管 11, 可以使得在第一驱动晶体管 2 的栅极端子处产生的关断电压基本上等于第一电源电势 VDD1, 以及有可能限制流入第二有机 EL 元件 3 的电流, 同时以更稳定的方式保持第一驱动晶体管 2 的关断状态。

此外, 如图 4 所示, 有可能在第二有机 EL 元件 3 和第二驱动晶体管 4 之间布置二极管晶体管, 其栅极端子和漏极端子短路, 并且作为二极管而工作, 其漏极端子(栅极端子)连接到第二有机 EL 元件 3 的阳极, 以及其源极端子连接到第二驱动晶体管 4 的漏极端子、第一驱动晶体管 2 的栅极端子和栅极晶体管 5 的源极端子。

由于二极管晶体管 13 和第二有机 EL 元件 3 串联连接, 因此需要较大的正向偏压并且限制电流。

如图 5 所示, 还有可能在第一电源线 8 和第二驱动晶体管 4 之间布置二极管晶体管 13, 其源极端子连接到电源线 8, 以及其漏极端子(栅极端子)连接到第二驱动晶体管 4 的源极端子。在这种情况下, 当第二驱动晶体管 4 导通时, 二极管晶体管 13 的漏极侧电压变为提供给第

一驱动晶体管 2 的漏极端子（栅极端子）的电压，即对应于图 1 中的第二电源电势 VDD2 的电压。因此，要求给与足够的考虑二极晶体管 13 的特性的变化来设计此二极晶体管 13 的漏极端子（栅极端子）的电压，以使得它具有足够高的电势来关断第一驱动晶体管 2。

图 6 示出了显示器设备，其包括具有以矩阵阵列布置的图 1 到图 5 的像素 14 的像素阵列 15、用于驱动栅极线 6 的栅极驱动器 17、以及用于驱动数据线 7 的数据驱动器 16。

当像素 14 如图 1 所示时，第二电源电压 VDD2 被提供给第二电源线 10，而当被配置为如图 2 或图 3 所示时，限流电压被提供给限流线 12。对于图 4 或图 5 所示的像素 14，不需要第二电源线 10 和限流线 12，因此略去它们。

用这样的方式，通过使用晶体管直接或间接地控制提供给第二有机 EL 元件 3 的电压和电流，可以降低功耗同时保持第一有机 EL 元件 1 的不发光状态。

部件清单

- 1 有机 EL 元件
- 2 第一驱动晶体管
- 3 有机 EL 元件
- 4 第二驱动晶体管
- 5 栅极晶体管
- 6 栅极线
- 7 数据线
- 8 第一电源线
- 9 阴极电极
- 10 第二电源线
- 11 限流晶体管
- 12 限流线
- 13 二极晶体管
- 14 像素
- 15 像素阵列
- 16 数据驱动器
- 17 栅极驱动器

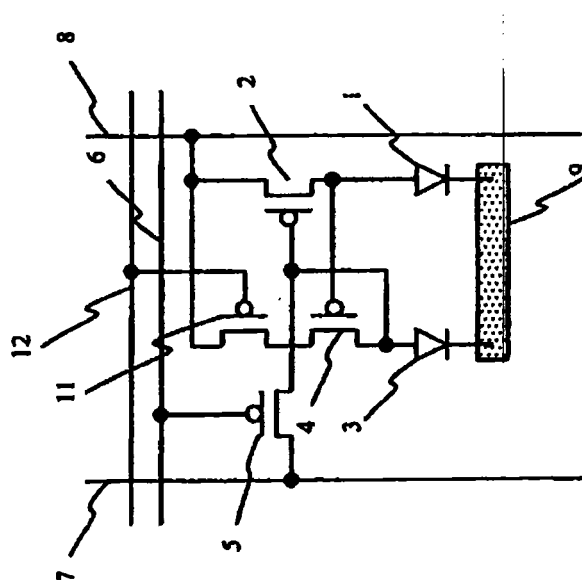


图 2

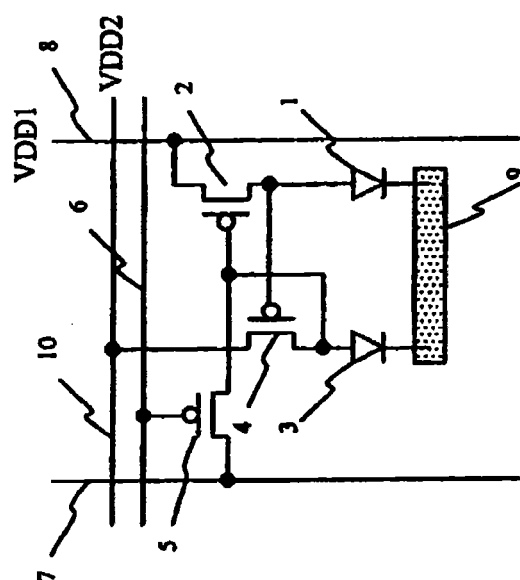


图 1

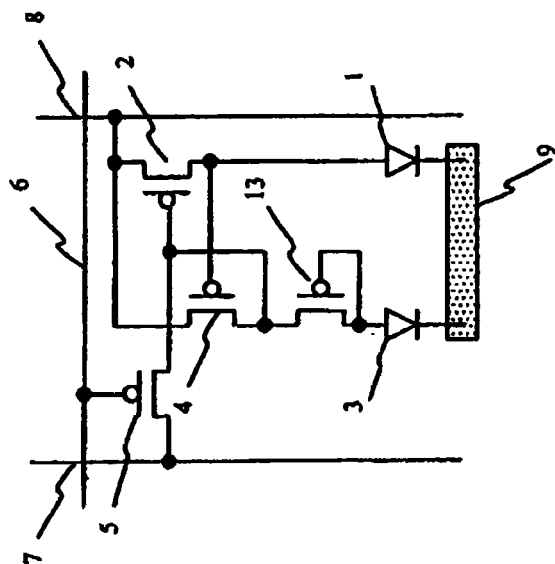


图 4

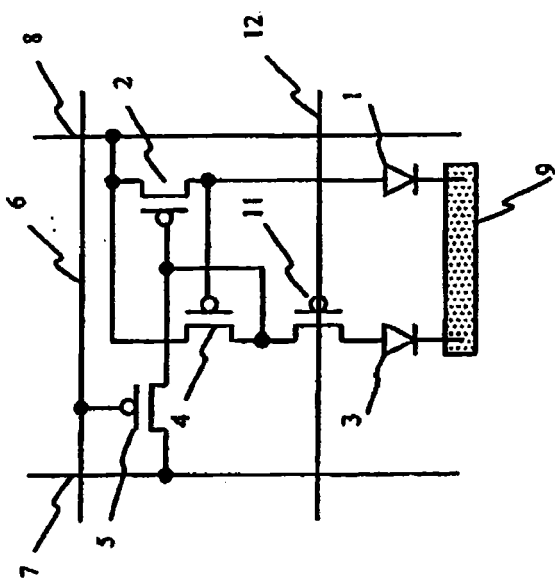


图 3

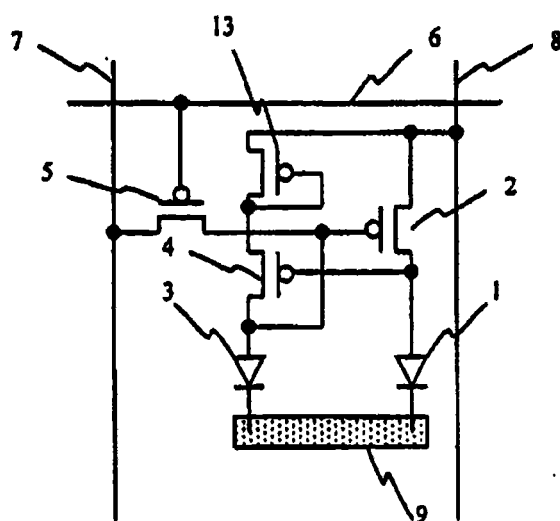


图 5

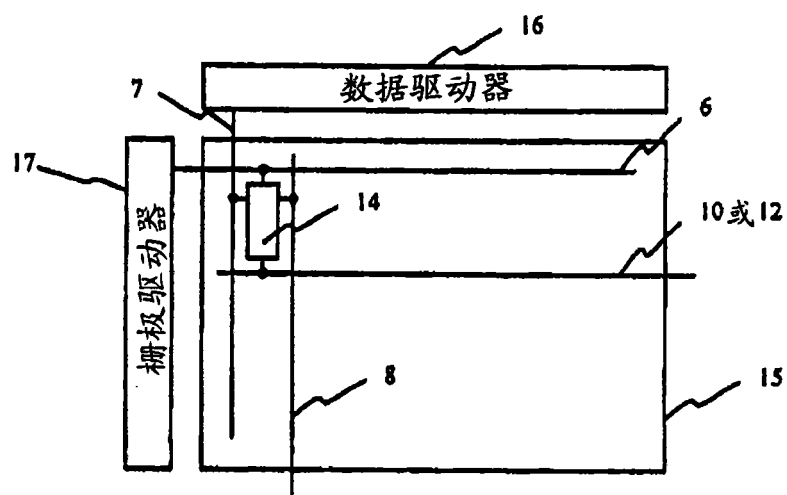


图 6

专利名称(译)	具有包括两个发光元件和静态存储器的像素的有源矩阵显示设备		
公开(公告)号	CN101647054A	公开(公告)日	2010-02-10
申请号	CN200880010608.5	申请日	2008-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	全球OLED科技有限责任公司		
[标]发明人	K卡瓦贝		
发明人	K·卡瓦贝		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3291 G09G2300/0857 G09G2330/021		
代理人(译)	张雪梅 王忠忠		
优先权	2007086530 2007-03-29 JP		
其他公开文献	CN101647054B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请的目的在于降低在每个像素中具有静态存储单元的有源矩阵有机EL面板中不发光的像素的功耗。每个像素电路包括选择晶体管(5)、第一(2)和第二(4)驱动晶体管以及分别连接到第一和第二驱动晶体管的第一有机EL元件(1)和第二(3)有机EL元件。第二有机EL元件被掩蔽并且不对像素亮度起作用。通过限流装置降低流过第二有机EL元件的电流。该限流装置可以是用于具有第二有机EL元件的电流路径中的第二电源电压(VDD2)，第二电源电压比具有第一有机EL元件的电流路径的相应第一电源电压(VDD1)低。可替换地，限流装置可以包括限流晶体管(11)或二极管接法晶体管(13)。

