(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110726249 B
(45)授权公告日 2024.04.26

(21)申请号 201810789599.X

(22)申请日 2018.07.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110726249 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(73)专利权人 芜湖美的厨卫电器制造有限公司
地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区东区万春东路
专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 彭武龙 唐晓峨

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287
专利代理师 胡海国

(51)Int.Cl.
F24H 9/20(2022.01)
F24H 15/124(2022.01)
F24H 15/421(2022.01)
F24H 15/37(2022.01)
H02H 3/027(2006.01)

(56)对比文件
CN 102593802 A,2012.07.18
CN 106159890 A,2016.11.23
CN 106839445 A,2017.06.13
CN 206947595 U,2018.01.30
CN 208859899 U,2019.05.14

审查员 李金翠

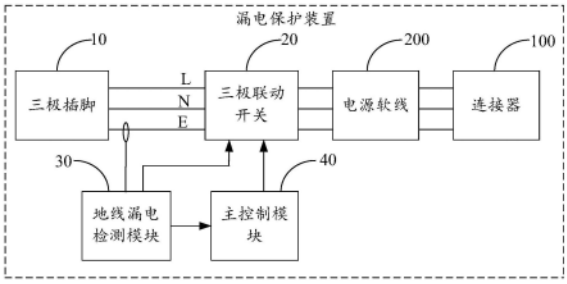
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

漏电保护装置、方法及电热水器

(57)摘要

本发明公开一种漏电保护装置、方法及电热水器，该装置包括：三极联动开关，设置于零、火、地三条线路上，并控制零、火、地三条线路与三极插脚的通/断；地线漏电保护模块，在地线电流信号达到预设电流阈值时，控制三极联动开关断开零、火、地三条线路与三极插脚的电气连接，并输出计数信号；主控制模块在接收到计数信号的第一预设时间后，控制三极联动开关恢复零、火、地三条线路与三极插脚的电气连接；以及，对接收到的计数信号的次数进行计数，若在第二预设时间内，检测到所计的次数达到预设次数时，控制三极联动开关断开零、火、地三条线路与三极插脚的电气连接。本发明解决了地线中的干扰信号导致热水器误动作，影响用户的正常使用的问题。



CN 110726249 B

1.一种漏电保护装置,其特征在于,所述漏电保护装置包括:

三极插脚及与所述三极插脚连接的零、火、地三条线路;

三极联动开关,设置于所述零、火、地三条线路上,并控制所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的通/断;

地线漏电保护模块,其控制端与三极联动开关的受控端连接,所述地线漏电保护模块用于检测地线电流信号,并在所述地线电流信号达到预设电流阈值时,控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接,并输出计数信号;

主控制模块,用于在接收到所述计数信号的第一预设时间后,控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接;以及,

对接收到的所述计数信号的次数进行计数,若在第二预设时间内,检测到所计的次数达到预设次数时,控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接。

2.如权利要求1所述的漏电保护装置,其特征在于,所述地线漏电保护模块包括用于对所述地线电流信号进行感应的第一电磁感应线圈、用于对所述地线电流信号进行放大处理的地线电流检测电路、用于对地线电流信号进行运算处理的第一漏电检测芯片、用于根据所述第一漏电检测芯片输出的脱扣指令输出脱扣信号的脱扣电路及用于根据所述脱扣信号控制所述三极联动开关断开的脱扣机构;

其中,所述第一电磁感应线圈环设于地线的外周,并与所述地线电流检测电路的输入端电连接;所述地线电流检测电路的输出端与所述第一漏电检测芯片的输入端连接,所述第一漏电检测芯片的输出端与所述脱扣电路的输入端连接;所述脱扣电路的输出端与所述脱扣机构的受控端连接;所述脱扣机构的驱动端与所述三极联动开关的受控端连接。

3.如权利要求2所述的漏电保护装置,其特征在于,所述脱扣电路包括包括脱扣线圈、第一脱扣可控硅、第二脱扣可控硅、整流二极管、充放电电容,所述脱扣线圈的第一端与所述第一脱扣可控硅的阴极、所述整流二极管的阳极及第一直流电源的正极端互连,所述脱扣线圈的第二端与所述第二脱扣可控硅的阳极连接;所述第一脱扣可控硅的阳极与所述整流二极管的阴极及所述充放电电容的第一端互连;所述第一脱扣可控硅和所述第二脱扣可控硅的栅极分别与所述主控制模块及所述第一漏电检测芯片的控制端连接;所述第二脱扣可控硅的阴极与所述充放电电容的第二端及第一直流电源的负极端互连。

4.如权利要求2所述的漏电保护装置,其特征在于,所述主控制模块包括用于接收所述计数信号,并在接收到所述计数信号持续第一预设时间后输出第一控制信号,以及对接收到的所述计数信号的次数进行计数,并在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,输出第二控制信号的主控芯片、用于根据所述主控芯片输出的恢复指令控制输出上电信号的上电动作电路及用于根据所述上电信号控制所述三极联动开关闭合的上电动作机构;其中,

所述主控芯片的输入端与所述地线漏电保护模块的输出端连接,所述主控芯片的第一控制端与所述上电动作电路的受控端连接,所述主控芯片的第二控制端与所述脱扣电路的输入端连接;所述上电动作电路的输出端与所述上电动作机构的输入端连接;所述上电动作机构的驱动端与所述三极联动开关的受控端连接。

5.如权利要求4所述的漏电保护装置,其特征在于,所述漏电保护装置还包括报警电

路,所述报警电路的受控端与所述主控芯片的第三控制端连接,所述主控芯片还用于在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,控制所述报警电路工作。

6.如权利要求4所述的漏电保护装置,其特征在于,所述漏电保护装置还包括用于给所述主控芯片供电的供电电源,所述供电电源的第一输入端和第二输入端分别与所述火、零线路连接,所述供电电源的输出端与所述主控芯片的电源端连接。

7.如权利要求4所述的漏电保护装置,其特征在于,所述漏电保护装置还包括用于检测所述火、零线路电压的零火掉电检测电路,所述零火掉电检测电路的检测端与所述火、零线路连接,所述零火掉电检测电路的输出端与所述主控芯片连接;

所述主控芯片还用于在接收到所述零火掉电检测电路输出的零火掉电信号时,输出所述第二控制信号至所述脱扣电路。

8.如权利要求2所述的漏电保护装置,其特征在于,所述漏电保护装置还包括用于对所述火线和所述零线的漏电信号进行感应的零火电磁感应线圈、对所述漏电信号进行放大的零火漏电检测电路及对所述漏电信号进行运算处理的第二漏电检测芯片;

其中,所述零火电磁感应线圈环设于零线及火线的外周,并与零火漏电检测电路的输入端电连接;所述零火漏电检测电路的输出端与所述第二漏电检测芯片的输入端连接,所述第二漏电检测芯片的输出端与所述脱扣电路的输入端连接。

9.一种漏电保护方法,其特征在于,所述漏电保护方法包括以下步骤:

获取与三级插座连接的零火地中地线的电流信号;

在所述地线电流信号达到预设电流阈值时,控制三极联动开关断开零、火、地三条线路与三极插脚的电气连接,并输出计数信号;

在接收到所述计数信号的第一预设时间后,控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接;并对接收到的所述计数信号的次数进行计数;

在第二预设时间内,若检测到所计的次数达到预设次数时,则控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接。

10.一种电热水器,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的漏电保护装置。

漏电保护装置、方法及电热水器

技术领域

[0001] 本发明涉及电热水器技术领域，特别涉及一种漏电保护装置、方法及电热水器。

背景技术

[0002] 电热水器中，大多在漏电保护插头中设置三极联动开关，并在电流检测装置检测到地线带电时，断开该三极联动开关，进而中断外部电源给给电热水器的供电。然而，地线中可能由于雷击或者电热水器自身原因产生短暂的地线电流信号，这个短暂的地线电流信号将干扰电流检测装置的检测而导致漏电保护插头误动作，而控制电热水器断电停止工作，影响用户的正常使用。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的是提出一种漏电保护装置、方法及电热水器，旨在解决地线漏电保护模块检测到的短暂的地线电流信号为干扰信号时，控制电热水器断电停止工作，导致漏电保护装置误动作，影响用户的正常使用的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提出一种漏电保护装置，所述漏电保护装置包括：

[0005] 三极插脚及与所述三极插脚连接的零、火、地三条线路；

[0006] 三极联动开关，设置于所述零、火、地三条线路上，并控制所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的通/断；

[0007] 地线漏电保护模块，其控制端与三极联动开关的受控端连接，所述地线漏电保护模块用于检测地线电流信号，并在所述地线电流信号达到预设电流阈值时，控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接，并输出计数信号；

[0008] 主控制模块，用于在接收到所述计数信号的第一预设时间后，控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接；以及，

[0009] 对接收到的所述计数信号的次数进行计数，若在第二预设时间内，检测到所计的次数达到预设次数时，控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接。

[0010] 优选地，所述地线电流检测模块包括用于对所述地线电流信号进行感应的第一电磁感应线圈、用于对所述地线电流信号进行放大处理的地线电流检测电路、用于对地线电流信号进行运算处理的第一漏电检测芯片、用于根据所述第一漏电检测芯片输出的脱扣指令输出脱扣信号的脱扣电路及用于根据所述脱扣信号控制所述三极联动开关断开的脱扣机构；

[0011] 其中，所述第一电磁感应线圈环设于地线的外周，并与所述地线电流检测电路的输入端电连接；所述地线电流检测电路的输出端与所述第一漏电检测芯片的输入端连接，所述第一漏电检测芯片的输出端与所述脱扣电路的输入端连接；所述脱扣电路的输出端与所述脱扣机构的受控端连接；所述脱扣机构的驱动端与所述三极联动开关的受控端连接。

[0012] 优选地，所述脱扣电路包括包括脱扣线圈、第一脱扣可控硅、第二脱扣可控硅、整

流二极管、充放电电容,所述脱扣线圈的第一端与所述第一脱扣可控硅的阴极、所述整流二极管的阳极及所述第一直流电源的正极端互连,所述脱扣线圈的第二端与所述第二脱扣可控硅的阳极连接;所述第一脱扣可控硅的阳极与所述整流二极管的阴极及所述充放电电容的第一端互连;所述第一脱扣可控硅和所述第二脱扣可控硅的栅极分别与所述主控制模块及所述第一漏电检测芯片的控制端连接;所述第二脱扣可控硅的阴极与所述充放电电容的第二端及所述第一直流电源的负极端互连。

[0013] 优选地,所述主控制模块包括用于接收所述计数信号,并在接收到所述计数信号持续第一预设时间后输出第一控制信号,以及对接收到的所述计数信号的次数进行计数,并在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,输出第二控制信号的主控芯片、用于根据所述主控芯片输出的恢复指令控制输出上电信号的上电动作电路及用于根据所述上电信号控制所述三极联动开关闭合的上电动作机构;其中,

[0014] 所述主控芯片的输入端与所述地线漏电保护模块的输出端连接,所述主控芯片的第一控制端与所述上电动作电路的受控端连接,所述主控芯片的第二控制端与所述脱扣电路的输入端连接;所述上电动作电路的输出端与所述上电动作机构的输入端连接;所述上电动作机构的驱动端与所述三极联动开关的受控端连接。

[0015] 优选地,所述漏电保护装置还包括报警电路,所述报警电路的受控端与所述主控芯片的第三控制端连接,所述主控芯片还用于在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,控制所述报警电路工作。

[0016] 优选地,所述漏电保护装置还包括用于给所述主控芯片供电的供电电源,所述供电电源的第一输入端和第二输入端分别与所述火、零线路连接,所述供电电源的输出端与所述主控芯片的电源端连接。

[0017] 优选地,所述漏电保护装置还包括用于检测所述火、零线路电压的零火掉电检测电路,所述零火掉电检测电路的检测端与所述火、零线路连接,所述零火掉电检测电路的输出端与所述主控芯片连接;

[0018] 所述主控芯片还用于在接收到所述零火掉电检测电路输出的零火掉电信号时,输出所述第二控制信号至所述脱扣电路。

[0019] 优选地,所述漏电保护装置还包括用于对所述火线和所述零线的漏电信号进行感应的零火电磁感应线圈、对所述漏电信号进行放大的零火漏电检测电路及对所述漏电信号进行运算处理的第二漏电检测芯片;

[0020] 其中,所述零火电磁感应线圈环设于所述漏电保护插头的零线及火线的外周,并与零火漏电检测电路的输入端电连接;所述零火漏电检测电路的输出端与所述第二漏电检测芯片的输入端连接,所述第二漏电检测芯片的输出端与所述脱扣电路的输入端连接。

[0021] 本发明还提出一种漏电保护方法,所述漏电保护方法包括以下步骤:

[0022] 获取与三级插座连接的零火地中地线的电流信号;

[0023] 在所述地线电流信号达到预设电流阈值时,控制三极联动开关断开零、火、地三条线路与三极插脚的电气连接,并输出计数信号;

[0024] 在接收到所述计数信号的第一预设时间后,控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接;并对接收到的所述计数信号的次数进行计数;

[0025] 在第二预设时间内,若检测到所计的次数达到预设次数时,则控制所述三极联动

开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接。

[0026] 本发明还提出一种电热水器，包括如上所述的漏电保护装置；所述漏电保护装置包括：

[0027] 三极插脚及与所述三极插脚连接的零、火、地三条线路；

[0028] 三极联动开关，设置于所述零、火、地三条线路上，并控制所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的通/断；

[0029] 地线漏电保护模块，其控制端与三极联动开关的受控端连接，所述地线漏电保护模块用于检测地线电流信号，并在所述地线电流信号达到预设电流阈值时，控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接，并输出计数信号；

[0030] 主控制模块，用于在接收到所述计数信号的第一预设时间后，控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接；以及，

[0031] 对接收到的所述计数信号的次数进行计数，若在第二预设时间内，检测到所计的次数达到预设次数时，控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接。

[0032] 本发明通过设置地线漏电保护模块，来检测地线中的电流信号，并在地线电流信号达到预设电流阈值时，控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接，并输出计数信号，以使主控制模块，在接收到所述计数信号持续第一预设时间后，控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接；同时还通过主控制模块对接收到的所述计数信号的次数进行计数，并在检测到第二预设时间内，所计的次数达到预设次数时，控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接。本发明避免了地线带电而使电热水器在出现漏电现象时，使用户存在触电危险的问题，同时还解决地线漏电保护模块检测到的短暂的地线电流信号为干扰信号时，控制电热水器断电停止工作，导致漏电保护装置误动作，影响用户的正常使用的问题。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明漏电保护装置应用于电热水器中一实施例的功能模块示意图；

[0035] 图2为图1中漏电保护装置一实施例的电路结构示意图；

[0036] 图3为图1中漏电保护装置另一实施例的电路结构示意图；

[0037] 图4为本发明漏电保护方法一实施例的流程示意图。

[0038] 附图标号说明：

[0039]

标号	名称	标号	名称
10	三极插脚	31	第一电磁感应线圈
20	三极联动开关	32	地线电流检测电路32
30	地线漏电保护模块	34	脱扣电路

40	主控制模块	35	脱扣机构
50	报警电路	33	第一漏电检测芯片
60	供电电源	41	主控芯片
70	零火掉电检测电路	61	整流单元
81	零火电磁感应线圈	62	降压单元
82	零火漏电检测电路	63	稳压滤波单元
83	第二漏电检测芯片	100	连接器
VCC1	第一直流电源	200	电源软线
341	脱扣线圈	91	超温检测电路
342	第一脱扣可控硅	92	试验开关
343	第二脱扣可控硅	93	复位开关
344	整流二极管	94	功能扩展接口
345	充放电电容		

[0040] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0043] 另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0044] 本发明提出一种漏电保护装置,应用于电热水器中。

[0045] 电热水器中,大多在漏电保护装置,例如漏电保护电源插头中设置三极联动开关,当电热水器出现漏电现象时,在电气回路中,存在一部分电流不是从火线经零线流回到电源中,而是经过地线或者人体流入到大地,这样将造成用户在使用电热水器时存在触电危险,因此,电热水器中大多设置有电流检测装置来检测地线是否带电,并在检测到地线带电时,断开该三极联动开关,进而中断外部电源给给电热水器的供电。然而,地线中可能由于雷击等外界干扰,或者电热水器自身的用电环境原因产生短暂的地线电流信号,若此时电流检测装置检测到这个短暂的地线电流信号时,则会控制电热水器断电停止工作,从而干扰电流检测装置的检测而导致漏电保护装置误动作,影响用户的正常使用。在之后的维修过程中,维修人员也难以排查这种因短暂的地线电流信号引起的热水器断电的故障,即使

更换漏电保护插头电源插头也无法解决电流检测装置的误动作。为了解决上述问题,本发明在检测到地线电流信号时,控制三极联动开关断开,从而控制热水器断电停止工作,并对该地线电流信号进行分析处理,若确定该地线电流信号为短暂的干扰信号时,则控制三极联动开关复位接通,以控制电热水器继续工作。

[0046] 参照图1及图3,在本发明一实施例中,该漏电保护装置包括:

[0047] 三极插脚10及与所述三极插脚10连接的零N、火L、地E三条线路;

[0048] 三极联动开关20,设置于所述零N、火L、地E三条线路上,并控制所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的通/断;

[0049] 地线漏电保护模块30,其控制端与三极联动开关20的受控端连接,所述地线漏电保护模块30用于检测地线电流信号,并在所述地线电流信号达到预设电流阈值时,控制所述三极联动开关20断开所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接,并输出计数信号;

[0050] 主控制模块40,用于接收所述计数信号,并在接收到所述计数信号持续第一预设时间后,控制所述三极联动开关20恢复所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接;以及,

[0051] 对接收到的所述计数信号的次数进行计数,并在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,控制所述三极联动开关20断开所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接。

[0052] 本实施例中,三极插脚10为单相两极带地E三极插片结构的三极插脚10,以插接形式与外部电源插座进行电连接,以接入电源电压,三极插脚10与零N、火L、地E连接的线路上还设置有电源软线,三极插脚10经三极联动开关20和电源软线200与用于与电热水器的电源输入接口连接的连接器100电连接。三极联动开关20包括零N、火L、地E三极动/静触点,所述三极联动开关20的静触点与所述三极插脚10电连接,所述三极联动开关20的动触点与静触点闭合时,输出电源电压。三极联动开关20在控制所述零N线N、火L线L、地线EE三条线路的断开后,三极联动开关20的各极动触点与静触点之间的开距大于2mm,以使各动触点与静触点完全断开,进而实现安全可靠的分断外部电源与电器设备的电源线的电气连接,从而保证电器设备与外部电源处于分断隔离的安全状态。

[0053] 地线漏电保护模块30的预设电流阈值一般设置为50mA以内,且优选值为5mA、6mA、10mA、15mA、30mA,当检测到地线E中的电流信号电流值小于或者等于50mA时,则确定地线E中无漏电流,地线漏电保护模块30不动作,当检测到地线E汇总的电流信号的电流值大于50mA时,则确定此时地线E中存在漏电流,地线漏电保护模块30输出对应的控制信号,以控制所述三极联动开关20断开所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接,从而停止给热水器供电。此时,地线漏电保护模块30还输出一计数信号给主控制模块40。

[0054] 主控制模块40在接收到该计数信号,并持续第一预设时间TY△,该第一预设时间TY△可以根据热水器的型号设置相应的值,例如可以设置在30min内,在地线漏电保护模块30控制所述三极联动开关20断开所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接30min后,主控制模块40输出第一控制信号以控制所述三极联动开关20恢复所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接,从而恢复给电热水器供电,进而解决了地线漏电保护模块30检测到的短暂的地线电流信号为干扰信号时,控制电热水器断电停止工作,

导致漏电保护装置误动作,影响用户的正常使用的问题。

[0055] 主控制模块40同时还对该计数信号进行计数,也即记录地线漏电保护模块30控制三极联动开关20的断电次数,若在第二预设时间内,该主控制模块40所计的断电次数大于预设次数,则可以确定地线E中的电流信号是漏电信号而非干扰信号,并输出第二控制信号,以控制所述三极联动开关20断开所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接,从而解决了地线E带电而使电热水器在出现漏电现象时,使用户存在触电危险的问题。本实施例中,第二预设时间TC△可以根据公式(1)设置,

[0056] TC△＝(N△-1)*TY△ (1)

[0057] 其中,N△为预设次数,N△一般设置在10以内,第二预设时间TC△也可以理解为三极联动开关20第一次断开动作至第N次断开动作的时间之间的时间间隔。当然,若在第二预设时间内,该主控制模块40所计的断电次数小于或等于预设次数,则可以确定地线E中的电流信号是干扰信号,主控制模块40保持当前状态。

[0058] 本发明通过设置地线漏电保护模块30,来检测地线E中的电流信号,并在地线电流信号达到预设电流阈值时,控制所述三极联动开关20断开所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接,并输出计数信号,以使主控制模块40,在接收到所述计数信号持续第一预设时间后,控制所述三极联动开关20恢复所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接;同时还通过主控制模块40对接收到的所述计数信号的次数进行计数,并在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,控制所述三极联动开关20断开所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接。本发明避免了地线E带电而使电热水器在出现漏电现象时,使用户存在触电危险的问题,同时还解决地线漏电保护模块30检测到的短暂的地线电流信号为干扰信号时,控制电热水器断电停止工作,导致漏电保护装置误动作,影响用户的正常使用的问题。

[0059] 参照图1及图3,在一优选实施例中,地线漏电保护模块30包括用于对所述地线电流信号进行感应的第一电磁感应线圈31、用于对所述地线电流信号进行放大的地线电流检测电路32、用于对地线电流信号进行运算处理的第一漏电检测芯片33、用于根据所述第一漏电检测芯片33输出的脱扣指令输出相应脱扣信号的脱扣电路34及用于根据所述脱扣信号控制所述三极联动开关20断开的脱扣机构35;

[0060] 其中,所述第一电磁感应线圈31环设于地线E的外周,并与所述地线电流检测电路32的输入端电连接;所述地线电流检测电路32的输出端与所述第一漏电检测芯片33的输入端连接,所述第一漏电检测芯片33的输出端与所述脱扣电路34的输入端连接;所述脱扣电路34的输出端与所述脱扣机构35的受控端连接;所述脱扣机构35的驱动端与所述三极联动开关20的受控端连接。

[0061] 本实施例中,当地线E中没有漏电发生时,地线E中没有电流信号,或者电流信号比较小,可以忽略不计,此时第一电磁感应线圈31中的电流和等于零N,第一电磁感应线圈31无电压输出,当电器设备出现漏电时,穿入第一电磁感应线圈31的电流信号较大不平衡,将在第一电磁感应线圈31中感应出电流信号,并在输出端输出与该感应电流成正比的电压信号。地线电流检测电路32在接收到该电压信号后对电压信号进行放大处理后输出至第一漏电检测芯片33,以对该电压信号进行分析处理,并在检测到该电压信号对应的电流信号大于预设电流值时,输出脱扣指令至脱扣电路34。脱扣电路34在接收到该脱扣指令时,输出脱

扣信号至脱扣机构35以触发脱扣机构35动作,并驱动三极联动开关20快速断开,从而控制三极联动开关20断开所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接。

[0062] 进一步地E,上述实施例中,所述脱扣电路34包括包括脱扣线圈341、第一脱扣可控硅342、第二脱扣可控硅343、整流二极管344、充放电电容345,所述脱扣线圈341的第一端与所述第一脱扣可控硅342的阴极、所述整流二极管344的阳极及所述第一直流电源VCC1的正极端互连,所述脱扣线圈341的第二端与所述第二脱扣可控硅343的阳极连接;所述第一脱扣可控硅342的阳极与所述整流二极管344的阴极及所述充放电电容345的第一端互连;所述第一脱扣可控硅342和所述第二脱扣可控硅343的栅极分别与所述主控制模块40及所述第一漏电检测芯片33的控制端连接;所述第二脱扣可控硅343的阴极与所述充放电电容345的第二端及所述第一直流电源VCC1的负极端互连。

[0063] 本实施例中,第一脱扣可控硅342、第二脱扣可控硅343基于主控制模块40和第一漏电检测芯片33的控制,以在接收到主控制模块40或第一漏电检测芯片33时导通,从而使脱扣线圈341在得电吸合后其铁芯将脱扣动作传递给脱扣机构35,所述整流二极管344用于给充放电电容345进行充电,并能在放电时进行电气隔离,所述充放电电容345用于在零N火L线上有电能传输时进行储能,并在零N火L线掉电时给脱扣线圈341提供电能。

[0064] 参照图1及图3,在一优选实施例中,所述主控制模块40包括用于接收所述计数信号,并在接收到所述计数信号持续第一预设时间后输出第一控制信号,以及对接收到的所述计数信号的次数进行计数,并在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,输出第二控制信号的主控芯片41、用于根据所述主控芯片41输出的恢复指令控制输出上电信号的上电动作电路42及用于根据所述上电信号控制所述三极联动开关20闭合的上电动作机构43;其中,

[0065] 所述主控芯片41的输入端与所述地线漏电保护模块30的输出端连接,所述主控芯片41的第一控制端与所述上电动作电路42的受控端连接,所述主控芯片41的第二控制端与所述脱扣电路34的输入端连接;所述上电动作电路42的输出端与所述上电动作机构43的输入端连接;所述上电动作机构43的驱动端与所述三极联动开关20的受控端连接。

[0066] 本实施例中,主控芯片41可以采用DSP、单片机等集成芯片来实现,主控芯片41中集成有寄存器、计数器等用于实现对接收到的所述计数信号的次数进行计数的硬件电路模块,同时还集成有对接收到的信号进行分析处理的软件程序模块,通过集成在主控芯片41中的各硬件模块和软件模块,实现主控芯片41的各控制功能。主控芯片41在接收到计数信号延时第一时间后,输出相应的恢复指令至上电动作电路42,以控制上电电路输出上电信号至上电机构,以控制三极联动开关20恢复所述零N、火L、地E三条线路与所述三极插脚10的电气连接。主控芯片41还在其计数次数达到预设次数时,则可以确定地线E中的电流信号是漏电信号而非干扰信号,并输出相应的脱扣指令至脱扣电路34,以使脱扣电路34驱动脱扣机构35动作。

[0067] 参照图1及图3,基于上述实施例,所述漏电保护装置还进一步包括报警电路50,所述报警电路50的受控端与所述主控芯片41的第三控制端连接,所述主控芯片41还用于在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,控制所述报警电路50工作。

[0068] 本实施例中,当主控芯片41在其计数次数达到预设次数时,则可以确定地线E中的电流信号是漏电信号而非干扰信号,此时主控芯片41输出报警指令至报警电路50,以使报

警电路50做出相应的报警动作。报警电路50可以采用声光报警来实现,例如发光二极管、LED显示屏及蜂鸣器的元器件来实现。

[0069] 参照图1及图3,在一优选实施例中,所述漏电保护装置还包括用于给所述主控芯片41供电的供电电源60,所述供电电源60的第一输入端和第二输入端分别与所述火L、零N线路连接,所述供电电源60的输出端与所述主控芯片41的电源端连接。

[0070] 本实施例中,供电电源60将从零N火L线上接入的交流电进行整流滤波处理后,转换成合适的直流电源输出至主控芯片41,以为主控芯片41供电。本实施例中,供电电源60包括整流单元61、降压单元62及稳压滤波单元63。其中,整流单元61用于将零N火L线接入的交流电转换成直流电,整流单元61可以采用半波整波或者全波整流电路结构来实现。降压单元62可以采用阻容式降压电路来实现,并将整流后的高压直流电降为低压直流电。稳压滤波单元63可以采用三端稳压集成电路和滤波电容等元器件来实现,以将低压直流电整定为稳定的直流电。

[0071] 参照图1及图3,在一优选实施例中,所述漏电保护装置还包括用于检测所述火L、零N线路电压的零火掉电检测电路70,所述零火掉电检测电路70的检测端与所述火L、零N线路连接,所述零火掉电检测电路70的输出端与所述主控芯片41连接;

[0072] 所述主控芯片41还用于在接收到所述零火掉电检测电路70输出的零N火L掉电信号时,输出所述第二控制信号至所述脱扣电路34。

[0073] 本实施例中,所述零火掉电检测电路70将零N火L交流电压处理后输出至主控芯片41,主控芯片41将零火掉电检测电路70输入的电压信号转换成对应的交流电压波形,从而根据交流电是否输出电压波形来判断零N火L线路是否掉线。具体地E,若连续无波形时间Tln大于或等于设定值Tln△,则确定零N火L线路掉线,并输出脱扣指令至脱扣电路34。所述设定值Tln△的范围一般在5s以内。

[0074] 参照图1及图3,在一优选实施例中,所述漏电保护装置还包括用于对所述火L线和所述零N线的漏电信号进行感应的零火电磁感应线圈81、对所述漏电信号进行放大的零火漏电检测电路82及对所述漏电信号进行运算处理的第二漏电检测芯片83;

[0075] 其中,所述零火电磁感应线圈81环设于所述漏电保护插头的零N线及火L线的外周,并与零火漏电检测电路82的输入端电连接;所述零火漏电检测电路82的输出端与所述第二漏电检测芯片83的输入端连接,所述第二漏电检测芯片83的输出端与所述脱扣电路34的输入端连接。

[0076] 本实施例中,当电器设备没有漏电发生时,火L线L与零N线N中流过的电流是相等的,此时线圈中的电流和等于零N,此时零火电磁感应线圈8131无电压输出,当电器设备出现漏电时,穿入零火电磁感应线圈81的零N线N和火L线L电源线电流不平衡,将在第二电磁感应线圈中感应出电流信号,并在输出端输出与该感应电流成正比的电压信号。零火漏电检测电路82在接收到该电压信号后对电压信号进行放大处理后输出至第二漏电检测芯片83,以对该电压信号进行分析处理,并在检测到该电压信号对应的电流信号大于预设电流值时,输出脱扣指令至脱扣电路34。该预设电流值的范围一般在30mA以内,且优选值为5mA、6mA、10mA、15mA。

[0077] 参照图1及图3,可以理解的是,基于上述实施例,在漏电保护装置中,还可以设置用于检测三极插脚10温度的超温检测电路91、用于对所述零火线进行漏电测试的试验开关

92及复位开关93,在电热水器或线路中出现漏电、短路等故障,或者在试验开关92控制三极联动开关20断开后,复位开关93在接收到用户输入的复位按键指令时,控制三极联动开关20由断开状态恢复为闭合状态。本实施例中还包括用于主控芯片41与外部连接的功能扩展接口94,例如烧录接口、通讯接口等。

[0078] 本发明还提出一种漏电保护方法。

[0079] 参照图4,在本发明一实施例中,该漏电保护方法基于上述漏电保护装置实现,具体包括以下步骤:

[0080] 步骤S10、获取与三级插座连接的零火地中地线的电流信号;

[0081] 本实施例中,地线电流信号可以通过地线漏电保护装置中的第一电磁感应线圈来获取当地线中没有漏电发生时,地线中没有电流信号,或者电流信号比较小,可以忽略不计,此时第一电磁感应线圈中的电流和等于零,第一电磁感应线圈无电压输出,当电器设备出现漏电时,穿入第一电磁感应线圈的电流信号较大不平衡,将在第一电磁感应线圈中感应出电流信号,并在输出端输出与该感应电流成正比的电压信号,通过获取该电压信号,即可获取与该电压信号对应的地线电流信号。

[0082] 步骤S20、在所述地线电流信号达到预设电流阈值时,控制三极联动开关断开零、火、地三条线路与三极插脚的电气连接,并输出计数信号;

[0083] 该预设电流阈值一般设置为50mA以内,且优选值为5mA、6mA、10mA、15mA、30mA,当获取到地线中的电流信号电流值小于或者等于50mA时,则确定地线中无漏电流,地线漏电保护模块不动作,当检测到地线汇总的电流信号的电流值大于50mA时,则确定此时地线中存在漏电流,地线漏电保护模块输出对应的控制信号,以控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接,从而停止给热水器供电。此时,地线漏电保护模块还输出一计数信号。

[0084] 步骤S30、在接收到所述计数信号的第一预设时间后,控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接;并对接收到的所述计数信号的次数进行计数;

[0085] 本实施例中,将用于实现对接收到的所述计数信号的次数进行计数的硬件电路模块,以及对接收到的信号进行分析处理的软件程序模块集成于主控芯片中。通过调用集成在主控芯片中软件程序,并配合计时器等各硬件模块,以在接收到该计数信号,并持续第一预设时间TY△,该第一预设时间TY△可以根据热水器的型号设置相应的值,例如可以设置在30min内,在地线漏电保护模块控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接30min后,输出第一控制信号以控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接,从而恢复给电热水器供电,进而解决了地线漏电保护模块检测到的短暂的地线电流信号为干扰信号时,控制电热水器断电停止工作,导致漏电保护装置误动作,影响用户的正常使用的问题。

[0086] 步骤S40、在第二预设时间内,若检测到所计的次数达到预设次数时,则控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接。

[0087] 本实施例中,通过主控芯片中的寄存器/计数器来对该计数信号进行计数,也即记录地线漏电保护模块控制三极联动开关的断电次数,若在第二预设时间内,该主控制模块所计的断电次数大于预设次数,则可以确定地线中的电流信号是漏电信号而非干扰信号,

并输出第二控制信号,以控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接,从而解决了地线带电而使电热水器在出现漏电现象时,使用户存在触电危险的问题。本实施例中,第二预设时间TC△可以根据公式(1)设置,

[0088] TC△＝(N△-1)*TY△ (1)

[0089] 其中,N△为预设次数,N△一般设置在10以内,第二预设时间TC△也可以理解为三极联动开关第一次断开动作至第N次断开动作的时间之间的时间间隔。当然,若在第二预设时间内,主控芯片所计断电次数小于或等于预设次数,则可以确定地线中的电流信号是干扰信号。

[0090] 本发明通过在获取到的地线电流信号达到预设电流阈值时,控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接,并输出计数信号,以在接收到所述计数信号持续第一预设时间后,控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接;并对接收到的所述计数信号的次数进行计数,以在检测到第二预设时间内,所计的次数达到预设次数时,控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接。本发明避免了地线带电而使电热水器在出现漏电现象时,使用户存在触电危险的问题,同时还解决地线漏电保护模块检测到的短暂的地线电流信号为干扰信号时,控制电热水器断电停止工作,导致漏电保护装置误动作,影响用户的正常使用的问题。

[0091] 本发明还提出一种电热水器,包括如上所述的漏电保护装置。该漏电保护装置的详细结构可参照上述实施例,此处不再赘述;可以理解的是,由于在本发明电热水器中使用了上述漏电保护装置,因此,本发明电热水器的实施例包括上述漏电保护装置全部实施例的全部技术方案,且所达到的技术效果也完全相同,在此不再赘述。

[0092] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

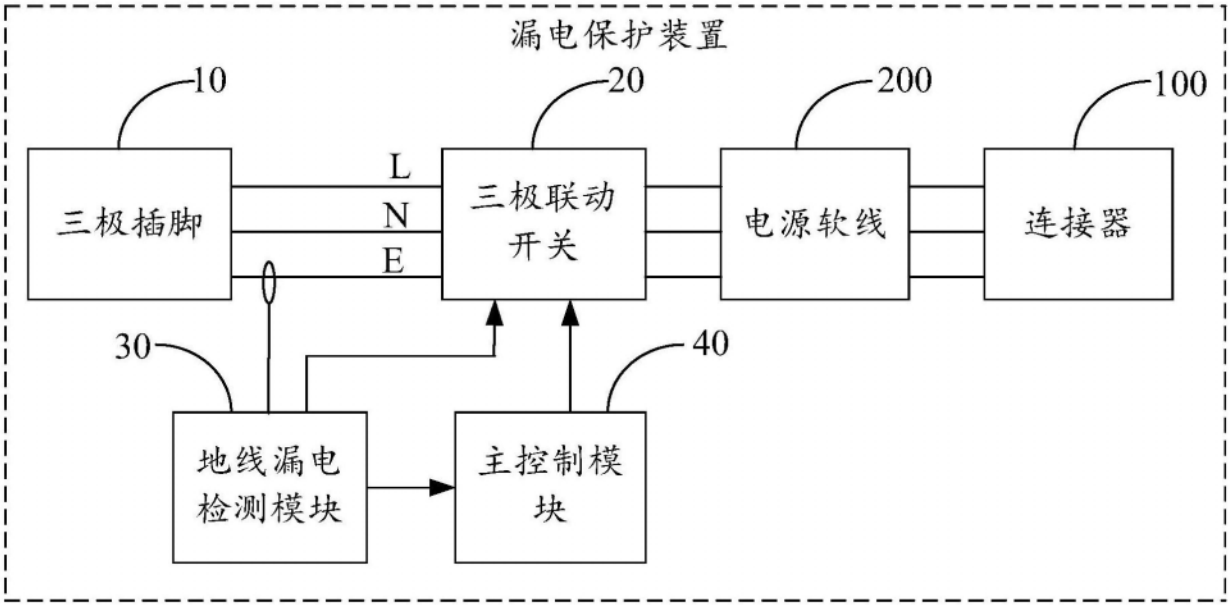

漏电保护装置
10
20
200
100
三极插脚
L
N
E
三极联动开关
电源软线
连接器
30
40
地线漏电检测模块
主控制模块

图1

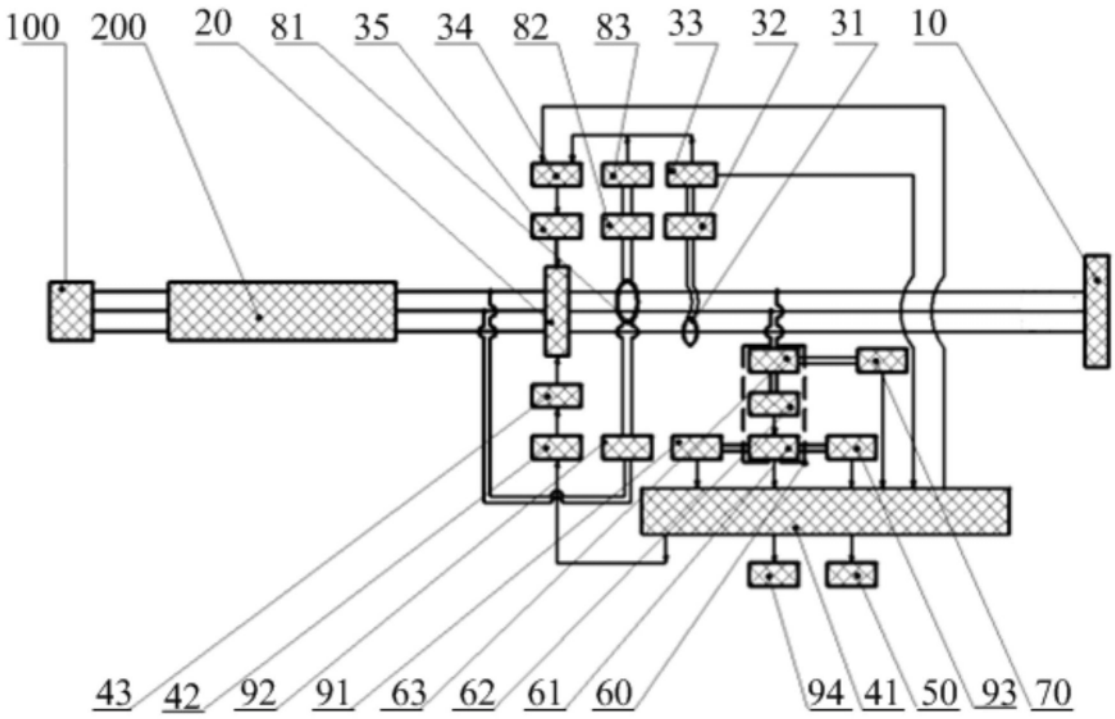

100
200
20
81
35
34
82
83
33
32
31
10
43
42
92
91
63
62
61
60
94
41
50
93
70

图2

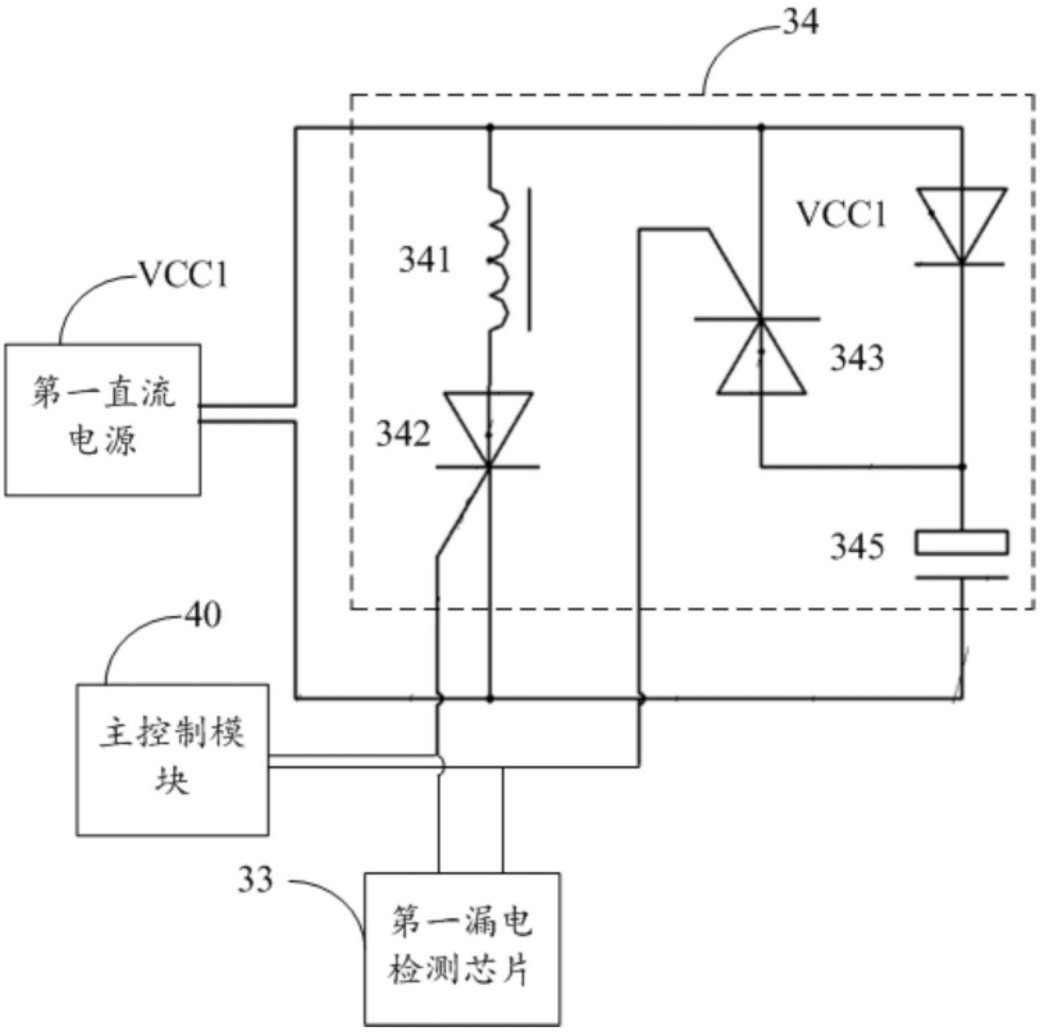


图3

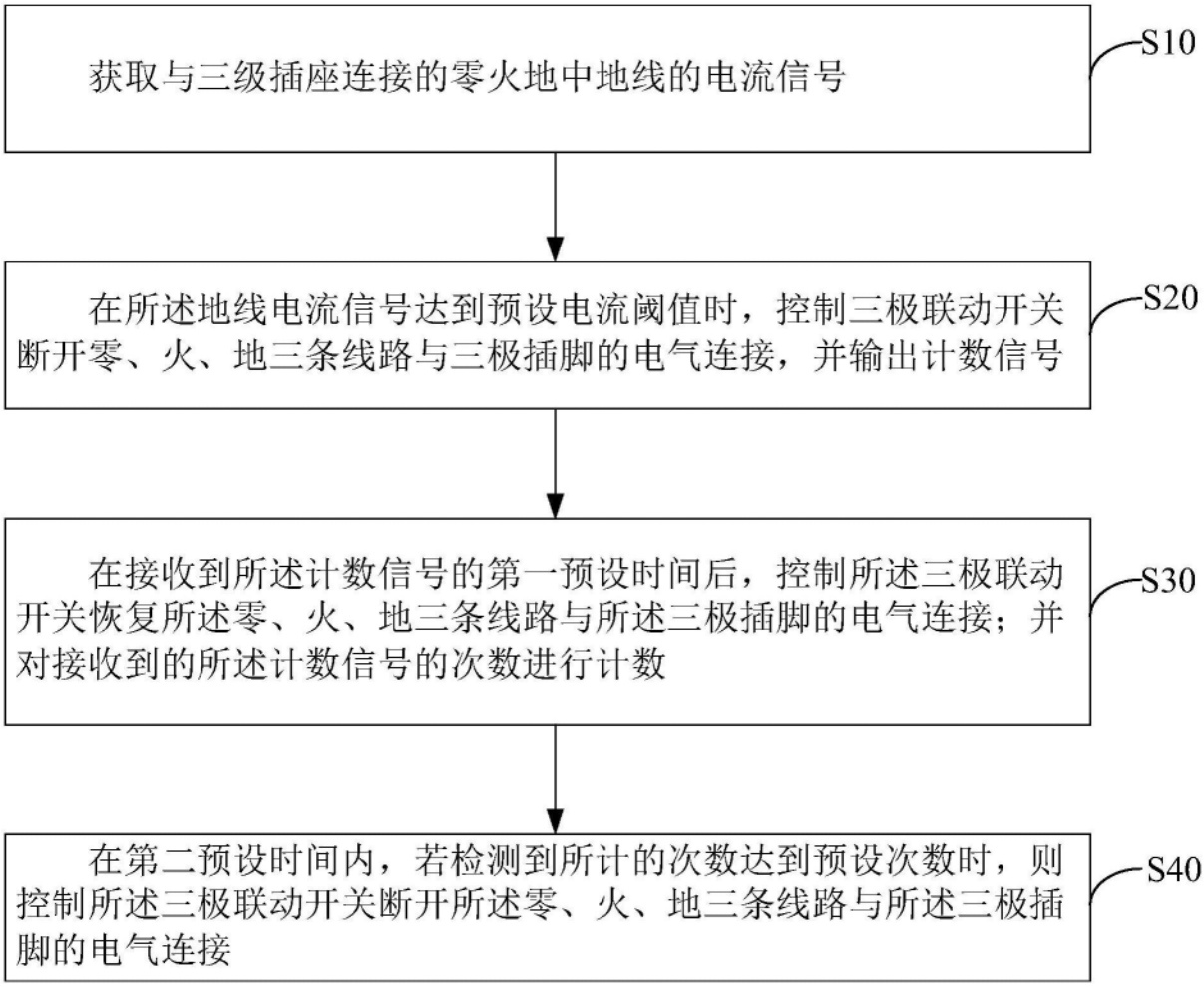

获取与三级插座连接的零火地中地线的电流信号
S10
在所述地线电流信号达到预设电流阈值时，控制三极联动开关断开零、火、地三条线路与三极插脚的电气连接，并输出计数信号
S20
在接收到所述计数信号的第一预设时间后，控制所述三极联动开关恢复所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接；并对接收到的所述计数信号的次数进行计数
S30
在第二预设时间内，若检测到所计的次数达到预设次数时，则控制所述三极联动开关断开所述零、火、地三条线路与所述三极插脚的电气连接
S40

图4