



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211376558 U

(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201922425055.8

(22)申请日 2019.12.27

(73)专利权人 北京华城建设监理有限责任公司

地址 100089 北京市海淀区学清路38号B座  
1207、1210、1211

(72)发明人 惠闽南 姜山 赵志敏

(51)Int.Cl.

H01H 71/04(2006.01)

G01R 19/00(2006.01)

G01R 31/26(2014.01)

G01R 31/327(2006.01)

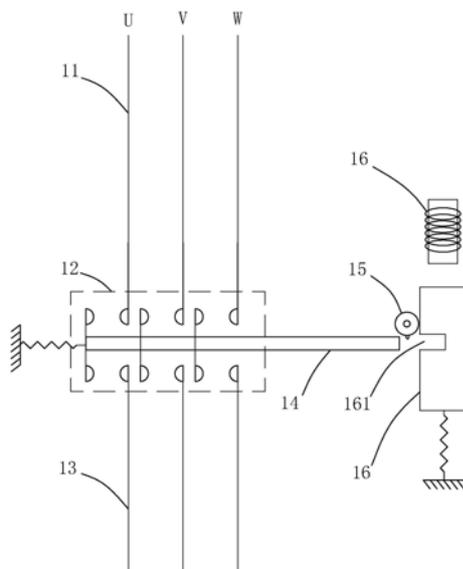
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种具有上电监控功能的空气开关

(57)摘要

一种具有上电监控功能的空气开关,包括位于输入导电线和输出导电线之间的主触头以及与主触头配合的触头连杆,触头连杆一端通过复位弹簧连接空气开关外壳,另一端的延伸方向依次设置有触发检测开关和限位磁杆,限位磁杆一端设置有磁吸线圈,限位磁杆朝向触头连杆一侧设置有配合触头连杆的让位槽,闭合空气开关过程中,触头连杆依次触发检测开关、插入让位槽和闭合主触头,还包括有上电监控系统,当触头连杆触碰触发检测开关时,上电监控系统检测空气开关输出端是否存在接通负载,当存在接通负载时阻止空气开关闭合,从而防止因上电时存在接通负载而出现的安全事故。



1. 一种具有上电监控功能的空气开关,其特征在于:包括位于输入导电线(11)和输出导电线(13)之间的主触头(12)以及与主触头(12)配合的触头连杆(14),所述触头连杆(14)一端通过复位弹簧连接空气开关外壳,另一端的延伸方向依次设置有触发检测开关(15)和限位磁杆,所述限位磁杆一端设置有磁吸线圈(16),限位磁杆朝向触头连杆(14)一侧设置有配合所述触头连杆(14)的让位槽(161),闭合空气开关过程中,所述触头连杆(14)依次触发所述触发检测开关(15)、插入所述让位槽(161)和闭合所述主触头(12),还包括有上电监控系统,所述上电监控系统包括:

定时触发模块,连接所述触发检测开关(15),当触发检测开关(15)被触发时,输出一预设时间的触发信号;

电源模块(2),设置于所述空气开关内部,电源模块(2)的输出端连接所述输出导电线(13);

测试模块(3),连接所述电源模块(2)和定时触发模块,当接收到触发信号时连通电源模块(2)与输出导电线(13);

电流检测模块(4),所述电流检测模块(4)包括电流检测单元和比较单元,所述电流检测单元耦接所述输出导电线(13),用于检测输出导电线(13)上的电流,并在检测到输出导电线(13)上有电流时输出电流感应信号;所述比较单元耦接所述电流检测单元,并在接收到电流检测信号时输出所述电流检测信号;

限位模块(5),连接所述电流检测模块(4),当接收到电流检测信号时,接通所述磁吸线圈(16)与电源;

所述磁吸线圈(16)通电拉动所述限位磁杆沿垂直于所述触头连杆(14)移动方向的方向移动。

2. 根据权利要求1所述的一种具有上电监控功能的空气开关,其特征在于:所述限位模块(5)包括限位三极管,所述限位三极管的集电极连接电源正极,限位三极管的发射极通过所述磁吸线圈(16)接地,所述磁吸线圈(16)的磁吸辅助触点两端分别连接所述限位三极管的集电极和发射极,所述限位三极管的基级连接所述电流检测模块(4),用于接收所述电流检测信号。

3. 根据权利要求2所述的一种具有上电监控功能的空气开关,其特征在于:还包括有关断模块(6),所述关断模块(6)连接所述触发检测开关(15),当所述触发检测开关(15)未被触发时,断开磁吸线圈(16)与所述电源的连接。

4. 根据权利要求3所述的一种具有上电监控功能的空气开关,其特征在于:所述关断模块(6)包括关断三极管和关断继电器,所述关断三极管的集电极连接电源正极,关断三极管的发射极通过关断继电器的线圈接地,关断三极管的基级连接所述触发检测开关(15),所述关断继电器的常开触点串接于磁吸线圈(16)和磁吸辅助触点之间。

5. 根据权利要求1所述的一种具有上电监控功能的空气开关,其特征在于:所述电源模块(2)包括设置在所述空气开关内的蓄电池以及与蓄电池连接的逆变电路,所述测试模块(3)包括测试三极管和测试继电器,测试三极管的基级连接所述定时触发模块,三极管的集电极连接电源正极,三极管的发射极通过所述测试继电器的线圈接地,所述测试继电器的常开触点串接在所述蓄电池和所述逆变电路之间。

6. 根据权利要求1所述的一种具有上电监控功能的空气开关,其特征在于:所述比较单

元包括电流比较器,所述电流比较器的正向输入端耦接所述电流检测单元,用于接收所述电流感应信号,所述电流比较器的反相输入端耦接电源负极。

7.根据权利要求1所述的一种具有上电监控功能的空气开关,其特征在于:所述电流检测单元包括耦接所述输出导电线(13)的检测线圈(41)以及与检测线圈(41)连接的反向放大电路,所述反向放大电路的输出端输出所述电流感应信号。

## 一种具有上电监控功能的空气开关

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及空气开关技术领域,尤其是涉及一种具有上电监控功能的空气开关。

### 背景技术

[0002] 空气开关,又名空气断路器,是断路器的一种。是一种只要电路中电流超过额定电流就会自动断开的开关。除能完成接触和分断电路外,尚能对电路或电气设备发生的短路、严重过载及欠电压等进行保护。

[0003] 空气开关的应用广泛,除了可以应用在低压配电网络之外,还能够作为一些大功率用电作业现场的总开关。如在建筑现场,会应用到诸如电锯、电钻、切割机、机械加工设备等一些用电设备,这些设备的用电功率相当大,所以一般在施工现场都会在总电源位置加装空气开关,以保证用电安全。

[0004] 但是施工现场的工作环境复杂,一些意外停电事故会时常发生。然而一般在断电之后,会因为人为疏忽而并未将用电设备的开关断开,如再次通电,则用电设备将直接工作,在没有工作人员没有预先准备或工作人员不在场的状况下,通电工作的用电设备将极易引发安全事故。

### 实用新型内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本实用新型的目的是提供一种具有上电监控功能的空气开关,该空气开关能够防止因上电时存在接通负载而出现的安全事故。

[0006] 本实用新型的上述实用新型目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0007] 一种具有上电监控功能的空气开关,包括位于输入导电线和输出导电线之间的主触头以及与主触头配合的触头连杆,所述触头连杆一端通过复位弹簧连接空气开关外壳,另一端的延伸方向依次设置有触发检测开关和限位磁杆,所述限位磁杆一端设置有磁吸线圈,限位磁杆朝向触头连杆一侧设置有配合所述触头连杆的让位槽,闭合空气开关过程中,所述触头连杆依次触发所述触发检测开关、插入所述让位槽和闭合所述主触头,还包括有上电监控系统,所述上电监控系统包括:

[0008] 定时触发模块,连接所述触发检测开关,当触发检测开关被触发时,输出一预设时间的触发信号;

[0009] 电源模块,设置于所述空气开关内部,电源模块的输出端连接所述输出导电线;

[0010] 测试模块,连接所述电源模块和定时触发模块,当接收到触发信号时连通电源模块与输出导电线;

[0011] 电流检测模块,连接所述空气开关的输出端,用于检测输出导电线上的电流,并在检测到电流时输出电流检测信号;

[0012] 限位模块,连接所述电流检测模块,当接收到电流检测信号时,接通所述磁吸线圈与电源;

[0013] 所述磁吸线圈通电拉动所述限位磁杆沿垂直于所述触头连杆移动方向的方向移动。

[0014] 通过采用上述技术方案,在空气开关合闸过程中,触头连杆首先触碰触发检测开关,触发检测开关被触发后,定时触发模块输出一预设时间的触发信号,使得电源模块接通输出导电线,如空气开关输出端连接有未闭合的用电负载,则电源模块接通输出导电线时,用电负载通电,使得输出导电线上产生电流,此时电流检测模块检测到输出导线上的电流后,通过限位模块接通磁吸线圈与电源,使得磁吸线圈拉动限位磁杆移动,使得让位槽不在触头连杆的移动路径上,触头连杆在触碰触发检测开关后将抵接限位磁杆从而不能够继续闭合主触头,从而防止因上电时存在接通负载而出现的安全事故。

[0015] 作为本实用新型的改进,所述限位模块包括限位三极管,所述限位三极管的集电极连接电源正极,限位三极管的发射极通过所述磁吸线圈接地,所述磁吸线圈的磁吸辅助触点两端分别连接所述限位三极管的集电极和发射极,所述限位三极管的基级连接所述电流检测模块,用于接收所述电流检测信号。

[0016] 通过采用上述技术方案,由于限位三极管的设置,当限位模块接收到电流检测信号后,三极管导通,接通磁吸线圈与电源,相比于直接将磁吸线圈连接到电流检测模块,限位三极管保证了磁吸线圈的通电功率要求,同时,磁吸线圈通电后,磁吸线圈的磁吸辅助触点闭合,实现了磁吸线圈的自锁。

[0017] 作为本实用新型的改进,还包括有关断模块,所述关断模块连接所述触发检测开关,当所述触发检测开关未被触发时,断开磁吸线圈与所述电源的连接。

[0018] 通过采用上述技术方案,当触头连杆不再触碰触发检测开关时,由于磁吸辅助触点的设置,磁吸线圈仍处在通电状态,将会影响空气开关的下次闭合。关断模块的设置可实现在触发检测开关未被触发时断开磁吸线圈与电源的连接,从而保证空气开关每次闭合操作前,磁吸线圈均处在断电状态。

[0019] 作为本实用新型的改进,所述关断模块包括关断三极管和关断继电器,所述关断三极管的集电极连接电源正极,关断三极管的发射极通过关断继电器的线圈接地,关断三极管的基级连接所述触发检测开关,所述关断继电器的常开触点串接于磁吸线圈和磁吸辅助触点之间。

[0020] 通过采用上述技术方案,关断三极管的设置保证了关断继电器的通电功率,使得触发检测开关被触发后,关断继电器的线圈能够稳定通电,关断继电器的常开触点能够稳定闭合。

[0021] 作为本实用新型的改进,所述电源模块包括设置在所述空气开关内的蓄电池以及与蓄电池连接的逆变电路,所述测试模块包括测试三极管和测试继电器,测试三极管的基级连接所述定时触发模块,测试三极管的集电极连接电源正极,测试三极管的发射极通过所述测试继电器的线圈接地,所述测试继电器的常开触点串接在所述蓄电池和所述逆变电路之间。

[0022] 通过采用上述技术方案,当测试三极管导通时,测试继电器的线圈通电,测试继电器的常开触点闭合,蓄电池输出的直流电经过逆变电路的逆变作用转变成交流电并接通到输出导电线,从而通过蓄电池为空气开关的输出端提供一定时间的电能。

[0023] 作为本实用新型的改进,所述电流检测模块包括电流检测单元和比较单元,所述

电流检测单元耦接所述输出导电线,用于检测输出导电线上的电流,并在检测到输出导电线上有电流时输出电流感应信号;所述比较单元耦接所述电流检测单元,并在接收到电流检测信号时输出所述电流检测信号。

[0024] 通过采用上述技术方案,电流检测模块可实现对输出导电线上电流的检测,当电流检测模块检测到电流时,通过比较单元输出稳定的电流检测信号。

[0025] 作为本实用新型的改进,所述比较单元包括电流比较器,所述电流比较器的正向输入端耦接所述电流检测单元,用于接收所述电流感应信号,所述电流比较器的反相输入端耦接电源负极。

[0026] 通过采用上述技术方案,由于电流比较器的反向输入端耦接电源负极,当电流比较器接收到电流感应信号时,比较器的输出端将输出高电平的电流检测信号。

[0027] 作为本实用新型的改进,所述电流检测单元包括耦接所述输出导电线的检测线圈以及与检测线圈连接的反向放大电路,所述反向放大电路的输出端输出所述电流感应信号。

[0028] 通过采用上述技术方案,当输出导电线上有电流时,检测线圈感应电流产生电动势并将感应产生的电流输出到反向放大电路,反向放大电路依据检测线圈输出的电流输出电压形式的电流感应信号。

[0029] 综上所述,本实用新型包括以下至少一种有益技术效果:

[0030] 触发检测开关与蓄电池的配合,可实现在空气开关闭合过程中对空气开关输出导电线上电流的检测,如空气开关接有接通负载时,可阻止空气开关继续闭合,从而保证了用电设备的上电安全。

## 附图说明

[0031] 图1是触头连杆、触发检测开关和限位磁杆位置结构示意图。

[0032] 图2是上电监测系统图。

[0033] 图3是限位磁杆移动后的开关状态图。

[0034] 图4是触头连杆插入限位磁杆的开关状态图。

[0035] 图中,11、输入导电线;12、主触头;13、输出导电线;14、触头连杆;15、触发检测开关;16、磁吸线圈;161、让位槽;2、电源模块;3、测试模块;4、电流检测模块;41、检测线圈;5、限位模块;6、关断模块。

## 具体实施方式

[0036] 以下结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0037] 参照图1和图2,为本实用新型公开的一种具有上电监控功能的空气开关,包括位于输入导电线11和输出导电线13之间的触头12以及与触头12配合的触头连杆14,触头连杆14一端通过复位弹簧连接空气开关外壳,另一端的延伸方向依次设置有触发检测开关15和限位磁杆,限位磁杆一端设置有磁吸线圈16,限位磁杆朝向触头连杆14一侧设置有配合触头连杆14的让位槽161。触发检测开关15设置为行程开关,触发检测开关15的触发触头位于触头连杆14的移动路径上,磁吸线圈16通电后拉动限位磁杆沿垂直于触头连杆14移动方向的方向移动,闭合空气开关过程中,触头连杆14依次触碰触发检测开关15的触发触头、

插入让位槽161和闭合主触头12,参照图3,当磁吸线圈16通电后,限位磁杆移动,触头连杆14不能插入让位槽161。触发检测开关15连接有上电监测系统,当触发检测开关15被触发后,上电监测系统检测空气开关输出端的接通负载,并在有接通负载时,控制磁吸线圈16通电。

[0038] 参照图2,上电监测系统包括:

[0039] 定时触发模块,连接触发检测开关15,当触发检测开关15被触发时,输出一预设时间的触发信号;

[0040] 电源模块2,设置于空气开关内部,电源模块2的输出端连接输出导电线13;

[0041] 测试模块3,连接电源模块2和定时触发模块,当接收到触发信号时连通电源模块2与输出导电线13;

[0042] 电流检测模块4,连接空气开关的输出端,用于检测输出导电线13上的电流,并在检测到电流时输出电流检测信号;

[0043] 限位模块5,连接电流检测模块4,当接收到电流检测信号时,接通磁吸线圈16与电源;

[0044] 磁吸线圈16通电拉动限位磁杆沿垂直于所述触头连杆14移动方向的方向移动。

[0045] 定时触发模块优选为555定时触发电路,定时触发模块的输入端通过触发检测开关15连接电源正极。当触发检测开关15被触发时,定时触发模块的输入端接通电源正极,则定时触发模块在接通电源正极后输出一预定时间的高电平触发信号。此处,预定时间应依据触发检测开关15与限位磁感之间的距离尽量小的设定,预定时间优选为不大于十厘秒。

[0046] 测试模块3包括测试三极管Q1和测试继电器,测试三极管Q1的基级连接定时触发模块的输出端,测试三极管Q1的集电极连接电源正极,测试三极管Q1的发射极通过测试继电器的线圈KM1接地。当测试三极管Q1的基级接收到触发信号后,测试三极管Q1导通,使得测试继电器的线圈KM1通电。

[0047] 电源模块2包括设置在空气开关内的蓄电池以及与蓄电池连接的逆变电路,逆变电路的输出端连接输出导电线13。测试继电器的常开触点KM1-1串接在电源模块2与逆变电路之间。当测试继电器的线圈KM1通电时,常开触点KM1-1闭合,蓄电池内的电量通过逆变电路接通到输出导电线13,如此时空气开关的输出端连接有接通负载,则接通负载将接通蓄电池,使得输出导电线13产生电流。

[0048] 电流检测模块4包括检测线圈41、与检测线圈41连接的反向放大电路和电流比较器D1、检测线圈41绕在单根输出导电线13上,检测线圈41一个接线端连接电源负极,另一个接线端连接架反向放大电路的输入端,反向放大电路的输出端连接电流比较器的正向输入端,电流比较器D1的反向输入端连接电源负极。当输出导电线13上产生电流时,检测线圈41感应输出导电线13上的电流产生感应电流,并将感应电流输出到反向放大电路,反向放大电路接收到检测线圈41输出的感应电流后输出电压形式的电流感应信号,由于电流比较器D1的反向输入端连接电源负极,当电流比较器D1的正向输入端接收到电流感应信号时,电流比较器D1的输出端输出高电平的电流检测信号。

[0049] 限位模块5包括限位三极管Q2,限位三极管Q2的集电极连接电源正极,限位三极管Q2的发射极通过磁吸线圈16接地,磁吸线圈16的磁吸辅助触点K2两端分别耦接限位三极管Q2的集电极和发射极,限位三极管Q2的基级连接电流比较器D1的输出端,用于接收电流检

测信号。当限位三极管Q2接收到电流检测信号时,限位三极管Q2导通,使得磁吸线圈16通电,同时磁吸线圈16的磁吸辅助触点K2闭合,实现磁吸线圈16的自锁,磁吸线圈16通电后,产生磁力拉动限位磁感移动。

[0050] 还包括关断模块6,关断模块6包括关断三极管Q3和关断继电器,所述关断三极管Q3的集电极连接电源正极,关断三极管Q3的发射极通过关断继电器的线圈KM2接地,关断三极管Q3的基级连接触发检测开关15,关断继电器的常开触点KM2-1串接于磁吸线圈16和磁吸辅助触点K2之间。触发检测开关15未被触发时,关断三极管Q3不导通,则关断继电器的线圈KM2断电,常开触点KM2-1断开,避免磁吸线圈16的磁吸辅助触点K2闭合而造成磁吸线圈16自锁通电。

[0051] 由以上内容可知,空气开关闭合过程中,触头连杆14首先触碰触发检测开关15的触发触头,触发检测开关15被触发后,蓄电池接通到输出导电线13。如空气开关输出端连接有接通负载,则输出导电线13上将产生电流,则磁吸线圈16通电并拉动限位磁感移动,使得触头连杆14不能插入到让位槽161,即,不能闭合主触头12,防止因上电时存在接通负载而出现的安全事故;参照图4,当空气开关输出端未连接有接通负载,则输出导电线13上不会产生电流,磁吸线圈16不通电,则触头连杆14移动过程中将继续依次插入让位槽161和闭合主触头12。

[0052] 本具体实施方式的实施例均为本实用新型的较佳实施例,并非依此限制本实用新型的保护范围,故:凡依本实用新型的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本实用新型的保护范围之内。

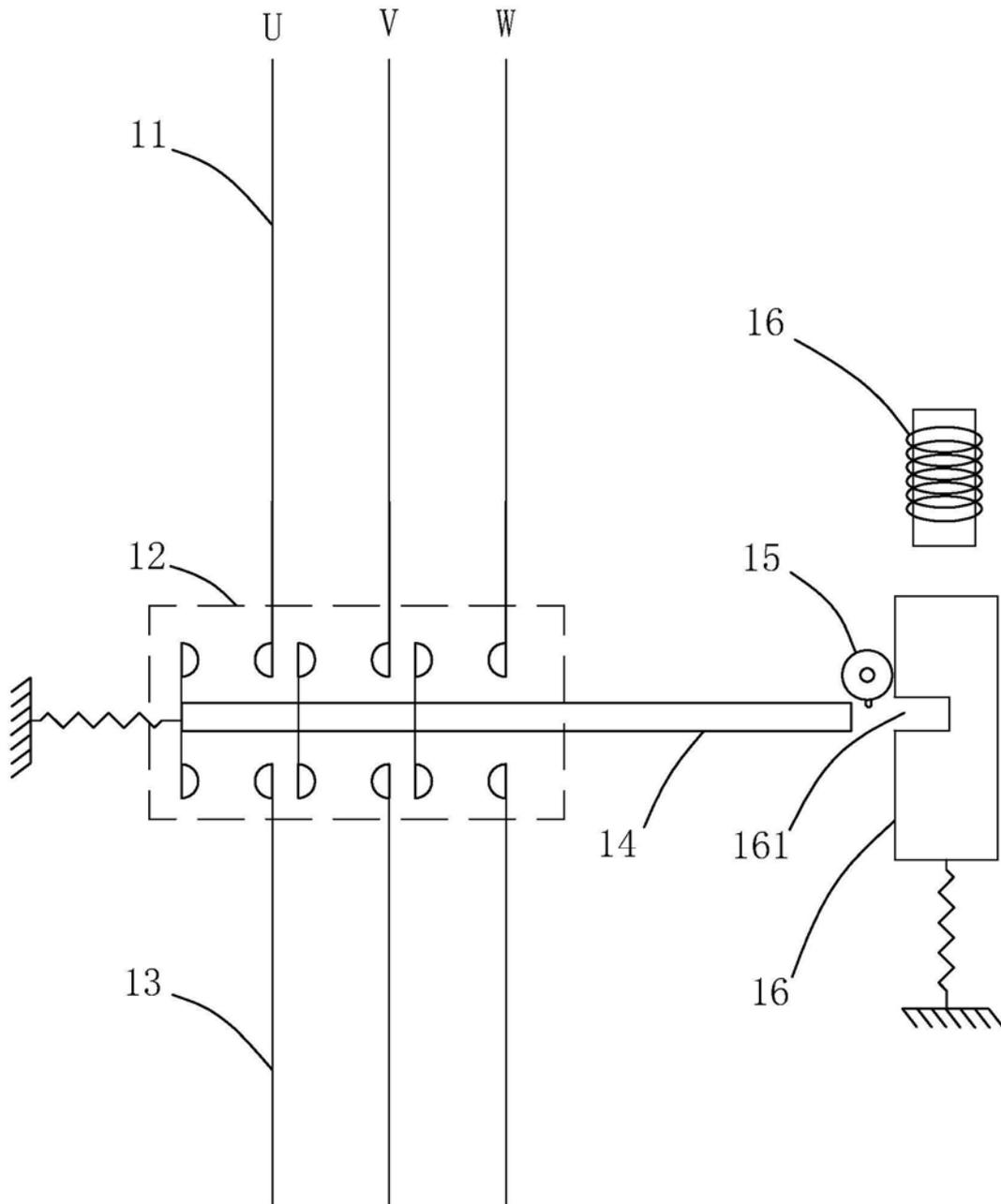


图1

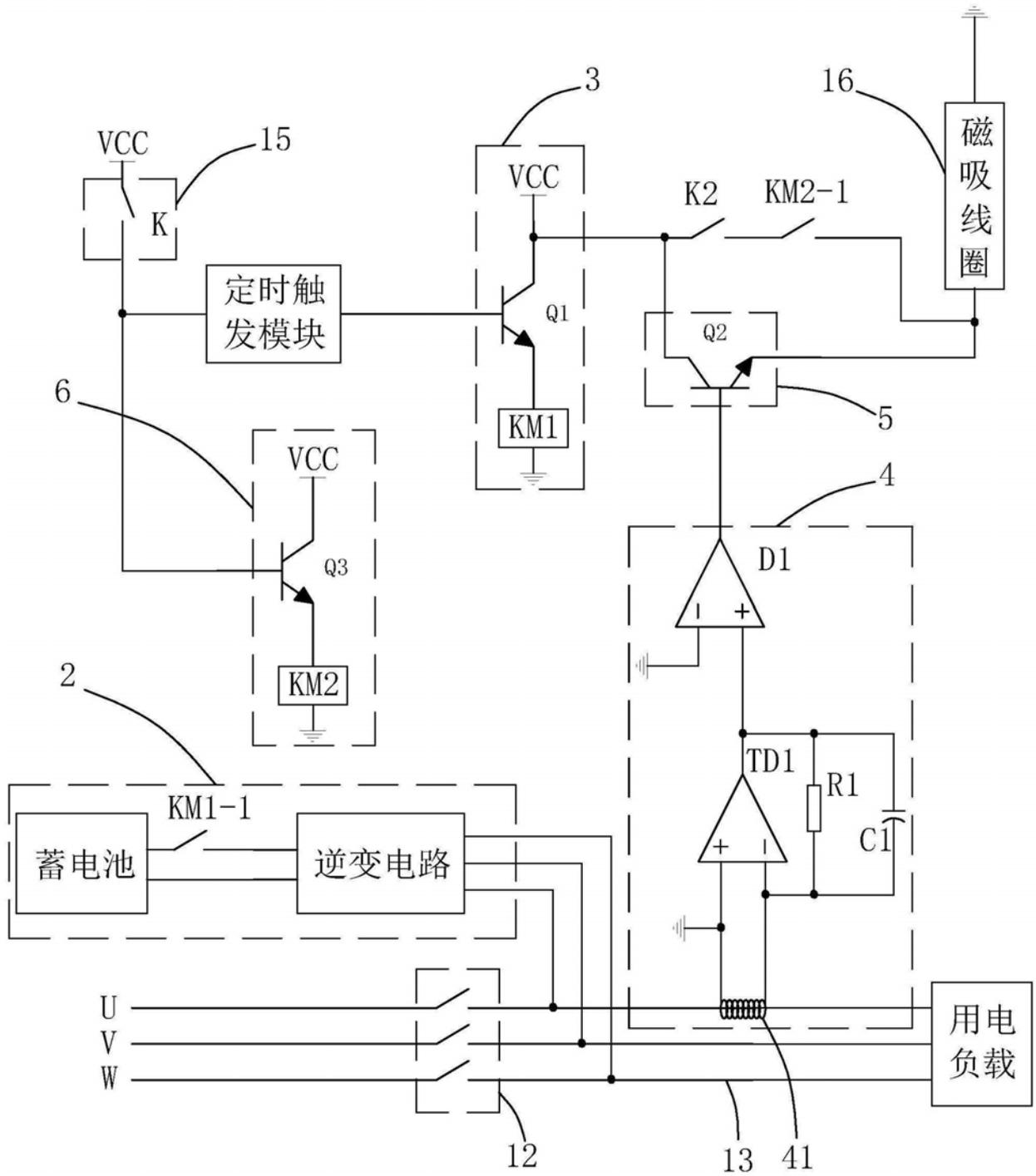


图2

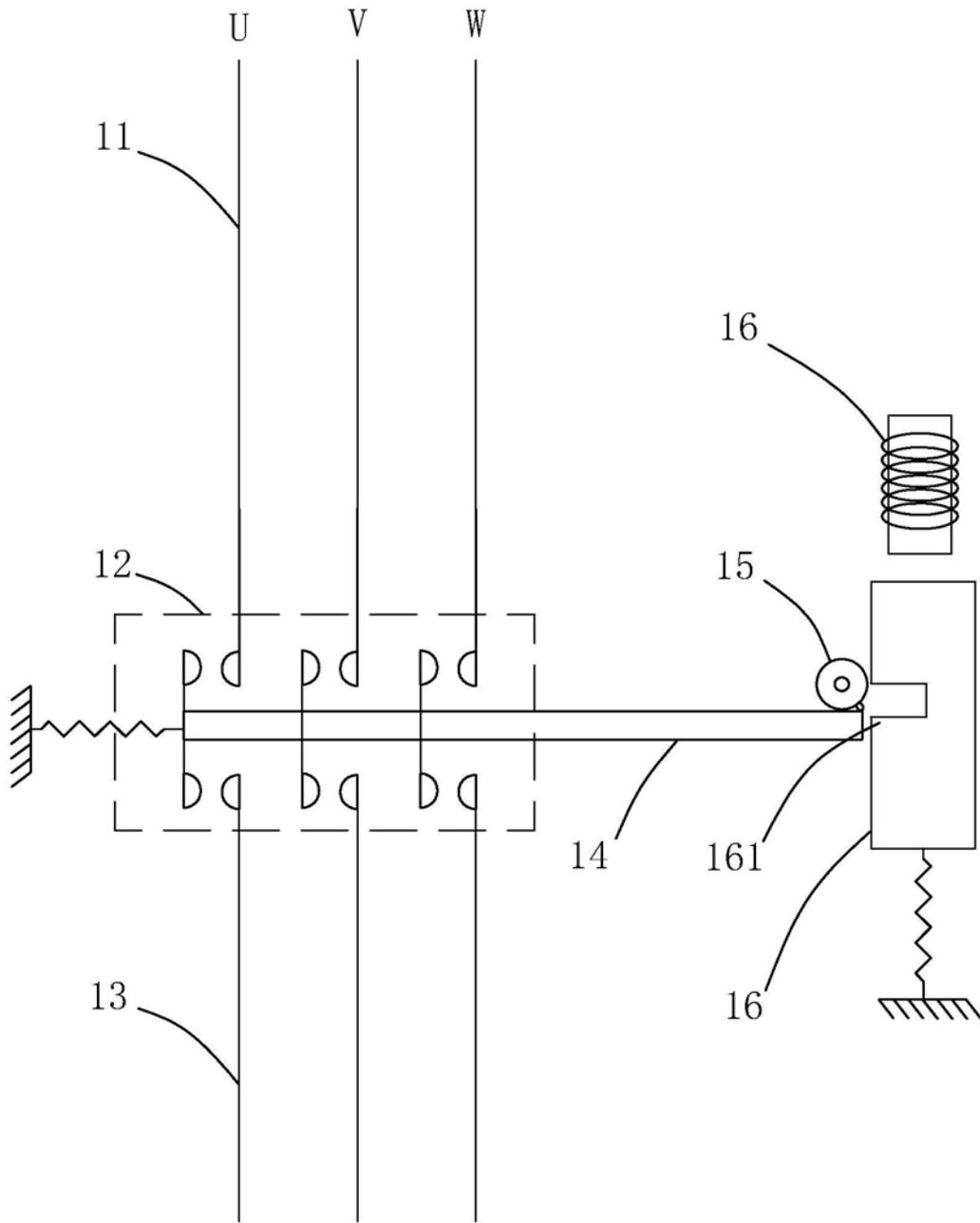


图3

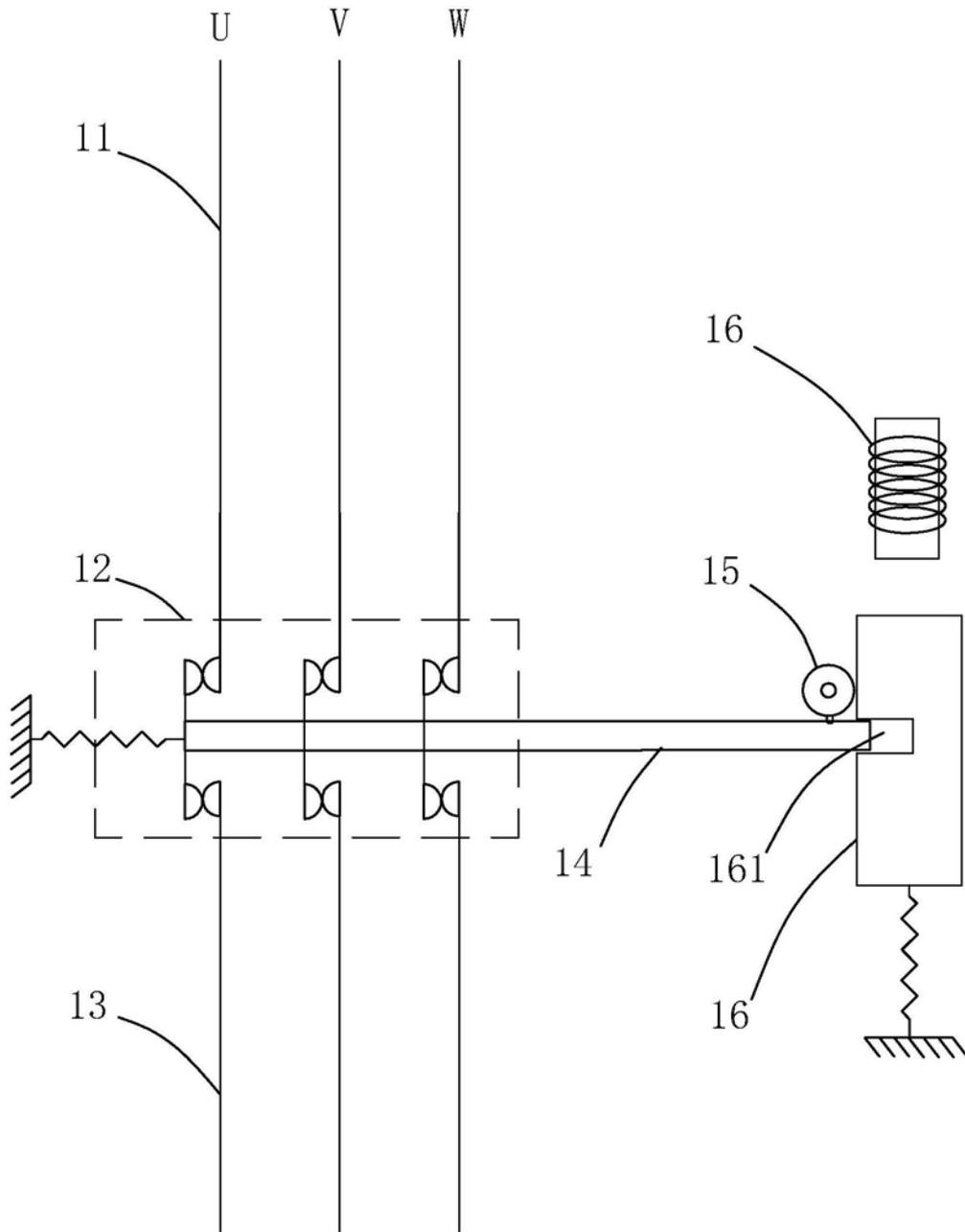


图4