



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105262545 B

(45)授权公告日 2017.07.25

(21)申请号 201510789931.9

(22)申请日 2015.11.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105262545 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(73)专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 任永杰 邾继贵 杨凌辉 林嘉睿

郭寅

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 李林娟

(51)Int.Cl.

H04B 10/291(2013.01)

(56)对比文件

CN 103516433 A,2014.01.15,

CN 103516431 A,2014.01.15,

CN 102427389 A,2012.04.25,

US 4745592 A,1988.05.17,

审查员 吴志彪

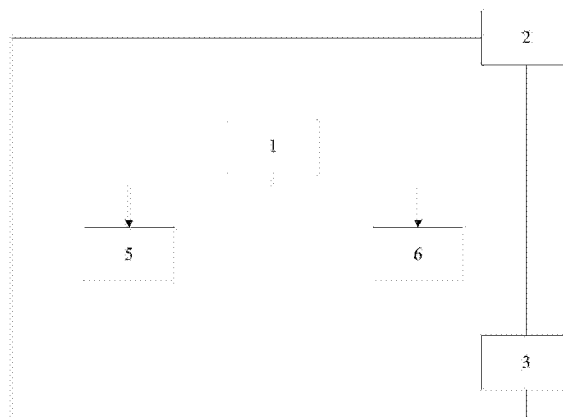
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种用于信号增强的光中继器

(57)摘要

本发明公开了一种用于信号增强的光中继器,光中继器与三脚架基座或发射基站基座连接,光中继器为一箱体,盒体的底面中心部位由磁铁材料制成;光中继器包括:光电接收器、信号处理单元和电池,光电接收器设置在盒体的顶面、左侧面、右侧面和后面;电池为光电接收器、信号处理单元提供供电电源;光电接收器用于接收发射基站发射的发射信号,信号处理单元将发射信号以最小的附加噪声和失真,将光脉冲信号转换为电脉冲信号,再进行滤波和放大,最后将电脉冲信号转换成有效发射信号发射。本发明解决了发射基站信号传播距离不足的缺点,也可以改变发射信号的方向,进而可以测量到一些盲区,改善了整个系统的适应性,降低了整个过程的复杂度。



1. 一种用于信号增强的光中继器,所述光中继器与三脚架基座或发射基站基座连接,其特征在于,所述光中继器是应用于工作空间测量定位系统内的一种辅助型光学测量装置,安装于发射基站信号有效覆盖空间内,所述光中继器包括:光电接收器、信号处理单元和电池,所述光电接收器设置在盒体的顶面、左侧面、右侧面和后面;

所述电池为所述光电接收器、所述信号处理单元提供供电电源;

所述光中继器为一盒体,盒体的底面中心部位由磁铁材料制成;所述光中继器的其它五个面中,都开有由光学玻璃制成的窗口,用于限制杂散光的进入,只允许902nm的光波长进入,起到滤波的作用,只接收特定波长的有用光;

所述光电接收器用于接收发射基站发射的光脉冲信号并转换成电脉冲信号,所述信号处理单元将电脉冲信号以最小的附加噪声和失真进行处理,经过滤波、放大生成光脉冲,最后转换成有效发射信号发射;

所述光中继器安放在距离发射基站20米左右的位置,所述光中继器将有效信号的传播距离增加,解决了发射基站信号传播距离不足的缺点。

2. 根据权利要求1所述的一种用于信号增强的光中继器,其特征在于,所述电池为可充电电池。

3. 根据权利要求1所述的一种用于信号增强的光中继器,其特征在于,所述光中继器还包括:按钮开关和充电接口。

4. 根据权利要求1所述的一种用于信号增强的光中继器,其特征在于,所述光中继器的顶面、左侧面、右侧面、前面和后面都开有由光学玻璃制成的窗口。

一种用于信号增强的光中继器

技术领域

[0001] 本发明涉及光中继器领域,尤其涉及一种用于信号增强的光中继器。

背景技术

[0002] 工作空间测量定位系统(workspace Measuring Position System)是一种全自动化、多任务并行处理、高精度、实时性高的三维坐标测量系统。类似于全球定位系统(GPS)的构成,该系统主要包括:发射基站和接收器。发射基站布置于工业测量现场,构成区域测量场,此测量场内的接收器可实现对自身三维坐标的测量。其基本原理是多平面约束定位原理,即每个发射基站提供两个旋转激光平面, n 个发射基站即能提供 $2n$ 个旋转激光平面;接收器感知发射基站在每个旋转周的初始位置时发出的同步光信号与某个激光平面旋转到接收器所在位置时的信号之间的时间间隔,得到该平面从每个旋转周的初始位置旋转到接收器所在位置的角度;类似的,接收器可感知其他平面从每周初始位置旋转到它所在位置的角度,这样,空间内多个平面就交会到接收器这一点上,通过解算方程得到此接收器的空间位置坐标。

[0003] 此测量系统中的发射基站通过机械及光学手段产生绕固定轴转动的光平面,对周围空间进行扫描。测量时装有光敏元件的接收器被安装在需要测量的目标位置,通过计时的方法测量扫描光信号从预定的初始位置转到接收器时所经过的扫描角。以扫描光平面处于初始位置时发射基站向接收器发出同步光脉冲作为测角计时起点的同步信号,当扫描光平面扫过接收器光敏区时产生扫描脉冲信号作为接收器计时终点信号。接收器通过测量同步信号与扫描信号间的时间间隔可以计算出扫描光信号从初始位置到接收器所经过的扫描角。

[0004] 通常情况下,发射基站在地面一定高度通过立柱进行安装,并向全周360度进行光电扫描,从而实现测量,但存在很多不足:

[0005] 1) 实际应用过程中,由于发射基站布置在地面,在测量的时候由于人员、周围设备等原因,造成遮挡;

[0006] 2) 由于发射基站的信号传播有效距离有限,接收器接受有效信号的距离只有25米左右,对于更远距离的测量具有一定的约束限制;

[0007] 3) 要实现远距离测量时,需要利用多个发射基站进行空间布局,才能完成测量任务,这样就增加了发射基站的数量,同时也增加了计算的复杂程度;

[0008] 4) 地面电缆过多,当发射基站数目多时更突出,影响其余设备的通过性。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种用于信号增强的光中继器,本发明解决了远距离测量时有效距离的失真性和约束性、以及复杂环境下多次转站的问题,提高了整个空间测量系统的适应性与高效性,为空间被测点的测量和标定提供可靠的硬件支持,详见下文描述:

[0010] 一种用于信号增强的光中继器,所述光中继器与三脚架基座或发射基站基座连

接,所述光中继器为一盒体,盒体的底面中心部位由磁铁材料制成;所述光中继器包括:光电接收器、信号处理单元和电池,所述光电接收器设置在盒体的顶面、左侧面、右侧面和后面;

[0011] 所述电池为所述光电接收器、所述信号处理单元提供供电电源;

[0012] 所述光电接收器用于接收发射基站发射的发射信号,所述信号处理单元将发射信号以最小的附加噪声和失真,将光脉冲信号转换为电脉冲信号,再进行滤波和放大,最后将电脉冲信号转换成有效发射信号发射。

[0013] 所述电池为可充电电池。

[0014] 所述光中继器还包括:按钮开关和充电接口。

[0015] 所述光中继器的顶面、左侧面、右侧面、前面和后面都开有由光学玻璃制成的窗口。

[0016] 其中,所述光电接收器由光电传感器、电路板和固定结构架三个部分组成;

[0017] 所述光电传感器用于接收光脉冲信号并将其转换成电脉冲信号;所述电路板对接收到的电脉冲信号进行处理;所述固定结构架用于固定所述光电传感器和所述电路板。

[0018] 其中,所述电路板由稳压模块、信号接收模块、放大电路、滤波电路、信号采样电路和信号输出电路组成。

[0019] 其中,所述稳压模块用于为整个电路板提供稳定的电压,让电路可以稳定的运作;所述信号接收电路用于将接收到的光脉冲信号转换成电脉冲信号。

[0020] 进一步地,所述放大电路、所述滤波电路用于将接收到的较弱的电脉冲信号进行放大处理,然后对放大后的信号进行滤波处理,得到稳定的信号,滤除杂波和干扰。

[0021] 本发明提供的技术方案的有益效果是:通过本发明设计的光中继器,可以将光中继器安放在距离发射基站20米左右的位置,通过4个光电接收面来接收由发射基站发射出来的信号,然后将信号处理和放大后,再由光脉冲输出面将信号发射出去,这样就可以将有效信号的传播距离增加,解决了发射基站信号传播距离不足的缺点,也可以改变发射信号的方向,进而可以测量到一些盲区,改善了整个系统的适应性,降低了整个过程的复杂度。

附图说明

[0022] 图1为一种用于信号增强的光中继器的结构示意图;

[0023] 图2为光中继器的主视图;

[0024] 图3为光中继器的主视图的截面示意图;

[0025] 图4为光中继器的实际工作示意图;

[0026] 图5为为光电接收器的示意图;

[0027] 图6为电路板的示意图;

[0028] 图7为滤波电路的示意图;

[0029] 图8为稳压模块的示意图;

[0030] 图9为信号接收电路的示意图;

[0031] 图10为放大电路的示意图;

[0032] 图11为信号采样电路的示意图;

[0033] 图12为信号输出电路的示意图;。

[0034] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0035]	1: 电池;	2: 按钮开关;
[0036]	3: 工作指示灯;	4: 充电插口;
[0037]	5: 光电接收器;	6: 信号处理单元;
[0038]	51: 光电传感器;	52: 电路板;
[0039]	53: 固定结构架;	521: 稳压模块;
[0040]	522: 信号接收模块;	523: 放大电路;
[0041]	524: 滤波电路;	525: 信号采样电路;
[0042]	526: 信号输出电路。	

具体实施方式

[0043] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0044] 实施例1

[0045] 一种用于信号增强的光中继器,是wMPS系统的一个独立模块,参见图1和图2,该光中继器包括:电池1、按钮开关2、工作指示灯3、充电插口4、光电接收器5、和信号处理单元6。

[0046] 光电接收器5用于接收发射基站发射的发射信号,将发射信号接收后,再由信号处理单元6进行一系列的处理,得到有效发射信号的光脉冲。在有效发射信号不失真的情况下,由光脉冲输出部分将有效发射信号进行放大,然后再次发射出去。有效发射信号通过一次放大后,传播距离得到增加。

[0047] 其中,信号处理单元6是整个光中继器的核心部分,主要用于将光电接收器5接收到的发射信号以最小的附加噪声和失真,将光脉冲信号转换为电脉冲信号,然后再进行滤波和放大,最后再将电脉冲信号转换成有效发射信号发射出来。

[0048] 本发明实施例提供的光中继器,可以安装于任何发射基站信号有效覆盖空间内,克服了发射基站的发射信号传播距离太短的问题。本发明实施例设计的光中继器,适合大距离、复杂环境下。

[0049] 实施例2

[0050] 下面结合具体的图3、图4对实施例1中的方案进行详细介绍,详见下文描述:

[0051] 参见图3,光中继器外形是一个长方体,底面上有一个螺纹孔,便于安装固定,可以与三脚架基座连接,也可以与发射基站的基座连接,底面中心部位是由磁铁材料制作,用于吸附到某一固定位置,这样就可以方便的将光中继器安放于合适的位置,解决了发射基站位置固定,只能安放在特定位置的局限性问题。

[0052] 光中继器的其它五个面中,都开有由光学玻璃制成的窗口,用于限制杂散光的进入,只允许902nm的光波长进入。这样可以起到一定的滤波作用,只接收特定波长的有用光。

[0053] 光中继器中,前面是一个光脉冲输出的玻璃窗口,在玻璃内部,是一个焊接十几个光电二极管的电路板,它的作用就是将接受的有效信号进行放大后,再次发射出去。线路板可以根据具体机械的尺寸进行设计。光脉冲仅在前端输出。

[0054] 参见图4,光中继器的其他四个面(上,左,右,后),都是起到光电接收的作用,光电接收器5(电路板上焊接一个光电接收管),将其安装在光中继器的四个面(上,左,右,后)

上,这样不论发射基站在这四个方向中的哪个位置,光中继器都可以接收到发射基站发射出的信号,大大降低了对于发射基站的位置安放要求,也解决了对于一些遮挡度高的测量点难以测量的问题。

[0055] 当发射信号被光电接收器5接收后,先由信号处理单元6对有用发射信号进行识别,判断发射信号是否失真,然后再进行滤波处理,得到需要的信号。随后再由信号放大电路对处理后的信号进行放大处理,最后由信号输出驱动电路将信号再次发射出去。通过将信号的再次接收处理、放大和二次发射,将信号进行增强,从而增加了信号的传播距离。其中,信号放大电路、信号判断电路以及信号输出驱动电路均为信号处理单元6的内部运算电路,本发明实施例对信号处理单元6的型号不做限制。

[0056] 具体实现时,光中继器采用可充电式电池供电,摒弃了运用电缆供电的方式,解决了随时随地供电的问题,方便光中继器的快速移动和安装,减少了地面线缆数量,便于现场环境的优化,实现了设备的通过性。

[0057] 通过本发明实施例设计的光中继器,可以将光中继器安放在距离发射基站20米左右的位置,通过4个光电接收面来接收由发射基站发射出来的信号,然后将信号处理和放大后,再由光脉冲输出面将信号发射出去,这样就可以将有效信号的传播距离增加,解决了发射基站信号传播距离不足的缺点,也可以改变发射信号的方向,进而可以测量到一些盲区,改善了整个系统的适应性,降低了整个过程的复杂度。

[0058] 实施例3

[0059] 下面结合图5-图12对实施例1和2中的电路器件进行详细说明,详见下文描述:

[0060] 参见图5,光电接收器5是由光电传感器51、电路板52和固定结构架53三个部分组成。其中光电传感器51(例如:采用型号为pc5-6的光电二极管,也可以采用其他型号的光电二极管,本发明实施例对此不做限制)可以在市场上购买,主要用于接收光脉冲信号并将其转换成电脉冲信号的作用;电路板52是自行设计的专业电路,主要用于对接收到的电信号进行一系列的处理,最后得到最终的信号;固定结构架53用于固定光电传感器51和电路板52。

[0061] 参见图6,电路板52主要由稳压模块521、信号接收模块522、放大电路523、滤波电路524、信号采样电路525和信号输出电路526组成。通过该些模块和电路实现对电信号的处理。

[0062] 其中,参见图7-图12,稳压模块521用于为整个电路板52提供稳定的电压,让电路可以稳定的运作。信号接收电路522用于将接收到的光脉冲信号转换成电脉冲信号。放大电路523、滤波电路524用于将接收到的较弱的电脉冲信号进行放大处理,然后对放大后的信号进行滤波处理,得到稳定的信号,滤除杂波和干扰。

[0063] 信号采样电路525用于对放大、滤波处理后的信号进行采样处理,得到最终的信号。信号输出电路526用于将最终信号进行差分处理,得到一对差分信号,该差分信号能有效避免强干扰,确保信号的稳定。该差分信号用于信号处理单元6的识别。

[0064] 综上所述,通过上述设计使得光电接收器5可以更好的接收到信号,并处理后发送给信号处理单元6。

[0065] 实施例4

[0066] 下面结合图7至图12对实施例3中的各模块的电路进行详细介绍,详见下文描述:

[0067] 其中,稳压模块521由稳压芯片、2个电容组成。信号接收模块522由3个电容、2个电阻以及一个二极管构成。放大电路523由四个电阻、3个电容以及一个放大器构成。滤波电路524由三个并联电容、以及一个电阻组成。信号采样电路525由四个电阻、三个电容以及一个放大器构成(左侧的接线端子用于输入放大、滤波处理后的信号)。信号输出电路526由3个电阻、2个电容和一个反向器构成。

[0068] 具体实现时,稳压模块521、信号接收模块522、放大电路523、滤波电路524、信号采样电路525和信号输出电路526还可以采用实际应用中其他市面上可以买到、已经成型的结构,本发明实施例对此不做限制。

[0069] 本发明实施例对各器件的型号除做特殊说明的以外,其他器件的型号不做限制,只要能完成上述功能的器件均可。

[0070] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图,上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0071] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

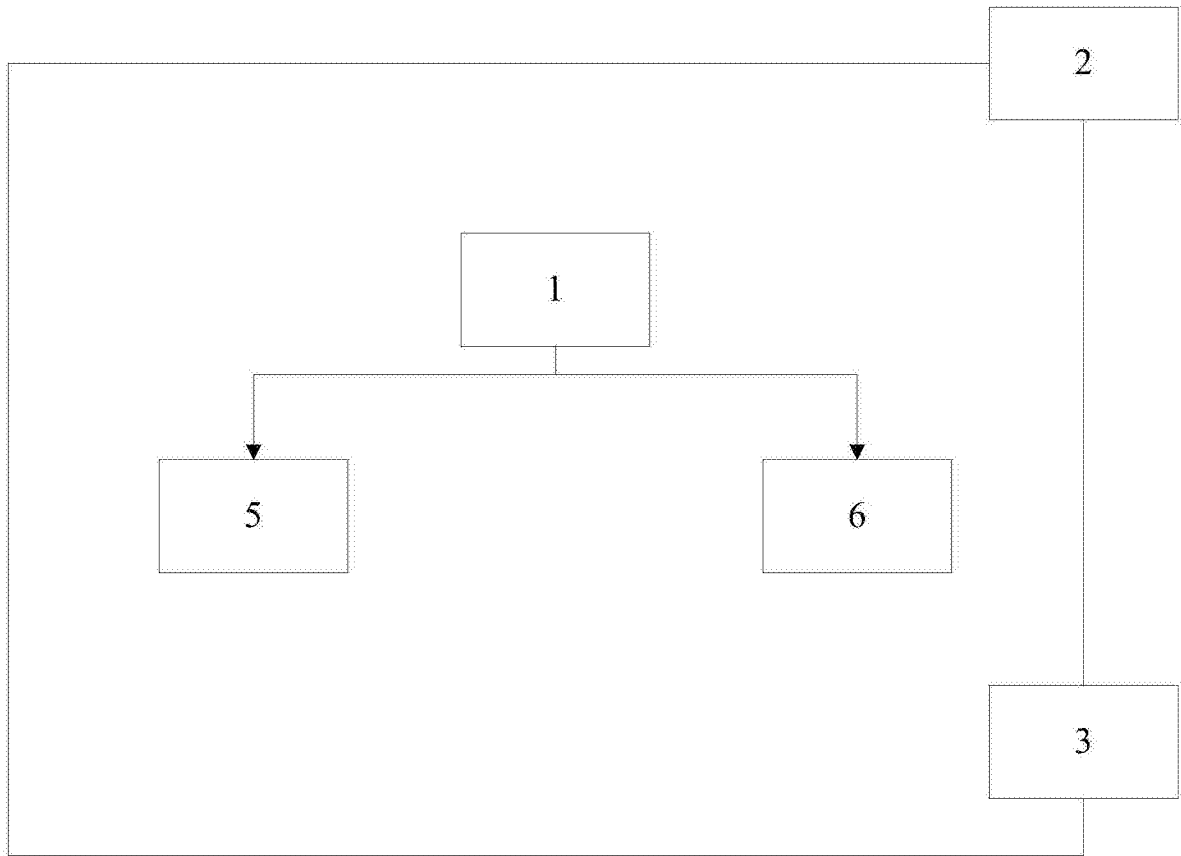


图1

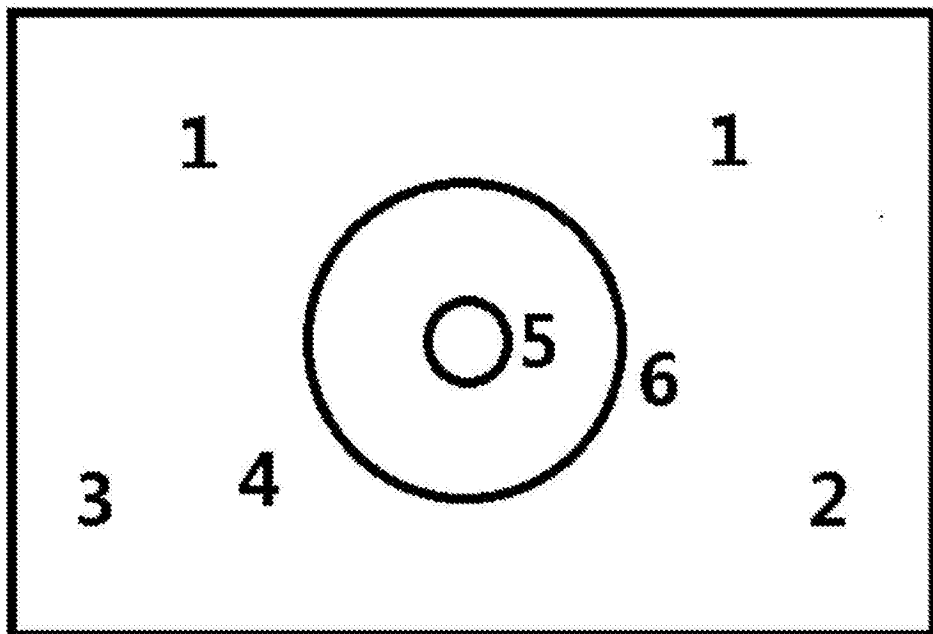


图2

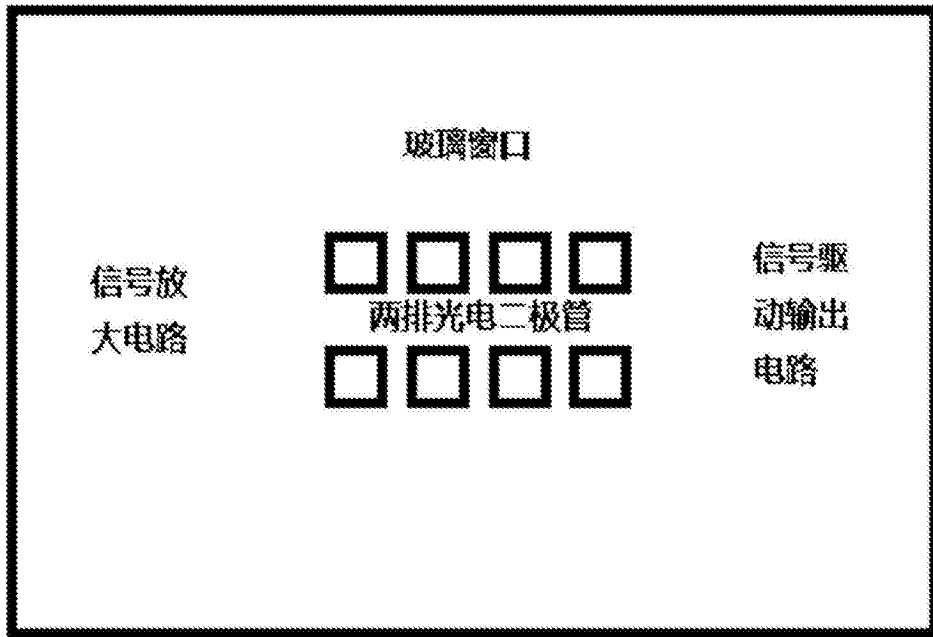


图3

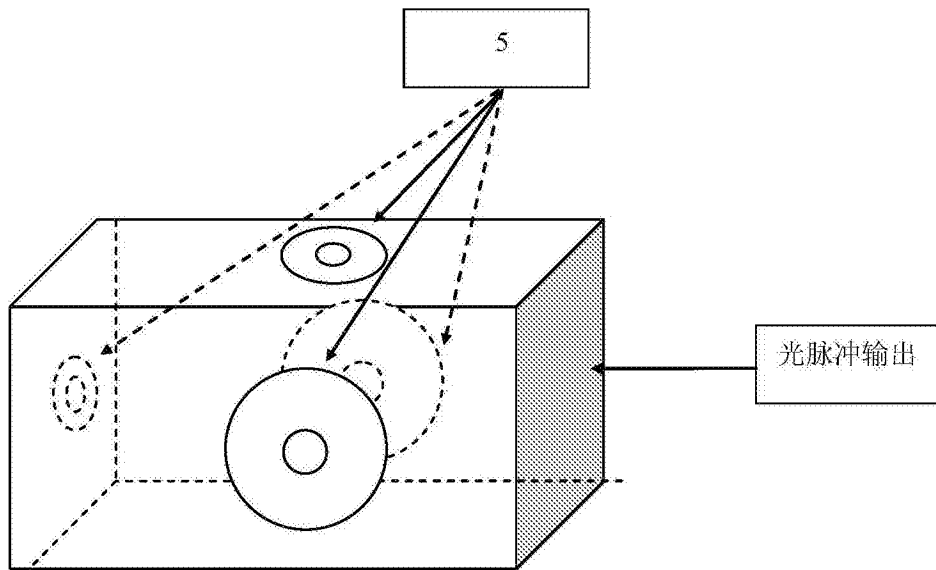


图4

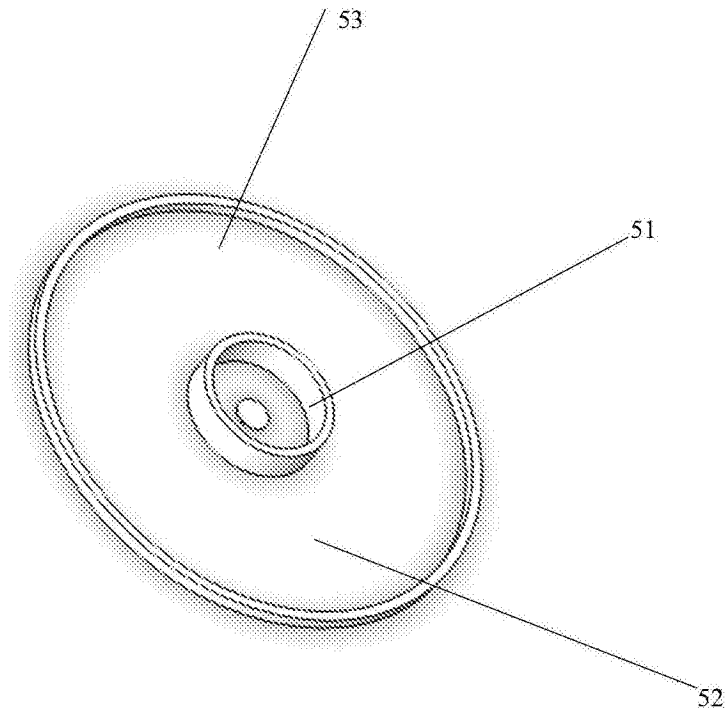


图5

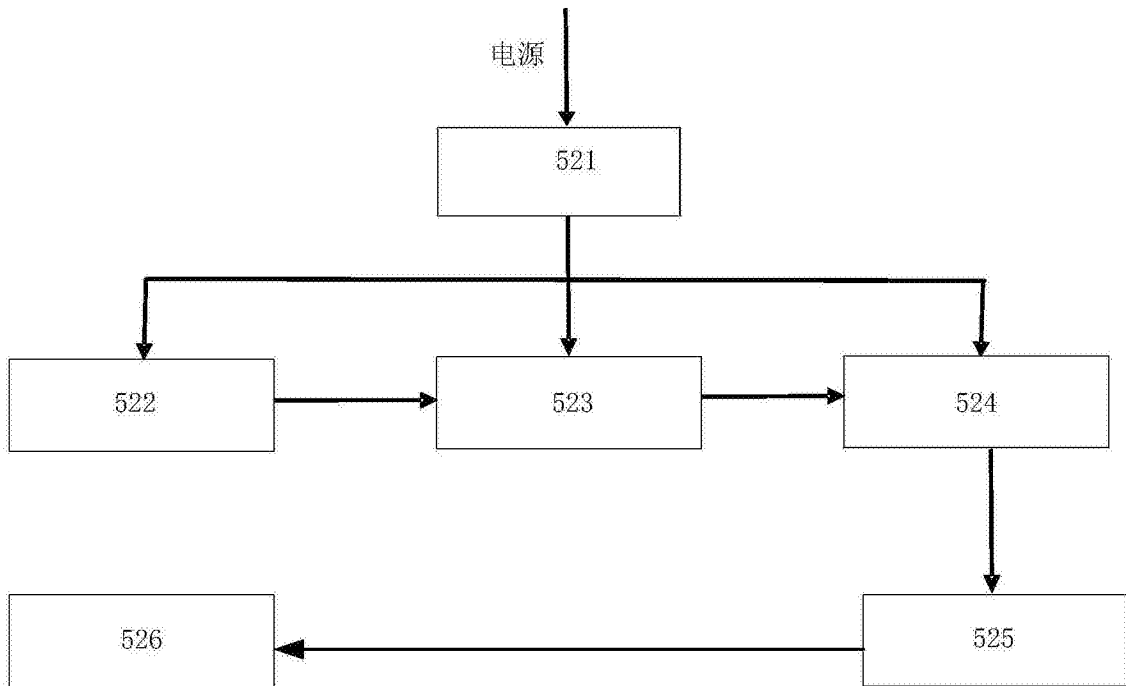


图6

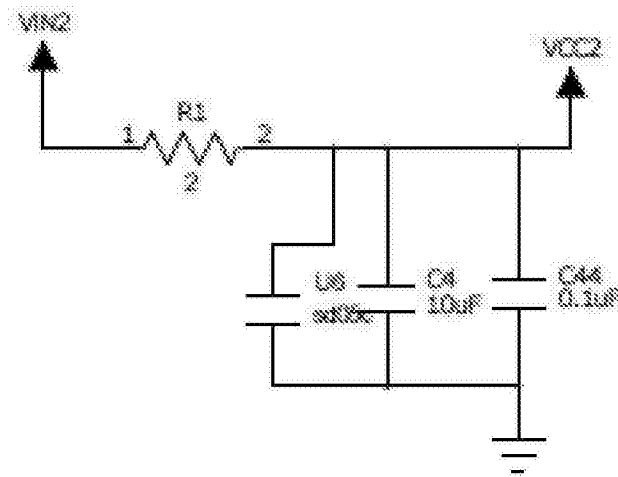


图7

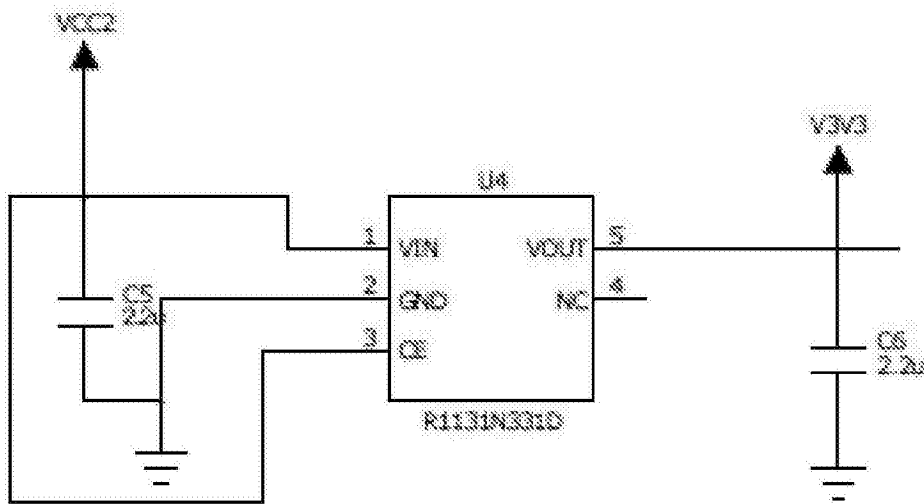


图8

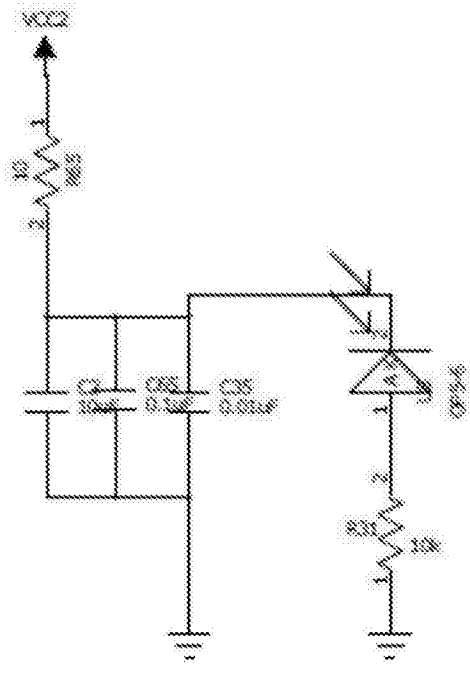


图9

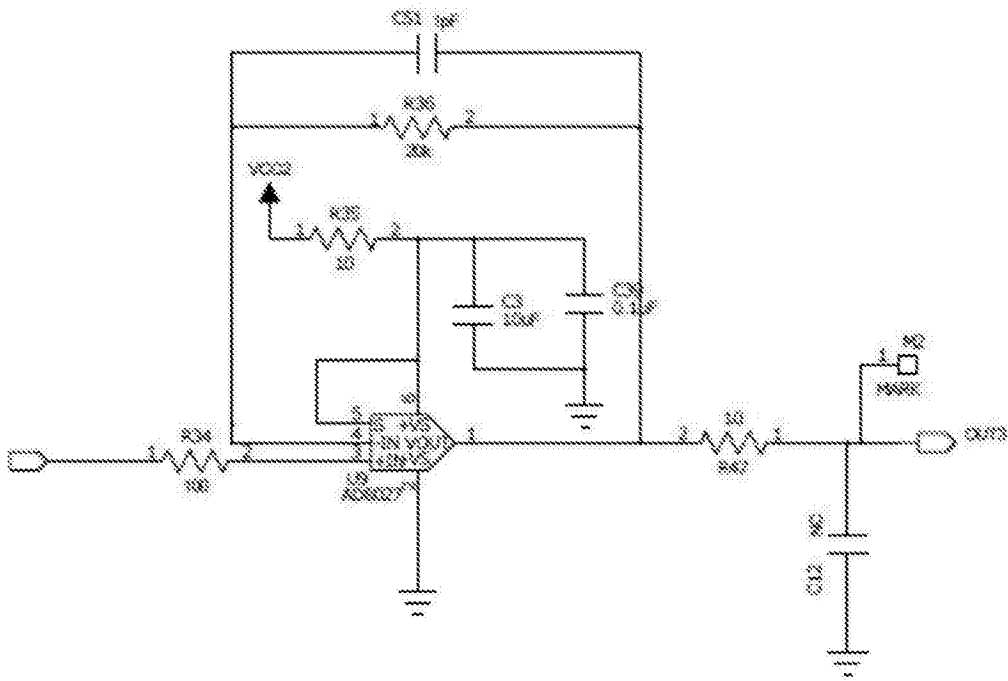


图10

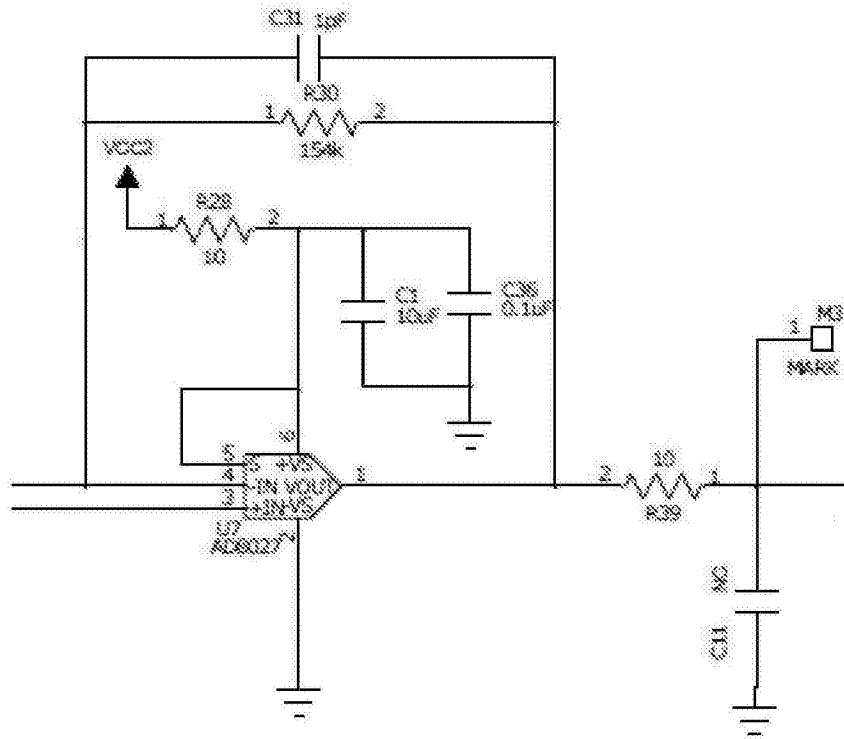


图11

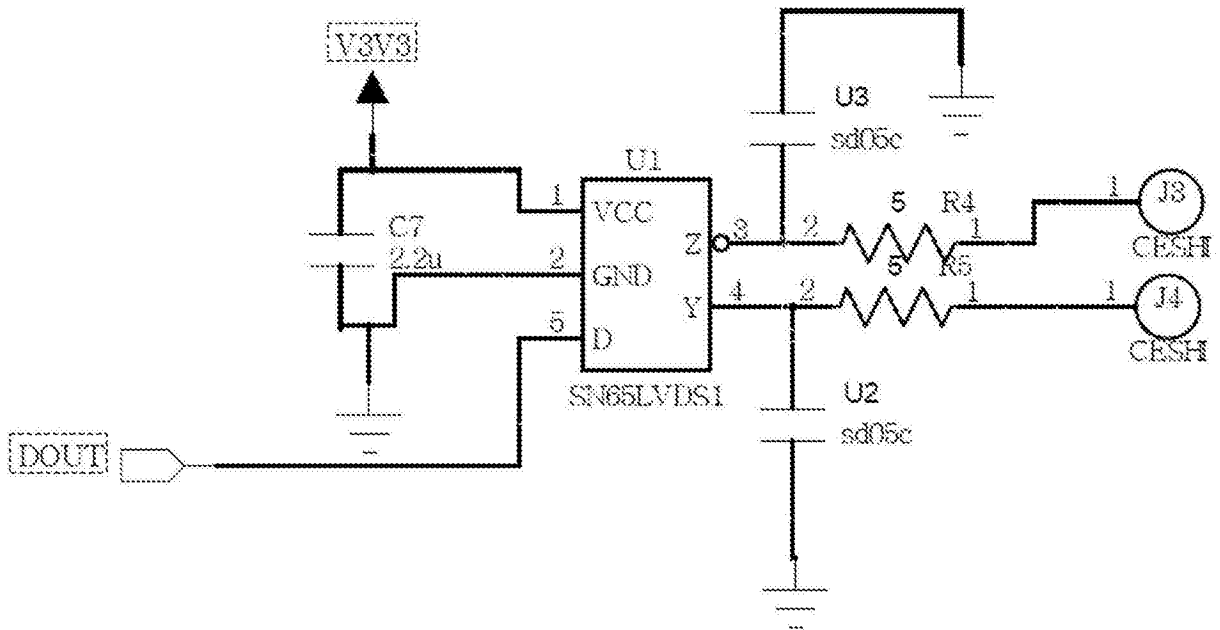


图12