(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206389593 U
(45)授权公告日 2017.08.08

(21)申请号 201621473428.9

(22)申请日 2016.12.30

(73)专利权人 欧普照明股份有限公司
地址 201203 上海市浦东新区龙东大道6111号1幢411室

(72)发明人 胡陔

(51)Int.Cl.
*H05B 37/02*(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

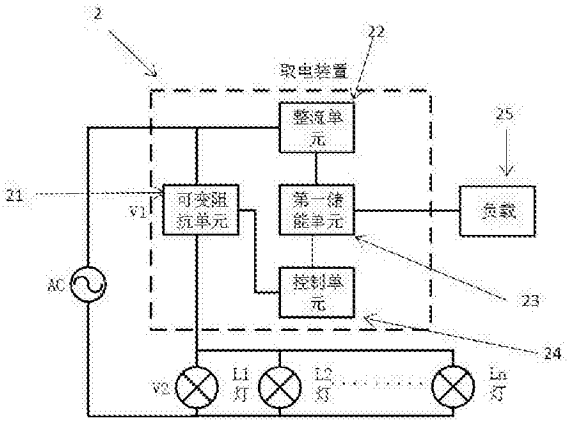
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)实用新型名称

一种单火线取电装置及单火线开关

(57)摘要

本实用新型提供一种单火线取电装置及单火线开关，该单火线取电装置，包括整流单元、第一储能单元、控制单元和可变阻抗单元，整流单元对交流电整流后输出直流电给第一储能单元，第一储能单元供电给负载，控制单元检测所述第一储能单元电压值，并根据检测到的电压值控制可变阻抗单元阻抗值变化。本实用新型单火线取电装置根据负载的耗电大小，自动调整可变阻抗单元的低阻抗和高阻抗的时间以便给负载提供足够的能量。




CN 206389593 U

1.一种单火线取电装置,其特征在于包括

整流单元、第一储能单元、控制单元和可变阻抗单元,所述整流单元对交流电整流后输出直流电给所述第一储能单元,所述第一储能单元供电给负载,所述控制单元检测所述第一储能单元电压值,并根据检测到的电压值控制可变阻抗单元阻抗值变化。

2.根据权利要求1所述的单火线取电装置,其特征在于,所述控制单元检测到所述第一储能单元的电压低于预设的第一电压值后,所述控制单元控制所述可变阻抗单元增大阻抗。

3.根据权利要求2所述的单火线取电装置,其特征在于,所述控制单元检测到所述第一储能单元的电压大于预设的第二电压值后,所述控制单元控制所述可变阻抗单元减小阻抗。

4.根据权利要求1所述的单火线取电装置,其特征在于,还包括电压变换单元及第二储能单元,所述电压变换单元将所述第一储能单元的电压变换后,输出给第二储能单元,所述第二储能单元供电给所述控制单元和负载。

5.根据权利要求4所述的单火线取电装置,其特征在于,所述第二储能单元至少包括一个第二电容。

6.根据权利要求1所述的单火线取电装置,其特征在于,所述控制单元包括一个比较器和一个检测电路,所述检测电路的一端连接所述第一储能单元,另一端与比较器的一个输入端连接,所述比较器的另一个输入端设为参考电压,所述比较器的输出端与所述可变阻抗单元连接,以控制其阻抗变化。

7.根据权利要求6所述的单火线取电装置,其特征在于,所述检测电路是一稳压管。

8.根据权利要求6所述的单火线取电装置,其特征在于,所述控制单元还包括一个防振荡电路用于降低所述可变阻抗单元阻抗变化频率,所述防振荡电路一个电阻元件和一个开关元件构成。

9.根据权利要求1所述的单火线取电装置,其特征在于,所述可变阻抗单元由场效应管或可控硅开关器件组成。

10.根据权利要求1所述的单火线取电装置,其特征在于,所述第一储能单元包括至少一个第一电容。

11.一种单火线开关,包括传感器、控制器,无线模块权利要求1到10任一所述的单火线取电装置,所述单火线取电装置与照明装置串接于市电中,控制器根据传感器输出的感应信号通过所述控制无线模块控制照明装置。

# 一种单火线取电装置及单火线开关

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种单火线取电装置及单火线开关。

## 背景技术

[0002] 随着照明领域的智能化的推进，越来越多无线控制、人机界面被应用。其中墙面无线控制面板是居家及商业照明比较流行的控制器，与传统的墙面开关比，墙面无线控制面板有着操作方便，寿命长灯优势。越来越多的大楼都有将传统的墙面开关替换成墙面无线的控制面板趋势。

[0003] 在实际替代中发现目前的墙面无线控制面板都是双线供电，但传统的墙面开关都是单火线连接。用户为了替代不得不需要重新布线，这对于已经装修好的房间是较大的工程，成本较高，从而限制了无线墙面控制面板的应用。

[0004] 如果是房间装修前就考虑使用这种控制面板则没什么问题，但如果希望替代原有的墙面开关则会有比较麻烦。图1是传统墙面开关的接线图，图1中墙面开关与灯是串联连接，并且只串在一个火线上。当用双线供电的控制面板来替代墙面开关，还需要在房间重新布一根线，对于已经装修好的房间是较大的工程，成本较高。

[0005] 为了能够方便替代传统的墙面开关，单火线取电技术是非常重要的。一般单火线取电方案的缺点是其取电的能量都是相同，如果负载变化时，则有可能会无法正常供电。如有些带有指示灯的墙面开关的应用。这些墙面开关在待机时消耗的功率非常低(微瓦的功耗)，但如果触摸后指示灯显示时功耗会上升到几十毫瓦。在轻负载和重负载切换时，可能造成无法正常供电。如果要解决此问题，则需要增加充电的时间，但此会影响到灯的正常工作。

## 实用新型内容

[0006] 本实用新型提供一种单火线取电的装置以，与灯进行串联连接，并在不影响灯工作状态下能给负载提供一定功率的稳定电压，可以给墙面控制面板等设备供电。

[0007] 一种单火线取电装置，包括整流单元、第一储能单元、控制单元和可变阻抗单元，整流单元对交流电整流后输出直流电给所述第一储能单元，第一储能单元供电给负载，控制单元检测所述第一储能单元电压值，并根据检测到的电压值控制可变阻抗单元阻抗值变化。单火线取电装置还包括电压变换单元及第二储能单元，所述电压变换单元将所述第一储能单元的电压变换后，输出给第二储能单元，所述第二储能单元供电给所述控制单元和负载。

[0008] 优选地，可变阻抗单元由场效应管或可控硅开关器件组成。

[0009] 优选地，控制单元检测到第一储能单元的电压低于预设的第一电压值后，控制单元控制所述可变阻抗单元增大阻抗。

[0010] 优选地，控制单元检测到所述第一储能单元的电压大于预设的第二电压值后，所述控制单元控制所述可变阻抗单元减小阻抗。

[0011] 优选地，第一储能单元和第二储能单元包括第一电容和第二电容。

[0012] 优选地，控制单元包括一个比较器和一个检测电路，所述检测电路的一端连接所述第一储能单元，另一端与比较器的一个输入端连接，比较器的另一个输入端设为参考电压，比较器的输出端与所述可变阻抗单元连接，以控制可变阻抗单元的阻抗变化。

[0013] 优选地，检测电路是一稳压管。

[0014] 优选地，控制单元还包括一个防振荡电路用于降低所述可变阻抗单元阻抗变化频率。

[0015] 本实用新型还提供一种单火线开关，包括传感器、控制器，无线模块及上述任一单火线取电装置，所述单火线取电装置与照明装置串接于市电中，控制器根据传感器输出的感应信号通过无线模块传控制照明装置。

[0016] 本实用新型的单火线取电装置及单火线开关会根据负载的耗电大小，自动调整可变阻抗单元的低阻抗和高阻抗的时间以便给负载提供足够的能量。当负载能量不足时，高阻抗时间会自动增加。当负载能量足够时，高阻抗时间会减少，甚至不出现在几个周期内，在轻负载和重负载工作及切换时，都可以做到正常供电。

## 附图说明

[0017] 图1是传统墙面开关的接线图；

[0018] 图2 是本实用新型单火线取电装置与灯的连接示意图；

[0019] 图3 是本实用新型单火线取电装置的实施例一的内部结构示意图；

[0020] 图4 是本实用新型单火线取电装置的实施例二的内部结构示意图；

[0021] 图5 是本实用新型单火线取电装置实施例二的波形图；

[0022] 图6 是本实用新型单火线取电装置采用全波取电的内部结构示意图；

[0023] 图7是本实用新型单火线取电装置中负载增大时的波形图；

[0024] 图8是本实用新型单火线取电装置中负载减少时的波形图；

[0025] 图9是本实用新型实施例二的单火线取电装置采用半波整流的电路图；

[0026] 图10是本实用新型单火线取电装置采用全波整流的电路图；

[0027] 图11是本实用新型单火线开关的实施例。

## 具体实施方式

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型中的技术方案，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都应当属于本实用新型保护的范围。

[0029] 图2是本实用新型单火线供电装置与灯的连接图。参照图2，取电装置和灯串联接入交流电源AC，这里AC是交流220V市电，取电装置一端接入火线。取电装置供电给负载工作，其中取电装置符合能提供足够的能量给负载，即电压V1足够维持负载工作；又能对灯L1、L2…Ln的工作状态影响小，即保持灯L1、L2…Ln正常工作不受影响。这要求电压V1要尽可能小，使加于灯L1、L2…Ln的电压V2要尽可能接近市电电压$V_{AC}$。

[0030] 图3 是本实用新型单火线取电装置实施例一的内部结构示意图;参照图3,一种单火线取电装置2,包括整流单元22、第一储能单元23、控制单元24和可变阻抗单元21,整流单元对交流电整流后输出直流电给所述第一储能单元23,第一储能单元供电给负载25,控制单元检测所述第一储能单元电压值,并根据检测到的电压值控制可变阻抗单元阻抗值变化,其中,可变阻抗单元,可由场效应管,可控硅等半导体开关器件组成,整流单元,由一个或多个二极管组成;第一储能单元,由一个或多个电容或其它储能元件组成,控制单元,由一个或多个单片机或运放或比较器等控制元件组成;电压变换单元,可由稳压管,线性降压器LDO,DC-DC变换器等组成或组合组成; 交流电可以是220V市电。

[0031] 其基本工作原理是可变阻抗单元是一个受控的单元,能将阻抗瞬间降低到最低,接近与零,也可以提高到很大,要远大于灯的阻抗,理想接近无穷大。控制单元检测第一储能单元的电压值,如果第一储能单元的电压值低于预先设定的第一电压值,控制单元控制可变阻抗单元增大阻抗,阻抗要远远大于灯或多个灯的阻抗,所以交流市电$V_{AC}$的电压将大部分加在可变阻抗单元两端,会建立电压V1,此时整流单元会将交流电整流成直流电给第一储能单元充电,使第一储能单元的电压逐步上升。

[0032] 当控制单元检测到第一储能单元的电压超过预设第一电压值时,控制单元会控制可变阻抗单元,使其阻抗降低到最低,相当于短路,此时可变阻抗单元两端电压无法建立,V1近似于零。电源AC将不会再给单火线取电装置供电,而是将电能提供给照明装置,即灯L1,L2…Ln,使照明装置两端电压V2等于$V_{AC}$。此时负载的电将从第一储能单元中得到,因没有新的能量补充,第一储能单元中的电压会逐步下降,直到低于预设的第二电压值时,控制单元会控制可变阻抗单元增大阻抗,单火线取电装置开始取电,如此反复循环工作,以保障第一储能单元中始终维持在一定的电压内上下浮动,保持负载正常工作。

[0033] 图4是本实用新型实施例的单火线取电装置实施例二的内部结构示意图; 参照图4,单火线取电装置2还包括电压变换单元26及第二储能单元27,电压变换单元将第一储能单元的电压变换成一个合适的电压值,通常是3.3V,输出给第二储能单元,经过第二储能单元27的滤波后给负载和控制单元供电。第一储能单元的电压是浮动的,在直接为负载供电,电压纹波会对较敏感的负载有一定影响,并且负载的额定电压可能与第一储能元件的电压不符。通过电压变换单元和第二储能单元,将第一储能单元的电压变换成纹波更小、更加稳定的电压,可以使负载更可靠,电压变换单元可以是一个DC-DC变换器,也可以是一个线性电源,也可以是稳压管等或者这几者的结合。

[0034] 图5是本实用新型实施例二的单火线取电波形图, 参照图5,可以看出虽然第一储能单元的电压是浮动的,但经过电压变换单元及第二储能单元后,其供给负载的电压会比第一储能单元其电压输出更平稳。

[0035] 图6是本实用新型单火线取电装置的全波取电内部结构示意图;和图5实施例中单火线取电装置相比,不同之处在于全波取电装置在可变阻抗单元的另一端取电进行整流,实现在交流电一个周期内进行取电,而图5实施例中半波取电在交流电的负半周期是不取电的。

[0036] 结合图7和图8,因为可变阻抗单元的阻抗变换,即高阻抗与低阻抗的变换受控于第一储能单元的电压变化,而第一储能单元的电压变化取决于负载的功耗,如负载功耗大则第一储能单元的电压下降快,如图7重负载的电压变化波形;如负载功耗小,则第一储能

单元的电压下降慢,其电压变化波形显示在图8中。本实用新型会根据负载的轻重自动调节给负载供电的能量,满足了负载工作状态改变导致的功耗变化,使负载正常工作而不受功耗变化的影响。

[0037] 图9是本实用新型实施例的单火线取电装置采用半波整流的电路图,参照图9,比较器U2与周边的稳压管D5,电阻R4,电容C6,电阻R3,电阻R2,电阻R1,开关管Q1组成控制电路。其中,第一储能电路由二极管D4和电容C5串联后和电容C1并联构成,稳压管D5为检测电路,其一端连接比较器U2的输入端,另一端连接第一储能电路,电阻R4和电容C6构成滤波电路,电阻R2和R3串联构成分压电路,比较器的参考输入端连接R2和R3分压电路的中间,电阻R1和开关管Q1构成防止可变阻抗单元振荡的电路,用来降低可变阻抗单元阻抗变化频率。电压变换电路为三端稳压管U1。三端稳压管一端接二极管D2的一端,另外一端接电容C3,电容C3在本实施例中是第二储能电路,三端稳压管U1的作用是将C5上的变化的高电压大约10V左右转换成稳定的低电压3.3V给负载供电或给C3充电。

[0038] 当电压低于设定的第一电压值后,比较器U2的电压输入端小于参考电压值,场效应管M1会关断,场效应管M1为可变阻抗单元,场效应管M1的漏极与火线相连,源极与灯相连,同时也是系统的虚拟地。场效应管M1的门极通过电阻R8与比较器U2比较器的输出端连接。二极管D1,其阳极与场效应管的源极相连,实现半波整流。

[0039] 场效应管M1两端会产生电压给电容C1和电容C5充电. 当电容C1上的电压值超过设定的第二电压值时,其中第二电压值可以设为稳压管电压值加上比较器参考电压值,比如13.3V,比较器U2会输出高电平,使场效应管M1导通。此时场效应管M1两端无电压,所有的电压将提供给灯。由于给负载供电,电容C1上的电压会下降,直到低于预设的第一电压值时,第一电压值可以设为稳压管电压值加上电阻R2和电阻R3的分压电压值,此时比较器U2会输出低电平重新关断场效应管M1,如此循环将保持电容C1与电容C5上的电压给负载供电。

[0040] 图10是本实用新型单火线取电装置采用全波整流的电路图。与半波取电装置相比,增加了场效应管M2, 防止电路中电流的回流, 场效应管M1的漏极与火线相连,源极与M2场效应管的源极相连,同时也是系统的虚拟地。场效应管M2的漏极与灯和二极管D1一端连接,二极管D1的一端和二极管D2的阴极连接, 二极管D2的阳极连接火线, 实现了全波整流,除此之外,控制单元、检测单元及第一、第二储能单元等都相同。

[0041] 图11是本实用新型单火线开关的实施例,参照图11,一种单火线开关3,包括传感器33、控制器31,无线模块32及上述单火线取电装置2,单火线取电装置2与照明装置串接于市电中,照明装置为L1灯,L2灯…Ln灯,控制器根据传感器输出的感应信号控制无线模块传输控制信号给照明装置用于控制照明装置,其中,传感器,通常是触摸按键,当传感器触发后会将触发信号传递到控制器内,控制器处理后会将开灯,关灯或调光信号通过无线模块发送给灯,使灯进入相应的状态。单火线取电装置供电给开关3,维持其工作,其中采用本实用新型的单火线取电装置符合能提供足够的能量给单火线开关,又对灯L1、L2…Ln的工作状态影响小,即保持灯L1、L2…Ln正常工作不受影响,其中无线模块可以为WIFI、蓝牙等。

[0042] 以上仅为本实用新型的实施例而已,并不用于限制本实用新型。对于本领域技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的权利要求范围之内。

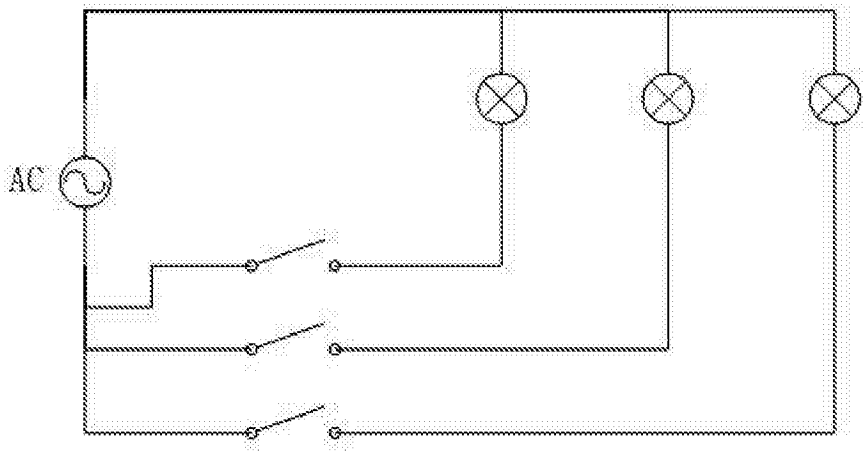



图1

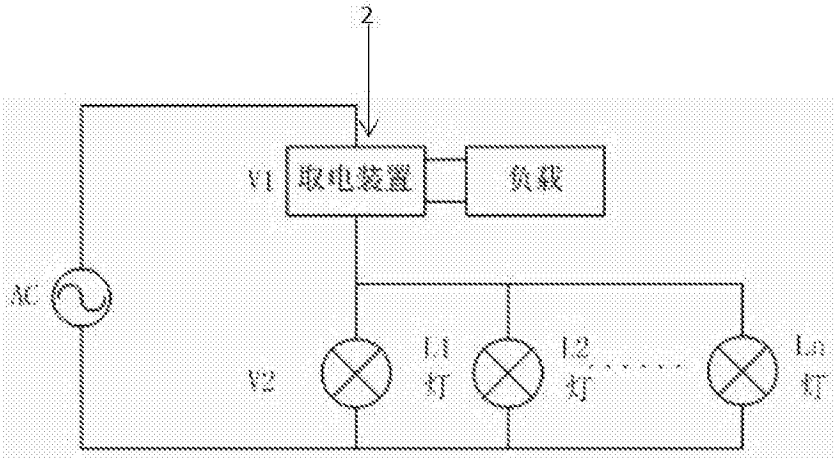



图2

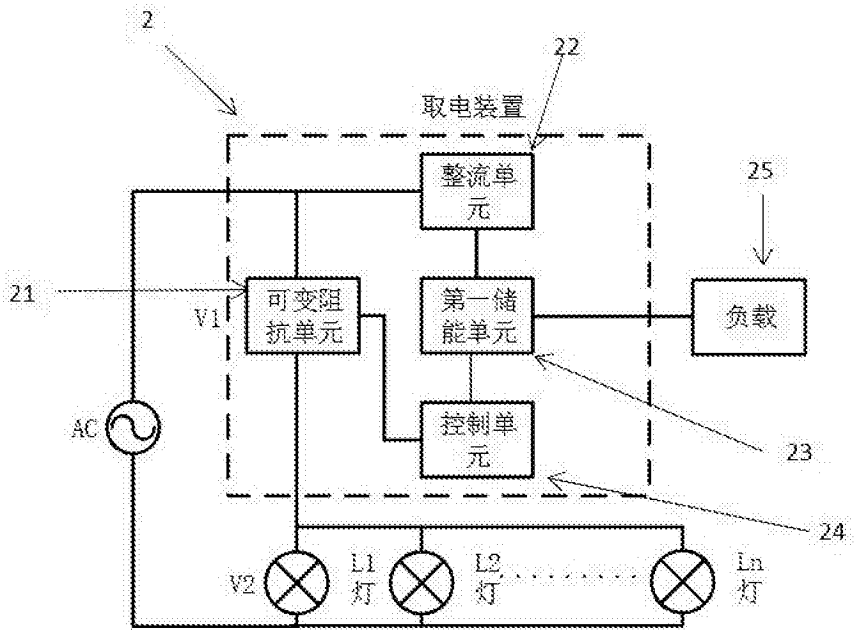

2
22
取电装置
整流单元
25
21
V1
可变阻抗单元
第一储能单元
负载
AC
控制单元
23
24
V2
L1灯
L2灯
Ln灯

图3

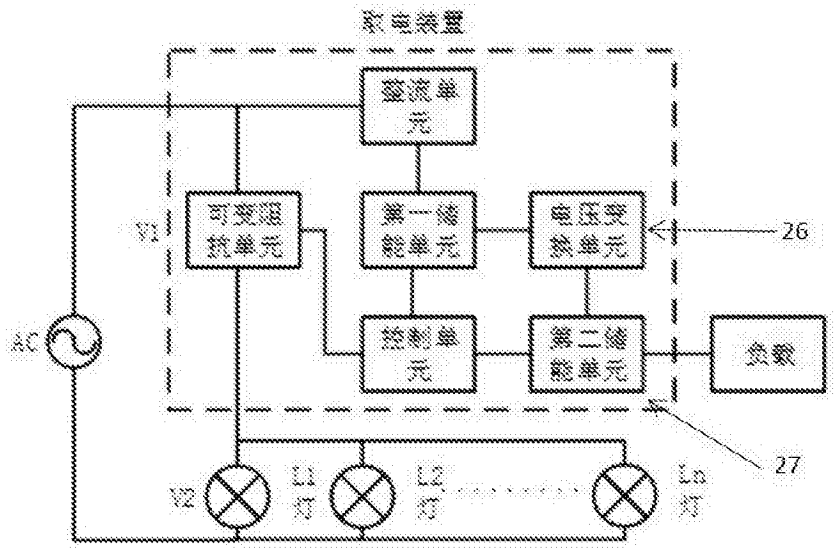

取电装置
整流单元
V1
可变阻抗单元
第一储能单元
电压变换单元
26
AC
控制单元
第二储能单元
负载
27
V2
L1灯
L2灯
Ln灯

图4

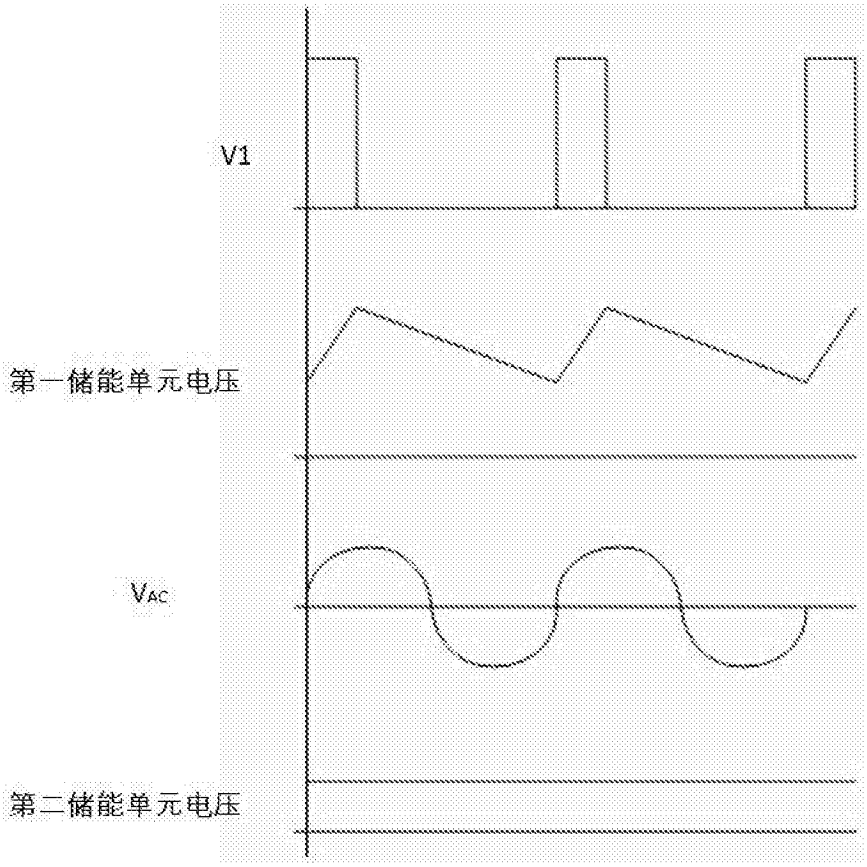

V1
第一储能单元电压
VAC
第二储能单元电压

图5

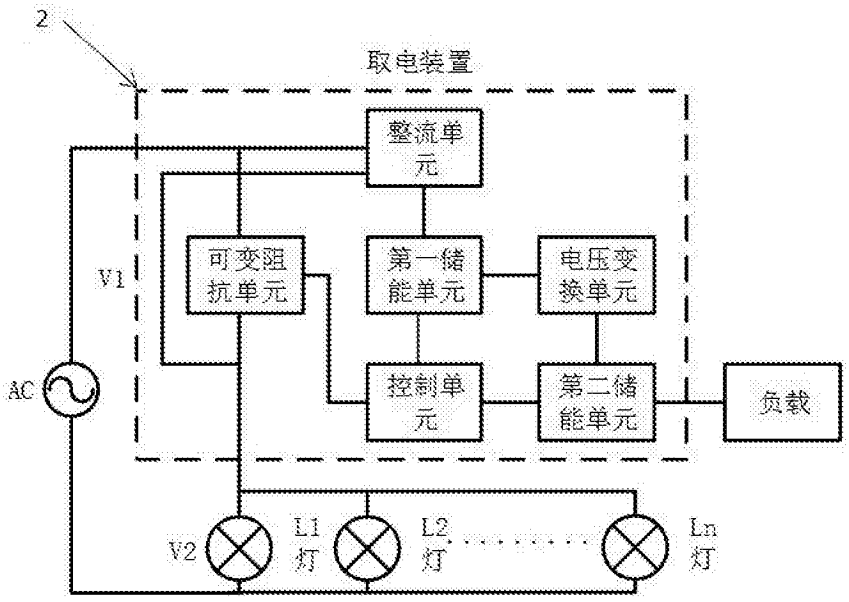

2
取电装置
整流单元
可变阻抗单元
第一储能单元
电压变换单元
V1
AC
控制单元
第二储能单元
负载
V2
L1灯
L2灯
Ln灯

图6

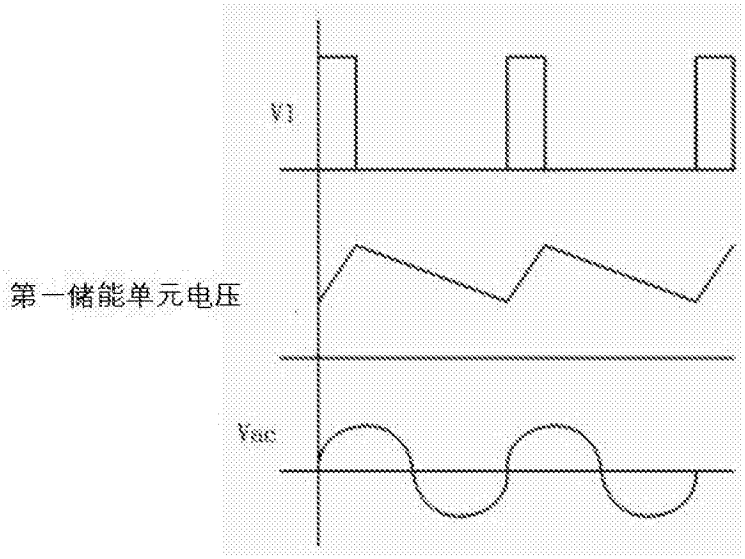



图7

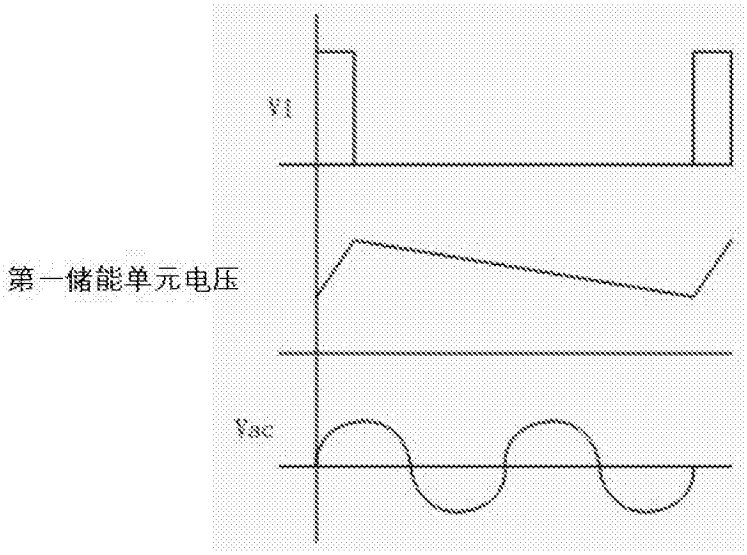



图8

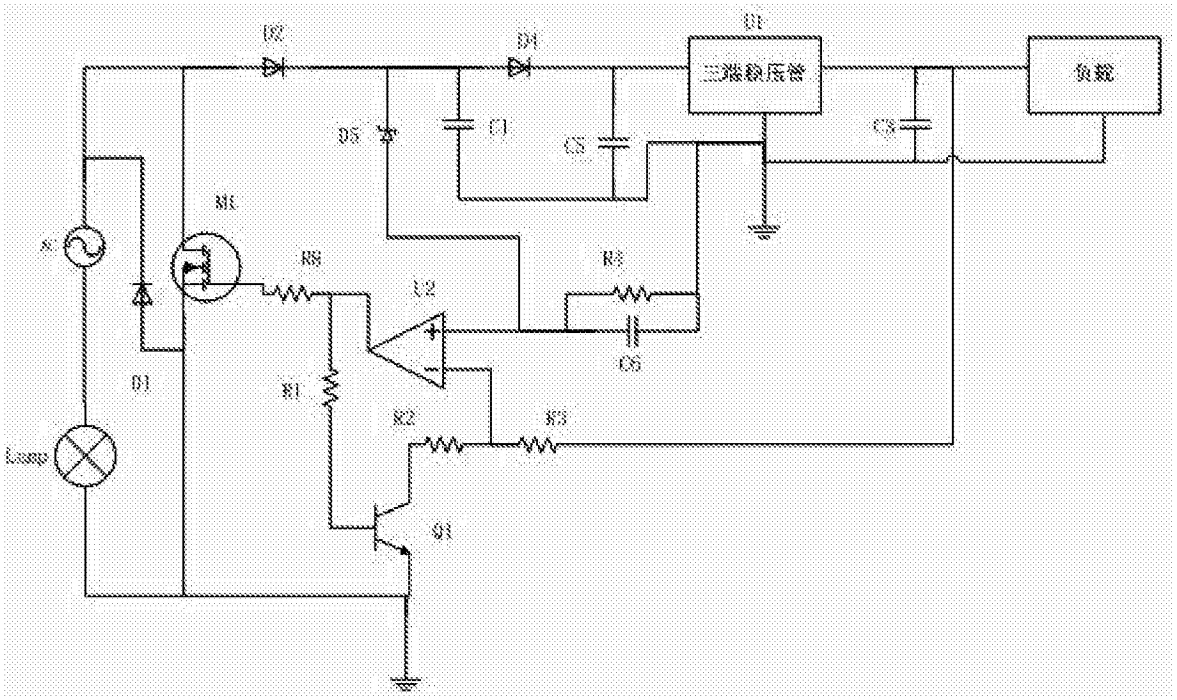

D2
D4
U1
三端稳压管
负载
D5
C1
C5
C3
M1
AC
R4
R8
U2
D1
R1
C6
R2
R3
Lamp
Q1

图9

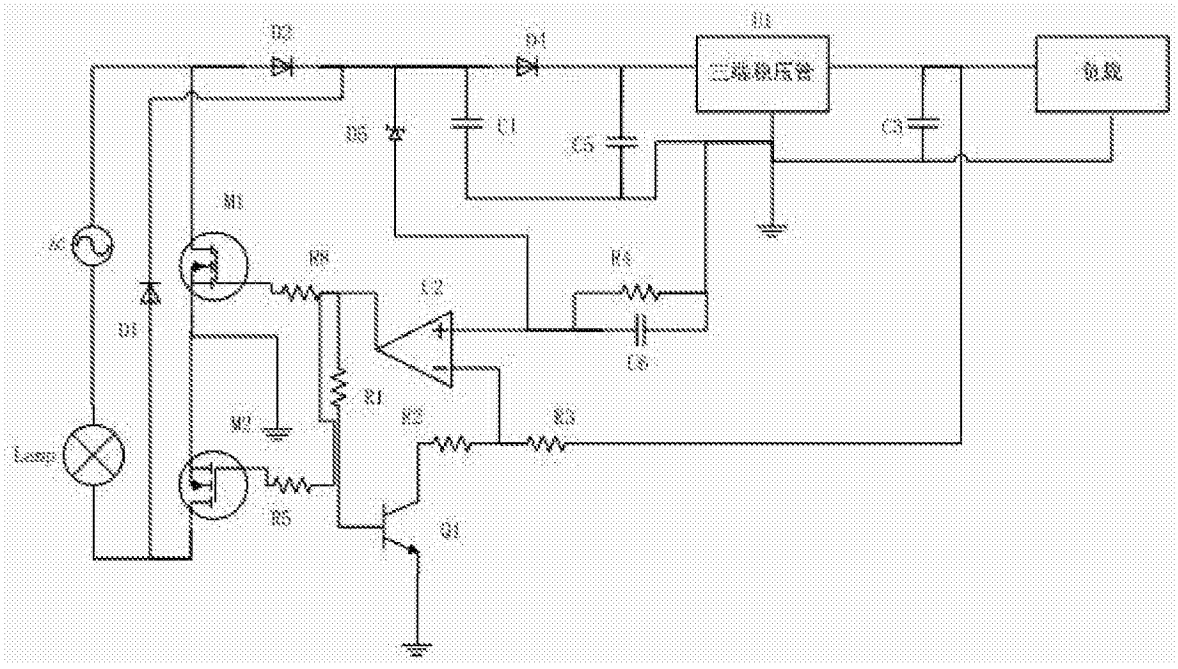

D2
D4
U1
三端稳压管
负载
D5
C1
C5
C3
M1
AC
R4
R8
U2
D1
C6
R1
M2
R2
R3
Lamp
R5
Q1

图10

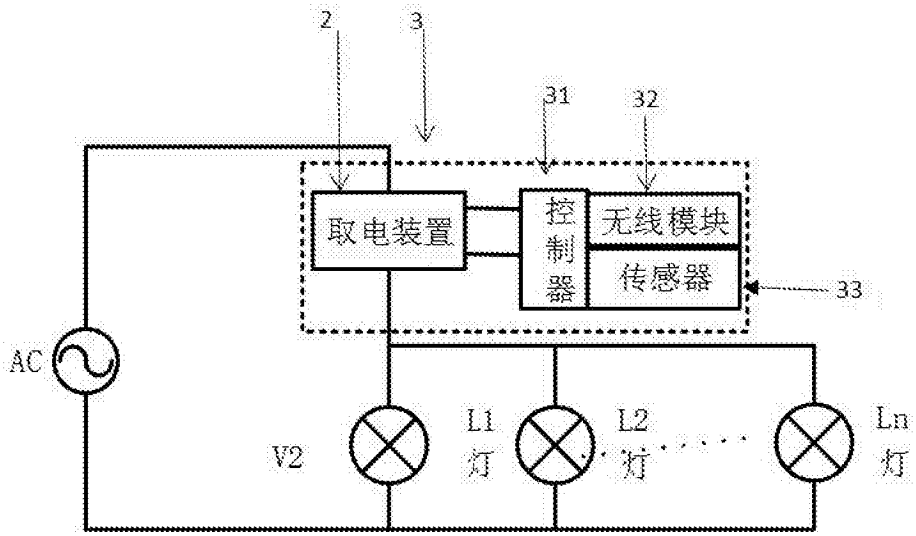



图11