

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/061968 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01S 7/484 (2006.01) **G01S 17/10** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/108150
- (22) 国际申请日: 2018 年 9 月 27 日 (27.09.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 黄森洪 (HUANG, Senhong); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 陈江波 (CHEN, Jiangbo); 中国广东省深圳市南山区高

新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 刘祥 (LIU, Xiang); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 董帅 (DONG, Shuai); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京市磐华律师事务所 (P. C. & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特大厦901-902室, Beijing 100022 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: LIGHT-EMITTING APPARATUS, DISTANCE MEASUREMENT APPARATUS AND MOBILE PLATFORM

(54) 发明名称: 一种光发射装置及测距装置、移动平台

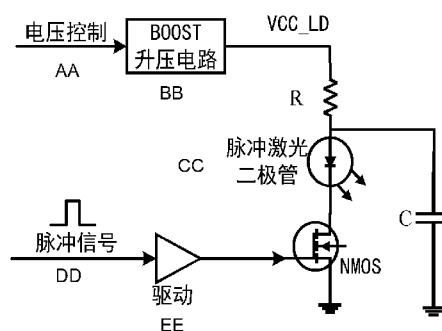


图 2A

AA Voltage control
BB Boost circuit
CC Pulsed laser diode
DD Pulse signal
EE Drive

(57) Abstract: A light-emitting apparatus, a distance measurement apparatus and a mobile platform. The light-emitting apparatus comprises: a power supply (VCC_LD), a laser emitter, an energy storage circuit and a control circuit, wherein the energy storage circuit is connected to the power supply and the laser emitter respectively, and the energy storage circuit comprises at least one capacitor; the control circuit is used for turning on the power supply and the energy storage circuit in a first time period, such that the power supply charges a capacitor in the energy storage circuit until the voltage of the capacitor is saturated; and the control circuit is also used for turning on the laser emitter and the energy storage circuit in a second time period, such that the energy storage circuit supplies power to the laser emitter to enable the laser emitter to emit a light pulse signal until an output current of the capacitor is lower than a threshold current of the laser emitter. The light-emitting apparatus can ensure that an output value thereof conforms to a specified eye safety value.

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种光发射装置及测距装置、移动平台, 其中, 光发射装置包括: 电源(VCC_LD)、激光发射器、储能电路和控制电路, 储能电路分别与电源和激光发射器连接, 储能电路包括至少一个电容; 控制电路用于在第一时段导通电源和储能电路, 使得电源对储能电路中的电容进行充电, 直至电容电压饱和; 控制电路还用于在第二时段导通激光发射器和储能电路, 使得储能电路对激光发射器供电, 以使激光发射器出射光脉冲信号, 直至电容的输出电流低于激光发射器的阈值电流。光发射装置可以保证其输出值符合人眼安全规定值。

一种光发射装置及测距装置、移动平台

技术领域

本发明涉及电路技术领域，尤其涉及一种光发射装置及测距装置、移动平台。

背景技术

在激光雷达、激光测距等领域，由于产品直接在现实生活场景中使用，那么激光存在直接射入人眼的风险，因此 Accessible Emission Limit (AEL)规定了激光发射不能超过安全规定的辐射值，同时，当系统发生单一故障时，激光发射功率也不能超过安全规定的值。

因此，本发明设计了一种符合人眼安全规定的激光发射方案，同时当系统发生单一故障时，保护电路可以保证激光辐射值不超过安规值。

发明内容

本发明第一方面提供了一种光发射装置，包括：电源、激光发射器、储能电路和控制电路，所述储能电路分别与所述电源和所述激光发射器连接，所述储能电路包括至少一个电容；所述控制电路用于在第一时段导通所述电源和所述储能电路，使得所述电源对所述储能电路中的电容进行充电，直至所述电容电压饱和；所述控制电路还用于在第二时段导通所述激光发射器和所述储能电路，使得所述储能电路对所述激光发射器供电，以使所述激光发射器出射光脉冲信号，直至所述电容的输出电流低于所述激光发射器的阈值电流。

进一步地，所述光发射装置还包括升压电路，所述升压电路用于对输入电压进行升压以适应不同所述激光发射器的需求。

进一步地，所述至少一个电容所存储的能量具有预设上限值。

进一步地，所述控制电路包括与所述激光发射器连接的开关电路，以及与所述开关电路连接的驱动电路；所述驱动电路用于在所述第二时段内接收第二驱动信号，以及根据所述第二驱动信号控制所述开关电路导通所述激光发射器和所述储能电路。

进一步地,所述驱动电路还用于在接收所述第一时段内接收第一驱动信号,以及根据所述第一驱动信号控制所述开关电路导通所述电源和所述储能电路。

进一步地,所述光发射装置出射激光脉冲信号。

进一步地,所述激光发射器包括激光二极管;所述激光二极管的第一端与
5 所述储能电路连接,所述激光二极管的第二端与所述开关电路的第一端连接;所述驱动电路与所述开关电路的第二端连接,其中所述驱动电路对所述开关电路进行控制;所述开关电路的第三端接地连接。

进一步地,所述储能电路包括用于连接所述至少一个电容和所述电源的充电电路,所述电源在所述第一时段通过所述充电电路对所述至少一个电容进行
10 充电。

进一步地,所述充电电路还包括至少一个电阻,所述至少一个电阻的一端连接于所述三极管的第三端,另一端连接于所述电容。

进一步地,所述充电电路包括至少两个电阻,所述至少两个电阻的一端连接于所述三极管的第三端,另一端连接于所述电容。

15 进一步地,所述电容的一端连接于所述电压校准源和所述充电电路,另一端连接于所述电源。

进一步地,还包括限压电路,用于对所述储能电路两端的电压进行限定,以防止储能电路两端的电压超出预定值。

进一步地,所述限压电路包括二极管,所述限压电路中的二极管的一端连
20 接于所述电源,另一端连接于所述蓄能电路的接地端。

进一步地,所述充电电路进一步包括限流电路,所述限流电路用于保护所述充电电路以防止所述充电电路上的电流超过其额定值。

进一步地,所述限流电路包括电阻,电压校准源和三极管。

进一步地,所述限流电路中的电阻的一端连接于升压电路的输出端,另一
25 端连接于电压校准源。

进一步地,所述三极管第一端连接于升压电路的输出端,第二端连接于所述限流电路的电阻的另一端,第三端连接于所述电容的一端。

进一步地,所述电压校准源的第一端连接于所述限流电路中的电阻和所述

三极管的第二端，第二端连接于所述激光发射器的输入端，第三端连接于所述三极管的第三端。

进一步地，所述电源包括两个电源，分别为所述激光发射器和所述储能电路提供能量。

5 第二方面，本发明实施例还提供了一种测距装置，包括：第一方面所述的光发射装置，用于依次出射激光脉冲信号；光电转换电路，用于接收所述光发射装置出射的激光脉冲信号经物体反射回的至少部分光信号，以及将接收到的光信号转成电信号；采样电路，用于对来自所述光电转换电路的电信号进行采样，获得采样结果；运算电路，用于根据所述采样结果计算所述物体与所述测
10 距装置之间的距离。

进一步地，所述光发射装置的数量和所述光电转换电路的数量分别为至少2个；每个所述光电转换电路用于接收来自对应的光发射装置出射的激光脉冲信号经物体反射回的至少部分光信号，以及将接收到的光信号转成电信号。

进一步地，所述激光测距装置还包括扫描模块；所述扫描模块用于改变所述激光脉冲信号的传输方向后出射，经物体反射回的激光脉冲信号经过所述扫描模块后入射至所述光电转换电路。
15

进一步地，所述扫描模块包括驱动器和厚度不均匀的棱镜，所述驱动器用于带动所述棱镜转动，以将经过所述棱镜的激光脉冲信号改变至不同方向出射。

进一步地，所述扫描模块包括两个驱动器，以及两个并列设置的、厚度不均匀的棱镜，所述两个驱动器分别用于驱动所述两个棱镜以相反的方向转动；来自所述激光发射装置的激光脉冲信号依次经过所述两个棱镜后改变传输方向出射。
20

第三方面，本发明实施例还提供了一种移动平台，所述移动平台包括第一方面所述的任一光发射装置以及平台本体，所述测距装置安装在所述平台本体。

25 进一步地，所述移动平台包括无人飞行器、汽车和遥控车中的至少一种。

本发明通过提供上述光发射装置、测距装置以及移动平台，以提供一种符合人眼安全规定的激光发射方案，当系统发生单一故障时，上述装置中的电路可以保证激光辐射值不超过安规值，从而保证激光装置的使用安全。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是现有技术中提供的一种激光发射装置连接方式的示意图;

图 2A 是本发明实施例提供的一种激光发射装置的第一结构示意图;

图 2B 是本发明实施例提供的一种激光发射装置的第一结构示意图;

图 3 是本发明实施例提供的一种激光发射装置的第二结构示意图;

图 4 是本发明实施例提供的一种激光发射装置的第三结构示意图;

图 5 是本发明实施例提供的一种充电电路的第一结构示意图;

图 6 是本发明实施例提供的一种充电电路的第二结构示意图;

图 7 是本发明实施例提供的一种储能电路的部分结构示意图;

图 8 是本发明实施例提供的第一种元件失效或短路的接线示意图;

图 9 是本发明实施例提供的第二种元件失效或短路的接线示意图;

图 10 是本发明实施例提供的第三种元件失效或短路的接线示意图;

图 11 是本发明实施例提供的第四种元件失效或短路的接线示意图;

图 12 是本发明实施例提供的第五种元件失效或短路的接线示意图;

图 13 是本发明实施例提供的第六种元件失效或短路的接线示意图;

图 14 是本发明实施例提供的第七种元件失效或短路的接线示意图;

图 15 是本发明实施例提供的第八种元件失效或短路的接线示意图;

图 16 是本发明实施例提供的一种测距装置的示意性框架图;

图 17 是本发明实施例提供的测距装置采用同轴光路的一种实施例的示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅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。

请参阅图 1，现有的方案采用脉冲驱动的设计的光发射装置，其中包括电源、光源和控制电路，其中电源为 VCC_LD，光源为脉冲激光二极管，控制电路包括驱动电路和开关电路 NMOS，当脉冲信号为高电平的时候，驱动输出高电压和大电流，迅速打开 MOS 管，脉冲激光二极管的阴极接地，阳极接电源 VCC_LD，存在压差，此时激光二极管导通发光，当脉冲信号为低电平的时候，MOS 管截止，从而激光二极管也截止。因此，通过控制脉冲信号的占空比和频率，即可以控制激光二极管的发光的时长和频率，进而控制激光二极管的辐射量。

但该方案存在的问题在于，如果系统存在单一故障，例如：(1) 软件上存在 bug，脉冲信号的脉宽过大；(2) MOS 管失效，直接短路；(3) 电源有故障，VCC_LD 过高，当出现第 (1) 种故障时，脉冲宽度过大将导致激光二极管发光时间过长，如此将导致总的辐射量超出预定值，将超过人眼安全的规定值，当出现第 (2) 种故障时，MOS 管失效将导致激光二极管一直处于发光状态，如此将导致总的辐射量超出预定值，将超过人眼安全的规定值，当出现第 (3) 中情况时，电源电压过高，将导致激光功率过大，超出人眼安全的规定值，由此可见，只要出现前述三种情况中的某一个故障，都会导致激光二极管发光辐射量或发光功率超过人眼安全的规定值，对人眼造成伤害。

本发明的第一实施例中，光发射电路如图 2A 所示：

光发射装置包括电源、光源、控制电路和储能电路。电源为 VCC_LD，作为光源的能量提供端，光源为脉冲激光二极管，控制电路包括驱动电路和开关电路 NMOS，储能电路包括电阻 R 和电容 C，其中蓄能电路为电容 C，充电电路为电阻 R。

电压控制信号可以设置 BOOST 升压电路的输出值，从而调整激光二极管的工作电压 VCC_LD；当脉冲信号为低电平的时候，MOS 管截止，从而激光二极管也截止，此时通过电阻 R 给电容 C 充电，直到电容电压为 VCC_LD；

当脉冲信号为高电平的时候，驱动输出高电压和大电流，迅速打开 MOS

管，电容 C 通过激光二极管和 MOS 管进行放电，从而激光二极管导通发光；即控制电路用于在第一时段导通 VCC_LD 和所述电容 C，使得所述电源对电容 C 进行充电，直至所述电容电压饱和；所述控制电路还用于在第二时段导通激光二极管和电容 C，使得电容 C 对激光二极管供电，以使所述光源出射光脉冲信号，直至所述电容的输出电流低于所述激光发射器的阈值电流。储能电路所存储的能量具有上限值，该上限值由电容 C 的电容值和工作电压 VCC_LD 确定。

本实施例中，激光二极管的发射功率与电容的电荷量相关，当电容的输出电流低于激光二极管的阈值电流后，激光二极管则停止发光。由于激光二极管的发光功率以及发光时间仅与电容 C 有关，即使出现上述第（1）种故障，软件上存在 bug，脉冲信号的脉宽过大，此时 MOS 管长时间导通，但是激光二极管的发光功率主要与电容的电荷量相关，与脉冲信号无关；因此一次发光后，电容电荷量不足以激发二极管发光，则即使 MOS 管导通，也不会继续发光；出现第（2）种故障，2）MOS 管失效，直接短路，同（1）的情况，激光二极管进行一次发光后，不会继续发光。

可选的，如图 2B 所示：光发射电路还包括与电容 C 并联的稳压二极管，用于保护电容 C 的电压不超过预设值，即使发射电压过高，稳压二极管可以导通分流。这样，出现第（3）中故障，激光二极管的功率也不会超过预定值，因此，本实施例能够解决由上述三种故障导致的二极管输出超过安规值的问题。

本发明的第二实施例中，光发射装置如图 3 所示：

光发射装置包括电源、光源、控制电路和储能电路。电源为 VCC_LD，作为光源的能量提供端，光源为脉冲激光二极管，控制电路包括驱动电路和开关电路 NMOS，储能电路包括蓄能电路、充电电路，所述储能两路电路包括电阻 R2，R3 和电容 C，其中蓄能电路包括电容 C。充电电路包括电阻 R2，R3，其中充电电路还进一步包括限流电路、限压电路。所述限流电路包括 R1、电压校准源 D1 和三极管，其保护 R2、R3 上的电流不超过电阻的额定功率值，防止超额使用发热失效。所述限压电路包括 D2，其保护 VCC_LD 不会超过设计的限定值。

在本实施例中，电压控制信号可以设置 BOOST 升压电路的输出值，从而调整激光二极管的工作电压 VCC_LD；当脉冲信号为低电平的时候，MOS 管截止，从而激光二极管也截止，此时通过电阻 R2, R3 给电容 C 充电，直到电容电压接近于 VCC_LD；

- 5 当脉冲信号为高电平的时候，驱动输出高电压和大电流，迅速打开 MOS 管，电容 C 通过激光二极管和 MOS 管进行放电，从而激光二极管导通发光；
- 本实施例中，激光二极管的发射功率与电容的电荷量相关，当电容的输出电流低于激光二极管的阈值电流后，激光二极管则停止发光。由于激光二极管的发光功率以及发光时间仅与电容 C 有关，即使出现上述第（1）种故障，软件上存在 bug，脉冲信号的脉宽过大，此时 MOS 管长时间导通，但是激光二
- 10 极管的发光功率主要与电容的电荷量相关，与脉冲信号无关；因此一次发光后，电容电荷量不足以激发二极管发光，则即使 MOS 管导通，也不会继续发光；出现第（2）种故障，2）MOS 管失效，直接短路，同 1）的情况，激光二极管进行一次发光后，不会继续发光；因此，本实施例能够解决由上述第一种和
- 15 第二种故障导致的二极管输出超过安规值的问题。除此之外，本实施例还能解决如下问题：电源有故障，VCC_LD 过高，此时齐纳管或者 TVS 管 D2 导通，从而保护 VCC_LD 不会超过设计的限定值；电阻 R2 或 R3 失效短路，如果只是单一故障的话，由于两个电阻串联，即使其中一个失效，电路仍然正常工作，只会加快电容 C 的充电时间，不影响电容 C 的电荷量，从而保证激光发射功
- 20 率不改变。本实施例使得光发射装置更加可靠，从而避免其由于故障导致输出超过安规值。

- 本发明的第三实施例中，光发射装置如图 4 所示：在第三实施例中，设置了两个电源电路 VCC_LD 和 VCC_HV，其中 VCC_LD 连接于激光二极管，VDD_LD 连接于限压电路 D2 和电压基准源 D1。限流电路中的三极管的第一
- 25 端通过电阻 R4 与 VCC_HV 连接，其他与第二实施例相同的部件及内容在此不再赘述。

当系统出现以下某一故障时，本发明可以保护激光二极管发光功率或辐射量不超过额定功率值及额定辐射量：

(1) 软件上存在 bug, 脉冲信号的脉宽过大, 此时 MOS 管长时间导通, 但是激光二极管的发光功率主要与电容的电荷量相关, 与脉冲信号无关; 因此一次发光后, 电容电荷量不足以激发二极管发光, 则即使 MOS 管导通, 也不会继续发光;

5 (2) MOS 管失效, 直接短路, 同 (1) 的情况, 激光二极管进行一次发光后, 不会继续发光;

(3) 电源有故障, VCC_LD 过高, 此时齐纳管或者 TVS 管 D2 导通, 从而保护 VCC_LD 不会超过设计的限定值;

10 (4) 电路中各种部分都存在着失效或者短路的可能, 而本发明能够针对各种失效或短路情况, 对光发射装置的安规值进行保证, 具体情况可以参见如下描述:

如果电阻 R1 失效开路, 三极管 T1 截止, 系统不工作, 从而激光不发光, 如图 8A 所示; 而 R1 失效短路, 三极管 T1 正常导通, 考虑到 D1 的保护, 整个充电电路可以正常工作, 不影响激光二极管正常发光, 如图 8B 所示。

15 如果 R4 失效开路, D1 截止, 从而充电电路不工作, 激光二极管不发光, 如图 9A 所示; 而电阻 R4 失效短路, 整个充电电路可以正常工作, 不影响激光管正常发光, 如图 9B 所示;

如果 T1 失效开路, D1 截止, 系统不工作, 从而激光二极管不发光, 如图 10A 所示; 三极管 T1 基极与发射极短路, R1,D1,R2,R3 仍然构成正常的充电电路, 不影响激光二极管正常发光, 如图 10B 所示。

20 如果三极管 T1 三个极两两短路, 那么 R1,R2,D1,R3,R4 仍然组成正常的充电电路, 不影响激光二极管正常发光, 如图 11 所示。

基准稳压源 D1 失效开路, 稳压电路 D2 可以保证 VCC_LD 不超过设计值, 从而保证电容 C 的储蓄电能不超过涉及的限定值, 如图 12A 所示; 基准稳压源 D1 失效短路, 那么充电电路相当于只有 R1, 仍能满足充电电路正常工作, 如图 12B 所示。

电阻 R2 或 R3 失效开路, 稳压电路 D2 可以保证 VCC_LD 不超过设计值, 从而保证电容 C 的储蓄电能不超过涉及的限定值, 如图 13A 所示; 电阻 R2

或 R3 失效短路，如果只是单一故障的话，由于两个电阻串联，即使其中一个失效，电路仍然正常工作，不影响电容 C 的电荷量，从而保证激光发射功率不改变，如图 13B 所示。

蓄能电路 C 失效开路，MOS 管导通的时候，激光二极管的压差瞬间缩减接近 0V，无法导通发光，如图 14A 所示；储能电路 C 失效短路，激光二极管两端均为 GND，无法导通发光，如图 14B 所示。

稳压电路 D2 失效开路，充电电路设计保证电容 C 的储蓄电能不超过设计的限定值，如图 15A 所示，稳压电路 D2 失效短路，D1 截止，充电电路不工作，如图 15B 所示。

其中，电阻 R1/R2/R3/R4、三极管 T1、电压校准源 D1 是充电电路；电容 C 是储能电路；D2 是稳压电路。

其中充电电路的核心是电阻 R2,R3，其他电路是为了限制 R2,R3 的电流，起保护充电电路的作用。正常情况下，通过 R1 的电流 I1 导通三极管，从而电流 I2 流经三极管 T1 的发射极和集电极，在经过 R3 和 R4 的，但如果 VCC_HV 设置偏大，那么 I2 变大，电阻 R3 和 R4 的压降升高，当升高到一定阈值后，D1 导通，把 I2 电流进行分流 I3 流经电压基准源 D1，从而保证流经 R2 和 R3 的电流不超过额定值，如图 5 所示。

充电电路不限于前述的实现方式，下面提供其他的实现方式：

第二种实现方式基于稳压二极管 D1 和三极管 T1，即使 VCC_HV 变化时，可以保证 R2 和 R3 的压降稳定在设计值，那么对于蓄能电路也产生相应的限制，从而保证电容 C 蓄能值，如图 6 所示。

稳压电路作为冗余的设计，保证蓄能电路 C 上的压降不超过设计值，稳压电路也可以采用其他的实现方式，如图 7 所示：如果电压偏高，那么稳压二极管 T1 导通，从而保证电容 C 的压降不超过设计值，保证电容 C 两端的电压。

如上所述各个元件的失效或短路均不会导致光发射装置的输出超出安规值，因此，上述电路能够有效的保证光发射装置的输出符合人眼安全规定。

相较于现有技术，本发明提供的光发射装置可以达到符合人眼安全规定的激光发射方案，当系统发生单一故障时，上述装置中的电路可以保证激光辐射

值不超过安规值，从而保证激光装置的使用安全。

在另一个实施例中，本发明实施例还提供了一种测距装置，包括第一方面所述的任一光发射装置；接收电路，用于接收所述光发射装置出射的光脉冲信号经物体反射回的至少部分光信号，以及将接收到的光信号转成电信号；采样
5 电路，用于对来自所述接收电路的电信号进行采样，获得采样结果；运算电路，用于根据所述采样结果计算所述物体与所述测距装置之间的距离。进一步地，所述光发射装置的数量为至少 2 个。

在另一个实施例中，本发明实施例还提供了一种移动平台，所述移动平台包括第二方面所述的任一测距装置以及平台本体，所述测距装置安装在所述平
10 台本体。进一步地，所述移动平台包括载人飞行器、无人飞行器、汽车、机器人和遥控车中的至少一种。

本发明各个实施例提供的光发射装置可以应用于测距装置，该测距装置可以是激光雷达、激光测距设备等电子设备。在一种实施方式中，测距装置用于感测外部环境信息，例如，环境目标的距离信息、方位信息、反射强度信息、
15 速度信息等。一种实现方式中，测距装置可以通过测量测距装置和探测物之间光传播的时间，即光飞行时间（Time-of-Flight, TOF），来探测探测物到测距装置的距离。或者，测距装置也可以通过其他技术来探测探测物到测距装置的距离，例如基于相位移（phase shift）测量的测距方法，或者基于频率移动（frequency shift）测量的测距方法，在此不做限制。

20 为了便于理解，以下将结合图 16 所示的测距装置 100 对测距的工作流程进行举例描述。

如图 16 所示，测距装置 100 可以包括发射电路 110、接收电路 120、采样电路 130 和运算电路 140。

发射电路 110 可以发射光脉冲序列（例如激光脉冲序列）。接收电路 120
25 可以接收经过被探测物反射的光脉冲序列，并对该光脉冲序列进行光电转换，以得到电信号，再对电信号进行处理之后可以输出给采样电路 130。采样电路 130 可以对电信号进行采样，以获取采样结果。运算电路 140 可以基于采样电路 130 的采样结果，以确定测距装置 100 与被探测物之间的距离。

可选地，该测距装置 100 还可以包括控制电路 150，该控制电路 150 可以

实现对其他电路的控制，例如，可以控制各个电路的工作时间和/或对各个电路进行参数设置等。

应理解，虽然图 16 示出的测距装置中包括一个发射电路、一个接收电路、一个采样电路和一个运算电路，但是本申请实施例并不限于此，发射电路、接收电路、采样电路、运算电路中的任一种电路的数量也可以是至少两个。

一些实现方式中，除了图 16 所示的电路，测距装置 100 还可以包括扫描模块 160，用于将发射电路出射的激光脉冲序列改变传播方向出射。

其中，可以将包括发射电路 110、接收电路 120、采样电路 130 和运算电路 140 的模块，或者，包括发射电路 110、接收电路 120、采样电路 130、运算电路 140 和控制电路 150 的模块称为测距模块，该测距模块 150 可以独立于其他模块，例如，扫描模块 160。

测距装置中可以采用同轴光路，也即测距装置出射的光束和经反射回来的光束在测距装置内共用至少部分光路。或者，测距装置也可以采用异轴光路，也即测距装置出射的光束和经反射回来的光束在测距装置内分别沿不同的光路传输。图 17 示出了本发明的测距装置采用同轴光路的一种实施例的示意图。

测距装置 100 包括光收发装置 110，光收发装置 110 包括光源 103（包括上述的发射电路）、准直元件 104、探测器 105（可以包括上述的接收电路、采样电路和运算电路）和光路改变元件 106。光收发装置 110 用于发射光束，且接收回光，将回光转换为电信号。光源 103 用于发射光束。在一个实施例中，光源 103 可发射激光束。可选的，光源 103 发射出的激光束为波长在可见光范围之外的窄带宽光束。准直元件 104 设置于光源的出射光路上，用于准直从光源 103 发出的光束，将光源 103 发出的光束准直为平行光。准直元件还用于会聚经探测物反射的回光的至少一部分。该准直元件 104 可以是准直透镜或者是其他能够准直光束的元件。

在图 17 所示实施例中，通过光路改变元件 106 来将测距装置内的发射光路和接收光路在准直元件 104 之前合并，使得发射光路和接收光路可以共用同一个准直元件，使得光路更加紧凑。在其他的一些实现方式中，也可以光源 103 和探测器 105 分别使用各自的准直元件，将光路改变元件 106 设置在准直

元件之后。

在图 17 所示实施例中，由于光源 103 出射的光束的光束发散角较小，测距装置所接收到的回光的光束发散角较大，所以光路改变元件可以采用小面积的反射镜来将发射光路和接收光路合并。在其他的一些实现方式中，光路改变元件也可以采用带通孔的反射镜，其中该通孔用于透射光源 103 的出射光，反射镜用于将回光反射至探测器 105。这样可以减小采用小反射镜的情况中小反射镜的支架会对回光的遮挡的情况。

在图 17 所示实施例中，光路改变元件偏离了准直元件 104 的光轴。在其他的一些实现方式中，光路改变元件也可以位于准直元件 104 的光轴上。

测距装置 100 还包括扫描模块 102。扫描模块 102 放置于光收发装置 110 的出射光路上，扫描模块 102 用于改变经准直元件 104 出射的准直光束 119 的传输方向并投射至外界环境，并将回光投射至准直元件 104。回光经准直元件 104 汇聚到探测器 105 上。

在一个实施例中，扫描模块 102 可以包括一个或多个光学元件，例如，透镜、反射镜、棱镜、光栅、光学相控阵（Optical Phased Array）或上述光学元件的任意组合。在一些实施例中，扫描模块 102 的多个光学元件可以绕共同的轴 109 旋转，每个旋转的光学元件用于不断改变入射光束的传播方向。在一个实施例中，扫描模块 102 的多个光学元件可以以不同的转速旋转。在另一个实施例中，扫描模块 102 的多个光学元件可以以基本相同的转速旋转。

在一些实施例中，扫描模块的多个光学元件也可以是绕不同的轴旋转。在一些实施例中，扫描模块的多个光学元件也可以是以相同的方向旋转，或以不同的方向旋转；或者沿相同的方向振动，或者沿不同的方向振动，在此不作限制。

在一个实施例中，扫描模块 102 包括第一光学元件 114 和与第一光学元件 114 连接的驱动器 116，驱动器 116 用于驱动第一光学元件 114 绕转动轴 109 转动，使第一光学元件 114 改变准直光束 119 的方向。第一光学元件 114 将准直光束 119 投射至不同的方向。在一个实施例中，准直光束 119 经第一光学元件改变后的方向与转动轴 109 的夹角随着第一光学元件 114 的转动而变化。在

一个实施例中，第一光学元件 114 包括相对的非平行的一对表面，准直光束 119 穿过该对表面。在一个实施例中，第一光学元件 114 包括厚度沿至少一个径向变化的棱镜。在一个实施例中，第一光学元件 114 包括楔角棱镜，对准直光束 119 进行折射。在一个实施例中，第一光学元件 114 上镀有增透膜，增透膜的厚度与光源 103 发射出的光束的波长相等，能够增加透射光束的强度。

在一个实施例中，扫描模块 102 还包括第二光学元件 115，第二光学元件 115 绕转动轴 109 转动，第二光学元件 115 的转动速度与第一光学元件 114 的转动速度不同。第二光学元件 115 用于改变第一光学元件 114 投射的光束的方向。在一个实施例中，第二光学元件 115 与另一驱动器 117 连接，驱动器 117 驱动第二光学元件 115 转动。第一光学元件 114 和第二光学元件 115 可以由不同的驱动器驱动，使第一光学元件 114 和第二光学元件 115 的转速不同，从而将准直光束 119 投射至外界空间不同的方向，可以扫描较大的空间范围。在一个实施例中，控制器 118 控制驱动器 116 和 117，分别驱动第一光学元件 114 和第二光学元件 115。第一光学元件 114 和第二光学元件 115 的转速可以根据实际应用中预期扫描的区域和样式确定。驱动器 116 和 117 可以包括电机或其他驱动装置。

在一个实施例中，第二光学元件 115 包括相对的非平行的一对表面，光束穿过该对表面。在一个实施例中，第二光学元件 115 包括厚度沿至少一个径向变化的棱镜。在一个实施例中，第二光学元件 115 包括楔角棱镜。在一个实施例中，第二光学元件 115 上镀有增透膜，能够增加透射光束的强度。

扫描模块 102 旋转可以将光投射至不同的方向，例如方向 111 和 113，如此对测距装置 100 周围的空间进行扫描。当扫描模块 102 投射出的光 111 打到探测物 101 时，一部分光被探测物 101 沿与投射的光 111 相反的方向反射至测距装置 100。扫描模块 102 接收探测物 101 反射的回光 112，将回光 112 投射至准直元件 104。

准直元件 104 会聚探测物 101 反射的回光 112 的至少一部分。在一个实施例中，准直元件 104 上镀有增透膜，能够增加透射光束的强度。探测器 105 与光源 103 放置于准直元件 104 的同一侧，探测器 105 用于将穿过准直元件

104 的至少部分回光转换为电信号。

在一些实施例中，光源 103 可以包括激光二极管，通过激光二极管发射纳秒级别的激光。例如，光源 103 发射的激光脉冲持续 10 ns。进一步地，可以确定激光脉冲接收时间，例如，通过探测电信号脉冲的上升沿时间和/或下降沿时间确定激光脉冲接收时间。如此，测距装置 100 可以利用脉冲接收时间信息和脉冲发出时间信息计算 TOF，从而确定探测物 101 到测距装置 100 的距离。

测距装置 100 探测到的距离和方位可以用于遥感、避障、测绘、建模、导航等。

在一种实施方式中，本发明实施方式的测距装置可应用于移动平台，测距装置可安装在移动平台的平台本体。具有测距装置的移动平台可对外部环境进行测量，例如，测量移动平台与障碍物的距离用于避障等用途，和对外部环境进行二维或三维的测绘。在某些实施方式中，移动平台包括无人飞行器、汽车、遥控车、机器人、相机中的至少一种。当测距装置应用于无人飞行器时，平台本体为无人飞行器的机身。当测距装置应用于汽车时，平台本体为汽车的车身。该汽车可以是自动驾驶汽车或者半自动驾驶汽车，在此不做限制。当测距装置应用于遥控车时，平台本体为遥控车的车身。当测距装置应用于机器人时，平台本体为机器人。当测距装置应用于相机时，平台本体为相机本身。

本发明通过提供上述光发射装置、测距装置以及移动平台，以提供一种符合人眼安全规定的激光发射方案，当系统发生单一故障时，上述装置中的电路可以保证激光辐射值不超过安规值，从而保证激光装置的使用安全。

本发明实施例中所使用的技术术语仅用于说明特定实施例而并不旨在限定本发明。在本文中，单数形式“一”、“该”及“所述”用于同时包括复数形式，除非上下文中明确另行说明。进一步地，在说明书中所使用的用于“包括”和/或“包含”是指存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或构件，但是并不排除存在或增加一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件和/或构件。

在所附权利要求中对应结构、材料、动作以及所有装置或者步骤以及功能

元件的等同形式（如果存在的话）旨在包括结合其他明确要求的元件用于执行该功能的任何结构、材料或动作。本发明的描述出于实施例和描述的目的被给出，但并不旨在是穷举的或者将被发明限制在所公开的形式。在不偏离本发明的范围和精神的条件下，多种修改和变形对于本领域的一般技术人员而言是显而易见的。本发明中所描述的实施例能够更好地揭示本发明的原理与实际应用，并使本领域的一般技术人员可了解本发明。

本发明中所描述的流程图仅仅为一个实施例，在不偏离本发明的精神的情况下对此图示或者本发明中的步骤可以有多种修改变化。比如，可以不同次序的执行这些步骤，或者可以增加、删除或者修改某些步骤。本领域的一般技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

权利要求

1、一种光发射装置，其特征在于，包括：电源、激光发射器、储能电路
5 和控制电路，所述储能电路分别与所述电源和所述激光发射器连接，所述储能电路包括至少一个电容；

所述控制电路用于在第一时段导通所述电源和所述储能电路，使得所述电源对所述储能电路中的电容进行充电，直至所述电容电压饱和；

所述控制电路还用于在第二时段导通所述激光发射器和所述储能电路，使
10 得所述储能电路对所述激光发射器供电，以使所述激光发射器出射光脉冲信号，直至所述电容的输出电流低于所述激光发射器的阈值电流。

2、如权利要求 1 所述的光发射装置，其特征在于，所述光发射装置还包括升压电路，所述升压电路用于对输入电压进行升压以适应不同所述激光发射器的需求。

15 3、根据权利要求 1 所述的光发射装置，其特征在于，所述至少一个电容所存储的能量具有预设上限值。

4、根据权利要求 1 所述的光发射装置，其特征在于，所述控制电路包括与所述激光发射器连接的开关电路，以及与所述开关电路连接的驱动电路；

所述驱动电路用于在所述第二时段内接收第二驱动信号，以及根据所述第二驱动信号控制所述开关电路导通所述激光发射器和所述储能电路。
20

5、根据权利要求 4 所述的光发射装置，其特征在于，所述驱动电路还用于在接收所述第一时段内接收第一驱动信号，以及根据所述第一驱动信号控制所述开关电路导通所述电源和所述储能电路。

6、根据权利要求 1 所述的光发射装置，其特征在于，所述光发射装置出
25 射激光脉冲信号。

7、根据权利要求 3 或 4 所述的光发射装置，其特征在于，所述激光发射器包括激光二极管；

所述激光二极管的第一端与所述储能电路连接，所述激光二极管的第二端

与所述开关电路的第一端连接；

所述驱动电路与所述开关电路的第二端连接，其中所述驱动电路对所述开关电路进行控制；

所述开关电路的第三端接地连接。

5 8、根据权利要求 1 至 7 任一项所述的光发射装置，其特征在于，所述储能电路包括用于连接所述至少一个电容和所述电源的充电电路，所述电源在所述第一时段通过所述充电电路对所述至少一个电容进行充电。

10 9、根据权利要求 8 所述的光发射装置，其特征在于，所述充电电路还包括至少一个电阻，所述至少一个电阻的一端连接于所述三极管的第三端，另一端连接于所述电容。

10、根据权利要求 8 所述的光发射装置，其特征在于，所述充电电路包括至少两个电阻，所述至少两个电阻的一端连接于所述三极管的第三端，另一端连接于所述电容。

15 11、根据权利要求 8 所述的光发射装置，其特征在于，所述电容的一端连接于所述电压校准源和所述充电电路，另一端连接于所述电源。

12、根据权利要求 8 所述的光发射装置，其特征在于，

还包括限压电路，用于对所述储能电路两端的电压进行限定，以防止储能电路两端的电压超出预定值。

20 13、根据权利要求 12 所述的光发射装置，其特征在于，所述限压电路包括二极管，所述限压电路中的二极管的一端连接于所述电源，另一端连接于所述蓄能电路的接地端。

14、根据权利要求 8 所述的光发射装置，其特征在于，所述充电电路进一步包括限流电路，所述限流电路用于保护所述充电电路以防止所述充电电路上的电流超过其额定值。

25 15、根据所述权利要求 14 的光发射装置，其特征在于，所述限流电路包括电阻，电压校准源和三极管。

16、如权利要求 15 所述的光发射装置，其特征在于，所述限流电路中的电阻的一端连接于升压电路的输出端，另一端连接于电压校准源。

17、如权利要求 15 所述的光发射装置，其特征在于，所述三极管第一端连接于升压电路的输出端，第二端连接于所述限流电路的电阻的另一端，第三端连接于所述电容的一端。

5 18、如权利要求 15 所述的光发射装置，其特征在于，所述电压校准源的第一端连接于所述限流电路中的电阻和所述三极管的第二端，第二端连接于所述激光发射器的输入端，第三端连接于所述三极管的第三端。

19、如权利要求 1 所述的光发射装置，其特征在于，所述电源包括两个电源，分别为所述激光发射器和所述储能电路提供能量。

10 20、一种测距装置，其特征在于，包括：

如权利要求 1 至 19 任一项所述的光发射装置，用于依次出射激光脉冲信号；

光电转换电路，用于接收所述光发射装置出射的激光脉冲信号经物体反射回的至少部分光信号，以及将接收到的光信号转成电信号；

15 采样电路，用于对来自所述光电转换电路的电信号进行采样，获得采样结果；

运算电路，用于根据所述采样结果计算所述物体与所述测距装置之间的距离。

20 21、根据权利要求 20 所述的测距装置，其特征在于，所述光发射装置的数量和所述光电转换电路的数量分别为至少 2 个；

每个所述光电转换电路用于接收来自对应的光发射装置出射的激光脉冲信号经物体反射回的至少部分光信号，以及将接收到的光信号转成电信号。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的测距装置，其特征在于，所述激光测距装置还包括扫描模块；

25 所述扫描模块用于改变所述激光脉冲信号的传输方向后出射，经物体反射回的激光脉冲信号经过所述扫描模块后入射至所述光电转换电路。

23、根据权利要求 22 所述的测距装置，其特征在于，所述扫描模块包括驱动器和厚度不均匀的棱镜，所述驱动器用于带动所述棱镜转动，以将经过所

述棱镜的激光脉冲信号改变至不同方向出射。

24、根据权利要求 23 所述的测距装置，其特征在于，所述扫描模块包括两个驱动器，以及两个并列设置的、厚度不均匀的棱镜，所述两个驱动器分别用于驱动所述两个棱镜以相反的方向转动；

5 来自所述激光发射装置的激光脉冲信号依次经过所述两个棱镜后改变传输方向出射。

25、一种移动平台，其特征在于，包括：

权利要求 20 至 24 任一项所述的测距装置；和

平台本体，所述光发射装置安装在所述平台本体。

10 26. 根据权利要求 25 所述的移动平台，其特征在于，所述移动平台包括无人飞行器、汽车和机器人中的至少一种。

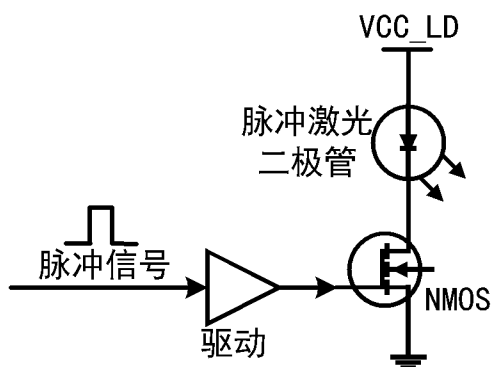


图 1

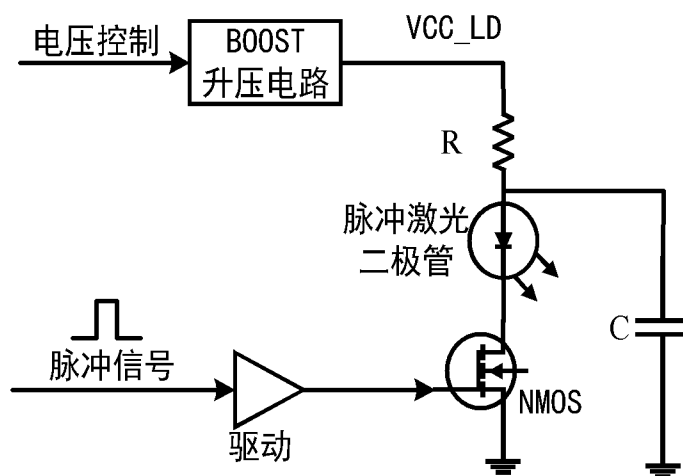


图 2A

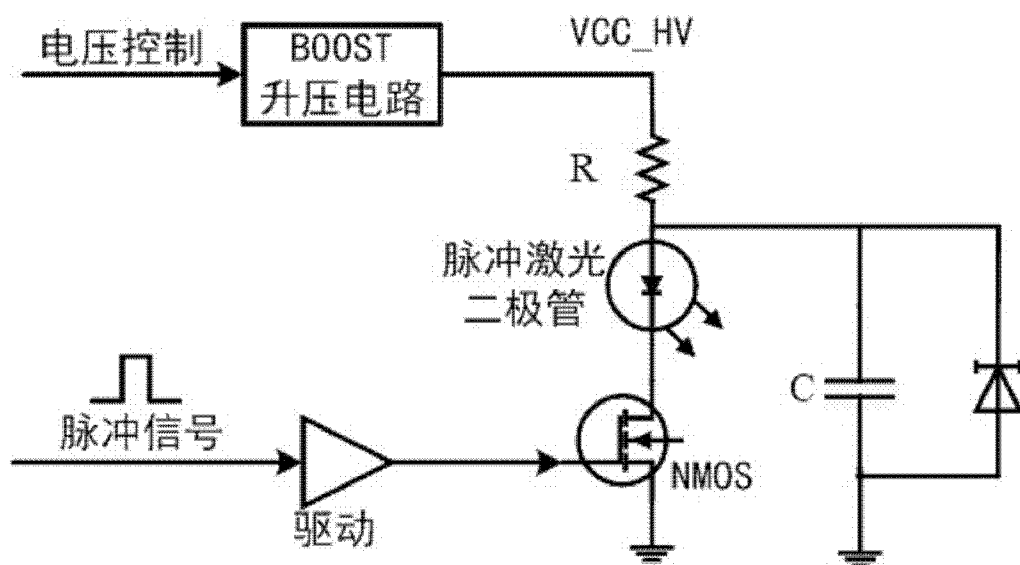


图 2B

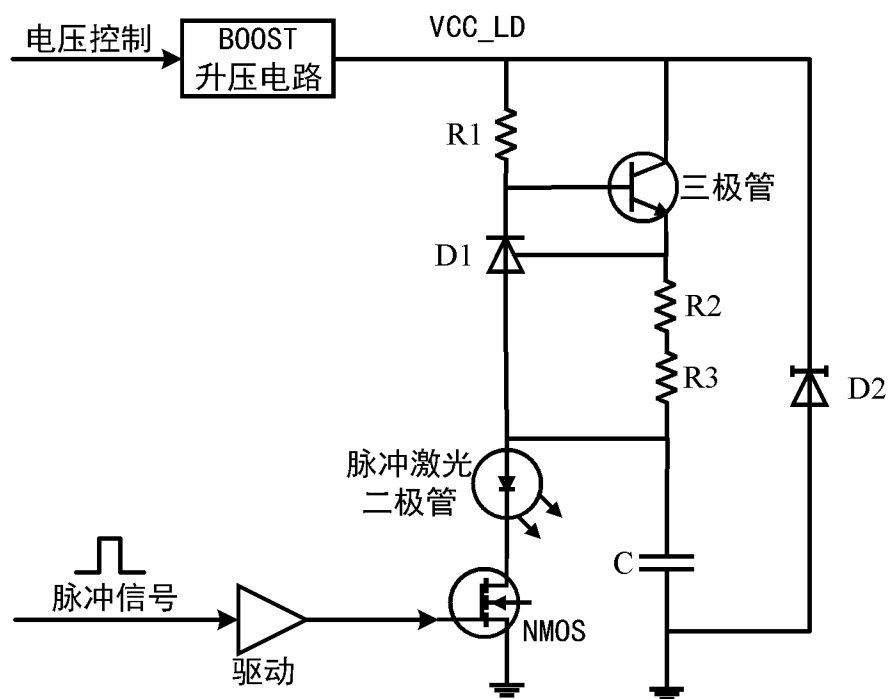


图 3

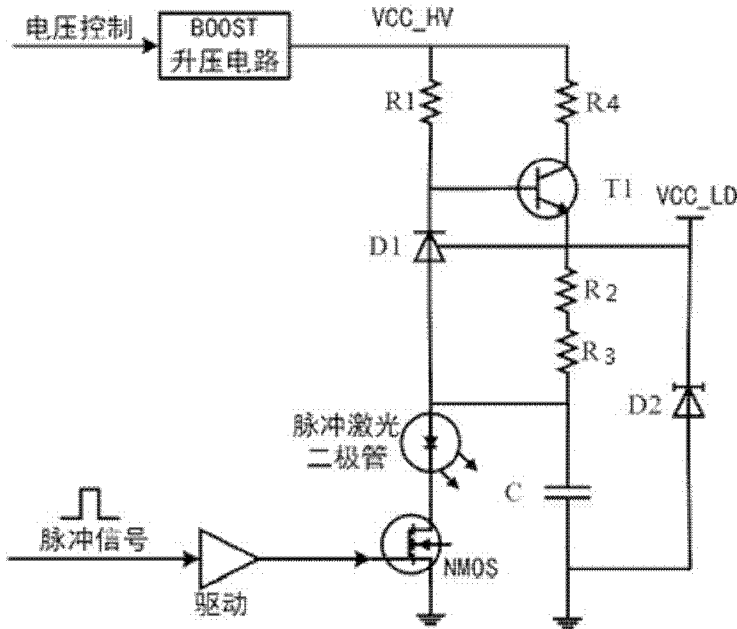


图 4

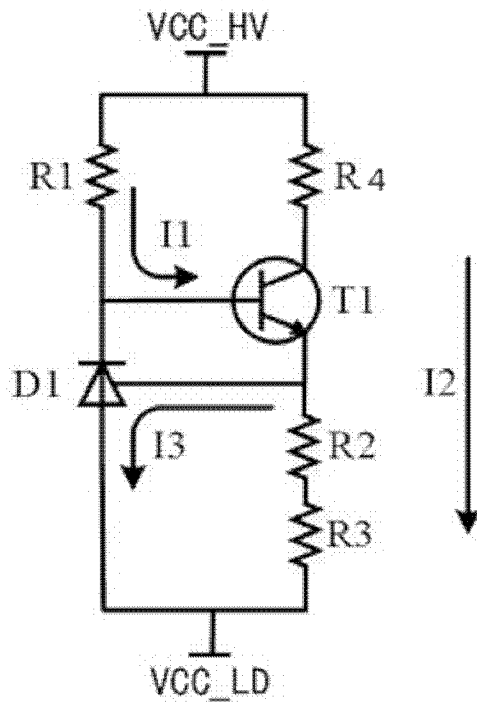


图 5

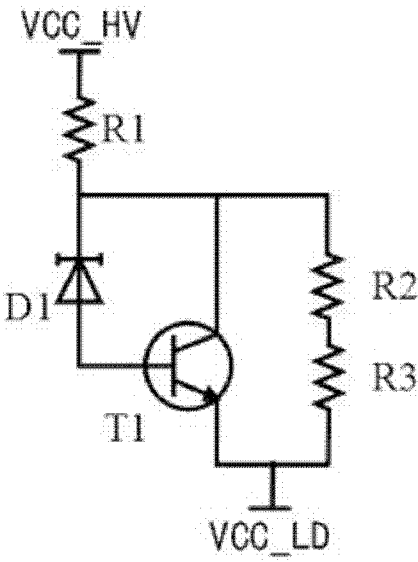


图 6

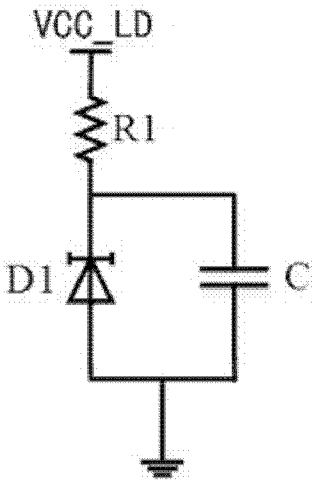


图 7

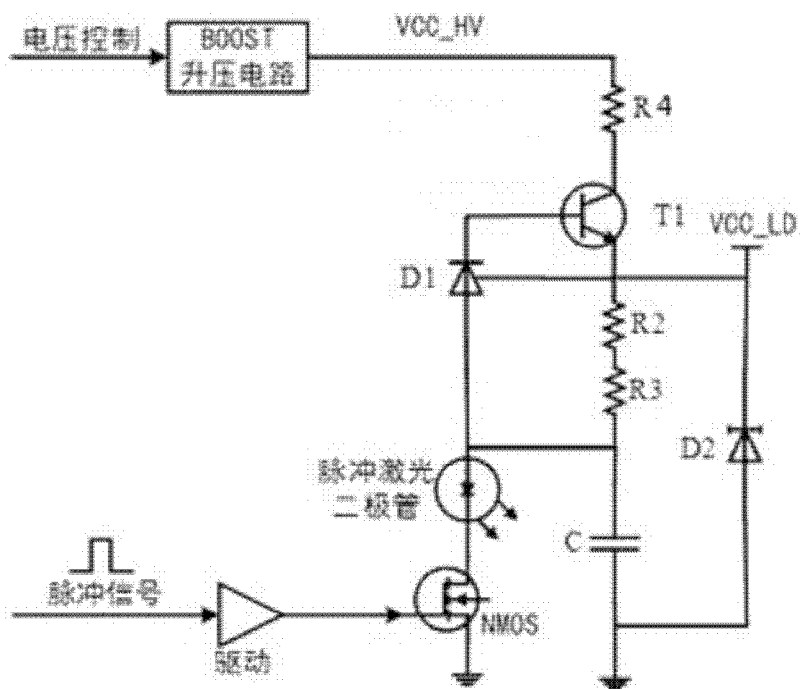


图 8A

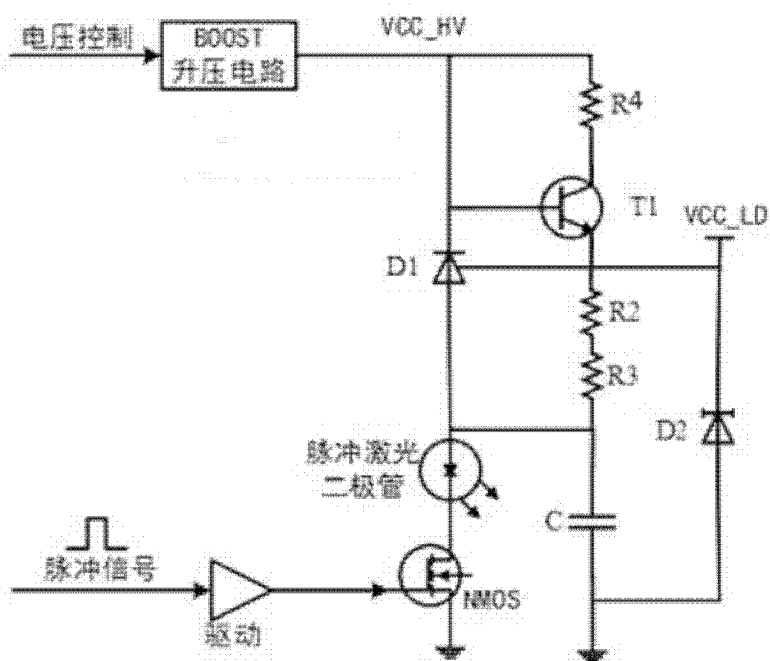


图 8B

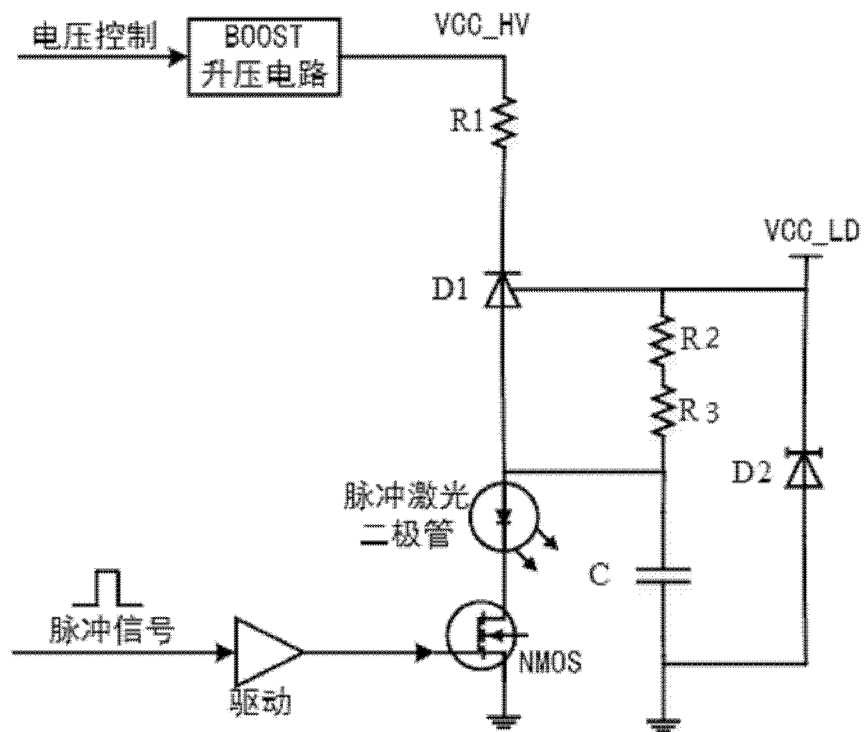


图 9A

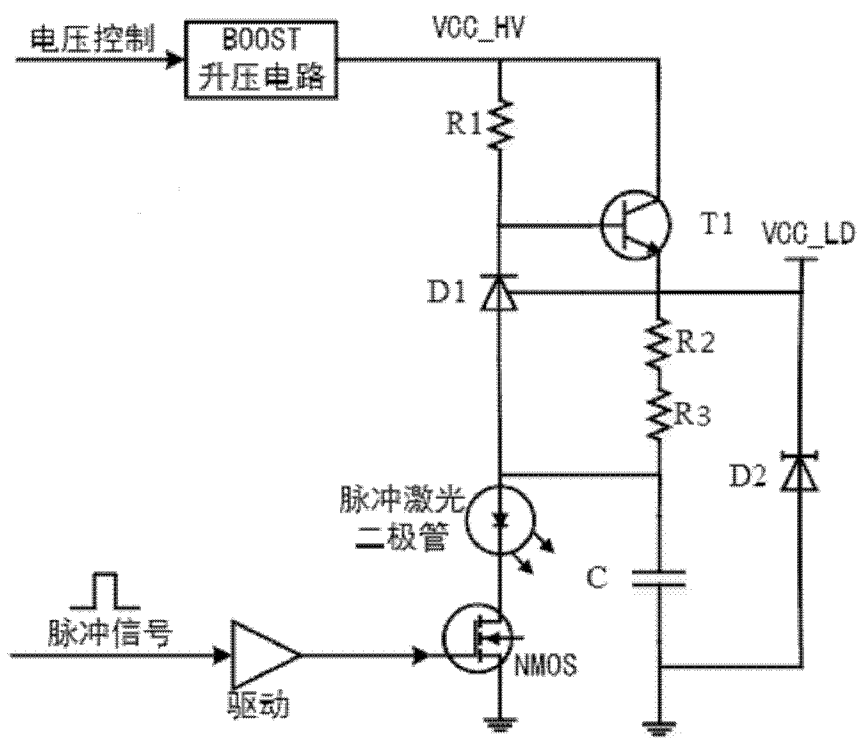


图 9B

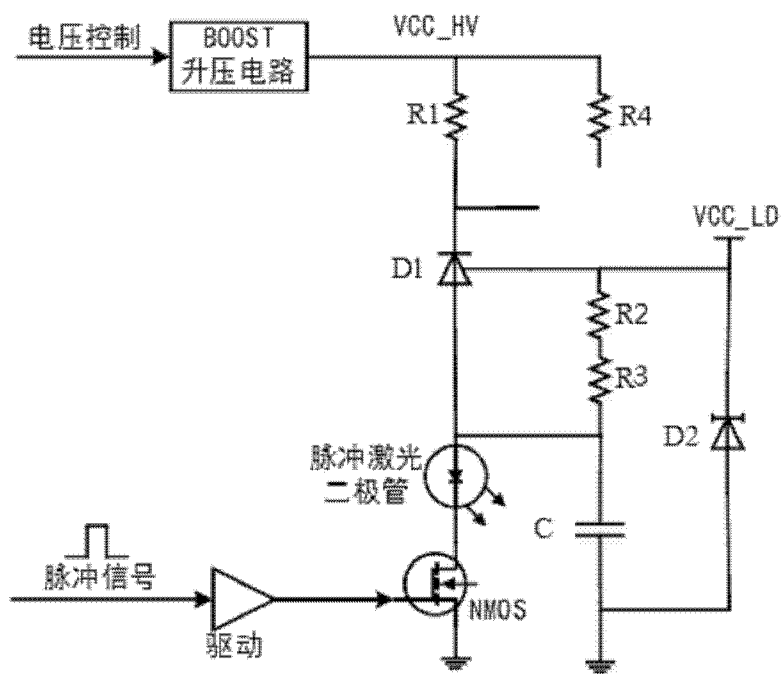


图 10A

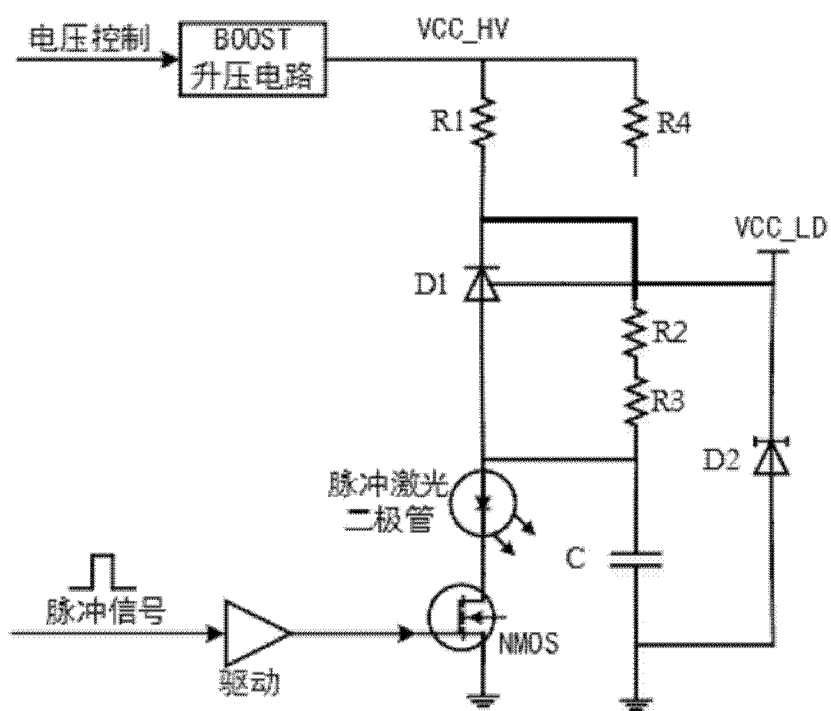


图 10B

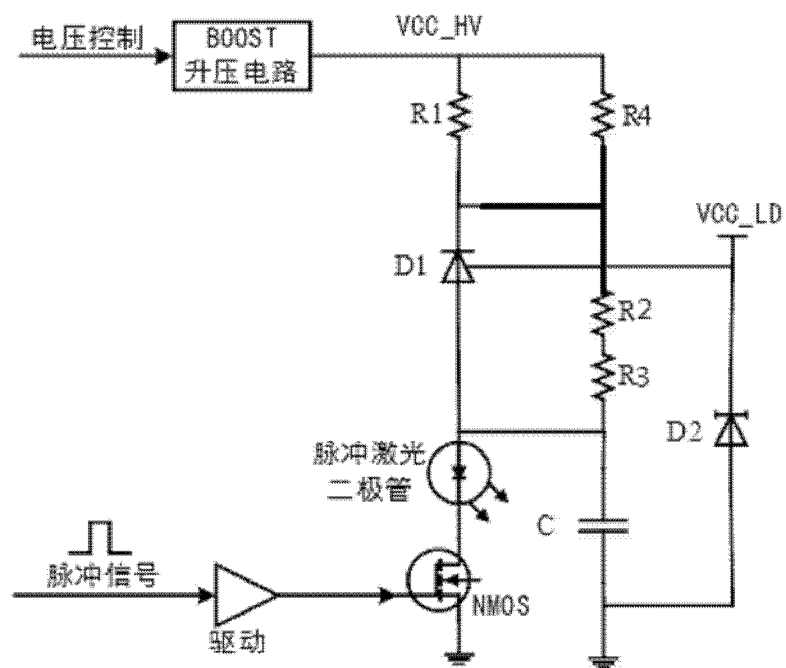


图 11

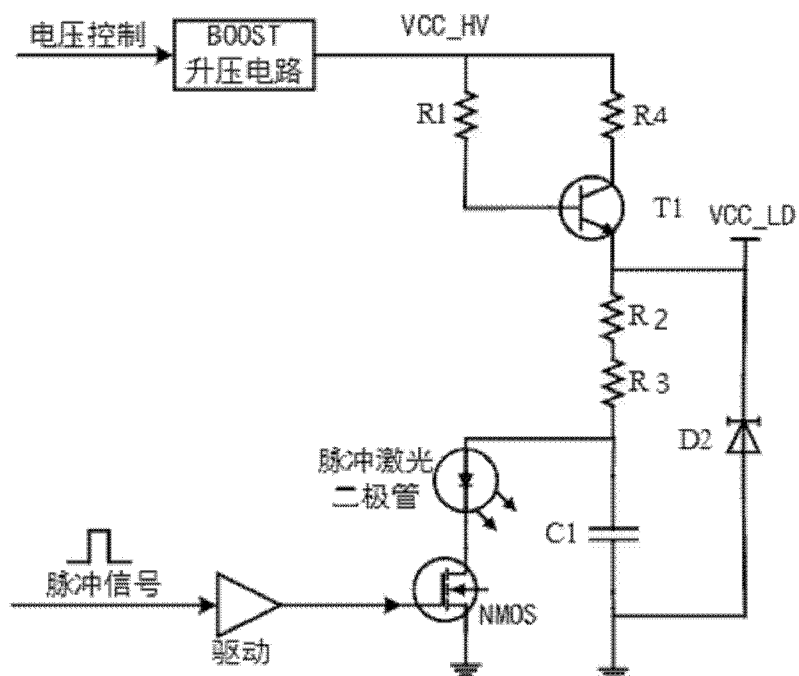


图 12A

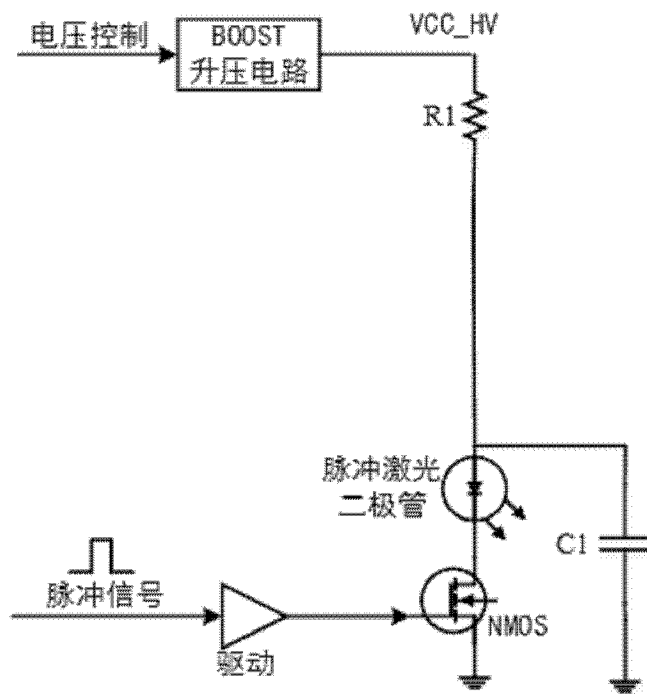


图 12B

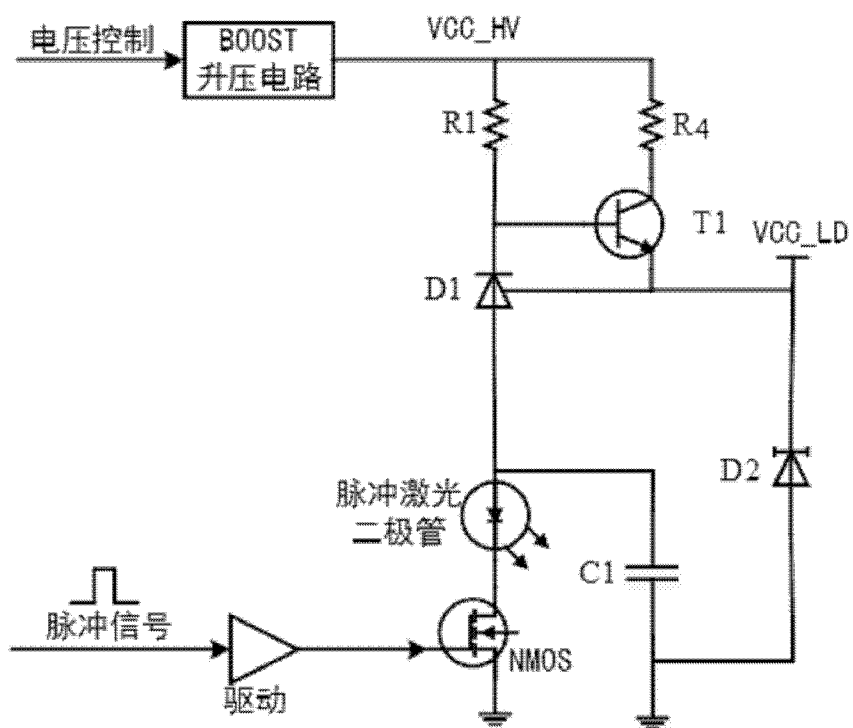


图 13A

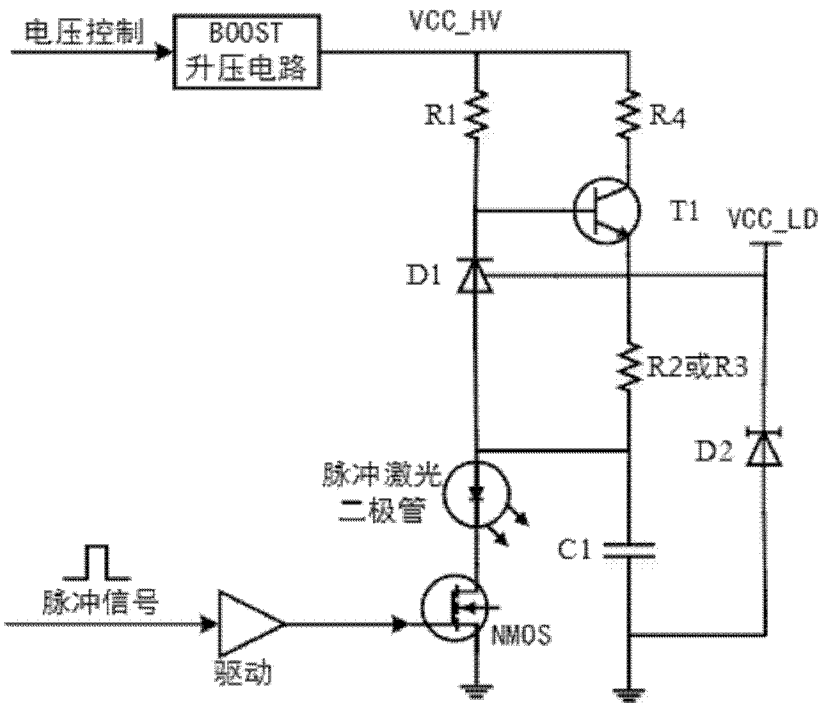


图 13B

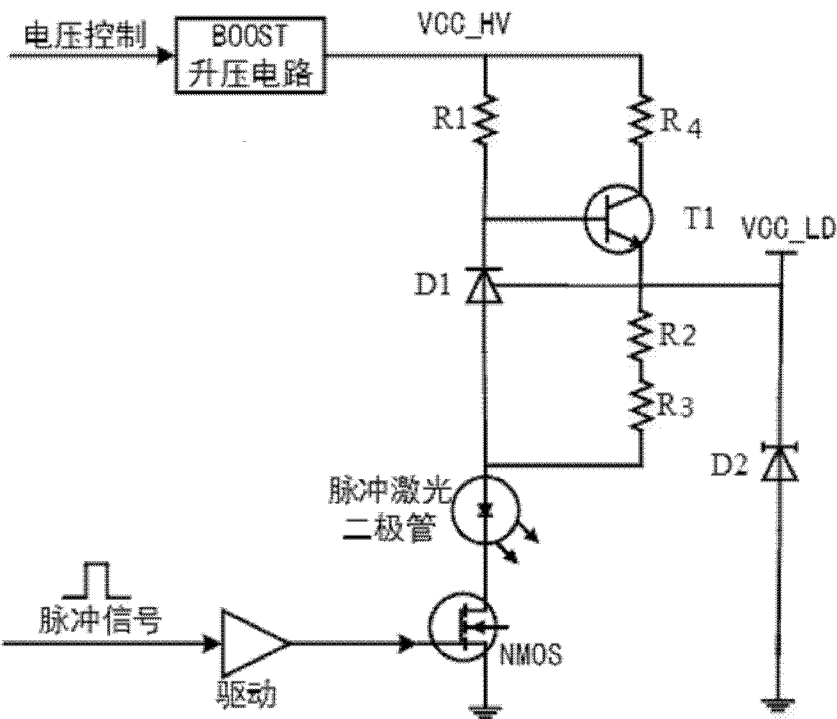


图 14A

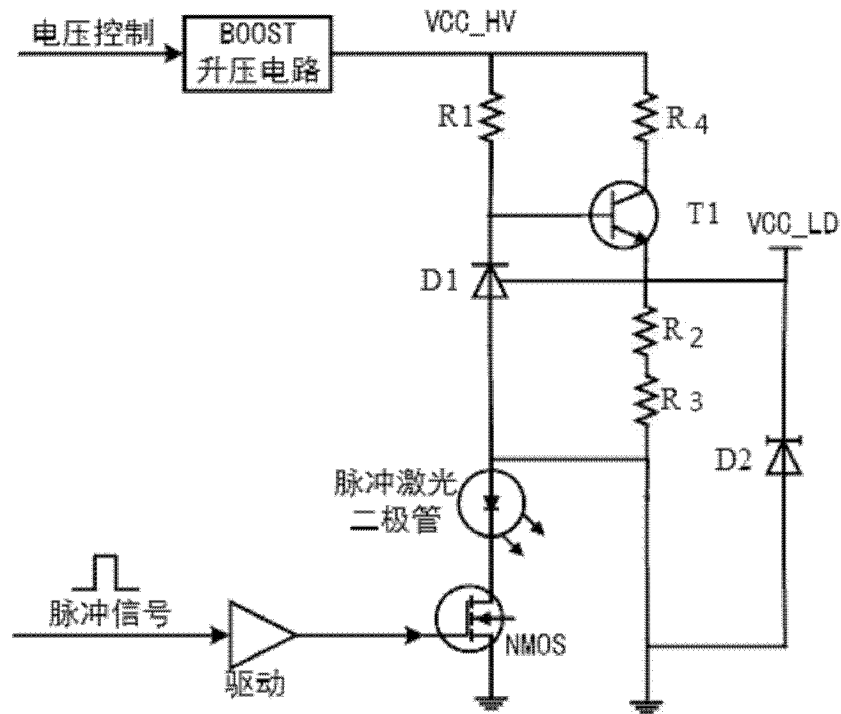


图 14B

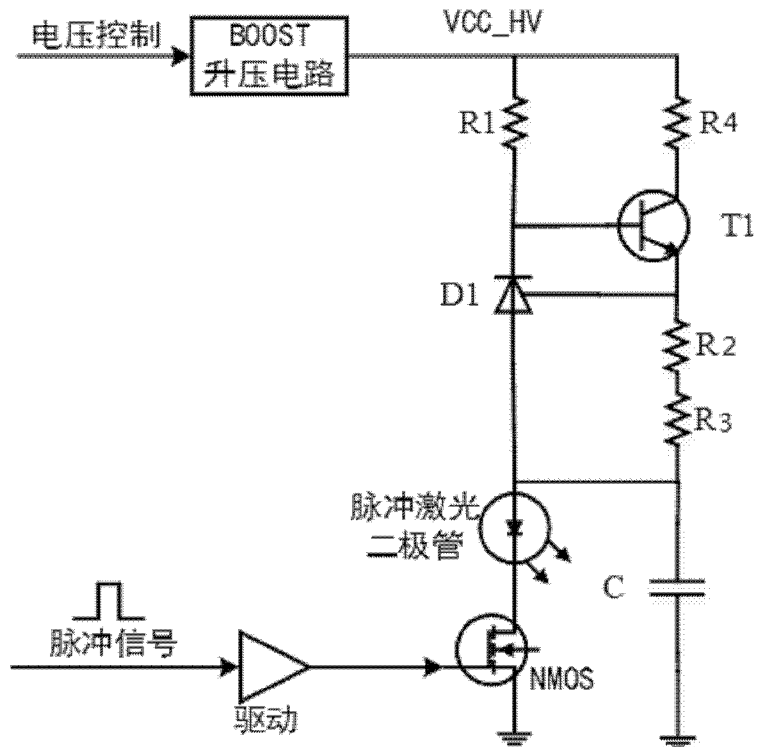


图 15A

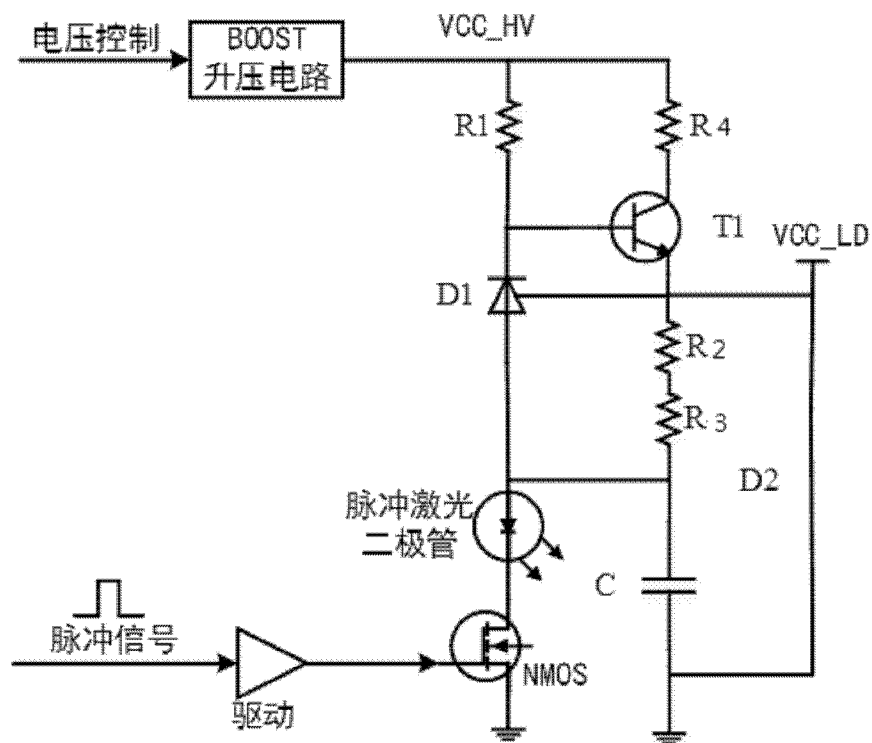


图 15B

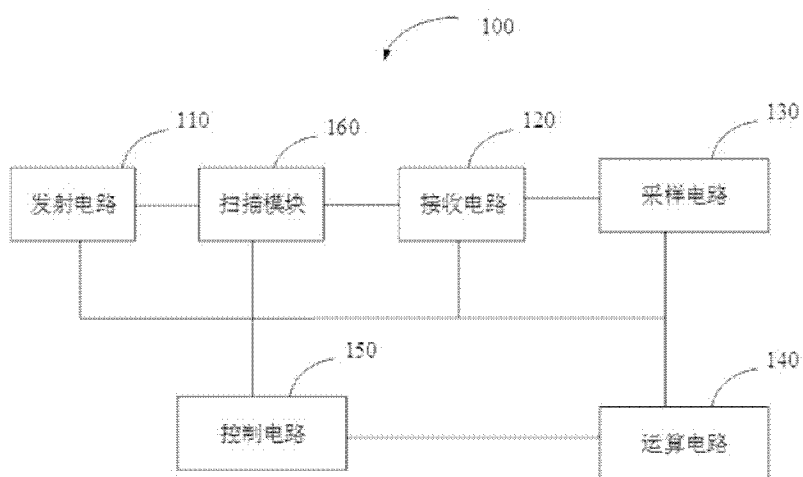


图 16

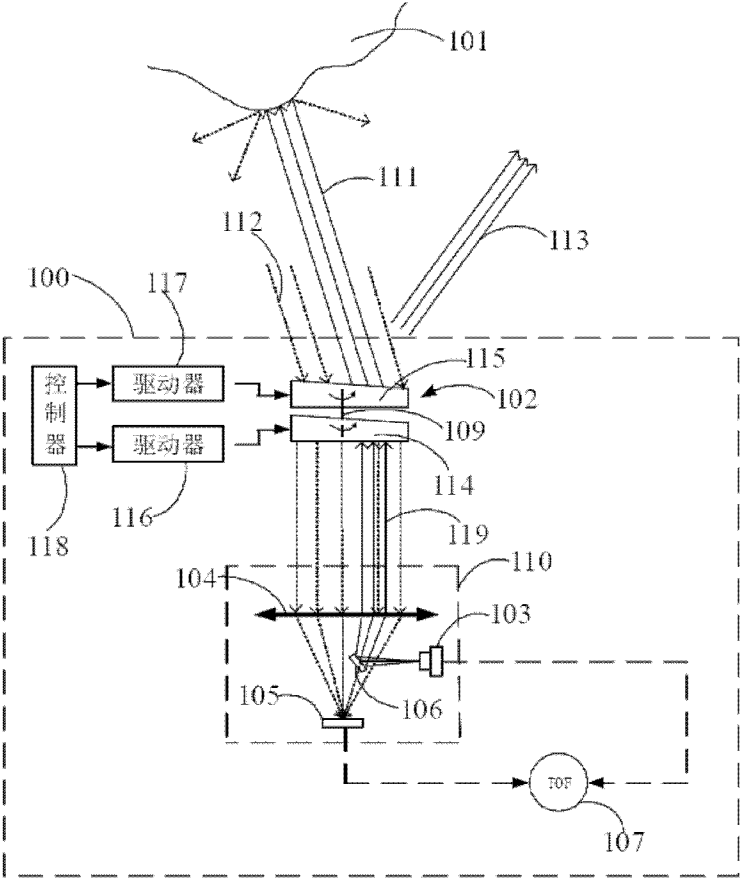


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/108150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 7/484(2006.01)i; G01S 17/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S; H01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, IEEE: 激光, 发射, 电容, 人眼安全, 测距, 雷达, 扫描, 无人机, laser, distance, range, measure
+, power, scan+, circuit, UAV**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 206450825 U (BEIJING WANJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 August 2017 (2017-08-29) description, paragraphs [0031]-[0056], and figures 1 and 2	1-26
A	CN 106646481 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA ET AL.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-26
A	CN 104600855 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 06 May 2015 (2015-05-06) entire document	1-26
A	CN 108011293 A (NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 08 May 2018 (2018-05-08) entire document	1-26
A	US 2015268343 A1 (UEHIRA, M. ET AL.) 24 September 2015 (2015-09-24) entire document	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2019

Date of mailing of the international search report

28 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/108150

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	206450825	U	29 August 2017	None			
CN	106646481	A	10 May 2017	None			
CN	104600855	A	06 May 2015	CN	104600855	B	01 February 2017
CN	108011293	A	08 May 2018	None			
US	2015268343	A1	24 September 2015	JP	6340852	B2	13 June 2018
				JP	2015178976	A	08 October 2015
				US	10132926	B2	20 November 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/108150

A. 主题的分类

G01S 7/484(2006.01)i; G01S 17/10(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01S; H01S

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, IEEE: 激光, 发射, 电容, 人眼安全, 测距, 雷达, 扫描, 无人机, laser, distance, range, measure+, power, scan+, circuit, UAV

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 206450825 U (北京万集科技股份有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0031]-[0056]段, 图1-2	1-26
A	CN 106646481 A (国家电网公司 等) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-26
A	CN 104600855 A (南京航空航天大学) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-26
A	CN 108011293 A (南京理工大学) 2018年 5月 8日 (2018 - 05 - 08) 全文	1-26
A	US 2015268343 A1 (UEHIRA MASATAKA 等) 2015年 9月 24日 (2015 - 09 - 24) 全文	1-26

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 6月 23日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

张静

传真号 (86-10)62019451

电话号码 010-62085727

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/108150

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	206450825	U	2017年 8月 29日	无			
CN	106646481	A	2017年 5月 10日	无			
CN	104600855	A	2015年 5月 6日	CN	104600855	B	2017年 2月 1日
CN	108011293	A	2018年 5月 8日	无			
US	2015268343	A1	2015年 9月 24日	JP	6340852	B2	2018年 6月 13日
				JP	2015178976	A	2015年 10月 8日
				US	10132926	B2	2018年 11月 20日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)