

(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 7 月 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/142956 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01) *G01R 19/00* (2006.01)
H02H 7/18 (2006.01) *G01S 7/42* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/071043
- (22) 国际申请日: 2019 年 1 月 9 日 (09.01.2019)
- (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: 陆龙 (LU, Long); 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)。 何欢 (HE, Huan); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴

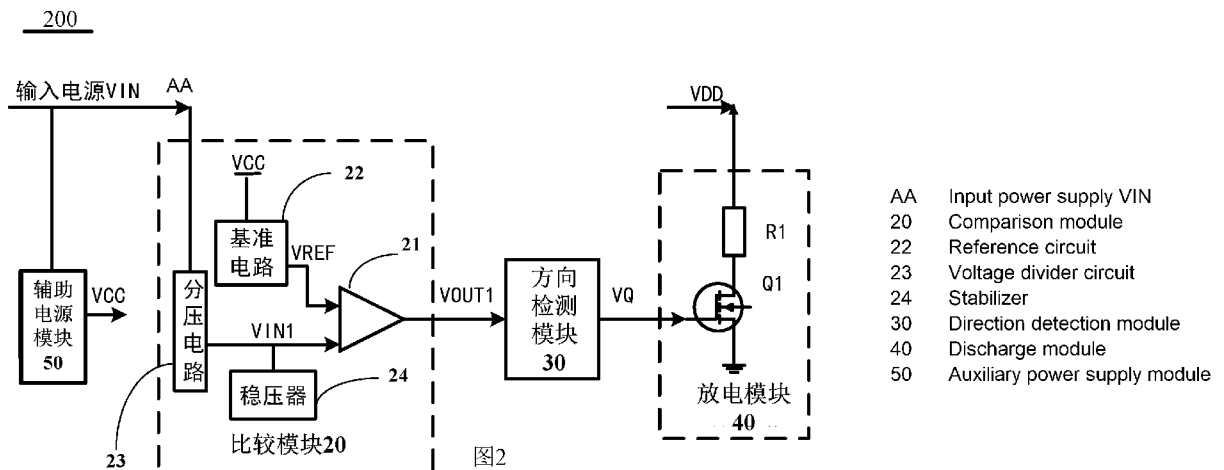
一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。 陈江波 (CHEN, Jiangbo); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。 边亚斌 (BIAN, Yabin); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。

(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,

(54) Title: DISCHARGE CIRCUIT FOR DISTANCE MEASURING DEVICE, DISTRIBUTED RADAR SYSTEM AND MOBILE PLATFORM

(54) 发明名称: 用于测距装置的放电电路、分布式雷达系统及可移动平台



(57) Abstract: Provided are a discharge circuit (200) for a distance measuring device, a distributed radar system (100) and a mobile platform, wherein the discharge circuit (200) for the distance measuring device is used to discharge when an input power supply (VIN) is powered off, the discharge circuit (200) comprises: a comparison module (20), which is used to compare the magnitude of a voltage divider (VIN1) generated by the input power supply (VIN) with a reference voltage (VREF), and generate a comparison signal (VOUT1); a direction detection module (30), which is used to generate a detection signal (VQ) indicating whether the input power supply (VIN) is in a power-off state or a non-power-off state according to the comparison signal (VOUT1); and a discharge module (40), which is used to determine whether to discharge according to the detection signal (VQ). The direction detection module (30) determines whether the input power supply (VIN) is in the power-off state or the non-power-off state, so that it does not operate during power-on of the input power supply (VIN) to ensure that a power supply circuit is fully charged quickly, without additional energy loss, and operates during power-off of the input power supply (VIN) and discharges the residual charge on the power supply circuit to ensure the stability of a circuit system.

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, 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: 一种用于测距装置的放电电路(200)、分布式雷达系统(100)及可移动平台, 用于测距装置的放电电路(200)用于在输入电源(VIN)断电时进行放电, 放电电路(200)包括: 比较模块(20), 用于比较输入电源(VIN)产生的分压(VIN1)与基准电压(VREF)的大小, 并生成比较信号(VOUT1); 方向检测模块(30), 用于根据比较信号(VOUT1)生成表示输入电源(VIN)是处于下电状态还是非下电状态的检测信号(VQ); 放电模块(40), 用于根据检测信号(VQ)确定是否进行放电。通过方向检测模块(30)来判断输入电源(VIN)是处于下电状态还是非下电状态, 从而可以在输入电源(VIN)上电过程中不工作, 保证供电电路快速充满电荷, 没有额外的能量损耗, 而在输入电源(VIN)下电过程中工作, 对供电电路上残余的电荷进行放电, 以保证电路系统的稳定性。

用于测距装置的放电电路、分布式雷达系统及可移动平台

5

技术领域

本发明总地涉及雷达技术领域，更具体地涉及一种用于测距装置的放电电路、分布式雷达系统及可移动平台。

10

背景技术

实际应用中常常使用雷达对目标场景进行探测。以激光雷达为例，其原理为主动对外发射激光脉冲信号，探测到反射的回波信号，根据发射—接收之间的时间差，判断被测物体的距离；结合光脉冲的发射方向信息，便可获知目标场景的三维深度信息。

15

目前为了获知目标场景各方向的三维深度信息，提出一种分布式雷达系统，通过在不同位置分别布置雷达来探测目标场景各方向的三维深度信息。在多分布式雷达系统中，由于控制系统外接多个雷达，电源电路功率大，输入电源 VIN 一般会通过一些电源管理电路产生一个稳定的电压 VDD，给系统供电。为了保证 VDD 电压稳定，这些一些电源管理电路中容性负载较多。而当输入电源断电的时候，容性负载上积累的电荷很难被放掉，导致电路在断电很长的一段时间内仍然有残余电荷。这会给电路系统带来不稳定因素，影响电路系统的稳定性，比如二次启动异常、上下电时序异常等。

20

25

发明内容

为了解决上述问题中的至少一个而提出了本发明。本发明提供一种用于测距装置的放电电路，可以输入电源断电时进行放电，该放电电路在输入电源上电过程中不工作，可以保证供电电路快速充满电荷，没有额外的能量损耗，而在输入电源下电过程中工作，对供电电路上残余的电荷进行放电，以保证电路系统的稳定性。

30

具体地，本发明实施例提供一种用于测距装置的放电电路，用于在输入电源断电时进行放电，该放电电路包括：

比较模块，用于比较所述输入电源的电压与基准电压的大小，并生成比较信号；

5 方向检测模块，用于根据所述比较信号生成表示所述输入电源是处于下电状态还是非下电状态的检测信号；

放电模块，用于根据所述检测信号确定是否进行放电。

本发明实施例还提供一种分布式雷达系统，其包括：

一个或多个雷达；

10 供电电路，所述供电电路基于输入电源产生用于一个或多个所述雷达的工作电压；

以及如上所述的放电电路，所述放电电路的电流输入端与所述供电电路的输出端连接，所述放电电路的输出端接地。

本发明实施例还提供一种可移动平台，其包括：

15 机身；

动力系统，安装在所述机身，用于为所述可移动平台提供动力；

以及如上所述的分布式雷达系统。

本发明实施例提供了一种用于测距装置的放电电路、分布式雷达系统及可移动平台，通过方向检测模块来判断输入电源是处于下电状态还是非下电状态，从而可以在输入电源上电过程中不工作，保证供电电路快速充满电荷，没有额外的能量损耗，而在输入电源下电过程中工作，对供电电路上残余的电荷进行放电，以保证电路系统的稳定性。

附图说明

25 图 1 示出根据本发明一实施例的分布式雷达系统的示意性框图；

图 2 示出根据本发明一实施例的用于测距装置的放电电路的示意性框图；

图 3 示出图 2 所示放电电路中比较模块的比较信号与输入电源电压的关系图示；

30 图 4 示出根据本发明一实施例的测距装置的示意性框图；

图 5 示出根据本发明一实施例的距离探测装置的示意性结构图。

具体实施方式

为了使得本发明的目的、技术方案和优点更为明显，下面将参照附图 5 详细描述根据本发明的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是本发明的全部实施例，应理解，本发明不受这里描述的示例实施例的限制。基于本发明中描述的本发明实施例，本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其它实施例都应落入本发明的保护范围之内。

在下文的描述中，给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而，对于本领域技术人员而言显而易见的是，本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中，为了避免与本发明发生混淆，对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

应当理解的是，本发明能够以不同形式实施，而不应当解释为局限于这里提出的实施例。相反地，提供这些实施例将使公开彻底和完全，并且将本发明的范围完全地传递给本领域技术人员。

在此使用的术语的目的仅在于描述具体实施例并且不作为本发明的限制。在此使用时，单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也意图包括复数形式，除非上下文清楚指出另外的方式。还应明白术语“组成”和/或“包括”，当在该说明书中使用时，确定所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但不排除一个或更多其它的特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或组的存在或添加。在此使用时，术语“和/或”包括相关所列项目的任何及所有组合。

为了彻底理解本发明，将在下列的描述中提出详细的步骤以及详细的结构，以便阐释本发明提出的技术方案，然而除了这些详细描述外，本发明还可以具有其他实施方式。

图 1 示出根据本发明一实施例的分布式雷达系统的示意性框图。如图 1 所示，分布式雷达系统 100 包括控制系统 10 和 N 个雷达，N 个雷达分布在不同的位置，用于检测不同位置/方向的物体信息，控制系统 10 根据 N 个雷达所检测物体信息进行综合处理，从而了解周围环境的物体信息。例

如在汽车上布置这种分布式雷达系统后，通过N个雷达来探测汽车周围不同方位的物体信息，从而了解汽车周围环境的物体信息。

5 控制系统10可以包括一个或多个处理器，用于接收雷达1-N发送的数据，并对数据进行处理，以及控制雷达1-N以及其他模块的工作。控制系统10连接至N个雷达接口，雷达可通过传输线缆11连接至雷达接口，从而将雷达接入控制系统10中，以便控制系统10接收雷达的数据，并对雷达进行控制。

雷达可以为激光雷达、超声波雷达、毫米波雷达或其它测距装置或距离探测装置。

10 在这种分布式雷达系统中，控制系统10外接多个雷达，电源电路功率大，输入电源VIN一般会通过一些电源管理电路产生一个稳定的电压VDD给系统供电。为了保证VDD电压稳定，这些电源管理电路中容性负载较多。当输入电源断电的时候，容性负载上积累的电荷很难被放掉，导致电路在断电很长的一段时间内仍然有残余电荷。这会给电路系统带来不稳定因素，影响电路系统的稳定性，比如二次启动异常、上下电时序异常等。
15 为了解决容性负载放电慢的问题，因此，需要一个放电电路，该放电电路要求在输入电源上电过程中，不能工作，以保证VDD快速充满电荷，而在电源下电过程中工作可以对VDD上残余的电荷进行放电，以保证电路的稳定性。

20 本实施例的分布式雷达系统设置有这种放电电路，因而电路系统具备较高的稳定性。下面结合图2至图3对本发明实施例提供的用于测距装置的放电电路进行描述。

图2示出根据本发明一实施例的用于测距装置的放电电路的示意性框图。

25 本实施例提供的用于测距装置的放电电路200，用于在输入电源VIN断电时进行放电，如图2所示放电电路200包括比较模块20、方向检测模块30、放电模块40和辅助电源模块50。

30 比较模块20用于比较输入电源VIN的电压与基准电压VREF的大小，并生成比较信号VOUT1。比较模块20可以采用各种合适的比较电路或器件。

示例性地,在本实施例中,比较模块 20 包括比较器 21、基准电路 22、分压电路 23 和稳压器 24。

比较器 21 用于比较输入电源 VIN 的电压与基准电压 VREF 的大小,并生成比较信号 VOUT1。具体地,在本实施例中,比较器 21 的输入端分别
5 分别与基准电路 22 和分压电路 23 的输出端连接,用于比较基准电路 22 产生的基准电压 VREF 和分压电路 23 基于输入电源 VIN 产生的分压 VIN1 的大小,并根据比较结果输出比较信号 VOUT1。

基准电路 22 用于产生基准电压 VREF。基准电路 22 可以采用各种合适的电路结构或器件。示例性地,基准电路 22 可以采用电阻网络分压电路、
10 基准电源芯片或电池等。

分压电路 23 设置在输入电源 VIN 和比较器 21 的输入端之间,用于将根据输入电源 VIN 产生的分压 VIN1 输入所述比较器。分压电路 23 可以采用各种合适的电路结果,例如电阻分压电路等。

稳压器 24 设置在比较器 21 的输入端与输入电源 VIN 或分压电路 23
15 之间,用于稳定输入所述比较器 21 的电压。由于输入电源 VIN 的输入范围比较宽,通过稳压器 24 可以避免 VIN1 或输入比较器 21 的电压过压,保证电路的安全性和稳定性。

本实施例放电电路 200 的比较模块 20 主要用于检测输入电源 VIN 的电压值,判断当前电压值是否低于基准电压 VREF。其工作原理为:在输入电源 VIN 放电过程中,输入电源 VIN 的电压会不断降低。当比较器 21
20 检测到输入电源 VIN 的电压(在本实施例中以分压 VIN1 来表示输入电源的电压)低于基准电压 VREF 时,比较器 21 的输出电压,也即比较信号 VOUT1 的电平会发生跳变,从低电平变成高电平,因而通过检测比较信号 VOUT1 的跳变即可判断输入电源 VIN 是否处于下电状态。

如图 3 所示,其示出比较器 21 的比较信号 VOUT1(也即比较器 21 的输出电压)与输入电源 VIN 的分压 VIN1 的波形关系图。如图 3 所述,当电压 VIN1 低于 VREF 时,比较信号 VOUT1 为高电平信号,当电压 VIN1 大于或等于 VREF 时,比较信号 VOUT1 为低电平信号。换言之,比较器 21 产生的比较信号 VOUT1 在 t0~t1 和 t4~t5 时间段电平相同,在 t1~t4 时
25 间段,比较器 21 的比较信号 VOUT1 电平相同。
30

由图 3 可以看出，在输入电源上电 ($t_0 \sim t_1$) 和下电 ($t_4 \sim t_5$) 过程中比较器 21 的比较信号 VOUT1 电平可能相同，如果放电模块 40 直接根据比较信号 VOUT1 来确定是否导通，而不判断比较信号 VOUT1 的跳变方向，则可能导致在输入电源 VIN 上电期间也会打开放电模块 40 同步放电，不仅造成额外的能量损耗，还使得供电电路的充电变慢。然而如前所述本实施例的放电电路 200 只需要在输入电源 VIN 下电过程打开泄放电路对残余的电荷进行放电，因此本实施例的放电电路 200 设置了方向检测模块 30。

方向检测模块 30 用于根据比较信号 VOUT1 生成表示所述输入电源 VIN 是处于下电状态还是非下电状态的检测信号 VQ。

示例性地，方向检测模块 30 在所述比较信号 VOUT1 为上升沿信号或下降沿信号时生成表示所述输入电源 VIN 处于下电状态的检测信号 VQ。所述检测信号 VQ 包括高电平信号或低电平信号。示例性地，在本实施例中，方向检测模块 30 设置为上升沿触发，所述检测信号为高电平信号，即，当比较信号 VOUT1 为上升沿信号时方向检测模块 30 的检测信号 VQ 转变为高电平，当比较信号 VOUT1 为其它信号，例如下降沿信号、高电平信号、低电平信号时，检测模块 220 的检测信号 VQ 为低电平。

示例性地，方向检测模块 30 包括 D 触发器或具有边沿检测功能的芯片。

应当理解，虽然在本实施例中，方向检测模块 30 设置为上升沿触发，但是，在其它实施例中，也可以设置为下降沿触发，只要可以实现输入电源下电的检测即可。

放电模块 40 用于根据所述检测信号 VQ 确定是否进行放电。

具体地，放电模块 40 在所述检测信号 VQ 表示输入电源 VIN 处于下电状态时导通以进行放电，在所述检测信号 VQ 表示输入电源 VIN 处于非下电状态时断开而不进行放电。示例性地，在本实施例中，检测信号 VQ 为高电平时表示输入电源 VIN 处于下电状态，检测信号 VQ 为低电平时表示输入电源 VIN 处于非下电状态，例如处于上电状态、正常工作状态，下电但电压仍高于基准电压的状态。

示例性地，放电模块 40 包括串联连接电阻 R1 和开关器件 Q1，电阻 R1 的一端与供电电路的输出端（即 VDD 端）连接，另一端与开关器件 Q1

连接，开关器件 Q1 的一端与电阻 R1 连接，另一端接地。开关器件 Q1 在所述检测信号 VQ 的控制下导通或断开，从而打开或关闭放电模块 40。示例性地，开关器件 Q1 包括 MOS 管、三极管、模拟开关或继电器。示例性地，在本实施例中开关器件 Q1 为 NMOS 管。

- 5 辅助电源模块 50 用于产生所述比较模块 20 和/或所述方向检测模块 30 的工作电压 VCC，例如辅助电源模块 50 用于为比较模块 20 的基准电路 22 产生工作电压 VCC。示例性地，辅助电源模块 50 包括电容、稳压电路、电源芯片、纽扣电池或锂电池等各种可以提供稳定电压的电路或模块。

- 10 本发明实施例用于测距装置的放电电路，通过方向检测模块来判断输入电源是处于下电状态还是非下电状态，从而可以在输入电源上电过程中不工作，保证供电电路快速充满电荷，没有额外的能量损耗，而在输入电源下电过程中工作，对供电电路上残余的电荷进行放电，以保证电路系统的稳定性。

- 15 本发明涉及的雷达可以为激光雷达，也可以为其它雷达或者测距装置。
20 为了更好地理解本发明，下面对测距装置的原理和结构进行示例性描述。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、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），
25 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，例如基于相位移动（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。

为了便于理解，以下将结合图 5 所示的测距装置 400 对测距的工作流程进行举例描述。

- 25 如图 4 示，测距装置 400 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 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 400 与被探测物之间的距离。

可选地，该测距装置 400 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 4 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，用于出射一路光束进行探测，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，用于沿相同方向或分别沿不同方向出射至少两路光束；其中，该至少两束光路可以是同时出射，也可以是分别在不同时刻出射。一个示例中，该至少两个发射电路中的发光芯片封装在同一个模块中。例如，每个发射电路包括一个激光发射芯片，该至少两个发射电路中的激光发射芯片中的 die 封装到一起，容置在同一个封装空间中。

一些实现方式中，除了图 4 所示的电路，测距装置 400 还可以包括扫描模块 160，用于将发射电路出射的至少一路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，该测距模块可以独立于其他模块，例如，扫描模块。

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。例如，发射电路出射的至少一路激光脉冲序列经扫描模块改变传播方向出射后，经探测物反射回来的激光脉冲序列经过扫描模块后入射至接收电路。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 5 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 500 包括测距模块 201，测距模块 201 包括发射器 203（可以包括上述的发射电路）、准直元件 204、探测器 205（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 206。测距模块 201 用于发射光束，且接收回光，将回光转换为电信号。其中，发射器 203 可以用于发射光脉冲

序列。在一个实施例中，发射器 203 可以发射激光脉冲序列。可选的，发射器 203 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 204 设置于发射器的出射光路上，用于准直从发射器 203 发出的光束，将发射器 203 发出的光束准直为平行光出射至扫描模块。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 204 可以是准直透镜或者是其他能够准直光束的元件。

在图 5 所示实施例中，通过光路改变元件 206 来将测距装置内的发射光路和接收光路在准直元件 204 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，也可以是发射器 203 和探测器 205 分别使用各自的准直元件，将光路改变元件 206 设置在准直元件之后的光路上。

在图 5 所示实施例中，由于发射器 203 出射的光束的光束孔径较小，测距装置所接收到的回光的光束孔径较大，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发射器 203 的出射光，反射镜用于将回光反射至探测器 205。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。

在图 5 所示实施例中，光路改变元件偏离了准直元件 204 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 204 的光轴上。

测距装置 500 还包括扫描模块 202。扫描模块 202 放置于测距模块 201 的出射光路上，扫描模块 202 用于改变经准直元件 204 出射的准直光束 219 的传输方向并投射至外界环境，并将回光投射至准直元件 204。回光经准直元件 204 汇聚到探测器 205 上。

在一个实施例中，扫描模块 202 可以包括至少一个光学元件，用于改变光束的传播路径，其中，该光学元件可以通过对光束进行反射、折射、衍射等等方式来改变光束传播路径。例如，扫描模块 202 包括透镜、反射镜、棱镜、振镜、光栅、液晶、光学相控阵 (Optical Phased Array) 或上述光学元件的任意组合。一个示例中，至少部分光学元件是运动的，例如通过驱动模块来驱动该至少部分光学元件进行运动，该运动的 optical 元件可以在不同时刻将

光束反射、折射或衍射至不同的方向。在一些实施例中，扫描模块 202 的多个光学元件可以绕共同的轴 209 旋转或振动，每个旋转或振动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 202 的多个光学元件可以以不同的转速旋转，或以不同的速度振动。在另一个实施例中，

5 扫描模块 202 的至少部分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 202 包括第一光学元件 214 和与第一光学元

10 件 214 连接的驱动器 216，驱动器 216 用于驱动第一光学元件 214 绕转动轴 209 转动，使第一光学元件 214 改变准直光束 219 的方向。第一光学元件 214 将准直光束 219 投射至不同的方向。在一个实施例中，准直光束 219 经第一光学元件改变后的方向与转动轴 209 的夹角随着第一光学元件 214 的转动而变化。在一个实施例中，第一光学元件 214 包括相对的非平行的一对表面，

15 准直光束 219 穿过该对表面。在一个实施例中，第一光学元件 214 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 219 进行折射。

在一个实施例中，扫描模块 202 还包括第二光学元件 215，第二光学元件 215 绕转动轴 209 转动，第二光学元件 215 的转动速度与第一光学元件 214

20 的转动速度不同。第二光学元件 215 用于改变第一光学元件 214 投射的光束的方向。在一个实施例中，第二光学元件 215 与另一驱动器 217 连接，驱动器 217 驱动第二光学元件 215 转动。第一光学元件 214 和第二光学元件 215 可以由相同或不同的驱动器驱动，使第一光学元件 214 和第二光学元件 215 的转速和/或转向不同，从而将准直光束 219 投射至外界空间不同的方向，可

25 以扫描较大的空间范围。在一个实施例中，控制器 218 控制驱动器 216 和 217，分别驱动第一光学元件 214 和第二光学元件 215。第一光学元件 214 和第二光学元件 215 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 216 和 217 可以包括电机或其他驱动器。

在一个实施例中，第二光学元件 215 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 215 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 215 包括楔角棱镜。

一个实施例中，扫描模块 202 还包括第三光学元件（图未示）和用于驱动第三光学元件运动的驱动器。可选地，该第三光学元件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，第三光学元件包括厚度沿至少一个径向变化的棱镜。在一个实施例中，第三光学元件包括楔角棱镜。第一、第二和第三光学元件中的至少两个光学元件以不同的转速和/或转向转动。

扫描模块 202 中的各光学元件旋转可以将光投射至不同的方向，例如光 211 和 213 的方向，如此对测距装置 500 周围的空间进行扫描。当扫描模块 202 投射出的光 211 打到探测物 210 时，一部分光被探测物 210 沿与投射的光 211 相反的方向反射至测距装置 500。探测物 210 反射的回光 212 经过扫描模块 202 后入射至准直元件 204。

探测器 205 与发射器 203 放置于准直元件 204 的同一侧，探测器 205 用于将穿过准直元件 204 的至少部分回光转换为电信号。

一个实施例中，各光学元件上镀有增透膜。可选的，增透膜的厚度与发射器 203 发射出的光束的波长相等或接近，能够增加透射光束的强度。

一个实施例中，测距装置中位于光束传播路径上的一个元件表面上镀有滤光层，或者在光束传播路径上设置有滤光器，用于至少透射发射器所出射的光束所在波段，反射其他波段，以减少环境光给接收器带来的噪音。

在一些实施例中，发射器 203 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脉冲。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 500 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 210 到测距装置 500 的距离。

测距装置 500 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可移动平台，测距装置可安装在可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，可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，
5 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。

在一种实施方式中，本发明实施方式的分布式雷达系统可以应用于可移动平台，从而对可移动平台多个方位的外部环境进行二维或三维的测绘在某些实施方式中可移动平台包括机身，动力系统，安装在所述机身，用于为
10 所述可移动平台提供动力；以及如根据本实施例的分布式雷达系统。可移动平台包括无人飞行器、汽车、或机器人中的至少一种。

本发明实施例提供了一种测距装置的放电电路、分布式雷达系统及可移动平台，通过方向检测模块来判断输入电源是处于下电状态还是非下电状态，从而可以在输入电源上电过程中不工作，保证供电电路快速充满电荷，没有额外的能量损耗，而在输入电源下电过程中工作，对供电电路上
15 残余的电荷进行放电，以保证电路系统的稳定性。

尽管这里已经参考附图描述了示例实施例，应理解上述示例实施例仅仅是示例性的，并且不意图将本发明的范围限制于此。本领域普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改，而不偏离本发明的范围和精神。所有
20 这些改变和修改意在包括在所附权利要求所要求的本发明的范围之内。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案
25 的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，
30 例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有

有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个设备，或一些特征可以忽略，或不执行。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在对本发明的示例性实施例的描述中，本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该本发明的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如相应的权利要求书所反映的那样，其发明点在于可以用少于某个公开的单个实施例的所有特征的特征来解决相应的技术问题。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

本领域的技术人员可以理解，除了特征之间相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的替代特征来代替。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式使用。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本发明实施例的一些模块的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可

读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

5 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

10 以上所述，仅为本发明的具体实施方式或对具体实施方式的说明，本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种用于测距装置的放电电路，用于在输入电源断电时进行放电，其特征在于，该放电电路包括：

5 比较模块，用于比较所述输入电源的电压与基准电压的大小，并生成比较信号；

方向检测模块，用于根据所述比较信号生成表示所述输入电源是处于下电状态还是非下电状态的检测信号；

放电模块，用于根据所述检测信号确定是否进行放电。

10 2、根据权利要求1所述的放电电路，其特征在于，所述方向检测模块在所述比较信号为上升沿信号或下降沿信号时生成表示所述输入电源处于下电状态的检测信号。

3、根据权利要求1所述的放电电路，其特征在于，所述检测信号包括高电平信号或低电平信号。

15 4、根据权利要求1所述的放电电路，其特征在于，所述放电模块在所述检测信号表示所述输入电源处于下电状态时导通以进行放电，在所述检测信号表示所述输入电源处于非下电状态时断开而不进行放电。

5、根据权利要求1-4中的任一项所述的放电电路，其特征在于，所述比较模块包括：

20 基准电路，用于产生所述基准电压；

比较器，所述比较器的输入端分别与所述输入电源以及所述基准电路的输出端连接，所述比较器的输出端输出所述比较信号。

6、根据权利要求5所述的放电电路，其特征在于，所述比较模块还包括：

25 分压电路，所述分压电路设置在所述输入电源和所述比较器的输入端之间，用于将根据所述输入电源产生的分压输入所述比较器。

7、根据权利要求6所述的放电电路，其特征在于，所述比较模块还包括：

30 稳压器，所述稳压器设置在所述比较器的输入端与所述输入电源或所述分压电路之间，用于稳定输入所述比较器的电压。

8、根据权利要求1所述的放电电路，其特征在于，还包括：

辅助电源模块，用于产生所述比较模块和/或所述方向检测模块的工作电压。

5 9、根据权利要求8所述的放电电路，其特征在于，所述辅助电源模块包括电容、稳压电路、电源芯片、纽扣电池或锂电池。

10、根据权利要求1所述的放电电路，其特征在于，所述方向检测模块包括D触发器或具有边沿检测功能的芯片。

11、根据权利要求1所述的放电电路，其特征在于，所述放电模块包括开关器件，所述开关器件在所述检测信号的控制下导通或断开。

10 12、根据权利要求11所述的放电电路，其特征在于，所述开关器件包括MOS管、三极管、模拟开关或继电器。

13、一种分布式雷达系统，其特征在于，包括：

一个或多个雷达；

15 供电电路，所述供电电路基于输入电源产生用于一个或多个所述雷达的工作电压；

权利要求1-12中的任一项所述的放电电路，所述放电电路的电流输入端与所述供电电路的输出端连接，所述放电电路的输出端接地。

14、一种可移动平台，其特征在于，包括：

机身；

20 动力系统，安装在所述机身，用于为所述可移动平台提供动力；

以及如权利要求13所述的分布式雷达系统。

15、根据权利要求14所述的可移动平台，其特征在于，所述可移动平台包括无人机、汽车或机器人。

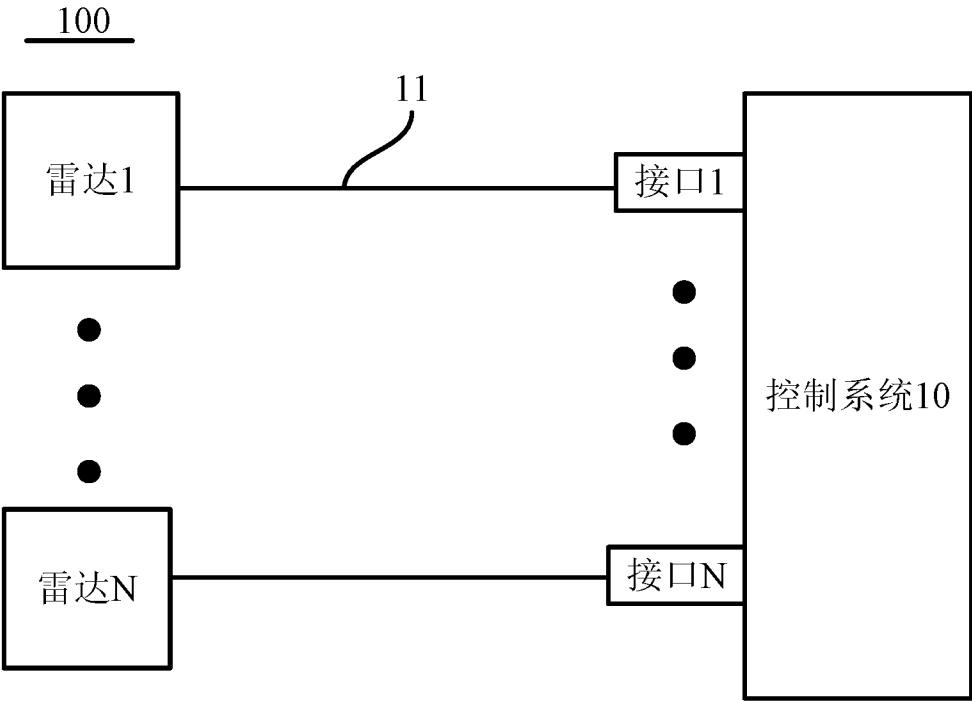


图1

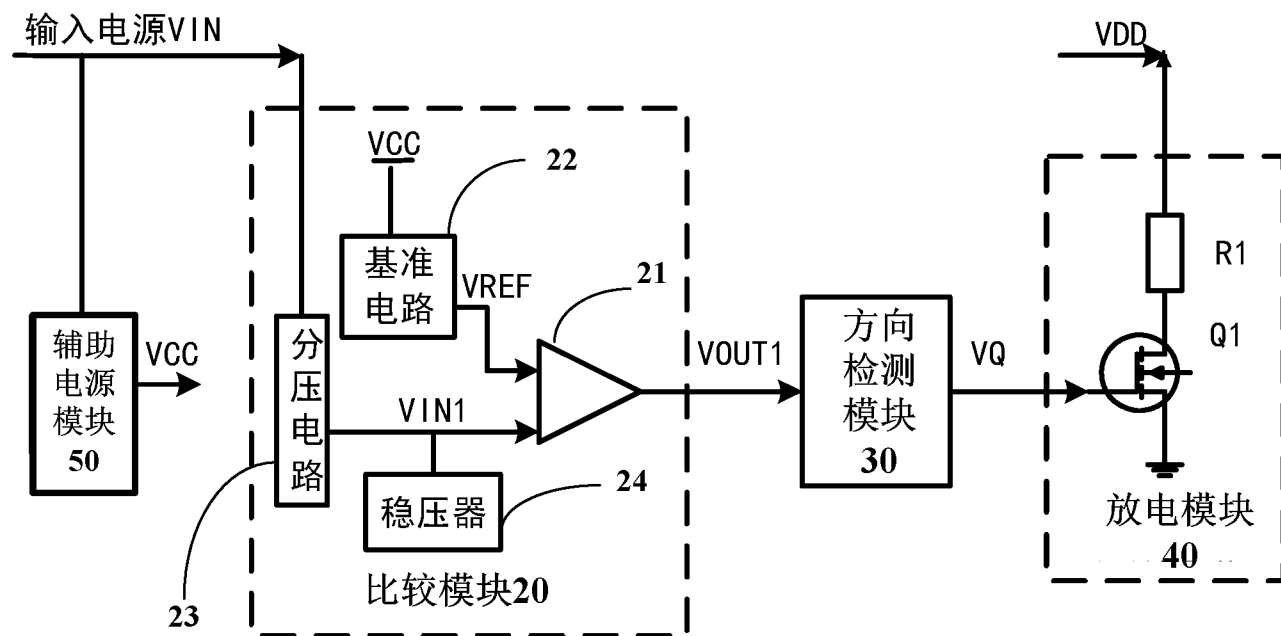
200

图2

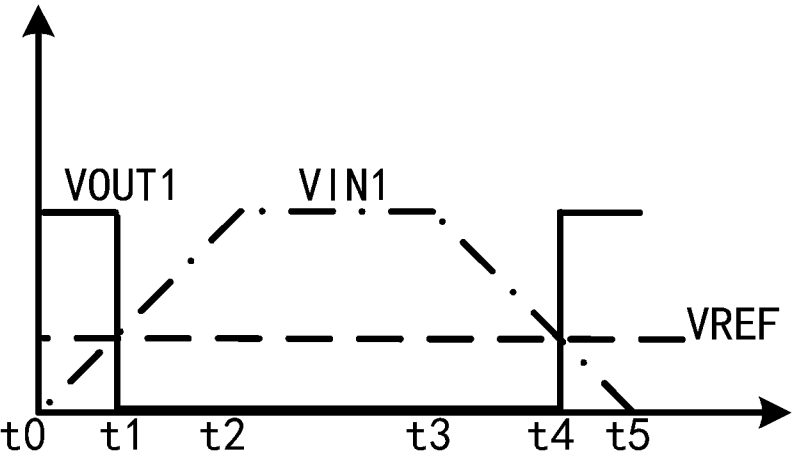


图3

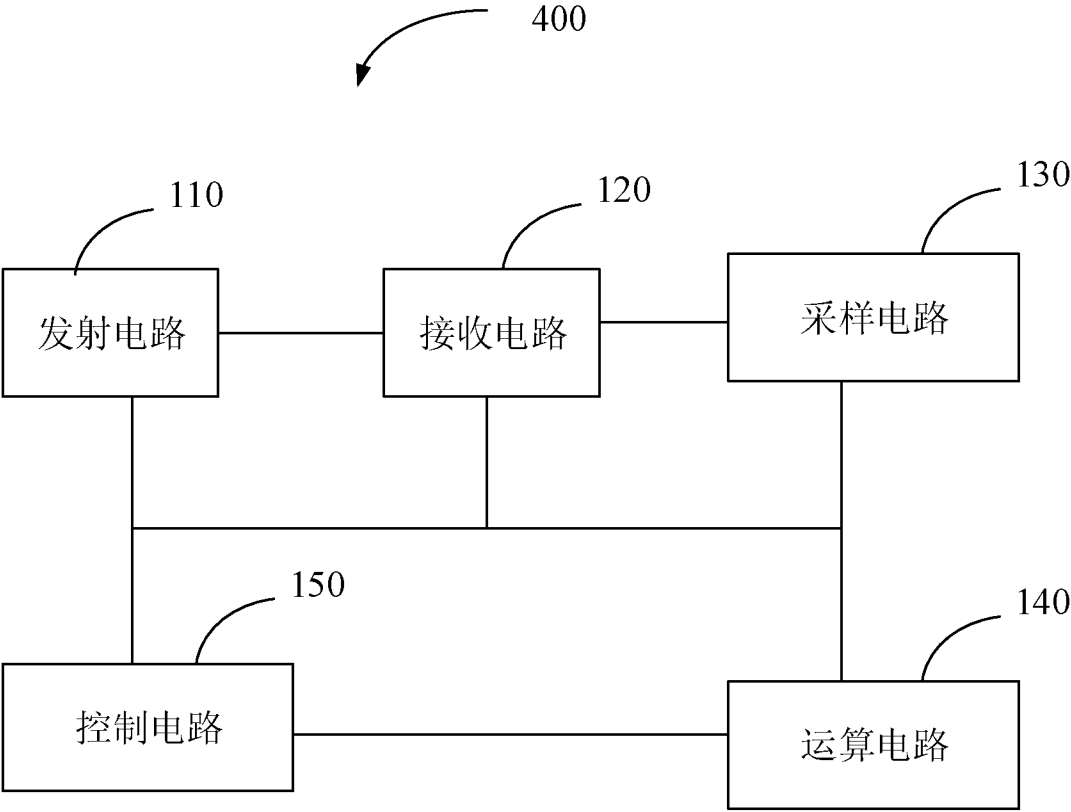


图4

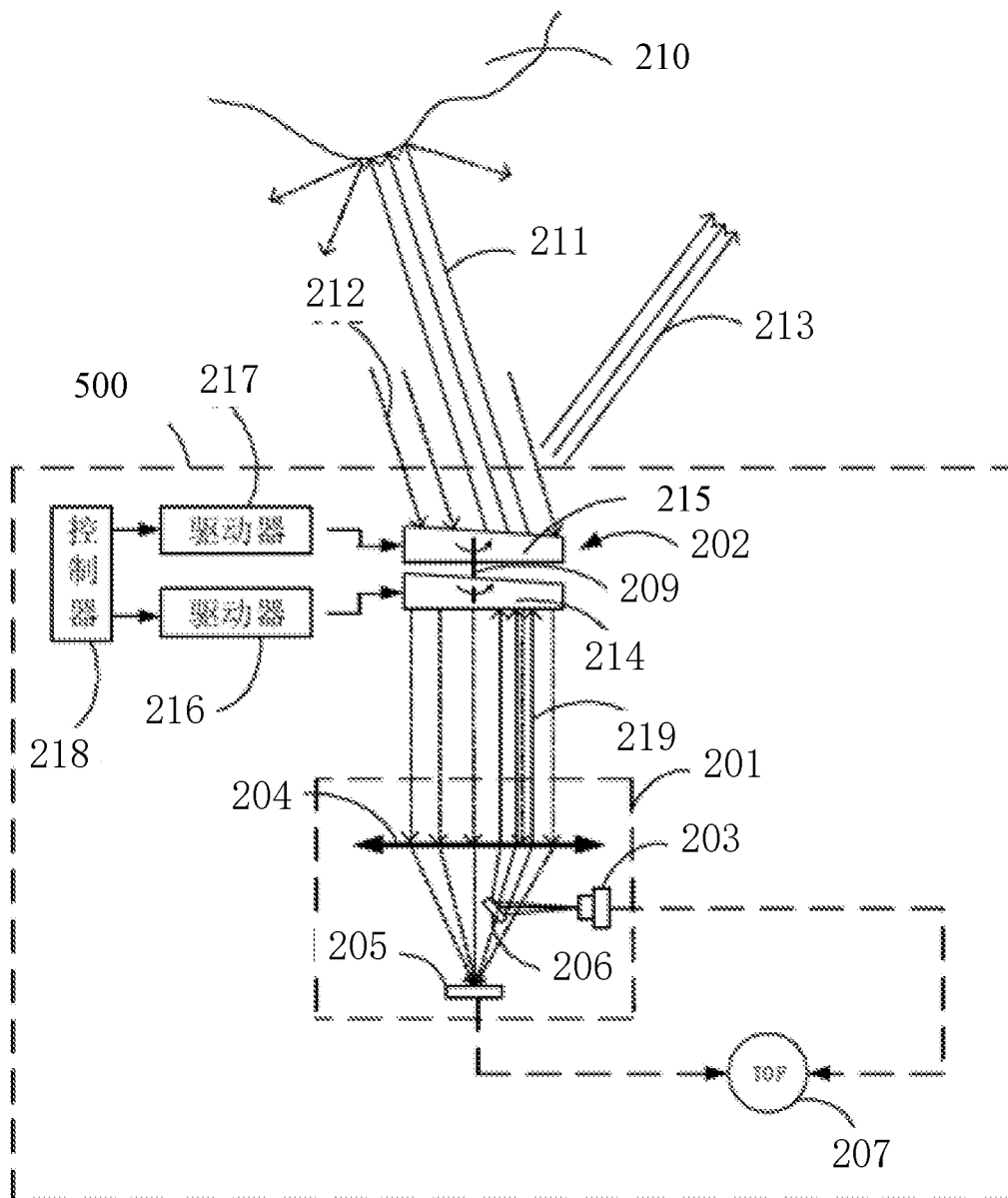


图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/071043

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00(2006.01)i; H02H 7/18(2006.01)i; G01R 19/00(2006.01)i; G01S 7/42(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)

H02J; H02H; G01R; H02M; G11C; G01S

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 放电, 断电, 下电, 充电, 电路, 比较, 基准电压, 比较信号, 检测信号, 方向, 检测, D触发器, 边沿检测, 触发器, 开关, 雷达, 汽车, 无人机, discharg+, circuit+, power+, fail+, down, charg+, compar+, reference, voltage?, signal?, "D" W trigger+, edge?, detect+, direct+, switch+, MOSFET, radar?, car?, vehicle?, 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 102684240 A (ZHONGXING (SHANGHAI) PYLON TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 September 2012 (2012-09-19) description, paragraphs [0006]-[0035], and figures 1-3	1-12
Y	CN 102684240 A (ZHONGXING (SHANGHAI) PYLON TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 September 2012 (2012-09-19) description, paragraphs [0006]-[0035], and figures 1-3	13-15
Y	CN 108445468 A (HESAI PHOTONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 August 2018 (2018-08-24) description, paragraphs [0004]-[0072], and figures 1-17	13-15
A	CN 205015387 U (DRAGON WINNER INTERNATIONAL CO., LTD.) 03 February 2016 (2016-02-03) entire document	1-15
A	CN 104485706 A (ZHONGXING (SHANGHAI) PYLON TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 April 2015 (2015-04-01) entire document	1-15

☒ 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

16 September 2019

Date of mailing of the international search report

08 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/071043**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106802372 A (SG MICRO CORP.) 06 June 2017 (2017-06-06) entire document	1-15
A	CN 101902030 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY et al.) 01 December 2010 (2010-12-01) entire document	1-15
A	CN 204886151 U (AEROSPACE CHANGFENG CHAOYANG POWER SUPPLY CO., LTD.) 16 December 2015 (2015-12-16) entire document	1-15
A	CN 106098098 A (SHANGHAI HUAHONG GRACE SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CORPORATION) 09 November 2016 (2016-11-09) entire document	1-15
A	EP 0190509 A2 (THE MARCONI COMPANY LIMITED) 13 August 1986 (1986-08-13) entire document	1-15
A	JP 2001275349 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 05 October 2001 (2001-10-05) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/071043

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	102684240	A	19 September 2012	CN 102684240 B	28 January 2015
CN	108445468	A	24 August 2018	None	
CN	205015387	U	03 February 2016	None	
CN	104485706	A	01 April 2015	CN 104485706 B	12 April 2017
CN	106802372	A	06 June 2017	CN 106802372 B	14 June 2019
CN	101902030	A	01 December 2010	CN 101902030 B	05 September 2012
CN	204886151	U	16 December 2015	None	
CN	106098098	A	09 November 2016	CN 106098098 B	02 July 2019
EP	0190509	A2	13 August 1986	GB 2170667 B	07 September 1988
				GB 8502480 D0	06 March 1985
				GB 2170667 A	06 August 1986
				ES 551419 A0	01 June 1987
				US 4803378 A	07 February 1989
				ES 551419 D0	01 June 1987
				ES 8706297 A1	01 June 1987
JP	2001275349	A	05 October 2001	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/071043

A. 主题的分类

H02J 7/00(2006.01)i; H02H 7/18(2006.01)i; G01R 19/00(2006.01)i; G01S 7/42(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)

H02J; H02H; G01R; H02M; G11C; G01S

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))

CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI: 放电, 断电, 下电, 充电, 电路, 比较, 基准电压, 比较信号, 检测信号, 方向, 检测, D触发器, 边沿检测, 触发器, 开关, 雷达, 汽车, 无人机, discharg+, circuit+, power+, fail+, down, charg+, compar+, reference, voltage?, signal?, "D" W trigger+, edge?, detect+, direct+, switch+, MOSFET, radar?, car?, vehicle?, 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 102684240 A (上海中兴派能源科技有限公司) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第[0006]-[0035]段, 图1-3	1-12
Y	CN 102684240 A (上海中兴派能源科技有限公司) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 说明书第[0006]-[0035]段, 图1-3	13-15
Y	CN 108445468 A (上海禾赛光电科技有限公司) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 说明书第[0004]-[0072]段, 图1-17	13-15
A	CN 205015387 U (龙威国际有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-15
A	CN 104485706 A (上海中兴派能源科技有限公司) 2015年 4月 1日 (2015 - 04 - 01) 全文	1-15
A	CN 106802372 A (圣邦微电子北京股份有限公司) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文	1-15
A	CN 101902030 A (西安交通大学 等) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-15

☒ 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 9月 16日

国际检索报告邮寄日期

2019年 10月 8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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

马鑫

电话号码 86-(10)-53962597

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
A	CN 204886151 U (航天长峰朝阳电源有限公司) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-15
A	CN 106098098 A (上海华虹宏力半导体制造有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-15
A	EP 0190509 A2 (THE MARCONI COMPANY LIMITED) 1986年 8月 13日 (1986 - 08 - 13) 全文	1-15
A	JP 2001275349 A (松下电工株式会社) 2001年 10月 5日 (2001 - 10 - 05) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/071043

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	102684240	A	2012年 9月 19日	CN 102684240 B	2015年 1月 28日
CN	108445468	A	2018年 8月 24日	无	
CN	205015387	U	2016年 2月 3日	无	
CN	104485706	A	2015年 4月 1日	CN 104485706 B	2017年 4月 12日
CN	106802372	A	2017年 6月 6日	CN 106802372 B	2019年 6月 14日
CN	101902030	A	2010年 12月 1日	CN 101902030 B	2012年 9月 5日
CN	204886151	U	2015年 12月 16日	无	
CN	106098098	A	2016年 11月 9日	CN 106098098 B	2019年 7月 2日
EP	0190509	A2	1986年 8月 13日	GB 2170667 B	1988年 9月 7日
				GB 8502480 D0	1985年 3月 6日
				GB 2170667 A	1986年 8月 6日
				ES 551419 A0	1987年 6月 1日
				US 4803378 A	1989年 2月 7日
				ES 551419 D0	1987年 6月 1日
				ES 8706297 A1	1987年 6月 1日
JP	2001275349	A	2001年 10月 5日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)