



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203025493 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 26

(21) 申请号 201220456556. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 09. 07

(73) 专利权人 冯晓东

地址 200032 上海市徐汇区肇嘉浜路 417 弄
4 号楼 602 室

(72) 发明人 冯晓东

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 施浩

(51) Int. Cl.

G05B 19/04 (2006. 01)

H01H 3/30 (2006. 01)

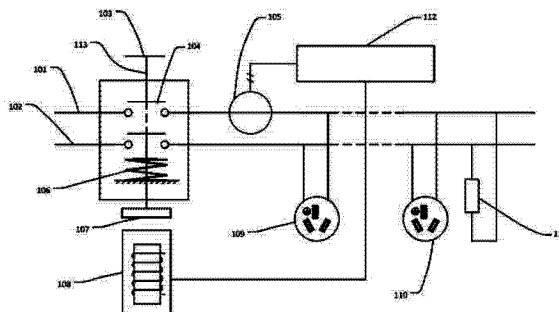
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种电气开关系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电气开关系统,通过检测电流参数判断用电设备所处状态,并根据计算结果执行相应操作。其技术方案为:系统包括电路开关组件、电流互感器和开关控制电路,其中电路开关组件安装在供电线路中,在连接在供电线路上的用电设备的工作期间使供电线路一直保持导通;电流互感器安装在供电线路中,在供电线路上无电流通过时不产生输出电流,在用电设备的工作期间,供电线路上的工作电流经过电流互感器,电流互感器二次侧的输出感应电流信号作为开关控制电路的输入信号;开关控制电路连接电流互感器,一方面将输入信号转换为工作电源以使内部电路运行,另一方面根据输入信号判断供电线路上用电设备的工作状态,并根据工作状态执行控制操作。



1. 一种电气开关系统,其特征在于,包括电路开关组件、电流互感器和开关控制电路,其中:

电路开关组件安装在供电线路中,在连接在供电线路上的用电设备的工作期间使供电线路一直保持导通;

电流互感器安装在供电线路中,在供电线路上无电流通过时不产生输出电流,在用电设备的工作期间,供电线路上的工作电流经过电流互感器,电流互感器二次侧的输出感应电流信号作为开关控制电路的输入信号;

开关控制电路连接电流互感器,将输入信号转换为工作电源以使内部电路运行。

2. 根据权利要求1所述的电气开关系统,其特征在于,开关控制电路进一步包括整流稳压模块、信号处理模块、储能模块、微处理器、输入输出电路,其中:

整流稳压模块连接电流互感器以及信号处理模块、储能模块、微处理器、输入输出电路,接收电流互感器二次侧输出的感应电流,处理成稳定的输出电压,为开关控制电路的其他模块提供电源;

信号处理模块连接电流互感器,接收电流互感器二次侧输出的感应电流,处理后输入至微处理器;

储能模块,连接微处理器,从整流稳压模块的输出获得能量并以电磁能的方式存贮,受微处理器的输出信号控制释放存贮的电磁能;

输入输出模块,连接微处理器,其输入量由微处理器采集以作为微处理器的输入量,输入输出模块的输出量用以控制附属设备。

3. 根据权利要求2所述的电气开关系统,其特征在于,输入输出模块具有数据通讯接口用以和其他设备进行数据交换。

4. 根据权利要求2所述的电气开关系统,其特征在于,电路开关组件进一步包括外壳、开关主轴、压力弹簧、动触片、磁铁和电磁铁,其中:

开关主轴上安装有动触片,当用电设备需供电时,开关主轴被按下,安装在开关主轴上的动触片随开关主轴移动,接通供电线路上的静触点以使供电线路接通;

磁铁安装在开关主轴上,电磁铁安装在磁铁附近的相对位置,压力弹簧安装在电磁铁和磁铁之间,在供电线路接通时磁铁和电磁铁的铁芯吸合并保持吸合状态,压力弹簧产生压缩形变,产生将开关主轴弹回原位置的力;

储能模块释放存贮的电磁能到电磁铁,电磁铁由于线圈绕制方向和电流方向的不同,对磁铁产生相斥的作用力。

5. 根据权利要求2所述的电气开关系统,其特征在于,电路开关组件进一步包括外壳、开关主轴、拉力弹簧、动触片、磁铁和电磁铁,其中:

开关主轴上安装有动触片,当用电设备需供电时,开关主轴被按下,安装在开关主轴上的动触片随开关主轴移动,接通供电线路上的静触点以使供电线路接通;

磁铁安装在开关主轴上,电磁铁安装在磁铁附近的相对位置,拉力弹簧一端作用于外壳上,另一端作用于开关主轴上,在供电线路接通时磁铁和电磁铁的铁芯吸合并保持吸合状态,拉力弹簧产生拉伸形变,产生将开关主轴拉回原位置的力;

储能模块释放存贮的电磁能到电磁铁,电磁铁由于线圈绕制方向和电流方向的不同,对磁铁产生相斥的作用力。

6. 根据权利要求 2 所述的电气开关系统,其特征在于,电路开关组件进一步包括外壳、开关主轴、动触片、磁铁、电磁铁、第一永磁体、第二永磁体,其中:

第一永磁体安装在外壳上,第二永磁体安装在开关主轴上,当电气开关处于断电状态时,第一永磁体和第二永磁体吸合,使得开关主轴处于一稳定位置,以使开关主轴上的动触片不和对应的供电线路上静触点接触;

当用电设备需供电时,开关主轴被按下,安装在开关主轴上的动触片随开关主轴移动,接通供电线路上的静触点以使供电线路接通;

磁铁安装在开关主轴上,电磁铁安装在磁铁附近的相对位置,在供电线路接通时磁铁将开关主轴吸附在电磁铁铁芯上并保持吸合状态;

储能模块释放存贮的电磁能到电磁铁,电磁铁由于线圈绕制方向和电流方向的不同,对磁铁产生相斥的作用力,当移动到一定距离时,第一永磁体和第二永磁体之间吸合,开关主轴带动动触片脱离其对应的静触点,从而切断电路。

7. 根据权利要求 4-6 中任一项所述的电气开关系统,其特征在于,在开关主轴上安装一手动操作手柄,操作手柄时,可以手动断开 / 接通供电线路。

一种电气开关系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电气装置,尤其涉及电气开关系统。

背景技术

[0002] 现代生活中,不管是在家庭中或者商业和工业应用中,各种电气设备的使用日益普遍。很多时间这些电气设备处于待机状态,并消耗待机功耗。虽然相比设备的正常功率而言,待机功率通常小得多,但是由于电气设备数量巨大,累计持续时间长,所以累计消耗的电能还是非常可观的。

[0003] 据相关资料,普通家庭中的待机功耗情况如下:

[0004] 表 1

[0005]

国家/地区	所调查家庭数	年	待机功耗 (瓦)	每年待机功 耗(千瓦)
澳大利亚 (Harrington K everlaan 2001)	64	2000	87	760
澳大利亚 (Harrington 2002)	1	2001	112	980
加拿大/Nova Scotia (Aulenback et al. 2001)	79	2001	38	329
中国/北京 (Warner et al. 2002)	42	2001	33	n.a.
中国/广州 (Warner et al. 2002)	115	2001	35	n.a.
丹麦 (Sidler 2001)	100	2001	60	530
法国(Sidler 2000)	178	1999	38	235
法国/Paris (Lebot 1999)	1	1999	70	600
希腊(Sidler 2001)	100	2001	50	440
意大利(Sidler 2001)	100	2001	57	500
日本(Nakagami et al. 1997)	36	1997	60	530
日本(Nakagami 2001)	42	2000	45	398
日本/Tokyo (Murakoshi 2000)	1	1999	80	700
新西兰 (EECA 1999)	29	1999	100	880
新西兰/North Island (Isaacs 2001)	1	2001	125	1,100
葡萄牙(Sidler 2001)	100	2001	46	400
瑞典(Molinder 1997)	1	1997	80	475
英国(Vowles et al. 2001)	32	2000	32	277
美国/California (Ross & Meier 2000)	1	2000	67	590
美国/California (Meier & Lebot 2002)	4	2001	115	1,010
美国/Colorado (Geller 2002)	5	2001	46	405

[0006] Source :Meier & Lebot 2002.

[0007] 待机功耗在家庭总用电量中的所占比重如下。

[0008] 表 2 待机功耗估算

[0009]

国家 (Reference)	年	每户平均 待机功耗 (W)	待机功耗占 比	除电视, 录像机, 机顶 盒之外的其他设备
阿根廷 (Tanides et al. 2000)	2000	7	3%	
澳大利亚 (Harrington & Kleverlaan 2001)	2000	86	12%	全部其他设备; 包括加热装置和存在故障的设备
加拿大 (Aulenback et al. 2001)	2001	41		全部其他设备
法国 (Sidler 2000)	2000	38	7%	全部其他设备
德国 (Rath et al. 1997, Cremer & Boede 2001)	2001	52	n.a.	全部其他设备; 可能包括若干“热待机”设备
荷兰 (Siderius 1995)	1995	37	10%	无
瑞士 (Meyer & Schaltegger AG 1999)	1999	19	3%	音响, 可充电设备, PC机
美国 (Rainer et al. 1996)	1996	50	5%	全部其他设备

[0010] 由此可见, 待机功耗的存在造成了极大的能源浪费, 增加了用户的电费支出, 也加重了环境负担。

[0011] 设备长时间处于在线待机状态时, 部分元器件将发热, 如果处理不当, 则有造成火灾的危险; 另外长时间处于待机状态, 将加速设备老化, 缩短设备寿命。

[0012] 设备在线待机时, 实际上是和电网保持连接的。电网由于遭受雷击和线路故障等造成的电压突变也有可能作用于设备上, 从而造成设备的损坏。

[0013] 设备处于在线待机状态时, 不会实际切断电源, 造成设备内部某些部分存在危险电压, 从而有可能对使用者带来危险。例如插座等供电设备, 如果使用不能及时切断电源, 则有可能对儿童和老人带来触电风险。

[0014] 为了消除待机功耗带来的电能浪费, 减轻环境压力, 提高用电安全, 欧洲国家、日本、美国、澳大利亚以及中国等纷纷出台了相关政策, 鼓励相关技术的研发, 限制电气设备的待机功耗。

[0015] 申请号为 200920272454.9 的实用新型专利: “电源管理装置”, 提供了一种切断待机功耗的解决方法。此实用新型披露了一种电源管理装置, 本装置具有电压传感器和电流传感器, 分别采集电气负载的电压和电流并计算出待机功率, 当设备的功耗持续一段时间等于或者低于此待机功耗, 该装置将自动切断电源。本装置对电源的通断是通过对继电器的控制来实现的。

[0016] 分析可知, 此实用新型存在如下缺陷:

[0017] 1: 控制装置自身需要单独的电源供电。此电源连接在主回路上获得电能。这种结构相对复杂, 成本较高。

[0018] 2: 连接在主回路上的电源无法耐受较高的冲击电压, 降低了系统的可靠性和安全性。

[0019] 3: 对待机功耗的计算需要电压传感器和电流传感器两种传感器, 提高了系统成本。

[0020] 4: 本实用新型采用继电器接通和断开电路, 提高了成本。

[0021] 申请号为 200920173218.1 的实用新型专利: “静态零功耗安全节能转换装置”, 提供了另外一种解决方法。此实用新型中, 包括有智能控制模块, 此智能控制模块由双线圈磁

保持继电器、静态零功耗复位开机电路和待机节电自动关机电路组成。此实用新型在上电时,复位开机电路向双线圈磁保持继电器的复位线圈发出激励脉冲信号,磁保持继电器的触点接通,从而主电路接通。接通以后,磁保持继电器可无需消耗电能即可保持触点接通状态,从而有效节约了控制器自身的电能消耗。但是此实用新型存在如下缺点:

[0022] 1:电路和接通和断开采用双线圈磁保持继电器,结构相对复杂,成本较高。

[0023] 2:智能控制模块通过关机信号取样电路来判断电气设备的工作状态。关机信号取样电路主要包括一只大功率金属片电阻,控制器的N线通过该关机取样电路与电网的N线连接。在这种系统结构中,大功率金属片电阻串联在用电设备和供电电网的N线回路中,当有电流流过金属片电阻(用电设备工作)时,电流在金属片电阻上产生电压信号,此电压信号和流过金属片电阻的电流成比例关系。智能控制模块通过对此电压信号的处理从而确定电气设备是否处于待机状态。

[0024] 大功率金属片电阻串联在供电回路中。当电气设备工作时,其电流总是流过此大功率金属片电阻,必然造成其发热,并且其发热量和流过的负载电流值的平方成正比,因此,很容易造成此电阻过热,不但浪费了电能,而且形成安全隐患。

[0025] 另外,串联在供电回路中的N线上的大功率金属片电阻,当有电流流过时,在其上必然产生压降,从而实际上提高了用电设备的地电位,会对用电设备的正常工作造成干扰。

实用新型内容

[0026] 本实用新型的目的在于解决上述问题,提供了一种电气开关系统,通过检测电流参数判断用电设备所处状态,并根据计算结果执行相应操作,还可以据此计算新的判断阈值,这种电气开关系统无需额外的电源设备,从而确保了控制电路和主电路的可靠隔离,实现了更高的耐压等级,并且降低了成本,也降低了控制电路自身功耗。

[0027] 本实用新型的技术方案为:本实用新型揭示了一种电气开关系统,包括电路开关组件、电流互感器和开关控制电路,其中:

[0028] 电路开关组件安装在供电线路中,在连接在供电线路上的用电设备的工作期间使供电线路一直保持导通;

[0029] 电流互感器安装在供电线路中,在供电线路上无电流通过时不产生输出电流,在用电设备的工作期间,供电线路上的工作电流经过电流互感器,电流互感器二次侧的输出感应电流信号作为开关控制电路的输入信号;

[0030] 开关控制电路连接电流互感器,一方面将输入信号转换为工作电源以使内部电路运行,另一方面根据输入信号判断供电线路上用电设备的工作状态,并根据工作状态执行控制操作。

[0031] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,开关控制电路执行的控制操作包括发出声光信号、执行数据通讯或者控制开关通断。

[0032] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,开关控制电路进一步包括整流稳压模块、信号处理模块、储能模块、微处理器、输入输出电路,其中:

[0033] 整流稳压模块连接电流互感器以及信号处理模块、储能模块、微处理器、输入输出电路,接收电流互感器二次侧输出的感应电流,处理成稳定的输出电压,为开关控制电路的其他模块提供电源;

[0034] 信号处理模块连接电流互感器,接收电流互感器二次侧输出的感应电流,处理后输入至微处理器;

[0035] 微处理器连接信号处理模块,对输入的感应电流信号进行采集和运算,以判断用电设备的工作状态;

[0036] 储能模块,连接微处理器,从整流稳压模块的输出获得能量并以电磁能的方式存贮,受微处理器的输出信号控制释放存贮的电磁能;

[0037] 输入输出模块,连接微处理器,其输入量由微处理器采集以作为微处理器的输入量,输入输出模块的输出量用以控制附属设备。

[0038] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,开关控制电路还包括:

[0039] 显示模块,分别连接整流稳压模块和微处理器,利用声、光方式表示开关控制电路的不同状态。

[0040] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,输入输出模块具有数据通讯接口用以和其他设备进行数据交换。

[0041] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,微处理器采集信号处理模块的输出信号,将处理后的数值作为更新的阈值,用以判断供电线路中用电设备的状态。

[0042] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,电路开关组件进一步包括外壳、开关主轴、压力弹簧、动触片、磁铁和电磁铁,其中:

[0043] 开关主轴上安装有动触片,当用电设备需供电时,开关主轴被按下,安装在开关主轴上的动触片随开关主轴移动,接通供电线路上的静触点以使供电线路接通;

[0044] 磁铁安装在开关主轴下方,电磁铁安装在磁铁附近的相对位置,压力弹簧安装在电磁铁和磁铁之间,在供电线路接通时磁铁和电磁铁的铁芯吸合并保持吸合状态,压力弹簧产生压缩形变,产生将开关主轴弹回原位置的力;

[0045] 储能模块释放存贮的电磁能到电磁铁,电磁铁由于线圈绕制方向和电流方向的不同,对磁铁产生相斥的作用力。

[0046] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,电路开关组件进一步包括外壳、开关主轴、拉力弹簧、动触片、磁铁和电磁铁,其中:

[0047] 开关主轴上安装有动触片,当用电设备需供电时,开关主轴被按下,安装在开关主轴上的动触片随开关主轴移动,接通供电线路上的静触点以使供电线路接通;

[0048] 磁铁安装在开关主轴上,电磁铁安装在磁铁附近的相对位置,拉力弹簧一端作用于外壳上,另一端作用于开关主轴上,在供电线路接通时磁铁和电磁铁的铁芯吸合并保持吸合状态,拉力弹簧产生拉伸形变,产生将开关主轴拉回原位置的力;

[0049] 储能模块释放存贮的电磁能到电磁铁,电磁铁由于线圈绕制方向和电流方向的不同,对磁铁产生相斥的作用力。

[0050] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,电路开关组件进一步包括外壳、开关主轴、动触片、磁铁、电磁铁、第一永磁体、第二永磁体,其中:

[0051] 第一永磁体安装在外壳上,第二永磁体安装在开关主轴上,当电气开关处于断电状态时,第一永磁体和第二永磁体吸合,使得开关主轴处于一稳定位置,以使开关主轴上的动触片不和对应的供电线路上静触点接触;

[0052] 当用电设备需供电时,开关主轴被按下,安装在开关主轴上的动触片随开关主轴

移动,接通供电线路上的静触点以使供电线路接通;

[0053] 磁铁安装在开关主轴上,电磁铁安装在磁铁附近的相对位置,在供电线路接通时磁铁将开关主轴吸附在电磁铁铁芯上并保持吸合状态;

[0054] 储能模块释放存贮的电磁能到电磁铁,电磁铁由于线圈绕制方向和电流方向的不同,对磁铁产生相斥的作用力,当移动到一定距离时,第一永磁体和第二永磁体之间吸合,开关主轴带动动触片脱离其对应的静触点,从而切断电路。

[0055] 根据本实用新型的电气开关系统的一实施例,在开关主轴上安装一手动操作手柄,操作手柄时,可以手动断开/接通供电线路。

[0056] 本实用新型对比现有技术有如下的有益效果:本实用新型的方案是通过电流检测装置检测线路上的电流值,其控制程序对所采集的数据进行计算,并根据处理结果确定电气设备的工作状态。如果判断设备进入待机状态,则可根据主控系统中已设定的控制程序,发出操作信号,并通过执行机构将供电线路断开,从而消除了待机功耗,并避免了长期在线待机所产生的设备老化和遭受雷击的可能性,提高了安全性,也节约了电能。本开关装置通过电流检测装置供电,无需其他电源装置,因此降低了成本,并避免了长期连接在线路中的电源装置所产生的自身功耗和可靠性问题。本装置还可检测线路上的电流值并将其设置为新的待机电流阈值,使用更加灵活。另外本装置除了可由控制系统控制操作机构断开供电回路外,还可以手动闭合和手动断开供电回路,使用方便。

[0057] 相较于传统技术,本实用新型的方案有以下的优点:

[0058] 1:可以非常方便的手动接通/切断线路;

[0059] 2:本电气开关接通后,由磁性器件实现保持,不需要消耗电能;

[0060] 3:开关控制电路由电流互感器提供电源,只有当被监测线路上有用电设备耗电时,开关控制电路才启动工作,因此节约了待机功耗。

[0061] 4:开关控制电路可采集线路电流并判断用电设备状态,并根据控制程序设定执行线路通断。

[0062] 5:开关控制电路只需要检测线路的电流值即可判断用电设备工作状态,降低了系统成本,提高了可靠性。

[0063] 6:开关控制电路可以采集线路电流值并据此计算出新的判断阈值,使得本开关的适用领域更加广泛。

[0064] 7:当供电线路断开时,开关控制电路也脱离主回路,从而避免了在线待机,提高了安全性和可靠性。

附图说明

[0065] 图1示出了本实用新型的电气开关系统的结构示意图。

[0066] 图2示出了本实用新型的电气开关系统的第一实施例的结构图。

[0067] 图3示出了本实用新型的电气开关系统的第二实施例的结构图。

[0068] 图4示出了本实用新型的电气开关系统的第三实施例的结构图。

具体实施方式

[0069] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的描述。

[0070] 图 1 示出了本实用新型的电气开关系统的总体示意结构。电气开关系统可检测线路电流,并判断连接在线路中的用电设备的工作状态,从而控制程序可执行控制动作,如控制电路开关通断等。例如,如果系统判断用电设备进入待机状态,则此电气开关可断开线路,彻底消除用电设备的待机功耗。此电气开关还可利用检测到的电流值计算新的检测阈值。此电气开关控制电路通过电流检测装置即可供电,不需要另外的电源系统,从而节约了成本。此电气开关亦可手动接通 / 切断供电线路。

[0071] 请参见图 1,当连接在插座 109,110 上的用电设备或者连接在线路上的用电设备 111 需要供电时,操作人员操作手柄 103,使得传力结构 113 移动,带动动触片 104 和磁性材料块 107 移动。移动到一定位置时,动触片 104 接通线路 101 和 102,从而实现了插座 109,110 上的用电设备和连接在线路上的用电设备 111 等的供电。此时磁性材料块 107 由于磁力,吸附在电磁铁 108 上。即便操作人员停止操作,传力结构 113 依然被磁性材料块 107 拉住不动,从而使得供电线路保持导通。本设计中,线路的导通和维持不需耗用电量。

[0072] 传力结构 113 移动,储能机构 106 产生形变并储能。此储能可将传力机构恢复到移动前的位置。

[0073] 当线路 101 上无电流通过时,电流互感器 105 不产生输出电流,从而开关控制电路 112 无工作电源,不消耗任何能量。当连接于插座 109,110 上的用电设备和 / 或连接在线路上的用电设备 111 开始工作并耗用电流时,工作电流流过电流互感器 105。电流互感器二次侧的输出电流信号作为开关控制电路 112 的输入。开关控制电路 112 将此输入信号转换为工作电源,确保内部各电路运行。同时,开关控制电路 112 也将此输入信号用于判断线路上用电设备的工作状态并执行相应的控制操作,如发出声光信号、执行数据通讯或者控制开关通断等。例如:如果判断用电设备处于待机状态,则开关控制电路 112 根据程序设定可向电磁铁 108 释放电磁能量,此电磁能量的特征是在电磁铁 108 上产生的磁场和磁性材料块 107 的磁场互斥,从而使得磁性材料块 107 脱离电磁铁 108。此时,传力结构 113 复位,带动动触片 104 切断线路 101 和 102,从而彻底消除了连接于线路上的设备的待机功耗,也避免了在线待机所导致的设备遭受电压波动的冲击。

[0074] 开关控制电路 112 通过电流互感器 105 检测线路上的电流值。开关控制电路 112 可采集当前的电流值,据此计算并存储为新的电流阈值,并根据此电流阈值判断用电设备工作状态,从而提高了系统的适用性。

[0075] 此系统亦可由操作人员手动操作手柄 103,根据需要接通和断开供电线路 101,102,从而提高了系统的灵活性。

[0076] 本系统中的动触片 104 可为双片(如图 1 所示),也可为多片或者单片。

[0077] 本实用新型中,供电系统可以为单相,也可以为多相系统。

[0078] 电气开关系统的第一实施例

[0079] 图 2 示出了电气开关系统的第一实施例的结构。电气开关系统包括三大部分:电路开关组件、电流互感器 212 和开关控制电路,其中电路开关组件安装在供电线路 201,202 中,在连接在供电线路(或插座 219)上的用电设备的工作期间使供电线路一直保持导通。

[0080] 电流互感器 212 安装在供电线路 201,202 中,在供电线路上无电流通过时不产生输出电流,在用电设备的工作期间,供电线路上的工作电流经过电流互感器,电流互感器二次侧的输出感应电流信号作为开关控制电路的输入信号。

[0081] 开关控制电路连接电流互感器 212,一方面将输入信号转换为工作电源以使其内部电路运行,另一方面根据输出信号判断供电线路上用电设备的工作状态,并根据工作状态执行控制操作,包括发出声光信号、执行数据通讯或者控制开关通断等。

[0082] 在本实施例中,电路开关组件包括外壳结构 204,205,220、开关主轴 203、压力弹簧 208、动触片 209,221、静触点 206,207,222,223、磁铁 210 和电磁铁 211。开关控制电路包括整流稳压模块 213、信号处理模块 214、储能模块 218、微处理器 215、输入输出电路 217、显示模块 216。

[0083] 当连接于插座 219 中的电气设备需供电时,用户可手动按下开关主轴 203。开关主轴 203 上安装有动触片 209 和 221,动触片 209 和 221 可随开关主轴向下移动,并分别接通静触点 206、207 和 222、223,从而将线路接通,此时,磁铁 210 和电磁铁 211 的铁芯吸合。当操作人员不再按压开关主轴时,磁铁 210 和电磁铁 211 的铁芯依然保持吸合状态,从而保持了动触片 209 和静触点 206、207 之间以及动触片 221 和静触点 222、223 之间的接触,实现了供电线路的导通。

[0084] 此时,如果连接在插座 219 上的用电设备进入工作状态,则此用电设备即可通过插座取电并产生负载电流 I_1 。当电流互感器 212 检测到线路中的负载电流 I_1 时,在其二次侧感应出电流 I_2 。此电流 I_2 一部分流入整流稳压模块 213,一部分流入信号处理模块 214。流入整流稳压模块 213 的电流经过处理以后,产生稳定的输出电压,为开关控制电路的其他电路提供电源。信号处理模块 214 将流入的电流信号处理后输入微处理器 215。微处理器 215 中运行的程序对输入的电流信号进行采集和运算,以判断电气设备的状态。

[0085] 由此阐述可见,系统只有当用电设备工作时,才会在电流互感器 212 中感应出电流 I_2 ,开关控制电路也才启动;而当插座上无用电设备时,或者插座上连接有用电设备而设备并没有耗电时,即便开关主轴 203 被按下,由于电流 I_1 为零,因此 I_2 也为零,开关控制电路不工作,也不耗费任何能量。

[0086] 开关控制电路中有储能模块 218。此模块可从整流稳压模块 213 的输出获得能量,并以电磁能的方式存贮起来。储能模块 218 可受微处理器 215 的输出信号控制,将存贮的电磁能量释放到电磁铁 211 中。电磁铁 211 由于线圈绕制方向和电流方向的不同,可对磁铁 210 产生相吸或者相斥的作用力。

[0087] 开关控制电路中有显示模块 216,可利用声、光等方式表示开关控制电路的不同状态。

[0088] 开关控制电路中有输入输出模块 217,输入输出模块 217 的输入量可为数字量和模拟量,作为微处理器 215 的输入量,输入输出模块 217 输入量的状态可由微处理器 215 采集,并控制相应的程序设定和执行。输入输出模块 217 的输出功能可为开关量和模拟量,用以控制相关附属设备。输入输出模块亦可为具有数据通讯功能的接口,用以和其他设备进行数据交换。

[0089] 开关控制电路中具有微处理器 215。微处理器可为 MCU、DSP 以及可以编程使用的各种可编程器件及其附属电路。微处理器 215 启动后,采集信号处理模块 214 的输出,其内部的程序进行运算和判断,从而确定线路中用电设备工作状态。微处理器 215 还可采集输入输出模块 217 的输入部分,并根据这些信号状态来执行控制功能。

[0090] 例如,当微处理器 215 的程序决定断开电路时,微处理器 215 向储能模块 214 发送命令,向电磁铁 211 输送电磁能量。当电磁铁 211 产生的斥力加上弹簧 208 的弹力足以克

服开关主轴上磁铁 210 的吸力时,开关主轴向上移动,从而带动开关主轴上的动触片 209 和 221 向上移动,脱离和对应静触点的接触,断开供电回路。

[0091] 微处理器 215 还可采集信号处理模块 214 的输出信号,在经过算法处理后,将产生的数值作为新的阈值,用以判断线路中用电设备的状态,从而使本开关控制电路可以适应不同的电气设备及其组合。

[0092] 由此可见,当开关控制电路切断供电回路时,将彻底断开插座中的用电设备的供电,同时也将切断自身控制系统的供电。此时,开关控制电路不损耗任何能量,从而进一步节约了电能。而用电设备被彻底从供电电网中切除,除了节约电能外,还可避免其遭受雷击等造成的网压波动冲击,确保设备安全。另外,此时插座中没有供电电压,可以保障老人和儿童等群体的用电安全。

[0093] 此开关除了可由微处理器控制断开电路外,亦可在任何时刻手动拔出开关主轴,切断设备供电,从而带来了更大的灵活性。

[0094] 电气开关系统的第二实施例

[0095] 图 3 示出了本实用新型的电气开关系统的第二实施例的结构。电气开关系统包括三大部分:电路开关组件、电流互感器 312 和开关控制电路,其中电路开关组件安装在供电线路 301,302 中,在连接在供电线路(或插座 319)上的用电设备的工作期间使供电线路一直保持导通。

[0096] 电流互感器 312 安装在供电线路 301,302 中,在供电线路上无电流通过时不产生输出电流,在用电设备的工作期间,供电线路上的工作电流经过电流互感器,电流互感器二次侧的输出感应电流信号作为开关控制电路的输入信号。

[0097] 开关控制电路连接电流互感器 312,一方面将输入信号转换为工作电源以使其内部电路运行,另一方面根据输出信号判断供电线路上用电设备的工作状态,并根据工作状态执行控制操作,包括发出声光信号、执行数据通讯或者控制开关通断等。

[0098] 在本实施例中,电路开关组件包括外壳结构 304,305,320、开关主轴 303、拉力弹簧 308、动触片 309,321、静触点 306,307,322,323、磁铁 310 和电磁铁 311。开关控制电路包括整流稳压模块 313、信号处理模块 314、储能模块 318、微处理器 315、输入输出电路 317、显示模块 316。

[0099] 本实施例与第一实施例的主要区别是弹簧的位置和作用。在第一实施例中,压力弹簧位于开关主轴和电磁铁之间。当操作人员按下开关主轴时,压力弹簧产生压缩形变,并产生将开关主轴弹回的力。

[0100] 而在第二实施例中,弹回 308 为拉力弹簧,其一端作用于设备的外壳 304,305 上,另一端作用于开关主轴 303 上。当操作人员按下开关主轴 303 时,拉力弹簧 308 产生拉伸形变,从而产生将开关主轴 303 拉回原位置的力。

[0101] 电气开关系统的第三实施例

[0102] 图 3 示出了本实用新型的电气开关系统的第三实施例的结构。电气开关系统包括三大部分:电路开关组件、电流互感器 412 和开关控制电路,其中电路开关组件安装在供电线路 401,402 中,在连接在供电线路(或插座 419)上的用电设备的工作期间使供电线路一直保持导通。

[0103] 电流互感器 412 安装在供电线路 401,402 中,在供电线路上无电流通过时不产生

输出电流,在用电设备的工作期间,供电线路上的工作电流经过电流互感器,电流互感器二次侧的输出感应电流信号作为开关控制电路的输入信号。

[0104] 开关控制电路连接电流互感器 412,一方面将输入信号转换为工作电源以使其内部电路运行,另一方面根据输出信号判断供电线路上用电设备的工作状态,并根据工作状态执行控制操作,包括发出声光信号、执行数据通讯或者控制开关通断等。

[0105] 在本实施例中,电路开关组件包括外壳 404,405,420、开关主轴 403、动触片 409,421、静触点 406,407,422,423、磁铁 410、电磁铁 411、第一永磁体 426,428、第二永磁体 425,427。开关控制电路包括整流稳压模块 413、信号处理模块 414、储能模块 418、微处理器 415、输入输出电路 417、显示模块 416。

[0106] 和第一实施例相比,第三实施例增加了 425,426 和 427,428 的永磁体,去掉了第一实施例和第二实施例中的弹簧,其特征是第二永磁体 425,第一永磁体 426 之间和第二永磁体 427,第一永磁体 428 之间的磁力作用是相吸引的。

[0107] 在本实施例中,在开关处于断电状态时,第二永磁体 425 和第一永磁体 426 以及第二永磁体 427 和第一永磁体 428 吸合,它们之间的磁力大于磁铁 410 和电磁铁 411 之间的吸力,从而使得开关主轴 403 处于一个稳定位置,此时,安装于开关主轴 403 上的动触片 409 和 421 不和它们对应的静触点接触。当操作人员按下开关主轴 403 时,对开关主轴 403 施加的压力大于第二永磁体 425 和第一永磁体 426 以及第二永磁体 427 和第一永磁体 428 吸合所产生的吸力,从而使得开关主轴 403 向下移动,带动动触片 409 和 421 压在其对应的静触点上,使得线路导通。当开关主轴 403 移动到一定位置时,磁铁 410 和电磁铁 411 铁芯之间的吸力克服了第二永磁体 425 和第一永磁体 426 以及第二永磁体 427 和第一永磁体 428 之间的吸力和静触片 409 和 421 弹性变形所产生的力。此时即便操作人员撤销按压开关主轴 403,磁铁 410 也会将开关主轴 403 吸附在电磁铁 411 铁芯上,开关主轴 410 带动动触片保持线路导通。

[0108] 当开关控制系统检测到系统需要切断电源时,储能模块 418 接收到微处理器 415 的指令,向电磁铁 411 的线圈放电。此电流产生的磁场和磁铁 410 的磁场发生互斥,将磁铁 410 和开关主轴 403 推离电磁铁,向上移动。当移动到一定的距离时,第二永磁体 425 和第一永磁体 426 以及第二永磁体 427 和第一永磁体 428 之间吸合,此时开关主轴 403 带动动触片 409 和 421 脱离其对应的静触点,从而切断电路。

[0109] 上述三个实施例的区别为:协助开关复位的储能机构。在第一实施例中,为压力弹簧。当操作人员压下开关主轴接通线路时,压力弹簧产生压缩形变并储能。此能量在电磁铁推开开关主轴底部的磁体从而切断线路时释放出来,使得线路的切断更加迅捷可靠。在第二实施例中,为拉力弹簧。当操作人员压下开关主轴接通线路时,拉力弹簧产生拉伸形变并储能。而在第三实施例中,储能机构为图示的第一永磁体 426,428、第二永磁体 425,427。当操作人员压下开关主轴接通线路时,第二永磁体 425 和第一永磁体 426 以及第二永磁体 427 和第一永磁体 428 之间的相对距离发生变化,实现了储能。

[0110] 上述实施例是提供给本领域普通技术人员来实现和使用本实用新型的,本领域普通技术人员可在不脱离本实用新型的发明思想的情况下,对上述实施例做出种种修改或变化,因而本实用新型的保护范围并不被上述实施例所限,而应该是符合权利要求书所提到的创新性特征的最大范围。

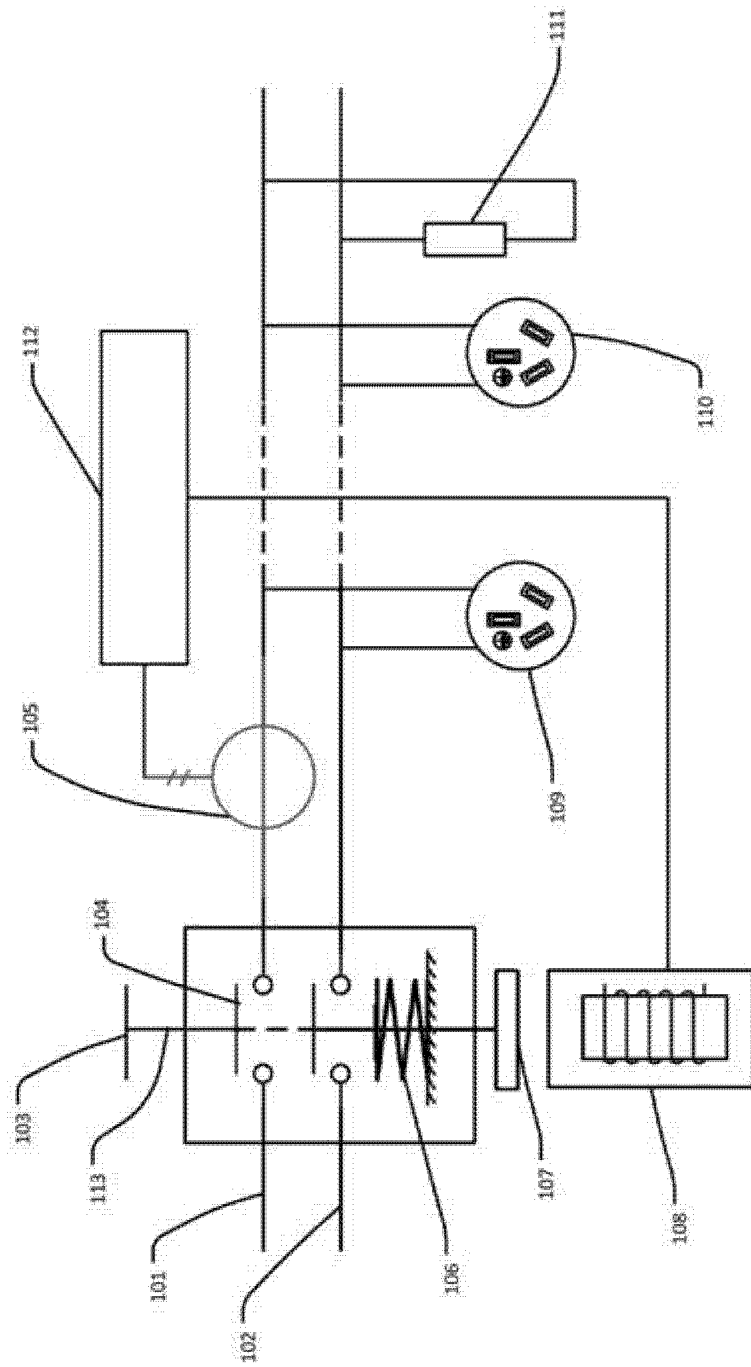


图 1

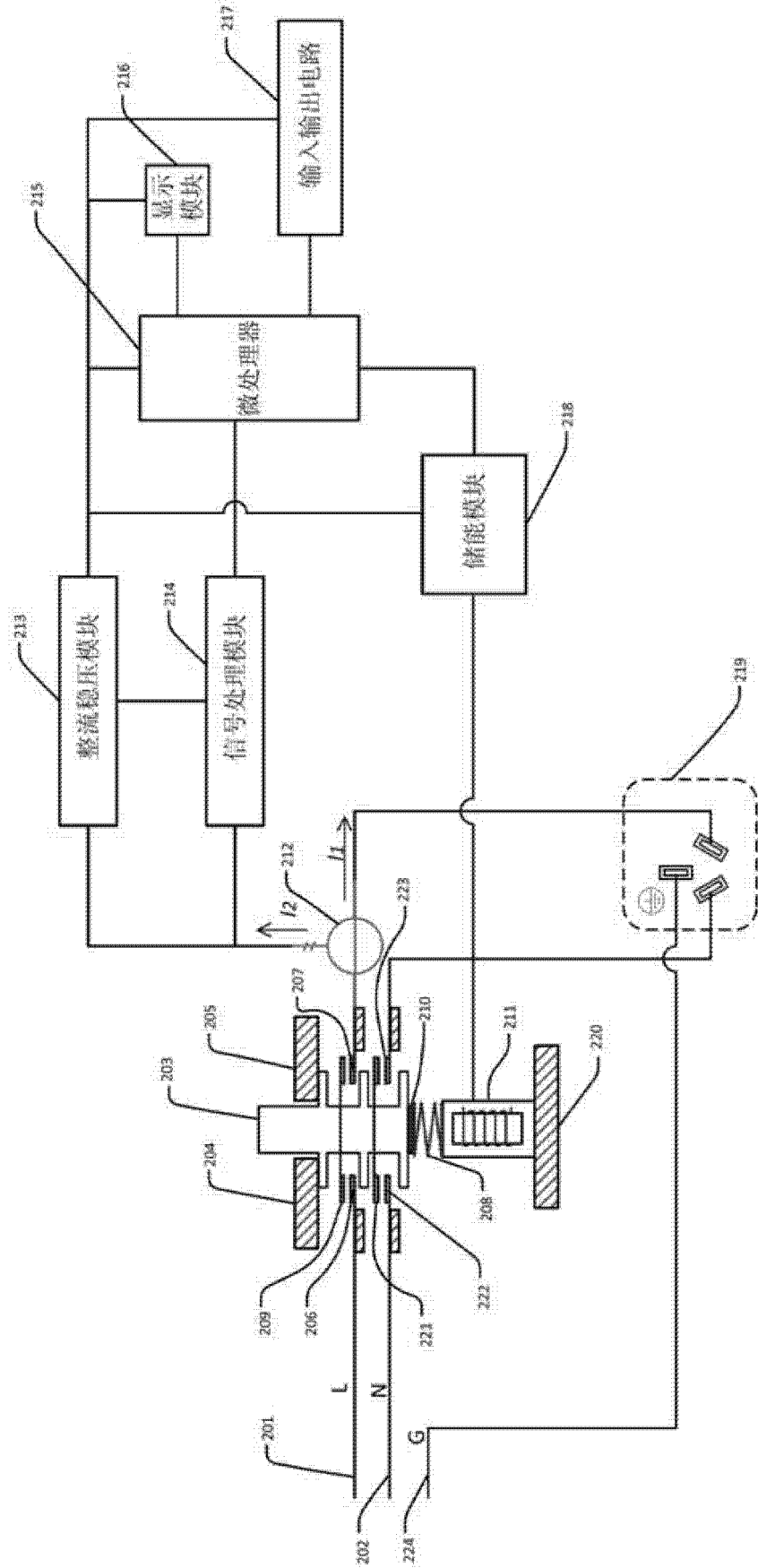


图 2

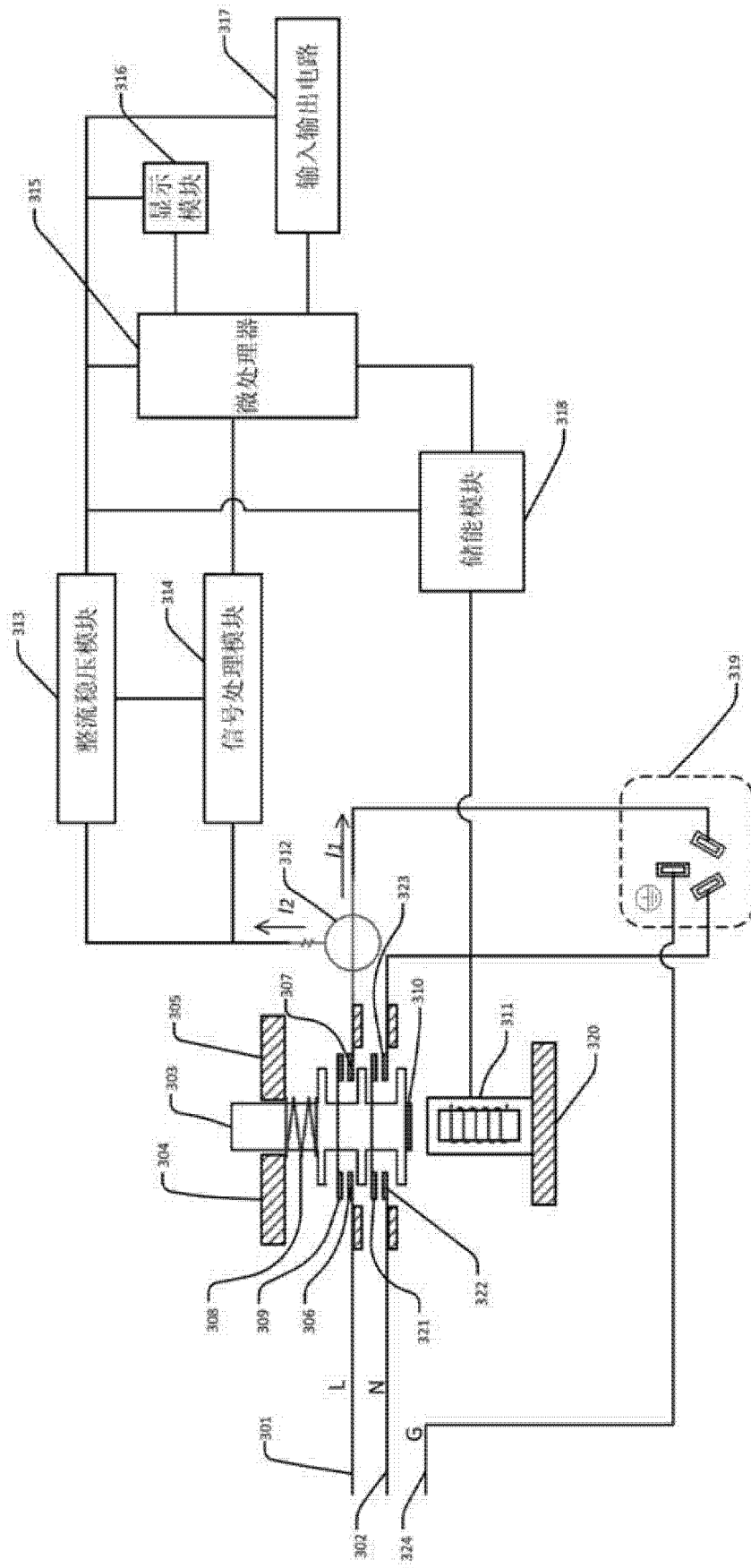


图 3

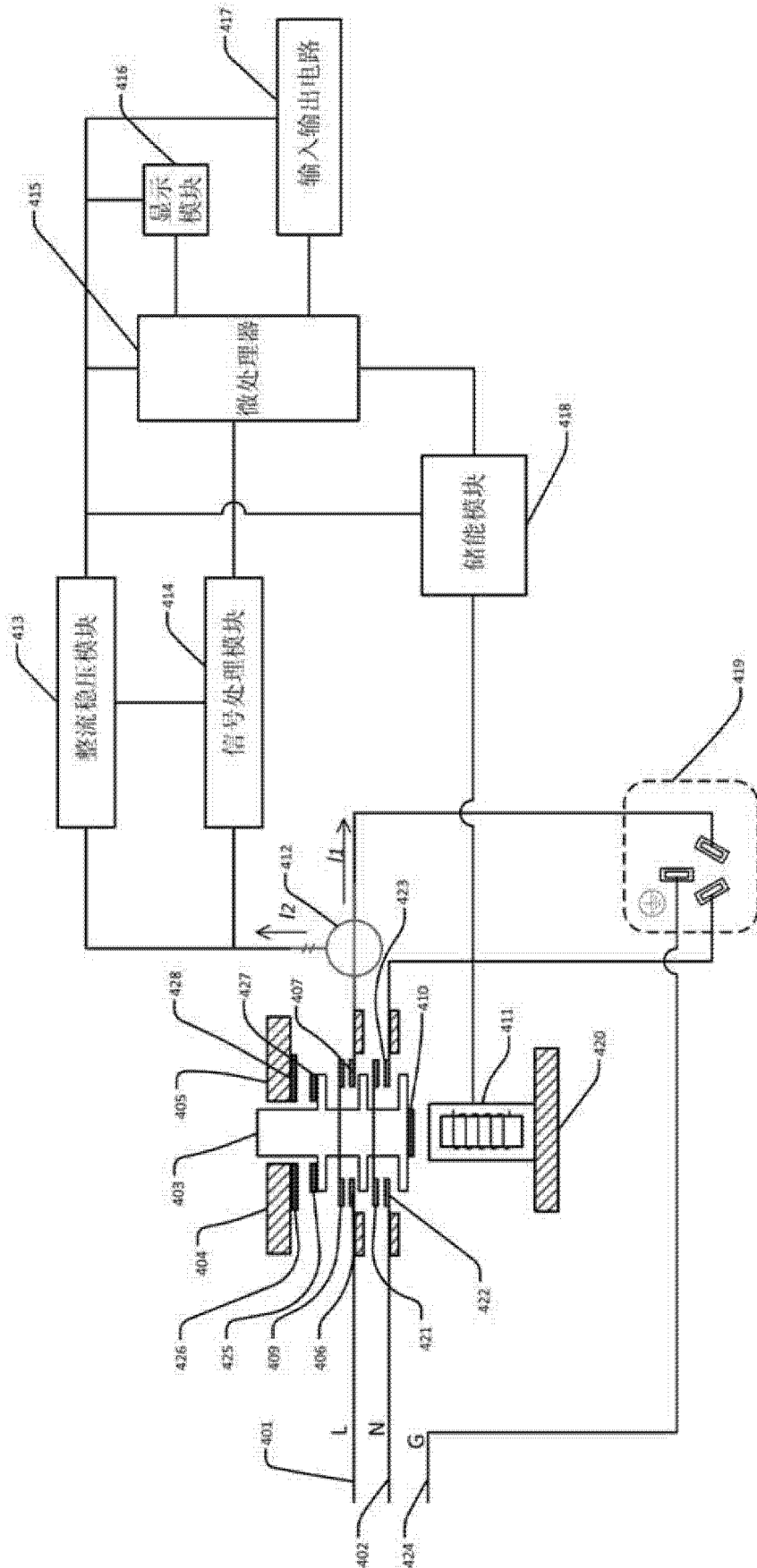


图 4