



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101650070 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200910101867. 5

(22) 申请日 2009. 08. 28

(73) 专利权人 宁波方太厨具有限公司

地址 315336 浙江省慈溪市杭州湾新区滨海二路 18 号

(72) 发明人 方献良 王琦 茅忠群 诸永定

(74) 专利代理机构 宁波诚源专利事务有限公司 33102

代理人 徐雪波 陈洪娜

CN 2591520 Y, 2003. 12. 10, 说明书第 2 页倒数第 13 行至第 3 页第 9 行, 附图 1-3.

CN 201488255 U, 2010. 05. 26, 权利要求 1-3.

CN 1888717 A, 2007. 01. 03, 全文.

CN 1433116 A, 2003. 07. 30, 全文.

CN 2829174 Y, 2006. 10. 18, 说明书第 2 页倒数第 2 行至第 3 页倒数第 1 行, 附图 1.

EP 0021516 A1, 1981. 01. 07, 全文.

审查员 卞康

(51) Int. Cl.

F24H 1/20(2006. 01)

F24H 9/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2829174 Y, 2006. 10. 18, 说明书第 2 页倒数第 2 行至第 3 页倒数第 1 行, 附图 1.

CN 2591520 Y, 2003. 12. 10, 说明书第 2 页倒数第 13 行至第 3 页第 9 行, 附图 1-3.

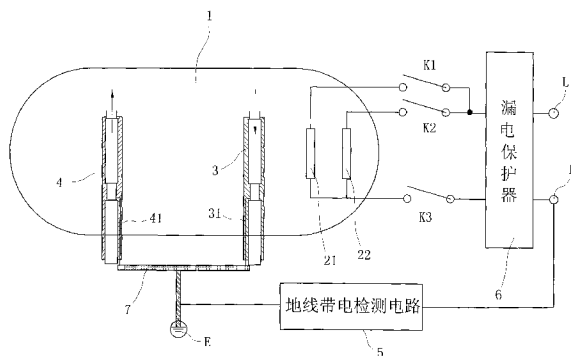
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种具有地线带电检测功能的电热水器

(57) 摘要

一种具有地线带电检测功能的电热水器, 包括有内胆、加热体以及安装在内胆中的进水管和出水管, 加热体的两端分别和 220V 交流电源的火线和零线相连, 并由一可控开关实现该加热体和电源之间的电路通断, 其特征在于还包括有一跨接在 220V 交流电源的地线和零线之间的地线带电检测电路, 该地线带电检测电路包括有检测电路和执行电路。与现有技术相比, 本发明在 220V 交流电源的零线与地线之间用大阻抗电阻和光耦连接, 当地线带电或火线与零线反接的时候, 光耦的发光二极管上即有电流通过, 光耦导通, 电流信号经过次级放大的转换电路输入到执行电路的单片机中, 经过单片机的处理同时实现声光报警和切断电源开关, 能够更加及时地避免漏电伤亡。



CN 101650070 B

1. 一种具有地线带电检测功能的电热水器,包括有内胆(1)、设置在该内胆(1)内的加热体(2)以及安装在该内胆(1)中的进水管(3)和出水管(4),其中,所述加热体(2)的两端分别和220V交流电源的火线(L)和零线(N)相连,并由可控开关实现该加热体(2)和电源之间的电路通断,其特征在于:还包括有一跨接在所述交流电源的地线(E)和零线(N)之间的地线带电检测电路(5),该地线带电检测电路(5)包括有

一检测电路(51),用于检测所述电热水器电源的地线(E)和零线(N)的电压,并在所述地线(E)和零线(N)之间存在压差的状态下发出一触发信号;以及

一执行电路(52),接收并处理所述检测电路(51)发出的触发信号,在所述地线(E)和零线(N)存在压差的状态下,该执行电路(52)输出一地线带电信号提示报警,并同时输出一控制信号打开所述可控开关而切断所述交流电源和所述加热体(2)之间的电路连接;

并且,所述进水管(3)的侧壁内和所述出水管(4)的侧壁内分别设置有第一接地线(31)和第二接地线(41),所述第一接地线(31)和第二接地线(41)的末端同时连接到一位于所述进水管(3)开口和所述出水管(4)开口下方的金属件(7)上,该金属件(7)上引出一导线作为所述地线带电检测电路(5)的地线(E)输入端,所述地线带电检测电路(5)的零线输入端直接和220V交流电源的零线(N)相连。

2. 根据权利要求1所述的具有地线带电检测功能的电热水器,其特征在于:所述信号检测电路(51)包括有第一电阻(R1)、第二电阻(R2)、第一二极管(D1)和光耦(U),其中,所述第一电阻(R1)的一端和所述220V交流电源的地线(E)相连,该第一电阻(R1)的另一端和所述第一二极管(D1)的阳极相连,所述第一二极管(D1)的阴极和所述光耦(U)的输入发光二极管的阳极相连,该光耦(U)的输入发光二极管的阴极经所述第二电阻(R2)和所述交流电源的零线(N)相连,所述光耦(U)的输出三极管集电极和直流工作电源(VCC)相连,该光耦(U)的输出三极管发射极作为整个信号检测电路的输出端和所述执行电路(52)的输入端相连。

3. 根据权利要求1所述的具有地线带电检测功能的电热水器,其特征在于:所述的执行电路(52)包括有第三电阻(R3)、第四电阻(R4)、第五电阻(R5)、NPN型三极管(Q),单片机(MCU)、第六电阻(R6)和作为报警元件的发光二极管(D2);

其中,所述第三电阻(R3)的一端一路作为所述执行电路(52)的输入端和所述检测电路(51)的输出端相连,另一路经所述第四电阻(R4)接地,所述第三电阻(R3)的另一端和所述三极管(Q)的基极相连,该三极管(Q)的集电极经所述的第五电阻(R5)和直流工作电源(VCC)相连,该三极管(Q)的发射极接地;

所述单片机(MCU)包括有输入端(in)、第一输出端(out)和第二输出端(cont),该单片机的输入端(in)和所述三极管(Q)的集电极相连,该单片机(MCU)的第一输出端(out)经所述的第六电阻(R6)和所述发光二极管(D2)的阳极相连,该发光二极管(D2)的阴极接地,所述单片机(MCU)的第二输出端(cont)控制所述可控开关的关闭。

## 一种具有地线带电检测功能的电热水器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电热水器,特别是一种具有地线带电报警功能的电热水器。

### 背景技术

[0002] 电热水器已经成为一种普遍的家用电器,在使用过程中,由于热水器内流动的水和人体直接接触,一旦漏电,电流通过水的传递会通过人体,造成人体因漏电而危机生命安全。虽然电热水器本身设置有绝缘保护,但是当使用老化或着其他原因造成绝缘损坏后,热水器同样存在漏电危险,而对有接地线的电热水器来说,一旦电器漏电必将导致接地线带电,因此,检测地线是否带电是目前很多厂家用来判断电热水器是否带电的主要方式。

[0003] 如申请号为 200510079766.4 的中国发明专利《地线带电监测显示热水器》公开一种地线带电监测显示热水器,包括外壳、内胆、进水管、进水衬管和出水衬管,所述的进水衬管为绝缘管,进水衬管、出水衬管的进水口至出水口的长度  $L$  满足  $L > 53r^2$  ( $r$  为进出水管内孔半径),通过外挂架将热水器固定或连接于墙体上,将热水器的内胆同外壳和外挂架绝缘,在内胆和墙体间通过导线连接一由氖泡和保护阻抗串连构成的指示灯;或使外壳、外挂架、挂墙螺栓间良好导电性连接,将氖泡和保护阻抗串连构成的指示灯连接在内胆和外壳之间。当地线带电时指示灯亮,能及时显示报警,并有助于及时发现逆向漏电。

[0004] 上述专利的地线带电报警采用了电笔原理,当氖泡的两极间电压达到一定值时,两极间便产生辉光,由此提示报警,但是该专利只能进行对热水器是否漏电进行提示报警,无法及时切断热水器的工作电路,电源电路的切断动作必须由人来执行,若没有及时看到报警信号或者氖泡失效的时候,则电热水器仍然处于工作带电状态,依旧存在严重的安全隐患;另外,上述专利中因为采用了氖泡来检测电器是否带电,根据电笔的工作原理,氖泡的一端连接热水器的内胆,另一端需要经过内胆和大地相连,于是,热水器在安装时必须保证外壳、外挂架和墙体之间的良好导电性连接,以让氖泡和保护阻抗串联而成的指示灯在内胆和墙体之间形成检测回路,但是在实际安装时,往往存在一定的安装误差,若要保证外壳、外挂架和墙体之间的良好导电性连接,就会增加安装的难度和成本,给实际安装工作带来一定的不便。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术现状而提供一种安装更为简单方便且在地线带电时既能够显示报警,又能够及时切断电源电路的具有地线带电检测功能的电热水器。

[0006] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:该具有地线带电检测功能的电热水器,包括有内胆、设置在该内胆内的加热体以及安装在该内胆中的进水管和出水管,其中,所述加热体的两端分别和 220V 交流电源的火线和零线相连,并由可控开关实现该加热体和电源之间的电路通断,其特征在于:还包括有一跨接在所述交流电源的地线和零线之间的地线带电检测电路,该地线带电检测电路包括有

[0007] 一检测电路,用于检测所述电热水器电源的地线和零线的电压,并在所述地线和零线之间存在压差的状态下发出一触发信号;以及

[0008] 一执行电路,接收并处理所述检测电路发出的触发信号,在所述地线和零线存在压差的状态下,该执行电路输出一地线带电信号提示报警,并同时输出一控制信号打开所述可控开关而切断所述交流电源和所述加热体之间的电路连接,并且,所述进水管的侧壁内和所述出水管的侧壁内分别设置有第一接地线和第二接地线,所述第一接地线和第二接地线的末端同时连接到一位于所述进水管开口和所述出水管开口下方的金属件上,该金属件上引出一导线作为所述地线带电检测电路的地线输入端,所述地线带电检测电路的零线输入端直接和 220V 交流电源的零线相连。

[0009] 作为优选,所述信号检测电路包括有第一电阻、第二电阻、第一二极管和光耦,其中,所述第一电阻的一端和所述交流电源的地线相连,该第一电阻的另一端和所述第一二极管的阳极相连,所述第一二极管的阴极和所述光耦的输入发光二极管的阳极相连,该光耦的输入发光二极管的阴极经所述第二电阻和所述 220V 交流电源的零线相连,所述光耦的输出三极管集电极和直流工作电源相连,该光耦的输出三极管发射极作为整个信号检测电路的输出端和所述执行电路的输入端相连。

[0010] 作为优选,所述的执行电路包括有第三电阻、第四电阻、第五电阻、NPN 型三极管,单片机、第六电阻和作为报警元件的发光二极管;

[0011] 其中,所述第三电阻的一端一路作为所述执行电路的输入端和所述检测电路的输出端相连,另一路经所述第四电阻接地,所述第三电阻的另一端和所述三极管的基极相连,该三极管的集电极经所述的第五电阻和直流工作电源相连,该三极管的发射极接地;

[0012] 所述单片机包括有输入端、第一输出端和第二输出端,该单片机的输入端和所述三极管的集电极相连,该单片机的第一输出端经所述的第六电阻和所述发光二极管的阳极相连,该发光二极管的阴极接地,所述单片机的第二输出端控制所述可控开关的开闭。

[0013] 与现有技术相比,本发明的优点在于:在 220V 交流电源的零线与地线之间用大阻抗电阻和光耦连接,当地线带电或火线与零线反接的时候,光耦的发光二极管上即有电流通过,光耦导通,电流信号经过次级放大的转换电路输入到执行电路的单片机中,经过单片机的处理发出声光报警信号和分离电源开关信号,即在提示报警的同时又能够及时切断电源电路,进一步提高了使用安全性,及时地避免漏电伤亡;本发明的地线带线检测电路直接跨接在地线和零线之间,实际安装时无需保证热水器外壳、外挂架和墙体之间的良好导电性连接,使得安装更为方便简单。

#### 附图说明

[0014] 图 1 为本发明实施例的电热水器连接结构示意图。

[0015] 图 2 为图 1 所示的地线带电检测电路的具体线路连接图。

#### 具体实施方式

[0016] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0017] 如图 1 所示,为本发明实施例的电热水器结构示意图,该电热水器包括有位于壳体之内的内胆 1、设置在该内胆 1 内的第一加热体 21、第二加热体 22 以及安装在该内胆 1

中的进水管 3 和出水管 4,其中,第一加热体 21 的一端经第一继电器开关 K1 连接 220V 交流电源的火线 L,该第一加热体 21 的另一端经第三继电器开关 K3 连接交流电源的零线 N,第二加热体 22 的一端经第二继电器开关 K2 连接交流电源的火线 L,该第二加热体 22 的另一端和第一加热体 21 的另一端共点连接后经第三继电器开关 K3 连接交流电源的零线 N,第一继电器开关 K1、第二继电器开关 K2 和第三继电器开关 K3 分别为三个可控开关,分别用来控制第一加热体 21、第二加热体 22 和 220V 交流电源之间的电路通断,并且可以实现电热水器不同加热功率的选择;

[0018] 在开关 K 和 220V 交流电源的连接通路还设置有一漏电保护器 6,在电源漏电状态下可切断所有的继电器开关而停止电源给加热体 2 继续加热,保证热水器的使用安全。

[0019] 为了进一步提高使用的安全性,避免地线带电或反向漏电造成的危险,在 220V 交流电源的地线 E 和零线 N 之间还跨接有一地线带电检测电路 5,其中,在进水管 3 的侧壁内和出水管 4 的侧壁内分别设置有第一接地线 31 和第二接地线 41,将第一接地线 31 和第二接地线 41 的末端同时连接到一位于进水管 3 开口和出水管 4 开口下方的金属件 7 上,实际接线时,从该金属件 7 上引出一导线作为地线带电检测电路 5 的地线 E 输入端,该地线带电检测电路 5 的零线 N 输入端直接和 220V 交流电源的零线相连。

[0020] 如图 2 所示,地线带电检测电路 5 具体为,包括有:

[0021] 一检测电路 51,该信号检测电路 51 由第一电阻 R1、第二电阻 R2、第一二极管 D1 和光耦 U 组成,其中,第一电阻 R1 的一端和 220V 交流电源的地线 E 相连,该第一电阻 R1 的另一端和第一二极管 D1 的阳极相连,第一二极管 D1 的阴极和光耦 U 的输入发光二极管的阳极相连,该光耦 U 的输入发光二极管的阴极经第二电阻 R2 和 220V 交流电源的零线 N 相连,光耦 U 的输出三极管集电极和 5V 直流工作电源 VCC 相连,该光耦 U 的输出三极管发射极即作为整个信号检测电路的输出端;为了避免电流冲击而损坏光耦 U,第一电阻 R1 和第二电阻 R2 均采用大阻抗电阻,于是,检测电路 51 可以用于检测电热水器电源的地线 E 和零线 N 的电压,并在地线 E 和零线 N 之间存在压差的状态下发出一触发信号;

[0022] 一执行电路 52,将上述检测电路的触发信号转换为电平信号并进行处理,在地线 E 和零线 N 存在压差的状态下,执行电路 52 输出一地线带电信号提示报警,并同时输出一控制信号打开可控开关而切断 220V 交流电源和加热体 2 之间的电路连接,加热水器停止工作,其中,该执行电路 52 以型号为 S3F9488 的韩国三星单片机 MCU 为核心,作为本实施例执行电路 52 的处理芯片;

[0023] 具体地,该执行电路包括有第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5 和 NPN 型三极管 Q,其中,第三电阻 R3 的一端一路作为该信号转换电路 52 的输入端和检测电路 51 中的光耦 U 的输出三极管集电极相连,另一路经第四电阻 R4 接地,第三电阻 R3 的另一端和三极管 Q 的基极相连,该三极管 Q 的集电极经第五电阻 R5 和 5V 直流工作电源 VCC 相连,三极管 Q 的发射极接地,三极管 Q 的集电极即作为整个信号转换电路 52 的输出端;

[0024] 该执行电路还 52 包括有第六电阻 R6 和发光二极管 D2,其中,单片机 MCU 包括有输入端 in、第一输出端 out 和第二输出端 cont,该单片机的输入端 in 作为整个执行电路 52 的输入端和执行电路 52 中的三极管 Q 集电极相连,该单片机 MCU 的第一输出端 out 经第六电阻 R6 和发光二极管 D2 的阳极相连,发光二极管 D2 的阴极接地,单片机 MCU 的第二输出端 cont 控制可控开关的开闭。

[0025] 本实施例的工作原理为：

[0026] 地线 E 经第一电阻 R1、第一二极管 D1、光耦 U、第二电阻 R2 和零线 N 形成一回路，在正常情况下，地线 E 和零线 N 无压差，光耦 U 的输入发光二极管两端压降为零，光耦 U 闭合，执行电路 52 在单片机的输出端无任何信号输出；

[0027] 当地线 E 带电（或逆向漏电），或者零线 N 和火线 L 接反的情况下，此时，地线 E 和零线 N 之间存在一定的压差，此时，光耦 U 的输入发光二极管两端有压降，光耦 U 导通，并在输出三极管的发射极发出一触发信号，在该触发信号的信号的作用下，转换电路 52 的 NPN 型三极管 Q 导通，并经过转换由该三极管的集电极发出一电平信号给单片机 MCU 的输入端 in，单片机 MCU 接收电平信号并经过处理后，在第一输出端 out 输出高电平进而使得发光二极管 D2 导通，发光二极管 D2 发出光信号以提示地线带电报警，同时，单片机 MCU 在第二输出端 cont 输出一控制信号并打开继电器开关，此时，220V 交流电源和加热体 2 之间的电流回路被切断，电热水器停止工作，避免漏电事故的发生。

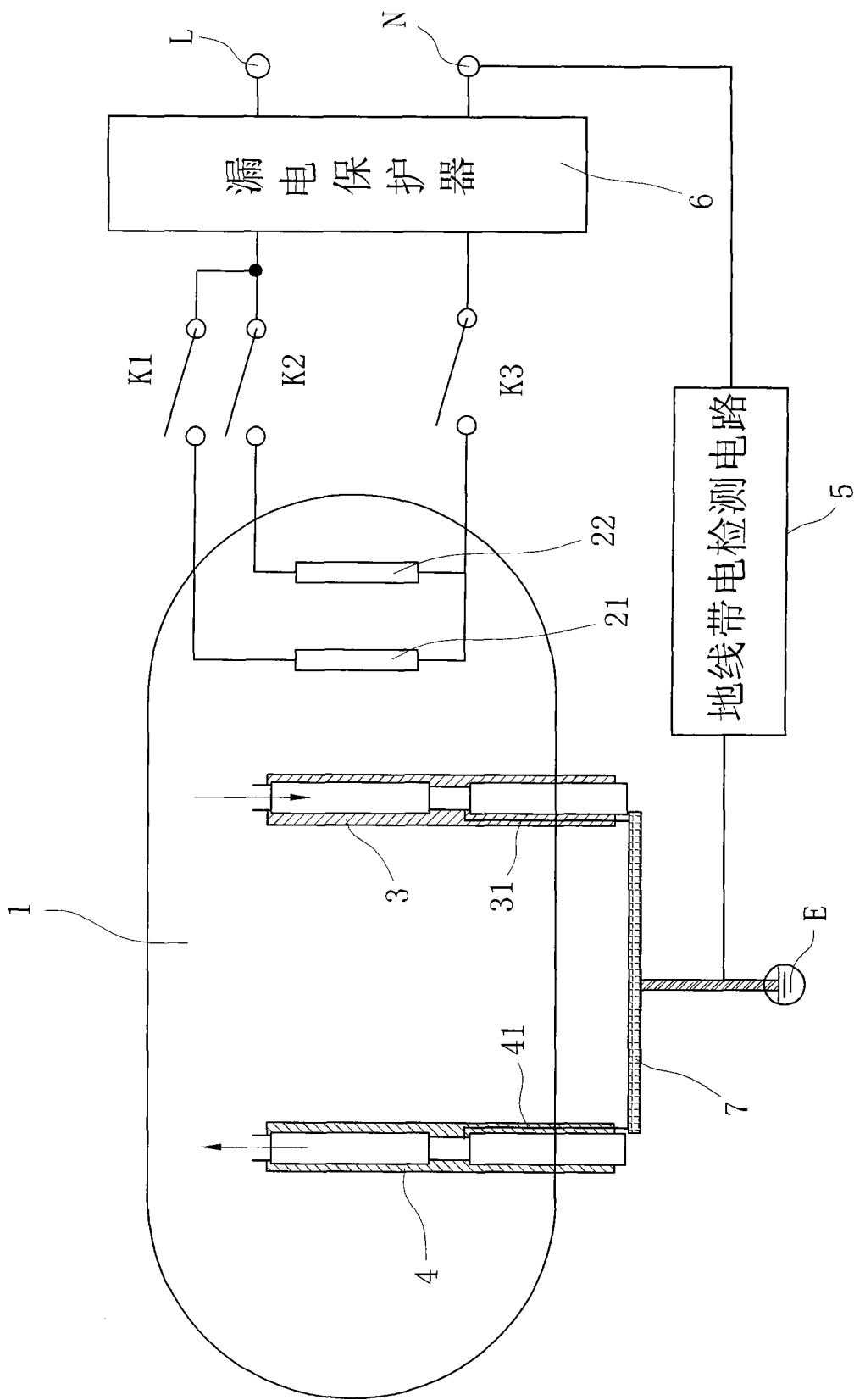


图 1

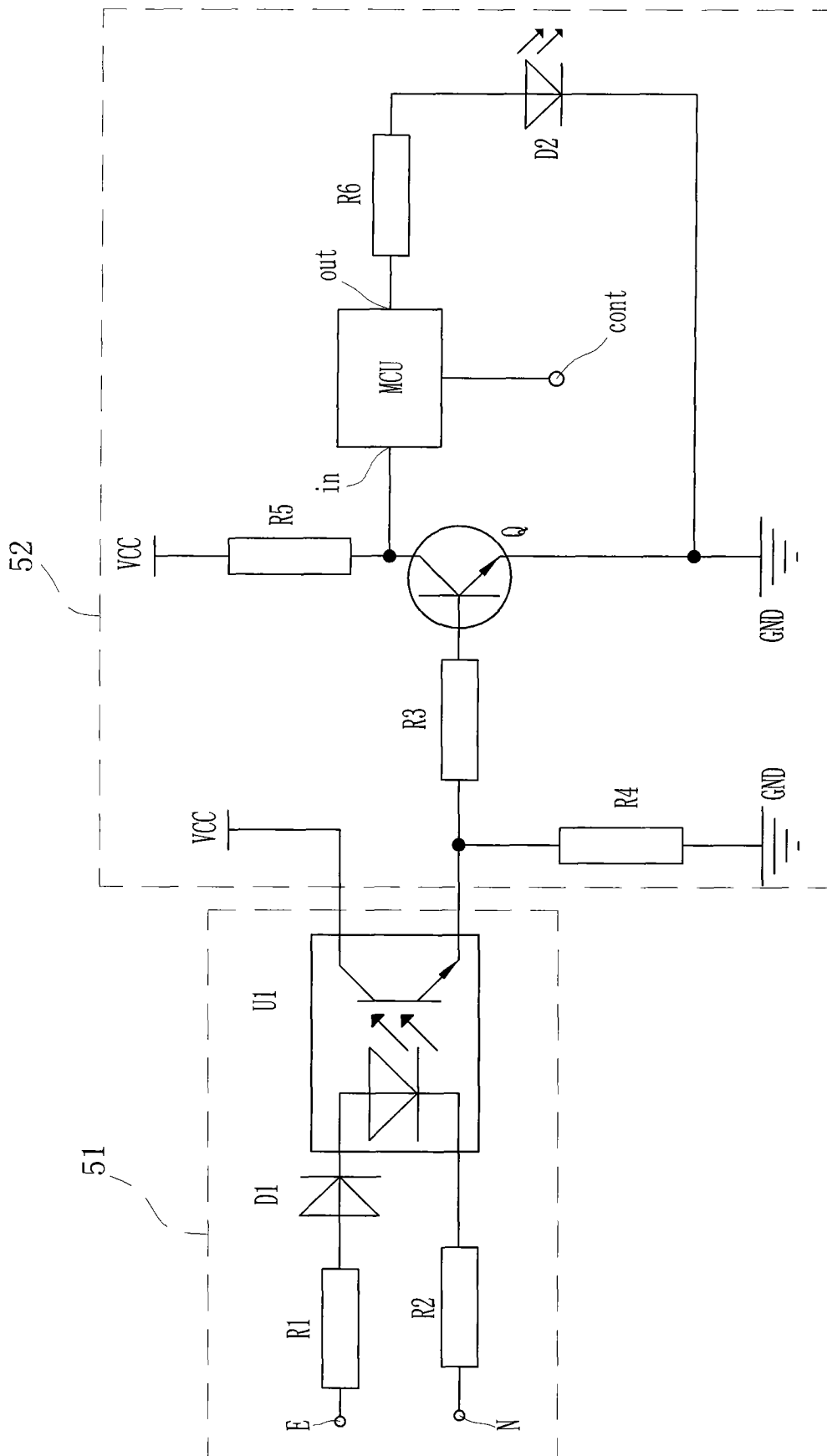


图 2