



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108777434 B

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201810462553.7

(22)申请日 2018.05.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108777434 A

(43)申请公布日 2018.11.09

(73)专利权人 维沃移动通信有限公司

地址 523857 广东省东莞市长安镇乌沙步  
步高大道283号

(72)发明人 张威

(74)专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理

有限公司 11315

代理人 许志勇 刘昕

(51)Int.Cl.

H01S 5/183(2006.01)

H01S 5/042(2006.01)

(56)对比文件

CN 106376143 A,2017.02.01,说明书第  
0004-0020段,附图1、2.

CN 205987465 U,2017.02.22,全文.

CN 1530681 A,2004.09.22,全文.

审查员 郜慧斌

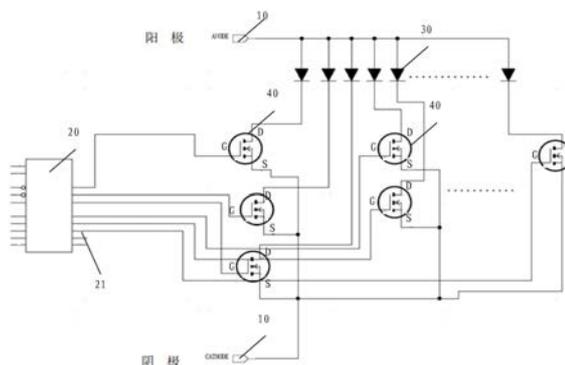
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种垂直腔面发射激光器及电子设备

(57)摘要

本发明公开了一种垂直腔面发射激光器及电子设备,其包括激光基板、驱动芯片、M个激光灯珠和N个MOS管,M个激光灯珠的第一极与激光基板的第一极电连接,激光灯珠的第一极与激光基板的第一极的极性相同;一个MOS管的栅极与驱动芯片对应的一个驱动引脚电相连,一个MOS管的漏极和源极中的一极与激光基板的第二极电连接,另一极与一个激光灯珠的第二极电连接;激光基板的第二极与激光灯珠的第二极的极性相同。因此,本发明提供的垂直腔面发射激光器可以选择控制所需数量的激光灯珠的亮灭,以使得垂直腔面发射激光器可以任意切换功率模式,有效解决了现有技术中垂直腔面发射激光器一直处于大功率模式所带来的功耗较高的问题。



1. 一种垂直腔面发射激光器,其特征在于,包括:  
激光基板,所述激光基板具有第一极和第二极;  
驱动芯片,所述驱动芯片包括至少N个驱动引脚,N为大于1的正整数;  
M个激光灯珠,所述M个激光灯珠的第一极与所述激光基板的第一极电连接,所述激光灯珠的第一极与所述激光基板的第一极的极性相同,M为大于1的正整数;  
N个MOS管,所述N个MOS管与所述至少N个驱动引脚一一对应,一个所述MOS管的栅极与所述驱动芯片对应的一个驱动引脚电连接,一个所述MOS管的漏极和源极中的一极与所述激光基板的第二极电连接,另一极与一个所述激光灯珠的第二极电连接,所述激光基板的第二极与所述激光灯珠的第二极的极性相同。
2. 根据权利要求1所述的垂直腔面发射激光器,其特征在于,  
所述第一极为阴极,所述第二极为阳极;或者,所述第一极为阳极,所述第二极为阴极。
3. 根据权利要求1所述的垂直腔面发射激光器,其特征在于,  
所述垂直腔面发射激光器的总电流大于等于所述激光灯珠的开启电流与所需点亮的激光灯珠数量的乘积。
4. 根据权利要求3所述的垂直腔面发射激光器,其特征在于,  
所述M个激光灯珠是通过激光制作工艺在晶圆上均匀布置的;  
所述驱动芯片内预先存储有每个所述激光灯珠在所述晶圆上的位置信息;  
所述驱动芯片根据所述位置信息和所述所需点亮的激光灯珠数量,选择控制与所述MOS管连接的所述激光灯珠的亮或灭;  
其中,所述所需点亮的激光灯珠数量由所述总电流与所述开启电流确定。
5. 根据权利要求4所述的垂直腔面发射激光器,其特征在于,  
所述驱动芯片选取预点亮区域,并根据所述位置信息和所述所需点亮的激光灯珠数量,选择控制与所述MOS管连接的所述激光灯珠在所述预点亮区域中点亮。
6. 根据权利要求1所述的垂直腔面发射激光器,其特征在于,所述MOS管采用等效电容最小、导通阻抗最小及开启速度最快的MOS管。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的垂直腔面发射激光器,其特征在于,所述MOS管为P沟道MOS管;  
所述激光基板的第二极与所述激光灯珠的第二极同为阴极,或者,所述激光基板的第二极与所述激光灯珠的第二极同为阳极。
8. 根据权利要求1~6中任一项所述的垂直腔面发射激光器,其特征在于,所述MOS管为N沟道MOS管;  
所述激光基板的第二极与所述激光灯珠的第二极同为阳极,或者,所述激光基板的第二极与所述激光灯珠的第二极同为阴极。
9. 一种电子设备,其特征在于,包括:上述权利要求1~8中任一项所述的垂直腔面发射激光器。

## 一种垂直腔面发射激光器及电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及激光器技术领域,尤其涉及一种垂直腔面发射激光器及电子设备。

### 背景技术

[0002] 垂直腔面发射激光器(Vertical Cavity Surface Emitting Laser,VCSEL),是以砷化镓半导体材料为基础研制的,具有体积小、圆形输出光斑、单纵模输出、阈值电流小、价格低廉、易集成为大面积阵列等优点,可广泛应用于光通信、光互连、光存储等领域。

[0003] 目前的VCSEL的微观结构如下:如图1所示,通过激光制作工艺在晶圆中生成一颗颗的激光灯珠1,并在晶圆中通过金线将所有的激光灯珠1的阳极并联在一起,再将晶圆封装在VCSEL模组基板2上,并通过金线将阳极连接到VCSEL模组基板2中的阳极。

[0004] 目前的VCSEL的所有灯珠的阳极均连接到VCSEL模组基板的阳极,所有灯珠的阴极均连接到VCSEL模组基板的阴极。一旦开启VCSEL模组,所有的灯珠都会被点亮。而每个灯珠的开启所需电流通常为1~3mA,一个普通的VCSEL模组通常有数百个灯珠,因此,该VCSEL模组的开启电流至少需要数百mA,对于采用该VCSEL的移动设备来说不容易做到低功耗。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种垂直腔面发射激光器及电子设备,用于解决现有的垂直腔面发射激光器功耗较高的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明是这样实现的:第一方面,本发明提供了一种垂直腔面发射激光器,包括:

[0007] 激光基板,所述激光基板具有第一极和第二极;

[0008] 驱动芯片,所述驱动芯片具有至少N个驱动引脚,N为大于1的正整数;

[0009] M个激光灯珠,所述M个激光灯珠的第一极与所述激光基板的第一极电连接,所述激光灯珠的第一极与所述激光基板的第一极的极性相同,M为大于1的正整数;

[0010] N个MOS管,所述N个MOS管与所述至少N个驱动引脚一一对应,一个所述MOS管的栅极与所述驱动芯片对应的一个驱动引脚电连接,一个所述MOS管的漏极和源极中的一极与所述激光基板的第二极电连接,另一极与一个所述激光灯珠的第二极电连接,所述激光基板的第二极与所述激光灯珠的第二极的极性相同;

[0011] 其中,所述驱动芯片用于向所述MOS管的栅极提供高电平或低电平,控制所述MOS管的导通或关断,以控制与所述MOS管连接的所述激光灯珠的亮或灭。

[0012] 第二方面,本发明提供了一种电子设备,包括:上述所述的垂直腔面发射激光器。

[0013] 本发明实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果:

[0014] 本发明实施例提供的垂直腔面发射激光器,其包括激光基板、驱动芯片、M个激光灯珠和N个MOS管,M个激光灯珠的第一极与激光基板的第一极电连接,激光灯珠的第一极与激光基板的第一极的极性相同;N个MOS管与至少N个驱动引脚一一对应,一个MOS管的栅极

与驱动芯片对应的一个驱动引脚电连接,一个MOS管的漏极和源极中的一极与激光基板的第二极电连接,另一极与一个激光灯珠的第二极电连接,激光基板的第二极与激光灯珠的第二极的极性相同;驱动芯片用于向MOS管的栅极提供高电平或低电平,控制MOS管的导通或关断,以控制与MOS管连接的激光灯珠的亮或灭。因此,本发明提供的垂直腔面发射激光器可以选择控制所需数量的激光灯珠的亮灭,以使得垂直腔面发射激光器可以任意切换功率模式,有效解决了现有技术中垂直腔面发射激光器一直处于大功率模式所带来的功耗较高的问题。

### 附图说明

[0015] 图1为现有技术中的垂直腔面发射激光器的结构示意图;

[0016] 图2为本发明实施例提供的一种垂直腔面发射激光器的结构示意图之一;

[0017] 图3为本发明实施例提供的一种垂直腔面发射激光器的结构示意图之二。

### 具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 本发明实施例提供的垂直腔面发射激光器包括:激光基板10、驱动芯片20、M个激光灯珠30和N个MOS管40,M、N均为大于1的正整数。以下分别对激光基板10、驱动芯片20、M个激光灯珠30和N个MOS管40之间的连接关系及工作关系进行详细介绍,具体如下所述:

[0020] 该激光基板10用于封装M个激光灯珠30,该M个激光灯珠30通过激光制作工艺在晶圆上生成的。该激光基板10具有第一极和第二极。其中,第一极为阴极,第二极为阳极;或者,第一极为阳极,第二极为阴极。

[0021] M个激光灯珠30的第一极与激光基板10的第一极电连接,激光灯珠30的第一极与激光基板10的第一极的极性相同。具体实施时,示例性的,激光灯珠30的数量可以为200-800个。

[0022] N个MOS管40与驱动芯片20的至少N个驱动引脚21一一对应,一个MOS管40的栅极与驱动芯片20的一个驱动引脚21电连接,一个MOS管40的漏极和源极中的一极与激光基板10的第二极电连接,另一极与一个激光灯珠30的第二极电连接,激光基板10的第二极与激光灯珠30的第二极的极性相同。其中,MOS管40采用等效电容最小、导通阻抗最小及开启速度最快的MOS管。

[0023] 驱动芯片20用于向MOS管40的栅极提供高电平或低电平,控制MOS管40的导通或关断,以控制与MOS管40连接的激光灯珠30的亮或灭。具体实施时,该驱动芯片20可以采用能够实现上述功能的任一驱动芯片20,本发明实施例不做具体限定。

[0024] 在实际应用中,示例性的,如在人脸识别中存在:确认人脸是否存在及人脸特征点提取,这两种工作模式。

[0025] 当处于确认人脸是否存在的模式时,由于需要采集人脸轮廓不需要细节特征,本发明实施例提供的垂直腔面发射激光器可以采用小电流驱动模式(即小功率模式)。具体

为,在数百个激光灯珠中,选择点亮数百个激光灯珠中的数十个激光灯珠,则垂直腔面发射激光器的驱动电流配置约为100mA即可满足需求。

[0026] 当处于提取人脸特征点的工作模式时,由于需要采集人脸细节特征点,对人脸的细节要求高,为保证足够的亮度,本发明实施例提供的垂直腔面发射激光器可以采用大功率模式。具体为,点亮数百个激光灯珠,即将所有灯珠均配置为点亮状态,则垂直腔面发射激光器的驱动电流配置约为1A以上即可保证足够光强。

[0027] 因此,对于在人脸识别中存在的两种工作模式的切换,采用本发明实施例提供的垂直腔面发射激光器,可以避免垂直腔面发射激光器长时间处于大功率模式下,造成带有该垂直腔面发射激光器的移动设备长时间工作在高功率状态下,从而大大降低功耗。同时,实现了在大功率模式和小功率模式这两种模式间的线性切换,使得驱动模式更灵活。

[0028] 进一步的,上述实施例中的MOS管40可分为P沟道MOS管和N沟道MOS管,针对不同的MOS管,垂直腔面发射激光器的结构不同、工作原理不同,具体如下所述:

[0029] 第一种结构,若MOS管40为N沟道增强型MOS管,激光基板10的第二极与激光灯珠30的第二极同为阴极,则每个MOS管40的栅极均电连接一个驱动引脚21,每个MOS管40的源极与激光基板10的阴极电连接,每个MOS管40的漏极均电连接一个激光灯珠30的阴极。

[0030] 如图2所示,第一种结构的垂直腔面发射激光器的工作原理为:驱动芯片20向与第一部分驱动引脚21电连接的MOS管40的栅极提供高电平,该MOS管40导通,电流从激光灯珠30的阳极流经MOS管40的漏源极至激光基板10的阴极,此时,与第一部分驱动引脚21电连接的MOS管40所对应的激光灯珠30被点亮;驱动芯片20向与第二部分驱动引脚21电连接的MOS管40的栅极提供低电平,该MOS管40截止,此时,与第二部分驱动引脚21电连接的MOS管40所对应的激光灯珠30关灭。其中,第一部分和第二部分为不同的部分,且第一部分与第二部分的配比可以为任意的,本发明实施例不做具体限定。

[0031] 第二种结构,若MOS管40为N沟道增强型MOS管,激光基板10的第二极与激光灯珠30的第二极同为阳极,则每个MOS管40的栅极均电连接一个驱动引脚21,每个MOS管40的源极均电连接一个激光灯珠30的阳极电连接,每个MOS管40的漏极与激光基板10的阳极。

[0032] 如图3所示,第二种结构的垂直腔面发射激光器的工作原理为:驱动芯片20向与第三部分驱动引脚21电连接的MOS管40的栅极提供高电平,该MOS管40导通,电流从激光基板10的阳极流经MOS管40的漏源极至激光灯珠30的阴极,此时,与第三部分驱动引脚21电连接的MOS管40所对应的激光灯珠30被点亮;驱动芯片20向与第四部分驱动引脚21电连接的MOS管40的栅极提供低电平,该MOS管40截止,此时,与第四部分驱动引脚21电连接的MOS管40所对应的激光灯珠30关灭。其中,第三部分和第四部分为不同的部分,且第三部分与第四部分的配比可以为任意的,本发明实施例不做具体限定。

[0033] 第三种结构,若MOS管为P沟道增强型MOS管,激光基板10的第二极与激光灯珠30的第二极同为阴极,则每个MOS管的栅极均电连接一个驱动引脚,每个MOS管的漏极与激光基板的阴极电连接,每个MOS管的源极均电连接一个激光灯珠的阴极。

[0034] 第三种结构的垂直腔面发射激光器的工作原理为:驱动芯片向与第五部分驱动引脚电连接的MOS管的栅极提供低电平,该MOS管导通,电流从激光灯珠的阳极流经MOS管的源漏极至激光基板的阴极,此时,与第五部分驱动引脚电连接的MOS管所对应的激光灯珠被点亮;驱动芯片向与第六部分驱动引脚电连接的MOS管的栅极提供高电平,该MOS管截止,此

时,与第六部分驱动引脚电连接的MOS管所对应的激光灯珠关灭。其中,第五部分和第六部分为不同的部分,且第五部分与第六部分的配比可以为任意的,本发明实施例不做具体限定。

[0035] 第四种结构,若MOS管为P沟道增强型MOS管,激光基板10的第二极与激光灯珠30的第二极同为阳极,则每个MOS管的栅极均电连接一个驱动引脚,每个MOS管的漏极均电连接一个激光灯珠的阳极电连接,每个MOS管的源极与激光基板的阳极。

[0036] 第四种结构的垂直腔面发射激光器的工作原理为:驱动芯片向与第七部分驱动引脚电连接的MOS管的栅极提供低电平,该MOS管导通,电流从激光基板的阳极流经MOS管的源漏极至激光灯珠的阴极,此时,与第七部分驱动引脚电连接的MOS管所对应的激光灯珠被点亮;驱动芯片向与第八部分驱动引脚电连接的MOS管的栅极提供高电平,该MOS管截止,此时,与第八部分驱动引脚电连接的MOS管所对应的激光灯珠关灭。其中,第七部分和第八部分为不同的部分,且第七部分与第八部分的配比可以为任意的,本发明实施例不做具体限定。

[0037] 本发明实施例中,垂直腔面发射激光器的总电流与被点亮的激光灯珠的数量之间的对应关系可以为:垂直腔面发射激光器的总电流大于等于激光灯珠的开启电流与激光灯珠的点亮数量的乘积。本发明实施例通过控制激光灯珠的点亮数量,可以控制垂直腔面发射激光器的总电流大小,从而控制垂直腔面发射激光器的功率。也就是说,本发明实施例可以根据垂直腔面发射激光器的需求总电流与激光灯珠的开启电流,获得被点亮的激光灯珠的数量。

[0038] 进一步的,为了使得被点亮的激光灯珠能够均匀分布,上述发明实施例中的所述M个激光灯珠是通过激光制作工艺在晶圆上均匀布置的,驱动芯片内预先存储每个激光灯珠在晶圆上的位置信息。

[0039] 在根据上述发明实施例中所述的垂直腔面发射激光器的总电流与所需点亮的激光灯珠数量之间的对应关系,获得所需点亮的激光灯珠数量之后,本发明实施例中驱动芯片可以根据预先储存的位置信息和所需点亮的激光灯珠数量,选择控制与MOS管电连接的激光灯珠的亮或灭,从而实现被点亮的激光灯珠均匀分布。

[0040] 优选的,为了更好的保证均匀度,在上述发明实施例中确定了所需点亮的激光灯珠数量之后,所述的驱动芯片还用于选取预点亮区域,并根据所述位置信息和所需点亮的激光灯珠数量,选择控制与所述MOS管电连接的所述激光灯珠30在所述预点亮区域中点亮,使得所需点亮的激光灯珠在预点亮区域内均匀分布。

[0041] 进一步的,上述发明实施例中所述的垂直腔面发射激光器的总电流小于等于激光灯珠的最大可承受电流与激光灯珠的总数的乘积,确保垂直腔面发射激光器处于正常工作状态,有效防止垂直腔面发射激光器烧坏,确保了垂直腔面发射激光器的使用寿命。

[0042] 进一步的,本发明实施例中所述的激光灯珠的数量与MOS管的数量一致,使得多个激光灯珠与多MOS管一一对应,确保每个MOS管都能控制一个激光灯珠的亮灭,为实现垂直腔面发射激光器可以任意切换功率模式提供保障。

[0043] 以上为本发明提供的一种垂直腔面发射激光器,基于该垂直腔面发射激光器,本发明的实施例还提供一种电子设备,包括上述发明实施例中所述的垂直腔面发射激光器。

[0044] 本发明实施例提供的垂直腔面发射激光器,其包括激光基板、驱动芯片、M个激光

灯珠和N个MOS管,M个激光灯珠的第一极与激光基板的第一极电连接,激光灯珠的第一极与激光基板的第一极的极性相同;N个MOS管与至少N个驱动引脚一一对应,一个MOS管的栅极与驱动芯片的一个驱动引脚相连,一个MOS管的漏极和源极中的一极与激光基板的第二极电连接,另一极与一个激光灯珠的第二极电连接,激光基板的第二极与激光灯珠的第二极的极性相同;驱动芯片用于向MOS管的栅极提供高电平或低电平,控制MOS管的导通或关断,以控制与MOS管连接的激光灯珠的亮或灭。因此,本发明提供的垂直腔面发射激光器可以选择控制所需数量的激光灯珠的亮灭,以使得垂直腔面发射激光器可以任意切换功率模式,有效解决了现有技术中垂直腔面发射激光器一直处于大功率模式所带来的功耗较高的问题。

[0045] 本领域的技术人员应明白,尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0046] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

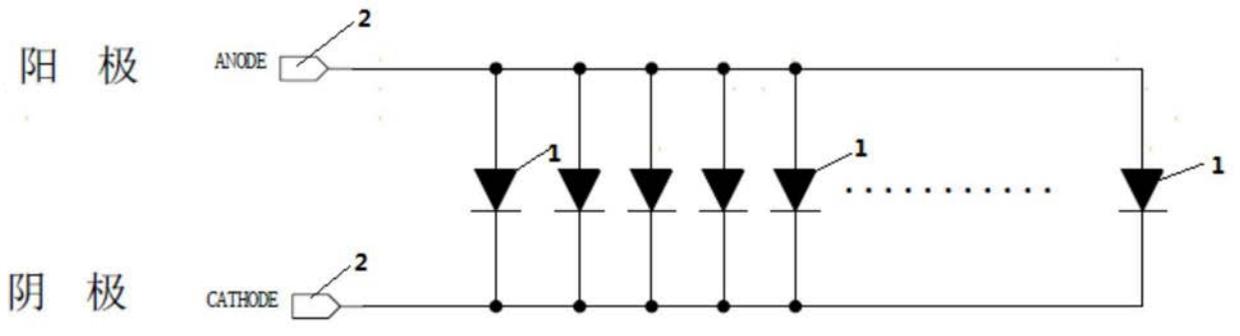


图1

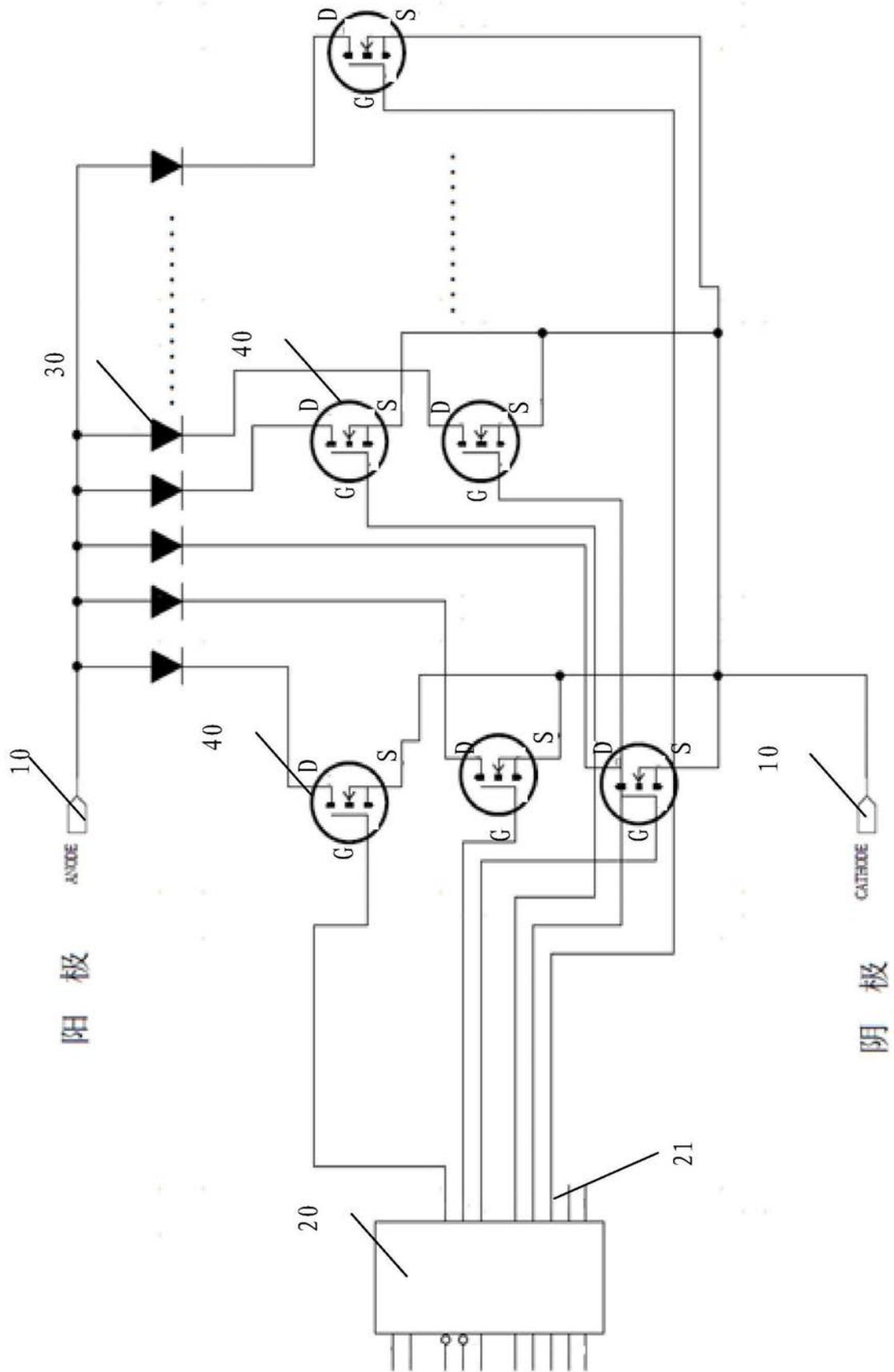


图2

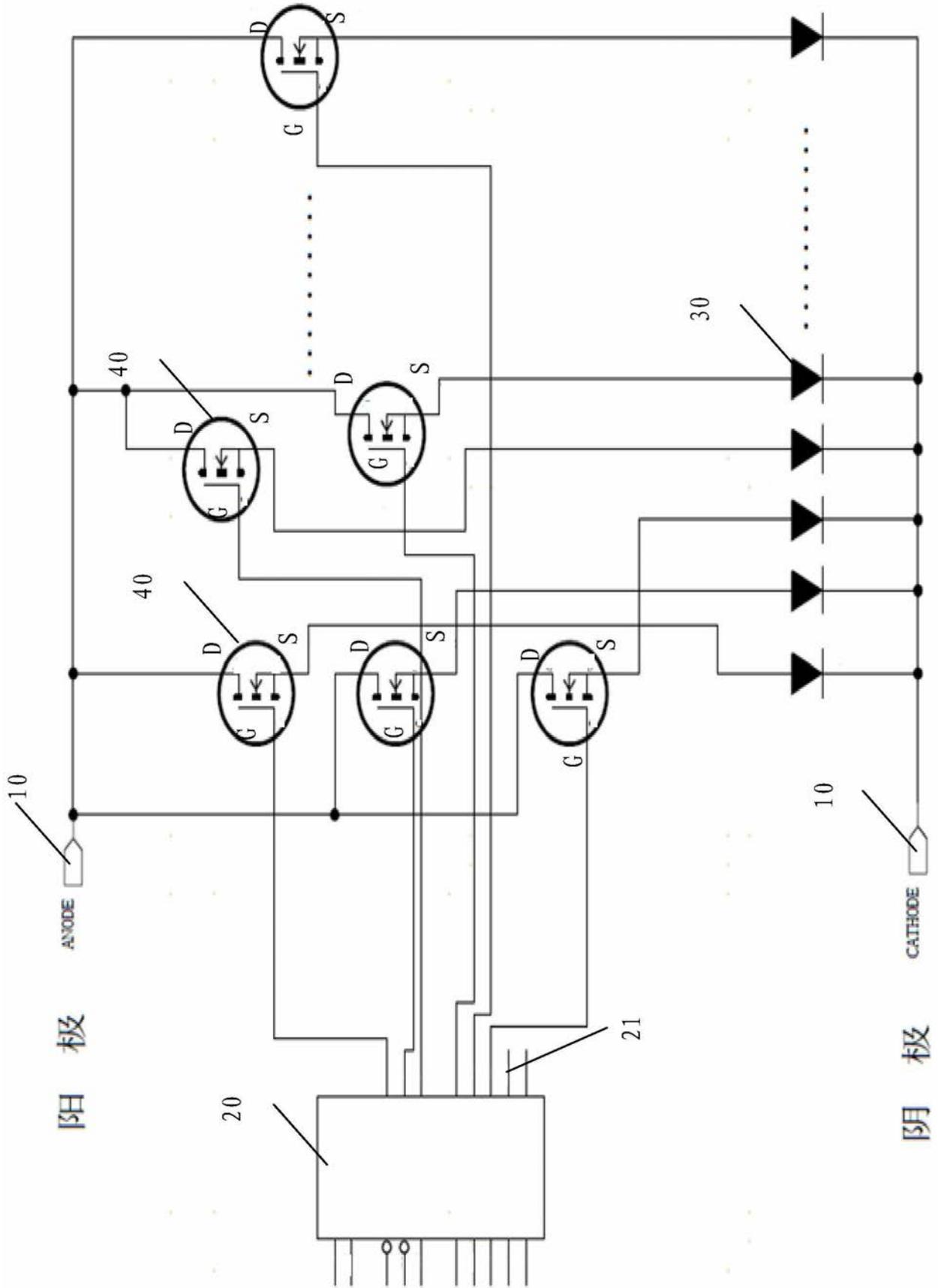


图3