



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103513077 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201310470576. X

CN 203191427 U, 2013. 09. 11,

(22) 申请日 2013. 10. 10

CN 101387661 A, 2009. 03. 18,

(73) 专利权人 华立科技股份有限公司

CN 103076474 A, 2013. 05. 01,

地址 310012 浙江省杭州市余杭区五常大道
181 号华立科技园

CN 203164250 U, 2013. 08. 28,

梁青. 智能电能表的应用及防窃电. 《科技
创新导报》. 2012, (第 31 期),

(72) 发明人 潘建成 王永红 陈丹蓉

刘鲲鹏等. 反窃电实时报警管理系统研究及
应用. 《安徽电气工程职业技术学院学报》. 2011,

(74) 专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务
所(普通合伙) 33217

第 16 卷

代理人 魏亮

审查员 马佳伟

(51) Int. Cl.

G01R 11/24(2006. 01)

G01R 11/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203587659 U, 2014. 05. 07,

EP 2209011 A1, 2010. 07. 21,

KR 10-1076497 B1, 2011. 10. 24,

CN 101900759 A, 2010. 12. 01,

CN 201075117 Y, 2008. 06. 18,

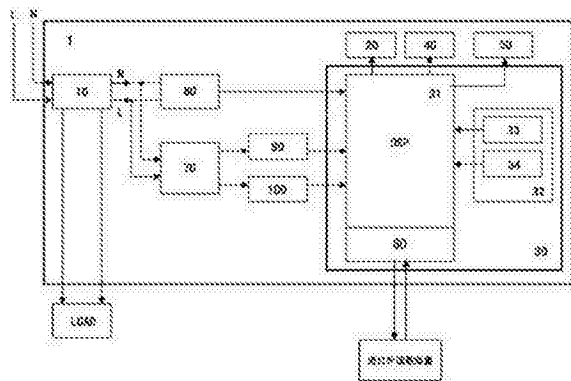
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

防窃电电表

(57) 摘要

本发明涉及一种防窃电电表,它接设于电网供电线与电网用户负载之间,其包括表壳和与之相配合的近红外读数装置,其中在所述表壳内设置有接线端、处理器和红外通讯部,所述红外通讯部电连接至处理器,电网供电线的L线和N线通过所述接线端接入所述电表,且进一步包括降压部、模拟输入部、电源检测部和强磁检测部,所述接线端分接至模拟输入部和降压部,所述模拟输入部电连接至处理器,所述降压部分别通过电源检测部和强磁检测部电连接至处理器,其中所述红外通讯部与近红外读数装置相互配合连接,通过红外通讯方式加以相互通讯耦合。本发明能够有效防止窃电事故发生。



CN 103513077 B

1. 防窃电电表,它接设于电网供电线与电网用户负载之间,其改进设计在于:包括表壳和与之相配合的近红外读数装置,其中在所述表壳内设置有接线端、处理器和红外通讯部,所述红外通讯部电连接至处理器,电网供电线的L线和N线通过所述接线端接入所述电表,且进一步包括降压部、模拟输入部、电源检测部和强磁检测部,所述接线端分接至模拟输入部和降压部,所述模拟输入部电连接至处理器,所述降压部分别通过电源检测部和强磁检测部电连接至处理器,其中所述红外通讯部与近红外读数装置相互配合连接,通过红外通讯方式加以相互通讯耦合。

2. 根据权利要求1所述的防窃电电表,其改进设计在于:所述表壳内固定有铁柱,所述近红外读数装置内固定有磁柱,所述铁柱与所述磁柱的位置相对应并可吸附在一起。

3. 根据权利要求1所述的防窃电电表,其改进设计在于:所述接线端包括L进线端、N进线端、L出线端和N出线端,其中所述L进线端和N进线端接设电网供电线,所述L出线端和N出线端接设电网用户负载,所述L进线端分接至N进线端、L出线端,并进一步连接至N出线端;或者所述接线端包括L进线端、N进线端、L出线端和N出线端,并进一步包括一个接地端,其中所述L进线端和N进线端接设电网供电线,所述L出线端和N出线端接设电网用户负载,所述L进线端分接至N进线端、L出线端,并进一步连接至N出线端,所述接地端连接于N进线端。

4. 根据权利要求1所述的防窃电电表,其改进设计在于:所述模拟输入部包括L线锰铜电流采样部、N线CT电流采样部和电压采样部,所述L线锰铜电流采样部的输入端接设于L进线端与N出线端之间,所述N线CT电流采样部和电压采样部的输入端接设于L进线端与N进线端之间,所述L线锰铜电流采样部、N线CT电流采样部和电压采样部的输出端分别连接至处理器;

或者所述模拟输入部包括L线锰铜电流采样部、N线CT电流采样部和电压采样部,所述L线锰铜电流采样部的输入端接设于L进线端与N出线端之间,所述N线CT电流采样部和电压采样部的输入端接设于L进线端与N进线端之间,所述L线锰铜电流采样部、N线CT电流采样部和电压采样部的输出端分别连接至处理器。

5. 根据权利要求1所述的防窃电电表,其改进设计在于:所述降压部包括阻容降压部、取电CT部和稳压部,所述阻容降压部的输入端连接于L进线端,所述稳压部输入端分别电连接于阻容降压部和取电CT部,所述稳压部输出端电连接于电源检测部;

或者所述降压部包括阻容降压部和稳压部,所述阻容降压部的输入端连接于L进线端,所述稳压部输入端分别电连接于阻容降压部,所述稳压部输出端电连接于电源检测部。

防窃电电表

技术领域

[0001] 本发明涉及电网电功率测量技术,更特定言之,本发明涉及一种具有近红外通讯的单相单线单表。此电表采用单线设计,并能够有效防止窃电事故发生。本发明第一优选实施例具体涉及一种在缺少零线的窃电情况下仍能够实现计量通讯的智能电子式电表。本发明第二优选实施例具体涉及一种采用新颖接线端的防窃电电子式电表。

背景技术

[0002] 本发明的技术方案满足规约:

[0003] IEC62052-11, IEC62053-21, 以及 IEC62056-61

[0004] 电表是一种能够对电力系统用户的用电量进行计量和传输的电测量装置,它主要是通过通过对电力系统电力线的电流和电压进行模拟量采样,获得电流和电压模拟量信号,再对这些模拟量信号进行处理得出数据信息。随着电力系统输电配电等设备和条件的持续改进,对电力系统用户的电测量设备也进行了不断的改良,并且逐步出现了智能电表和复费率电表等智能电测量设备,以满足电力系统的多种需求。当前,对于单相电表而言,在设备的性能上已经不断地改进和优化,但随之产生了问题,例如电表本身成本不断增高,而且设计较为复杂繁琐,某些功能并未被行之有效地运用,同时,多数电表不具备防窃电功能,仅通过在电表表箱进行加固等结构变化来避免窃电发生,但这种方法并不有效。也有制造商研发出防窃电电表,但是仅仅是通过表计外壳铅封来实现防窃电,因此作用并不明显。CN202159083U 公开了一种防窃电电表,并公开了电池供电电路这个技术特征,它与单片机和计量芯片相连接。此技术方案仅体现了其通过检测火线是否有电流来测定是否发生断电,但无法真正解决断电原因和正常计量的问题。同时,其技术原理存在一种不确定性,即没有完全考虑到窃电的不同情况,即窃电并非仅破坏零线,例如出现反接或者短接等情况时,这个电路将失去其所描述的作用。

[0005] 另外,在现有技术中,对电表的数据编程是通过近红外读数装置来实现的,通常用铁质材料制作的红外吸盘固定在电表表壳内侧或外侧近红外发光管的上方,近红外读数装置装配有磁环,当需要读取数据时,将读数装置的磁环吸附在电能表壳的红外吸盘上。其缺陷在于成本高,表壳上的红外吸盘及读数装置中的磁环均会增加产品的成本;读数装置体积大,分量重,磁环需具有较强的磁性,增加了读数装置的重量及体积。

发明内容

[0006] 本发明旨在克服上述技术缺陷,提出一种单相单线防窃电电表。

[0007] 本发明的技术方案是:防窃电电表,它接设于电网供电线与电网用户负载之间,其改进设计在于:包括表壳和与之相配合的近红外读数装置,其中在所述表壳内设置有接线端、处理器和红外通讯部,所述红外通讯部电连接至处理器,电网供电线的 L 线和 N 线通过所述接线端接入所述电表,且进一步包括阻容降压部、模拟输入部、电源检测部和强磁检测部,所述接线端分接至模拟输入部和降压部,所述模拟输入部电连接至处理器,所述降压部

分别通过电源检测部和强磁检测部电连接至处理器,其中所述红外通讯部与近红外读数装置相互配合连接,通过红外通讯方式加以相互通讯耦合。

[0008] 在一个实施例中,所述表壳内固定有铁柱,所述近红外读数装置内固定有磁柱,所述铁柱与所述磁柱的位置相对应并可吸附在一起。

[0009] 在一个实施例中,所述接线端包括 L 进线端、N 进线端、L 出线端和 N 出线端,其中所述 L 进线端和 N 进线端接设电网供电线,所述 L 出线端和 N 出线端接设电网用户负载,所述 L 进线端分接至 N 进线端、L 出线端,并进一步连接至 N 出线端;或者所述接线端包括 L 进线端、N 进线端、L 出线端和 N 出线端,并进一步包括一个接地端,其中所述 L 进线端和 N 进线端接设电网供电线,所述 L 出线端和 N 出线端接设电网用户负载,所述 L 进线端分接至 N 进线端、L 出线端,并进一步连接至 N 出线端,所述接地端连接于 N 进线端。

[0010] 在一个实施例中,所述模拟输入部包括 L 线锰铜电流采样部、N 线 CT 电流采样部和电压采样部,所述 L 线锰铜电流采样部的输入端接设于 L 进线端与 N 出线端之间,所述 N 线 CT 电流采样部和电压采样部的输入端接设于 L 进线端与 N 进线端之间,所述 L 线锰铜电流采样部、N 线 CT 电流采样部和电压采样部的输出端分别连接至处理器。

[0011] 在另一个实施例中,所述模拟输入部包括 L 线锰铜电流采样部、N 线 CT 电流采样部和电压采样部,所述 L 线锰铜电流采样部的输入端接设于 L 进线端与 N 出线端之间,所述 N 线 CT 电流采样部和电压采样部的输入端接设于 L 进线端与 N 进线端之间,所述 L 线锰铜电流采样部、N 线 CT 电流采样部和电压采样部的输出端分别连接至处理器。

[0012] 在一个实施例中,所述降压部包括阻容降压部、取电 CT 部和稳压部,所述阻容降压部的输入端连接于 L 进线端,所述稳压部输入端分别电连接于阻容降压部和取电 CT 部,所述稳压部输出端电连接于电源检测部。

[0013] 在另一个实施例中,所述降压部包括阻容降压部和稳压部,所述阻容降压部的输入端连接于 L 进线端,所述稳压部输入端分别电连接于阻容降压部,所述稳压部输出端电连接于电源检测部。

[0014] 在另一个实施例中,在所述的单相单线防窃电电表中,所述降压部包括阻容降压电路、取电 CT 电路和稳压电路,所述阻容降压电路的输入端连接于 L 进线端,所述稳压电路输入端分别电连接于阻容降压电路和取电 CT 电路,所述稳压电路输出端电连接于电源检测电路。

[0015] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述接线端包括 L 进线端、N 进线端、L 出线端和 N 出线端,并进一步包括一个接地端,其中所述 L 进线端和 N 进线端接设电网供电线,所述 L 出线端和 N 出线端接设电网用户负载,所述 L 进线端分接至 N 进线端、L 出线端,并进一步连接至 N 出线端。

[0016] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述模拟输入电路包括 L 线锰铜电流采样电路、N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路,所述 L 线锰铜电流采样电路的输入端接设于 L 进线端与 N 出线端之间,所述 N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路的输入端接设于 L 进线端与 N 进线端之间,所述 L 线锰铜电流采样电路、N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路的输出端分别连接至处理器。

[0017] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述接地端连接于 N 进线端。

[0018] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述降压部包括阻容降压电路和稳压电路,所

述阻容降压电路的输入端连接于 L 进线端,所述稳压电路输入端分别电连接于阻容降压电路,所述稳压电路输出端电连接于电源检测电路。

[0019] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述红外通讯电路进一步包括一个红外通讯端口,它与一个外部红外读数接口相互连接。

[0020] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述红外通讯端口与外部红外读数接口之间卡合连接,通过红外通讯方式进行数据传输。

[0021] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述输入电路包括显示电路和编程电路,

[0022] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述显示电路设有显示按键,并电连接至单片机。

[0023] 在所述的单相单线防窃电电表中,所述编程电路设有编程按键,并电连接至单片机。

[0024] 进一步地,一种如前所述的单相单线防窃电电表的电源检测方法,其特征在于包括如下步骤:电表上电;单片机对电源方式进行判定,若判定为电网电力线供电,则进行上电初始化,若判定为电池上电,则进行停电初始化;在上电初始化完成后,进行上电主循环;在停电初始化完成后,进行停电主循环;在上电主循环完成后,进行下电检测,若检测出仍有电,则重新进行上电主循环,若检测出下电,则进行停电初始化;在停电住循环之后,进行上电检测,若检测出仍停电,则重新进行停电主循环,若检测出上电,则进行上电主循环。

[0025] 在如前所述的单相单线防窃电电表的电源检测方法中,所述上电主循环包括在一个预设时间周期内依次进行:计量处理;显示处理;事件处理;通讯处理。

[0026] 在如前所述的单相单线防窃电电表的电源检测方法中,所述停电主循环包括在一个预设时间周期内依次进行:停电检测处理;窃电事件处理;中断处理。

[0027] 具体的实施方案将在以下参照附图来详细描述,附图中的相同或相似元件或功能单元是以相似或相同符号予以标记。

附图说明

[0028] 图 1A 是本发明具有近红外读数功能的防窃电电表实施例的结构示意图;

[0029] 图 1B 是图 1A 中近红外读数装置的内部结构示意图;

[0030] 图 2 是本发明单相单线防窃电电表的原理结构示意图;

[0031] 图 3 是本发明单相单线防窃电电表的处理器部分的电路原理图;

[0032] 图 4 是本发明接线端的一种较佳实施例的接线图。

具体实施方式

[0033] 参照图 1A、图 1B 和图 2,防窃电电表的实施例包括表壳 2 和与之相配合的近红外读数装置 4,其中在所述表壳内设置有接线端、处理器和红外通讯部,所述红外通讯部电连接至处理器,电网供电线的 L 线和 N 线通过所述接线端接入所述电表,且进一步包括降压部、模拟输入部、电源检测部和强磁检测部,所述接线端分接至模拟输入部和降压部,所述模拟输入部电连接至处理器,所述降压部分别通过电源检测部和强磁检测部电连接至处理器,其中所述红外通讯部与近红外读数装置 4 相互配合连接,通过红外通讯方式加以相互通讯耦合。

[0034] 在一个实施例中,单相单线防窃电电表接设于电网供电线与电网用户负载之间,并包括接线端 10、显示器 20、处理器 30、存储器 40、输入电路 50 和红外通讯电路 60。显示器 20、存储器 40、输入电路 50 和红外通讯电路 60 分别电连接至处理器 30,电网供电线的 L 线和 N 线通过所述接线端 10 接入电表 1。本发明单相带线防窃电电表的优选实施例进一步包括降压部 70、模拟输入电路 80、电源检测电路 90 和强磁检测电路 100。接线端 10 分接至模拟输入电路 80 和降压部 70,模拟输入电路 80 电连接至处理器 30,所述降压部 70 分别通过电源检测电路 90 和强磁检测电路 100 电连接至处理器 30。

[0035] 在一个实施例中,参照图 1A 和图 1B,所述表壳内固定有铁柱 1,所述近红外读数装置 4 内固定有磁柱 3,所述铁柱 1 与所述磁柱 3 的位置相对应并可吸附在一起。所述近红外读数装置本体 4 的端部设有读数头壳体 6,所述读数头壳体 6 内设有读数模块 7,所述读数模块 7 连接数据接口 5。

[0036] 在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述处理器 30 包括单片机 31 和切换电路 32,所述切换电路 32 电连接至单片机 31。

[0037] 本发明单相单线防窃电电表中所设的上述各个元件是集成于同一个 PCB 电路板上,相较于常规电表制造企业通常选择将例如存储器 40、显示器和显示电路 20 和处理器 30 集成于一个电路板上,而其余元件则分层布设,这样就增加了制造的成本以及连接稳定性,而本发明的优势在于,通过各个电路/元件之间的新颖连接和安装方式来解决这样的缺陷。

[0038] 单片机 31 优选为 TI 公司出产的 MSP430F427 型的 16 位 MCU,并优选地设置一个计量单元(优选为 ESP430A1)和 ADC 电路。如图 2 所示,电网 L 和 N 电力线通过电表 1 的接线端 10 后接入降压部 70 和模拟输入电路 80,随后电路 70 和 80 将电流 I 和电压 U 的模拟信号传输给单片机 31,单片机 31 的 ADC 电路将信号转换为数字信号并送至计量单元,所述的计量单元具有双寄存器,即电流寄存器和电压寄存器以进行双通道计量,并通过公式:

$$[0039] \quad P_{\text{TOU}} = \sum U_{\text{TOU}} \cdot I_{\text{TOU}}$$

[0040] 得出需量计量功率 P_{TOU} ,需量是指需量周期内累计的电能除此需量周期。当需量周期结束后,将之与通道的有功/视在最大需量相比,如果该需量较大,新的最大需量及最大需量时间更新为当前需量以及发生时间,在本发明的优选实施例中,需量方式采用区间式加以计算,而需量计量的内容包括例如在 30min 内的总最大需量及发生时间,当前有功视在需量及发生的时间。同时,计量单元进行正反向双向计量,即正向电量值为正反向电量绝对值的和。

[0041] 在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述存储器 40、显示器 20 和红外通讯电路 60 分别电连接至单片机 31。参照图 2,红外通讯电路 60 可以直接与单片机 31 耦合连接,即安装于处理器 30 中。

[0042] 在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述切换电路 32 包括停抄切换电路 33 和停显切换电路 34,所述停抄切换电路 33 和停显切换电路 34 分别连接于单片机 31。

[0043] 如图 3 所示,在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述处理器 30 进一步包括与之耦合电连接的时钟电路 35、偏置电路 36 和编程端 37。时钟电路 35 优选包括一个设定为 32.768K 的晶振电路,使得整体误差在 1 年内小于 1s。偏置电路 36 用于调节电表

1 的处理器 30 功能端的电压,而编程端 37 优选设置于处理器 30 内部并与单片机 31 耦合,这个编程端 37 亦可设置于红外通讯电路 60 中,在本发明的优选实施例中,可通过编程端 37 对时钟电路 35 加以控制,例如利用一个外部通讯设备,优选为一个红外读数装置 62 与之进行光通讯后,对时钟电路所计算的时间和日期进行校准,或者在抄读电表 1 的数据时,能够通过单片机 31 的电测量数据,根据对时钟电路的控制来进行分时、分段抄读。

[0044] 如图 4 所示,在本发明单相单线防窃电电表的第一优选实施例中,接线端包括 L 进线端 S1、N 进线端 S2、L 出线端 S3 和 N 出线端 S4,其中所述 L 进线端 S1 和 N 进线端 S2 接设电网供电线 SUPPLY,所述 L 出线端 S3 和 N 出线端 S4 接设电网用户负载 LOAD,其中所述 L 进线端 S1 分接至 N 进线端 S2、L 出线端 S3,并进一步连接至 N 出线端 S4。

[0045] 在本发明单相单线防窃电电表的第一优选实施例中,模拟输入电路 80 包括 L 线锰铜电流采样电路、N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路,所述 L 线锰铜电流采样电路的输入端接设于 L 进线端 S1 与 N 出线端 S4 之间,所述 N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路的输入端接设于 L 进线端 S1 与 N 进线端 S3 之间,L 线锰铜电流采样电路、N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路的输出端分别连接至处理器 30。

[0046] 在本发明单相单线防窃电电表的第一优选实施例中,所述降压部 70 包括阻容降压电路、取电 CT 电路和稳压电路,所述阻容降压电路的输入端连接于 L 进线端 S1,所述稳压电路输入端分别电连接于阻容降压电路和取电 CT 电路,所述稳压电路输出端电连接于电源检测电路 90。

[0047] 在本发明单相单线防窃电电表的第二优选实施例中,所述接线端 10 包括 L 进线端 S1、N 进线端 S2、L 出线端 S3 和 N 出线端 S4,并进一步包括一个接地端 S5,其中 L 进线端 S1 和 N 进线端 S2 接设电网供电线,L 出线端 S3 和 N 出线端 S4 接设电网用户负载,L 进线端 S1 分接至 N 进线端 S2、L 出线端 S3,并进一步连接至 N 出线端 S4。

[0048] 在本发明单相单线防窃电电表的第二优选实施例中,所述模拟输入电路 80 包括 L 线锰铜电流采样电路、N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路,L 线锰铜电流采样电路的输入端接设于 L 进线端 S1 与 N 出线端 S4 之间,所述 N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路的输入端接设于 L 进线端 S1 与 N 进线端 S2 之间,所述 L 线锰铜电流采样电路、N 线 CT 电流采样电路和电压采样电路的输出端分别连接至处理器 30。

[0049] 在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述接地端 S5 连接于 N 进线端 S2。

[0050] 在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述降压部 70 包括阻容降压电路和稳压电路,所述阻容降压电路的输入端连接于 L 进线端 S1,稳压电路的输入端分别电连接于阻容降压电路,所述稳压电路的输出端电连接于电源检测电路 90。

[0051] 在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述红外通讯部进一步包括一个红外通讯端口,它与所述近红外读数装置 4 的红外读数接口相互连接。

[0052] 在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述红外通讯端口与外部红外读数接口之间卡合连接,通过红外通讯方式进行数据传输。

[0053] 在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述输入电路 50 包括显示电路和编程电路。在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述显示电路设有显示按键,并电连接至单片机 31。在本发明单相单线防窃电电表的优选实施例中,所述编程电路设有

编程控键,并电连接至单片机 31。

[0054] 进一步地,一种如前所述的单相单线防窃电电表的电源检测方法,其特征在于包括如下步骤:1、电表 1 上电;2、单片机 31 对电源方式进行判定,若判定为电网电力线供电,则进行上电初始化,若判定为电池上电,则进行停电初始化;3、在上电初始化完成后,进行上电主循环;在停电初始化完成后,进行停电主循环;4、在上电主循环完成后,进行下电检测,若检测出仍有电,则重新进行上电主循环,若检测出下电,则进行停电初始化;在停电主循环之后,进行上电检测,若检测出仍停电,则重新进行停电主循环,若检测出上电,则进行上电主循环。

[0055] 在如前所述的单相单线防窃电电表的电源检测方法中,所述上电主循环包括在一个预设时间周期内依次进行:1、计量处理;2、显示处理;3、事件处理;4、通讯处理。

[0056] 在如前所述的单相单线防窃电电表的电源检测方法中,所述停电主循环包括在一个预设时间周期内依次进行:1、停电检测处理;2、窃电事件处理;3、中断处理。

[0057] 以上仅为本发明的优选实施方式,并非是对本发明的限制,应当了解,一切基于本发明技术方案所作出的修改、替代或变化,皆应涵盖于本发明所附权利要求主张的技术范围内。

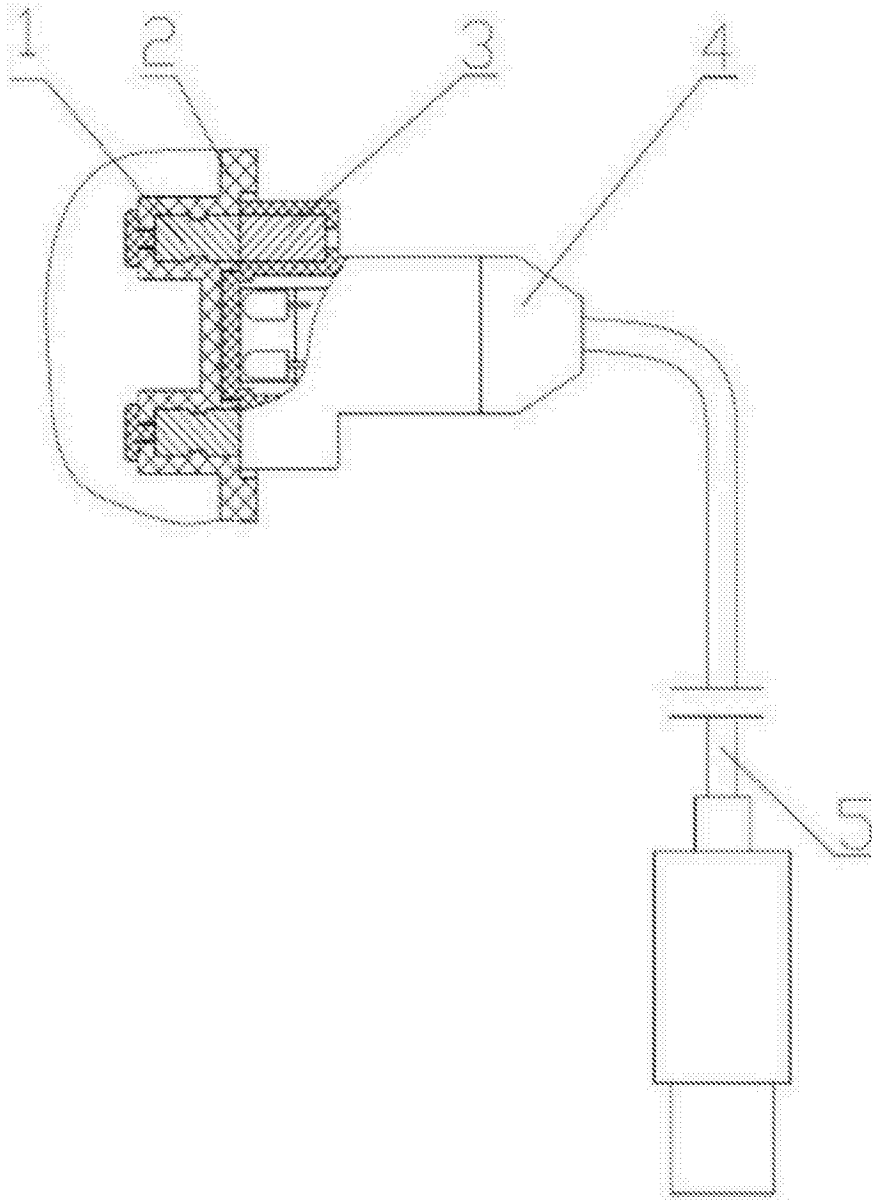


图 1A

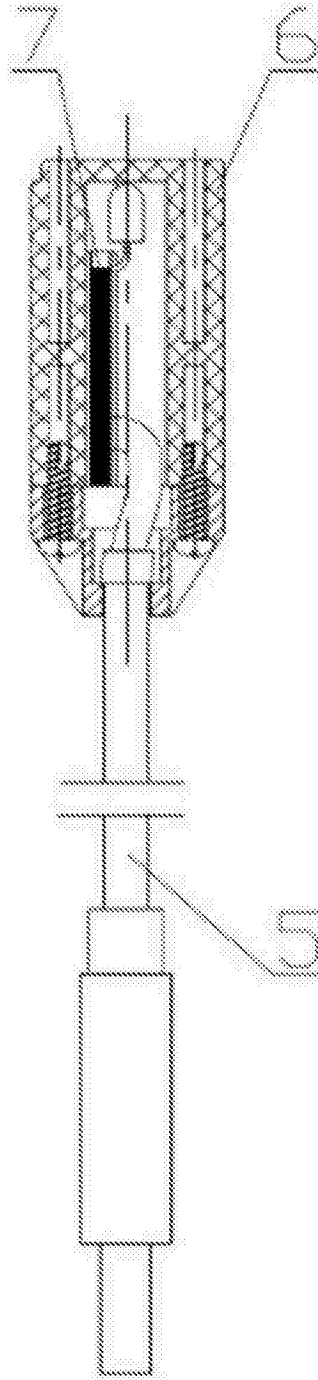


图 1B

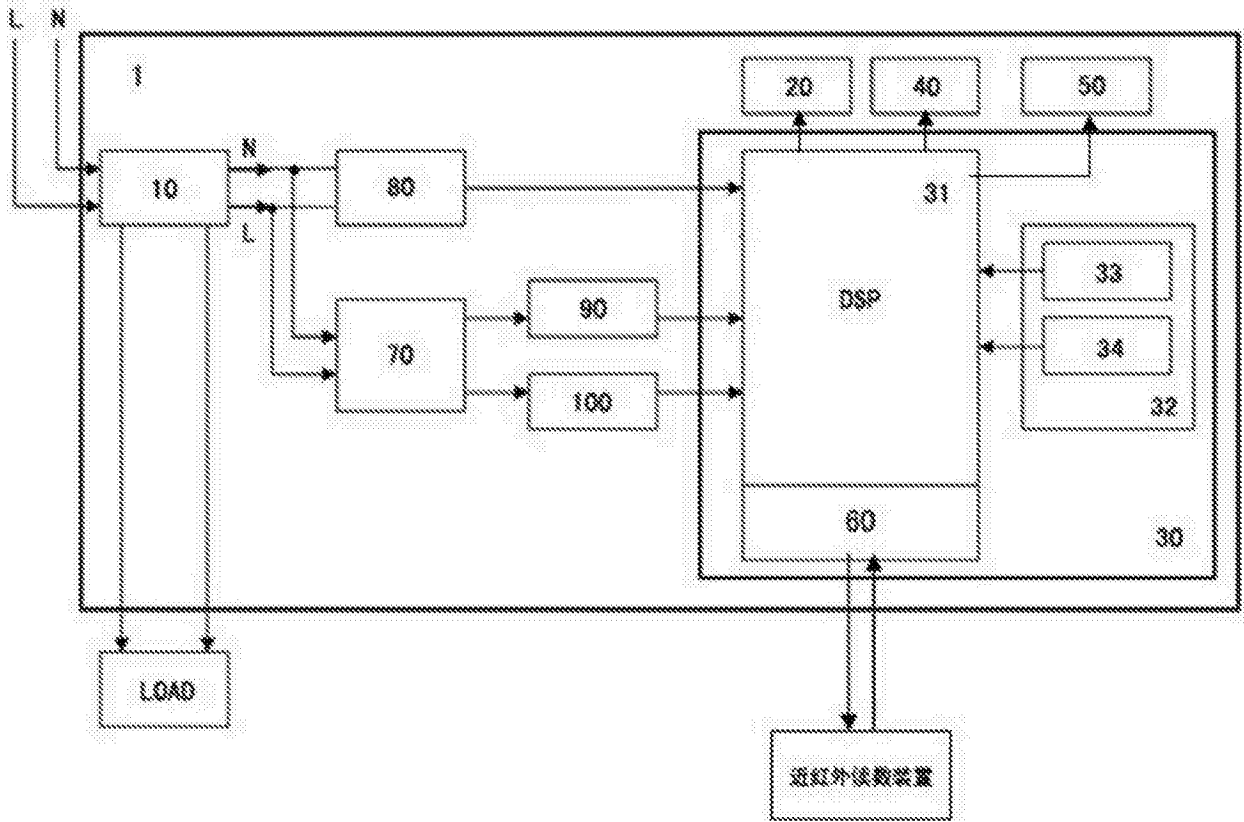


图 2

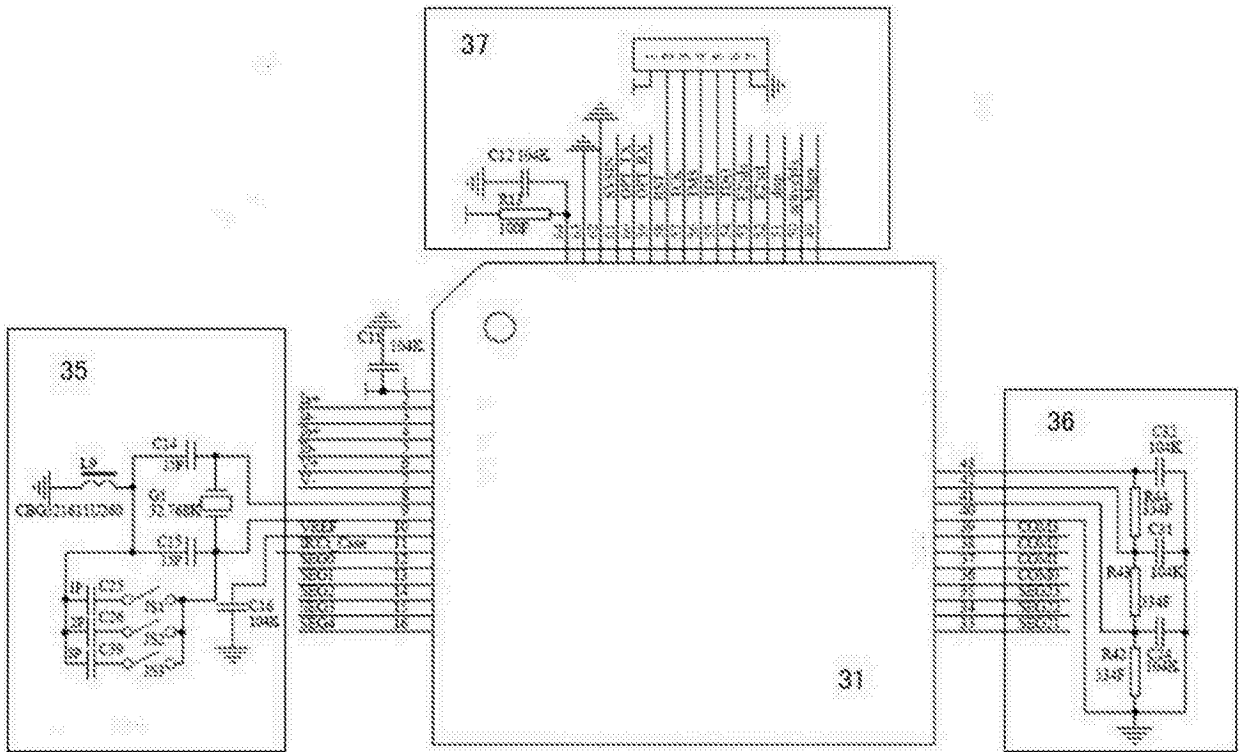


图 3

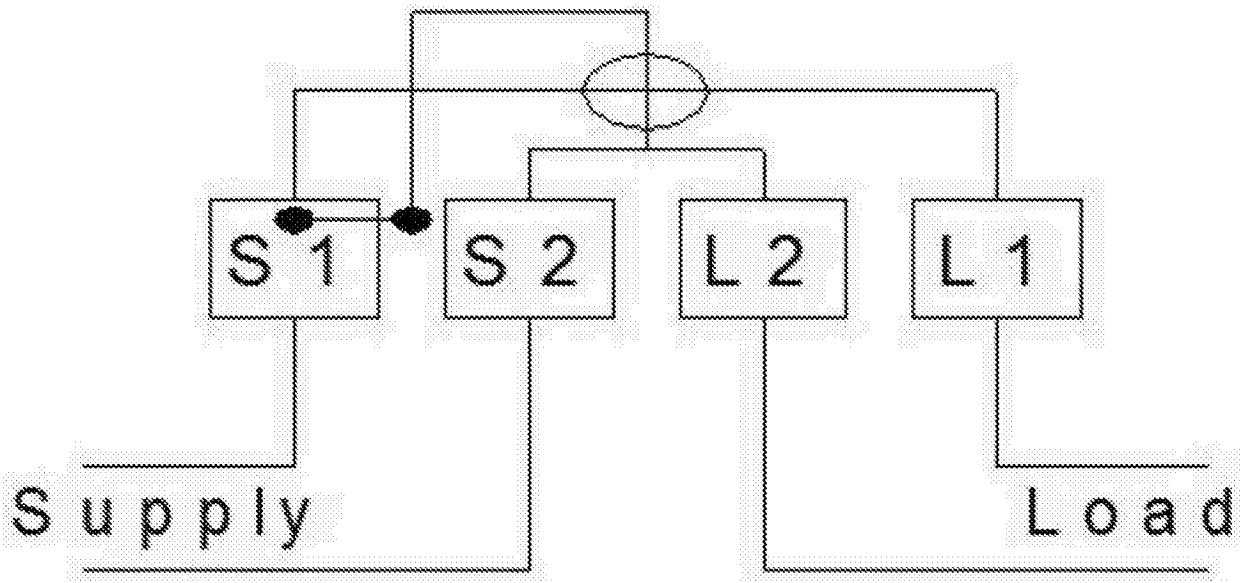


图 4