



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205679686 U

(45)授权公告日 2016. 11. 09

(21)申请号 201620497112.7

(22)申请日 2016.05.26

(73)专利权人 威胜电气有限公司

地址 411201 湖南省湘潭市经开区白石路
28号

(72)发明人 程建

(74)专利代理机构 长沙永星专利商标事务所
(普通合伙) 43001

代理人 周咏 米中业

(51) Int. Cl.

G01R 22/06(2006.01)

G01R 15/00(2006.01)

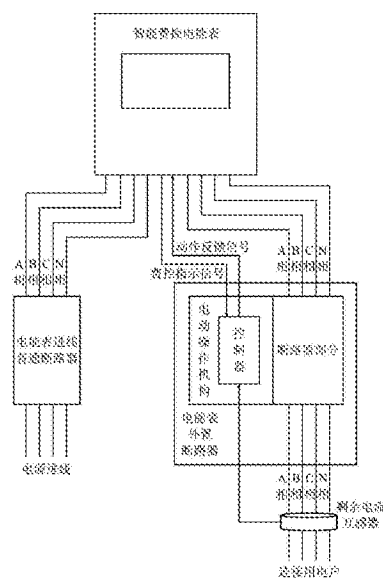
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

电能表外置断路器

(57)摘要

本实用新型公开了一种电能表外置断路器，包括电动操作机构部分、断路器部分、电流互感器；电流互感器安装在电能表的出线上且输出端与电动操作机构部分的控制器连接；电流互感器用于检测电能表的出线电流并将检测到的电流信号传入电动操作机构部分的控制器；电动操作机构部分的控制器根据检测的电流信号判断电能表出线是否产生漏电流，并在产生的漏电流大于设定值时控制断路器部分断开电能表的出线，保证低压用电户的用电安全。本实用新型通过电流互感器检测漏电流，根据漏电流大小适时断开电源，因此能够在漏电或出现接地故障时及时断开用户电能，实现漏电保护功能，保护用电户的人身和财产安全；此外，本实用新型实现简单、成本低廉，可靠性高。



1. 一种电能表外置断路器,包括电动操作机构部分和断路器部分,其特征在于还包括电流互感器;电流互感器安装在电能表的出线上,电流互感器的输出端与电动操作机构部分的控制器连接;电流互感器用于检测电能表的出线电流,并将检测到的电流信号传入电动操作机构部分的控制器;电动操作机构部分的控制器根据电流互感器检测到的电流判断电能表出线是否产生漏电流,并在产生的漏电流大于设定值时发出控制指令控制断路器部分断开电能表的出线,保证低压用电户的用电安全。

2. 根据权利要求1所述的电能表外置断路器,其特征在于所述的电能表为单相电能表。

3. 根据权利要求2所述的电能表外置断路器,其特征在于所述的电流互感器共有两台,分别为火线电流互感器和零线电流互感器;电能表出线中的火线穿过火线电流互感器,火线电流互感器用于检测电能表出线端的火线电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的零线穿过零线电流互感器,零线电流互感器用于检测电能表出线端的零线电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器。

4. 根据权利要求3所述的电能表外置断路器,其特征在于所述的火线电流互感器和零线电流互感器,可以同时安装在断路器部分的进线端,或者同时安装在断路器部分的出线端。

5. 根据权利要求1所述的电能表外置断路器,其特征在于所述的电能表为三相电能表。

6. 根据权利要求5所述的电能表外置断路器,其特征在于所述的电流互感器共有四台,分别为A相电流互感器、B相电流互感器、C相电流互感器和N相电流互感器;电能表出线中的A相电源线穿过A相电流互感器,A相电流互感器用于检测电能表出线端的A相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的B相电源线穿过B相电流互感器,B相电流互感器用于检测电能表出线端的B相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的C相电源线穿过C相电流互感器,C相电流互感器用于检测电能表出线端的C相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的N相电源线穿过N相电流互感器,N相电流互感器用于检测电能表出线端的N相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器。

7. 根据权利要求6所述的电能表外置断路器,其特征在于所述的A相电流互感器、B相电流互感器、C相电流互感器和N相电流互感器,可以全部同时安装在断路器部分的进线端,或者全部同时安装在断路器部分的出线端。

8. 根据权利要求1、2或5之一所述的电能表外置断路器,其特征在于所述的电流互感器仅有一台,且为剩余电流互感器;电能表的所有出线同时穿过剩余电流互感器,剩余电流互感器直接检测电能表出线的漏电流大小,并将检测到的漏电流大小传入电动操作机构部分的控制器。

9. 根据权利要求8所述的电能表外置断路器,其特征在于所述的剩余电流互感器安装在断路器部分的进线端或出线端。

电能表外置断路器

技术领域

[0001] 本实用新型具体涉及一种电能表外置断路器。

背景技术

[0002] 随着中国工业的飞速发展,人们生活水平不断提高,各种用电设备不断增加,且种类繁多,用电量也越来越大。安全用电已经成为了人们生产和生活中的必要要求,因此也对低压开关的稳定性和可靠性提出了更高的要求。

[0003] 低压配电系统中设漏电保护器是防止人身触电事故的有效措施之一,也是防止因漏电引起电气火灾和电气设备损坏事故的技术措施。漏电保护器是用于在电路或电器绝缘受损发生对地短路时防人身触电和电气火灾的保护电器,一般安装于每户配电箱的插座等分支回路上和电表出线后端的干线上;其中安装在电表出线后端的干线上的漏电保护器发挥着低压电网的总保护或主干路的漏电、接地或绝缘监视保护作用。因此,漏电保护在低压开关电器中的有这举足轻重的作用,也引起了人们越来越多的重视。

[0004] 但是,目前市场上使用的费控智能电表大量采用了外置费控负荷开关来控制通断电,其结构如图1所示:电能表外置断路器包括两个部分,即电动操作机构部分和断路器部分,费控智能电表的出线端通过电能表外置断路器的断路器部分出线并连接低压用电户,电能表外置断路器的电动操作机构部分与费用智能电表连接,获取费用智能电表的控制信号:当电表用户欠费时,费控智能电表发出分闸信号,电动操作机构部分的控制器接收到费控智能电表发出的分闸信号后,控制断路器部分跳闸,断开低压用电户的电能供应,实现电表欠费停电的功能;当用户缴费后,费控智能电表发出合闸信号,电动操作机构部分的控制器接收到费控智能电表发出的合闸信号后,控制断路器部分合闸,接通低压用电户的电能供应,实现电表缴费送电的功能。

[0005] 但是,目前这种电能表外置断路器仅仅只具有断路器的简单功能;而作为电能表后端干线负荷开关,假如支线没有任何保护措施或保护功能,一旦发生人身触电或漏电,现有的电能表外置断路器无法施加任何保护动作,这将给用户带来极大的人身和财产威胁,可能导致人身安全事故的发生和财产损失。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种带有漏电保护功能、而且漏电保护功能实现简单、成本低廉的电能表外置断路器。

[0007] 本实用新型提供的这种电能表外置断路器,包括电动操作机构部分和断路器部分,其特征在于还包括电流互感器;电流互感器安装在电能表的出线上,电流互感器的输出端与电动操作机构部分的控制器连接;电流互感器用于检测电能表的出线电流,并将检测到的电流信号传入电动操作机构部分的控制器;电动操作机构部分的控制器根据电流互感器检测到的电流判断电能表出线是否产生漏电流,并在产生的漏电流大于设定值时发出控制指令控制断路器部分断开电能表的出线,保证低压用电户的用电安全。

[0008] 所述的电能表为单相电能表或三相电能表。

[0009] 当电能表为单相电能表时,所述的电流互感器共有两台,分别为火线电流互感器和零线电流互感器;电能表出线中的火线穿过火线电流互感器,火线电流互感器用于检测电能表出线端的火线电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的零线穿过零线电流互感器,零线电流互感器用于检测电能表出线端的零线电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器。

[0010] 所述的火线电流互感器和零线电流互感器,可以同时安装在断路器部分的进线端,或者同时安装在断路器部分的出线端。

[0011] 当电能表为三相电能表时,所述的电流互感器共有四台,分别为A相电流互感器、B相电流互感器、C相电流互感器和N相电流互感器;电能表出线中的A相电源线穿过A相电流互感器,A相电流互感器用于检测电能表出线端的A相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的B相电源线穿过B相电流互感器,B相电流互感器用于检测电能表出线端的B相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的C相电源线穿过C相电流互感器,C相电流互感器用于检测电能表出线端的C相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的N相电源线穿过N相电流互感器,N相电流互感器用于检测电能表出线端的N相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器。

[0012] 所述的A相电流互感器、B相电流互感器、C相电流互感器和N相电流互感器,可以全部同时安装在断路器部分的进线端,或者全部同时安装在断路器部分的出线端。

[0013] 所述的电流互感器仅有一台,且为剩余电流互感器;电能表的所有出线同时穿过剩余电流互感器,剩余电流互感器直接检测电能表出线的漏电流大小,并将检测到的漏电流大小传入电动操作机构部分的控制器。

[0014] 所述的剩余电流互感器安装在断路器部分的进线端或出线端。

[0015] 本实用新型提供的这种电能表外置断路器,仅仅通过增加简单的电流互感器或剩余电流互感器即可测量电能表出线的漏电流,并根据测量到的漏电流大小控制外置断路器适时断开电源,因此本实用新型能够在电能表用户漏电或出现用电接地故障时及时断开用户电能,实现漏电保护功能,保护用电户的人身和财产安全;此外,本实用新型实现简单、成本低廉,可靠性极高。

附图说明

[0016] 图1为背景技术的费控智能电表和电能表外置断路器的连接示意图。

[0017] 图2为本实用新型在单相电能表上应用的功能模块图。

[0018] 图3为本实用新型在三相电能表上应用的功能模块图。

具体实施方式

[0019] 如图2所示为本实用新型在单相电能表上应用的功能模块图:220V电源进线通过电能表进线普通断路器后进入智能费控电能表,智能费控电能表共有四根出线:费控指示信号线,其连接到电能表外置断路器的电动操作机构部分的控制器上,用于费控指示信号;动作反馈信号线,其连接到电能表外置断路器的电动操作机构部分的控制器上,用于断路

器分合闸状态反馈;电源出线火线和电源出线零线,两根电源出线通过电能表外置断路器的断路器部分连接用电户并供电。

[0020] 在本实施例中,电流互感器共有两台,分别为火线电流互感器和零线电流互感器;电能表出线中的火线穿过火线电流互感器,火线电流互感器用于检测电能表出线端的火线电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的零线穿过零线电流互感器,零线电流互感器用于检测电能表出线端的零线电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;控制器通过电流互感器检测到的电流判断电能表出线是否产生漏电流,并在产生的漏电流大于设定值时发出控制指令控制断路器部分断开电能表的出线,保证低压用电户的用电安全。

[0021] 在本实施例中,火线电流互感器和零线电流互感器同时安装在电能表外置断路器的进线端。类似的,火线电流互感器和零线电流互感器也可以同时安装在断路器部分的出线端。

[0022] 此外,电流互感器也可以仅采用一台剩余电流互感器,此时电能表外置断路器的两根进线或两根出线必须同时穿过剩余电流互感器。当电流互感器仅采用一台剩余电流互感器时,剩余电流互感器依然可以安装电能表外置断路器的断路器部分的进线端或出线端。

[0023] 如图3所示为本实用新型在三相电能表上应用的功能模块图:380V电源进线共有四根,分别为A相电源线、B相电源线、C相电源线和N相电源线,四根电源线通过电能表进线普通断路器后进入智能费控电能表,智能费控电能表共有五根出线:费控指示信号线,其连接到电能表外置断路器的电动操作机构部分的控制器上,用于费控指示信号;动作反馈信号线,其连接到电能表外置断路器的电动操作机构部分的控制器上,用于断路器分合闸状态反馈;A相电源出线、B相电源出线、C相电源出线和N相电源出线,四根电源出线通过电能表外置断路器的断路器部分连接用电户并供电。

[0024] 在本实施例中,电流互感器仅采用一台剩余电流互感器,电能表的所有出线同时穿过剩余电流互感器,剩余电流互感器直接检测电能表出线的漏电流大小,并将检测到的漏电流大小传入电动操作机构部分的控制器。控制器根据剩余电流互感器检测到的电流判断电能表出线是否产生漏电流,并在产生的漏电流大于设定值时发出控制指令控制断路器部分断开电能表的出线,保证低压用电户的用电安全

[0025] 在本实施例中,剩余电流互感器安装在电能表外置断路器的出线端。类似的,剩余电流互感器也可以安装在电能表外置断路器的进线端。

[0026] 此外,对于三相电能表,电流互感器也可以采用四台,分别为A相电流互感器、B相电流互感器、C相电流互感器和N相电流互感器;电能表出线中的A相电源线穿过A相电流互感器,A相电流互感器用于检测电能表出线端的A相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的B相电源线穿过B相电流互感器,B相电流互感器用于检测电能表出线端的B相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的C相电源线穿过C相电流互感器,C相电流互感器用于检测电能表出线端的C相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器;电能表出线中的N相电源线穿过N相电流互感器,N相电流互感器用于检测电能表出线端的N相电流并将检测信号传入电动操作机构部分的控制器。当电流互感器采用四台时,四台电流互感器可以全部同时安装在断路器部分的进线端,或

者全部同时安装在断路器部分的出线端。

[0027] 以下以三相电能表为例,说明采用多台电流互感器时本实用新型的工作原理:

[0028] 根据基尔霍夫定律,漏电流是三相电流加中性线电流的向量和,即

$\dot{I}_{PE} = \dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C + \dot{I}_N$;当三相四线配电线路正常运行时,三相负载不平衡,此时线路漏电流

为零,即 $\dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C + \dot{I}_N = 0$ 。当某一相发生接地故障时,则检测的三相电流加中性线电流的矢量和不为零,而等于接地故障电流。

[0029] 电动操作机构的控制器通过电流互感器,分别采集A、B、C、N每一相的矢量电流j:幅值(I_A 、 I_B 、 I_C 、 I_N)和角度(ϕ_A 、 ϕ_B 、 ϕ_C 、 ϕ_N),把每个向量分解成实部(I_AI 、 I_BI 、 I_CI 、 I_NI)和虚部(jI_A 、 jI_B 、 jI_C 、 jI_N),有:

[0030] $I = I_AI + I_BI + I_CI + I_NI$

[0031] $J = jI_A + jI_B + jI_C + jI_N$

[0032] 当发生接地故障时,电流互感器采集的漏电流幅值 I_{PE} :

[0033] $I_{PE} = \sqrt{I^2 + J^2} \neq 0$

[0034] 设电流互感器的变流比为K,则接地故障电流 $I_{0(d)}$:

[0035] $I_{0(d)} = K \times I_{PE}$

[0036] 电能表外置断路器的漏电保护的设定值(整定值) I_{ZdG} ,符合:

[0037] $I_{0(d)} \leq 1.3 I_{ZdG}$

[0038] 为了避免误动作,设定值 I_{ZdG} 应大于正常运行时线路和设备的泄漏电流总和的2.5~4.0倍,可根据现场应用条件进行设定。

[0039] 正常工作时,电动操作机构的控制器实时采集并计算漏电流(接地故障电流) $I_{0(d)}$,并与设定值 I_{ZdG} 进行比较。当发生漏电且漏电流大于设定值时,即 $I_{0(d)} > 1.3 I_{ZdG}$,控制断路器部分执行分闸动作,切断电源。

[0040] 类似的,单相电能表也采用相同的方法进行漏电流的检测。

[0041] 而对于采用一台电流互感器的形式,由于电能表的电源出线全部通过电流互感器;如果电能表的负载用电正常,此时电能表的出线(无论是出线是两线或是四线)电流的向量值的和应为0,此时电流互感器采集到的漏电流为0,一旦电能表的负载用电发生接地故障或漏电,此时电路互感器采集到的则直接是漏电流的幅值 I_{PE} ; I_{PE} 与变流比K的乘积可得到接地故障电流 $I_{0(d)}$,电动操作机构的控制器将 $I_{0(d)}$ 与设定值 I_{ZdG} 进行比较,当发生漏电且漏电流大于设定值时,即 $I_{0(d)} > 1.3 I_{ZdG}$,控制断路器部分执行分闸动作,切断电源,同样可以实现漏电保护功能。

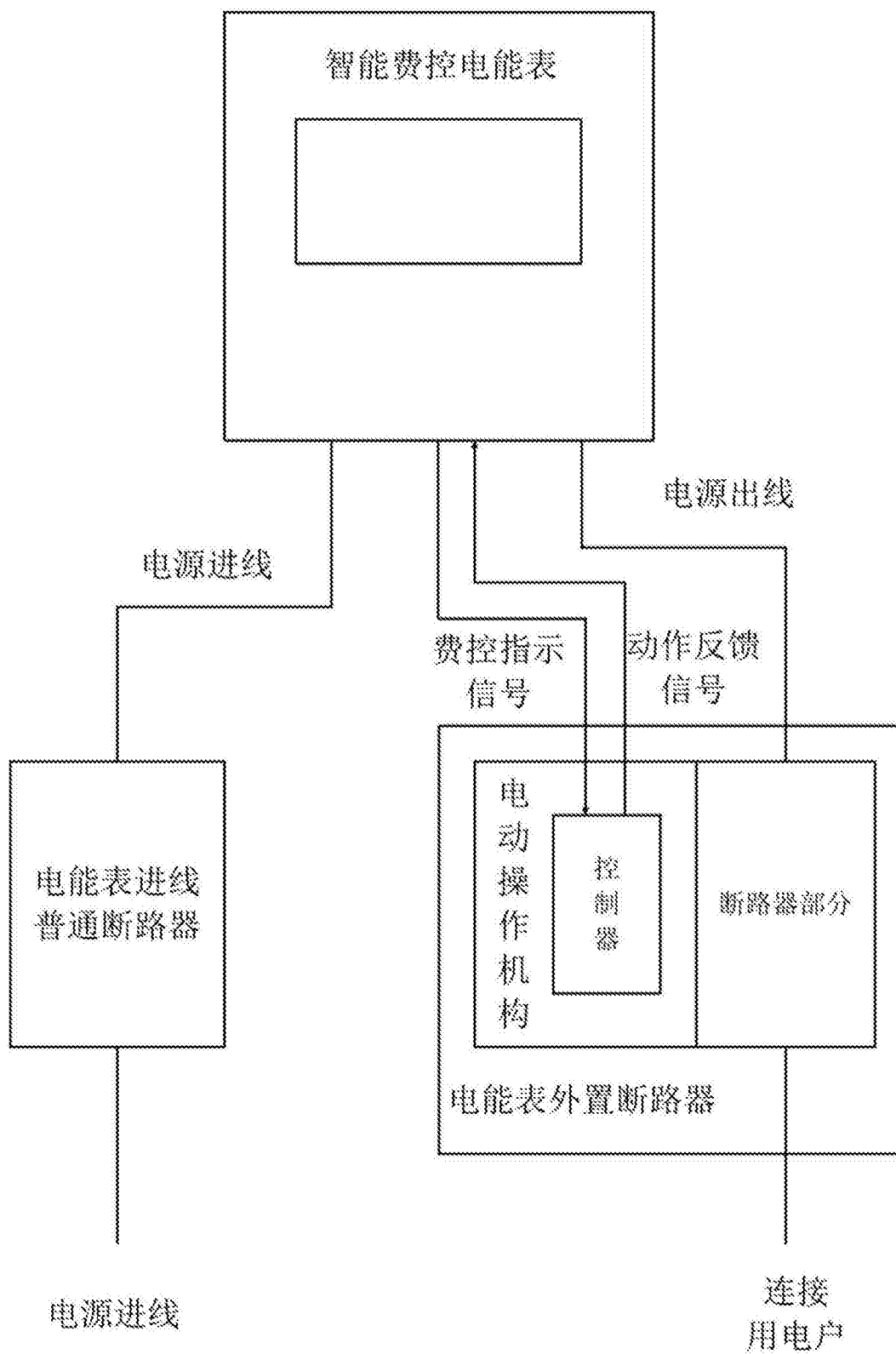


图1

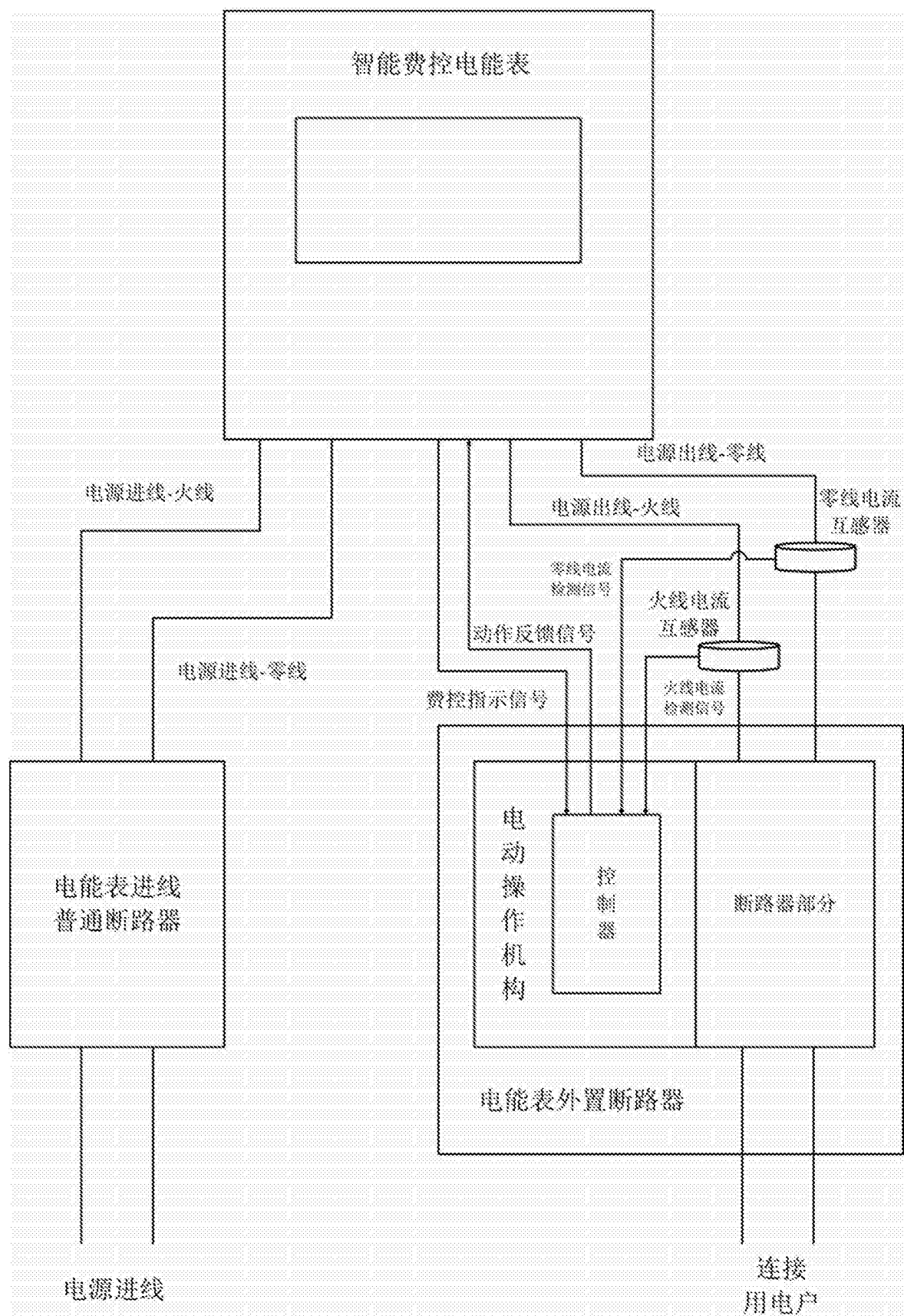


图2

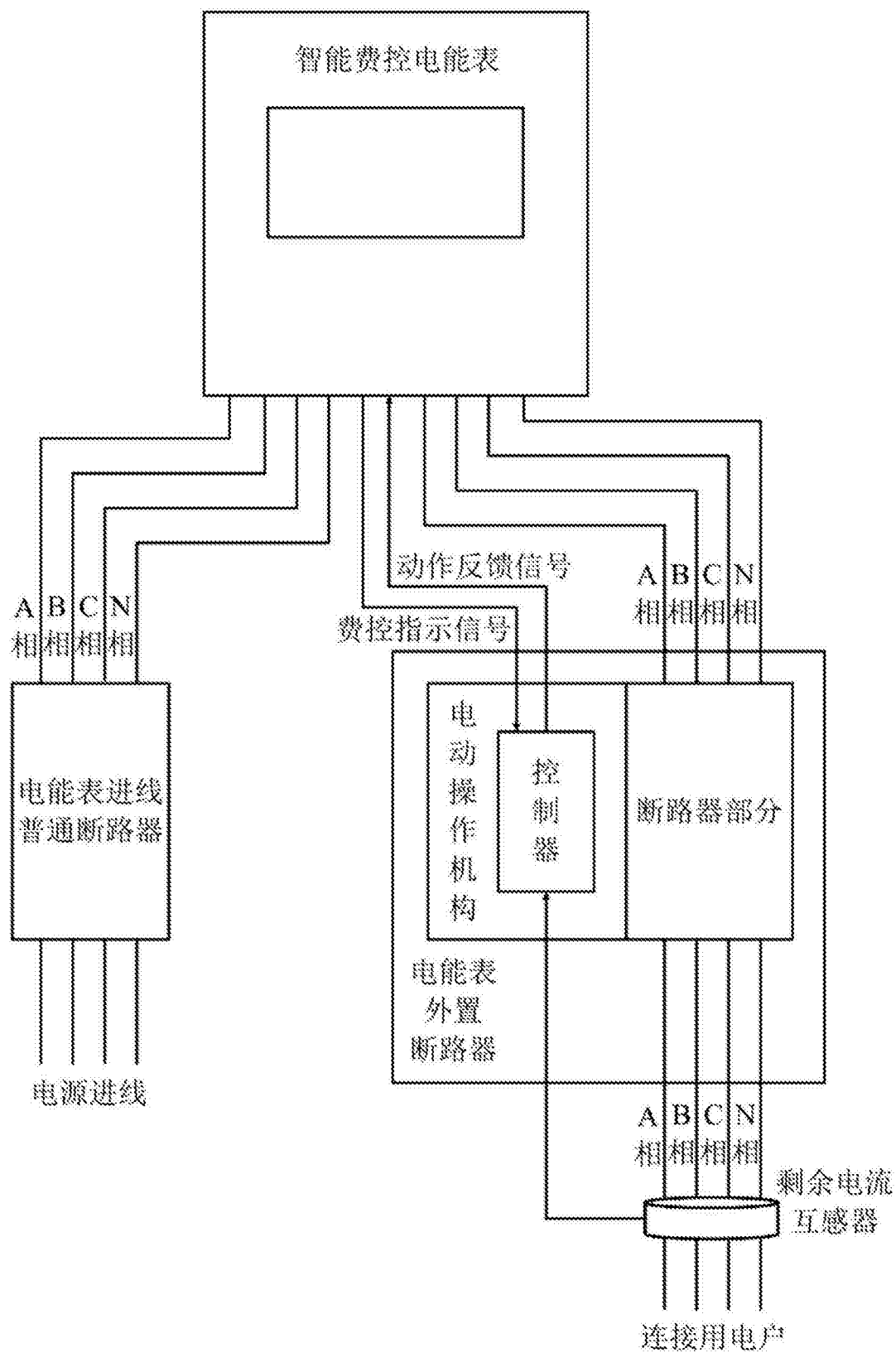


图3