

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 4 月 26 日 (26.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/072455 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/445 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/087622

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 8 日 (08.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610902884.9 2016 年 10 月 17 日 (17.10.2016) CN

(71) 申请人: 中国电力科学研究院有限公司 (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 国家电网公司 (STATE GRID

CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。

(72) 发明人: 郜波 (GAO, Bo); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 姜洪浪 (JIANG, Honglang); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 王爽 (WANG, Shuang); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 王晓东 (WANG, Xiaodong); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 段晓萌 (DUAN, Xiaomeng); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 赵婷 (ZHAO, Ting); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 罗冉冉 (LUO, Ranran); 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192

(54) Title: ELECTRIC ENERGY METER, CHECKING METHOD THEREFOR, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 电能表及其校验方法、存储介质

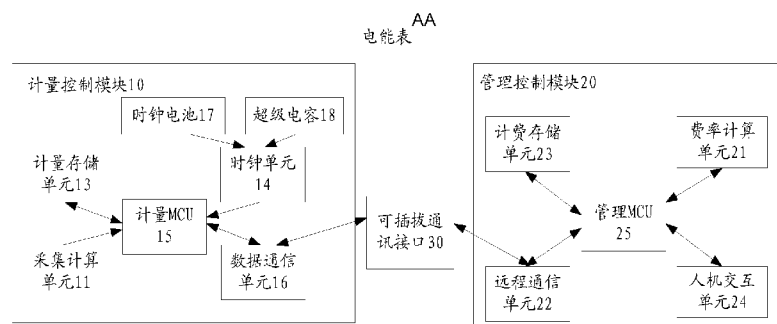


图 1

- | | | | |
|----|---------------------------------|----|-----------------------------------|
| 10 | Metering control module | 20 | Management control module |
| 11 | Collection and calculation unit | 21 | Billing calculation unit |
| 13 | Metering storage unit | 22 | Telecommunication unit |
| 14 | Clock unit | 23 | Billing storage unit |
| 15 | Metering MCU | 24 | Human-computer interaction unit |
| 16 | Data communication unit | 25 | Management MCU |
| 17 | Clock battery | 30 | Pluggable communication interface |
| 18 | Super capacitor | AA | Electric energy meter |

(57) Abstract: An electric energy meter of which the metering portion and the management portion are independent of each other, comprising a metering control module (10) and a management control module (20), the metering control module (10) being configured to collect and calculate electric energy data, and send the acquired calculated electric energy data to the management control module (20); and the management control module (20) being configured to realize billing rate control and calculate billing data according to the billing rate and the received electric energy data. Further provided are a checking method for the electric energy meter and a computer storage medium.



(CN)。左嘉(ZUO, Jia); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。姬云涛(JI, Yuntao); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司(CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种计量部分与管理部分独立的电能表, 包括计量控制模块(10)和管理控制模块(20), 所述计量控制模块(10), 配置为采集并计算电能数据, 并将采集、计算后的电能数据发送给所述管理控制模块(20); 所述管理控制模块(20), 配置为实现费率控制, 并根据所述费率与接收到的所述电能数据计算出计费数据。还提供一种电能表的校验方法及计算机存储介质。

电能表及其校验方法、存储介质

本申请基于申请号为 201610902884.9 申请日为 2016 年 10 月 17 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

5 技术领域

本发明涉及用电服务领域，具体涉及一种计量部分与管理部分独立的电能表及其校验方法、存储介质。

背景技术

电能表是用来测量电能的仪表，又称电度表，火表，千瓦小时表，指
10 测量各种电学量的仪表。根据 IR46 标准要求，即国际法制计量组织发布的国际建议，作为计量器具的电能表如果在结构、程序上有变动，应重新进行型式评价，这就意味电能表程序不能任意进行在线远程升级。现有智能电能表的设计方案是将用于计量、存储、时钟、显示、计费、费控、通信、事件记录、远程升级等功能设计为一个整体，一旦后续功能需要变更，将
15 必须重新置换电能表，造成极大的浪费。同时，现有的电能表在软件或者硬件遭遇漏洞时会直接影响计量部分的准确性，导致电量无法追溯，容易引发电力纠纷。随着国家用电市场放开，未来电能计费方法存在多样化，不确定性的特点，使得管理部门固化要求与用户功能需求不断变化之间矛盾不断加深，因此，需要一款能够满足现状需要的电能表。

20 发明内容

鉴于上述问题，提出了本发明实施例，以便提供一种克服上述问题或至少部分地解决上述问题的一种计量部分与管理部分独立的电能表及其验

证方法和计算机存储介质。

根据本发明实施例的一个方面，提供一种计量部分与管理部分独立的电能表，包括计量控制模块和管理控制模块，

所述计量控制模块，配置为采集并计算电能数据，并将采集、计算后
5 的电能数据发送给所述管理控制模块；

所述管理控制模块，配置实现费率控制，并根据所述费率与接收到的所述电能数据计算出计费数据。

可选地，所述电能数据包括正向有功电能、反向有功电能以及基础电能冻结时间，其中，每个冻结点对应的冻结时间不大于第一预设时长，所
10 述电能数据的存储深度不少于第二预设时长。

可选地，所述计量控制模块，包括：

采集计算单元，配置为采集电能数据并对其进行计算，使用计量芯片直接采集电压与电流数据并根据采集到的电压、电流数据计算出电能；

数据通信单元，配置为将所述电能数据发送给所述管理控制模块，或
15 用于所述电能数据的追溯及校核；

计量 MCU，配置为控制所述采集计算单元及所述数据通信单元，并通过所述数据通信单元与所述管理控制模块进行信息交互。

可选地，所述计量控制模块，还包括：

时钟单元，配置为为所述计量控制模块中带时标的电量存储提供时间
20 基准，同时当所述管理控制模块的计时标准采用分段计时收费时，根据所述时钟单元切换不同时间段的计费标准；

所述管理控制模块，配置为根据所述计量控制模块的当前时间处理并存储费率和电能。

可选地，所述时钟单元采用可更换的时钟电池或超级电容进行供电。

25 可选地，所述计量控制模块，还包括：

计量存储单元,配置为实时存储所述采集计算单元产生的电能数据与
所述时钟单元提供的时间所生成的带时标的电量。

可选地,所述管理控制模块,包括:

费率计算单元,配置为控制所述费率并根据所述接收到的电能数据计
5 算出计费数据;以及进行所述电能数据和/或所述计费数据的数据更新,对
所述数据更新操作结束后,利用所述电能数据对所述计费数据进行校核;

所述远程通信单元,配置为实现所述管理控制模块与通信终端和所述
计量控制模块的信息交互,以及当所述电能表功能需求变更时,接收所述
通信终端发来的电能表数据更新操作,并发给所述管理 MCU 进行程序更新
10 操作;

管理微控制单元 MCU,配置为控制所述费率计算单元及所述远程通信单
元,并同所述远程通信单元进行数据交互。

可选地,所述管理控制模块,还包括:

计费存储单元,配置为存储费率电能、电能表事件记录以及基础冻结
15 数据。

可选地,所述管理控制模块,还包括:

人机交互单元,配置为进行数据或操作的液晶显示和/或语音提示。

可选地,所述计量控制模块与所述管理控制模块为各自独立的可插拔
模块,并通过可插拔通讯接口连接。

20 可选地,所述电能表还包括下述部件的一种或多种:

插卡区,配置为供购电卡插入;

模块通信接口,配置为抄读电能表电能、实时参数、事件记录以及冻
结数据,实现设置电能表参数以及远程升级;

加/解密模块,配置为电能表通讯信息的加密或解密;

25 跳闸灯,配置为指示当前状态,所述指示当前状态至少包括:当欠费

时点亮指示跳闸。

根据本发明实施例的另一方面，还提供一种电能表的检验方法，所述方法包括：

读取上述的电能表中在计量控制模块单位时间内的基础冻结电能 W_i ，

5 并计算被测电能表用电量误差 γ_i ；

$$\gamma_i = \frac{(W_{i+1} - W_i) - \Delta W_0}{\Delta W_0} \times 100 + \gamma_0$$

其中， W_i 为所述计量控制模块在 T min 时间内的单位时间 ΔT 的基础冻结电能， $i=1, 2, 3 \dots (T-1)$ ， ΔW_0 为在 T min 时间内的标准表电能值在单位时间 ΔT 内平均值， γ_0 为标准表已定系统误差；

10 根据 γ_i 确定所述电能表的基础冻结电能是否符合检验要求，当 γ_i 不超过预定误差，则电能表的基础冻结电能符合检验要求，读取所述电能表的管理控制模块的费率电能；

计算费率电能与基础冻结电能的差值 δ ，

$$\delta = (W_T' - W_0') - (W_T - W_0)$$

15 其中， W_T' 为 T 时刻管理控制模块的费率电能示值； W_0' 为起始时刻所述管理控制模块的费率电能示值； W_T 为所述 T 时刻所述计量控制模块的基础冻结电能示值； W_0 起始时刻所述计量控制模块的基础冻结电能示值；

根据 δ 确定所述电能表的费率电能是否符合检验要求，当 δ 不超过 $b \times 10^{-\alpha}$ ，则所述电能表的费率电能符合检验要求，其中， b 为计度器倍率，

20 α 为计度器小数位数；

根据所述费率电能和所述电能表当前运行费率时段表与阶梯表，计算出所述计费数据。

本发明实施例又一个方面提供一种计算机存储介质，所述计算机存储

介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行上述电能表的检验方法。

5 本发明实施例提供的电能表，至少划分为了计量控制模块和管理控制模块，计量控制模块配置为进行电能数据的采集及计算。管理控制模块配置为基于电能数据实现费率计算和其他扩展功能，得到计费数据，显然实现了计费管理和计量采集的相互分离，这样就可以单独对进行电能数据采集计算的计量控制模块，及进行计费数据确定的管理控制模块进行升级和更新，从而解决了现有技术中智能电能表管理功能需要不断提升，以及管理部分与计量部分相互影响的问题，克服现有通过更换电能表的方式来满足客户对电能表功能变更需求，解决了电能表更新成本大且升级过程繁琐的缺陷，同时增加了电能表的运行稳定性，计量部分数据的可靠性及可追溯性。

附图说明

15 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例的一种计量部分与管理部分独立的电能表的原理示意图。

20 具体实施方式

为便于对本发明实施例的理解，下面将结合附图以几个具体实施例为例作进一步的解释说明，应当理解，以下所说明的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

根据本发明实施例的一个方面，如图 1 所示，提供一种计量部分与管

理部分独立的电能表，包括计量控制模块 10 和管理控制模块 20，其中：

计量控制模块 10，配置为采集并计算电能数据，并将采集、计算后的电能数据发送给管理控制模块 20。比如，计量控制模块 10 可采用 HT6019 系列单片机。计量控制模块 10 提供的基础电能数据包括正向有功电能、反向有功电能以及基础电能冻结时间，每个冻结点不大于 5 分钟 (min)，存储深度不少于 1 年。所述冻结点可至少包括：基础电能的冻结点，每一个所述冻结点的冻结时间不大 5 分钟等第一预设时长，所述第一预设时长还可以为 4 分钟、6 分钟等取值。

所述存储深度可为电能数据的持续存储时间，所述存储深度不少于 1 年等第二预设时长，所述第二预设时长还可为 2 年、3 年或半年等其他预设的时长。

可选地，计量控制模块 10 进一步包括：

计量 MCU (Microcontroller Unit, 微控制单元) 15，配置为控制计量控制模块中其他功能单元，并通过数据通信单元 16 进行信息交互。这里的其他功能单元，至少包括采集计算单元 11 及数据通信单元 16。所述计量 MCU 可以通过所述数据通信单元 16 与管理控制模块 20 进行信息交互，还可以根据通信终端进行信息交互。所述终端可包括：位于网络侧可对所述计量 MCU 进行控制的上行通信终端。

采集计算单元 11，配置为采集电能数据并对其计算。采集计算单元 11 用计量芯片直接采集电压与电流数据并根据采集到的电压、电流数据计算出电能，计量芯片可采用 ATT7026 三相电能计量芯片等计量芯片或电路。

数据通信单元 16，配置为将电能数据发送给管理控制模块 20，或用于电能数据的追溯及校核。可选地，数据通信单元 16 还可以配置为远程终端或通信终端通过其，进行实时抄读采集计算单元 11 的电能数据，以方便远

程终端或通信终端的核验或监督，当监管部门检验电能表或当用户对电能表所述计费数据有争议时，根据电能数据对管理控制模块 20 的计费数据进行校验，比如，可以抄读基础电能冻结数据，方便计量管理部门的监管以及对管理控制模块 20 的计费信息进行校验。例如，所述数据通信单元 16 会将所述采集计算单元 11 采集的电能数据发送给远程终端，或本地通信终端进行校验或监督。所述数据通信单元 16 可为电能表内部的集成电路总线等通信接口，还可以是蓝牙通信接口、红外通信接口等无线或有线通信接口，可用于数据交互。

管理控制模块 20，配置为实现费率控制，并根据费率与接收到的电能数据计算出计费数据。

可选地，管理控制模块 20，配置为将计费数据进一步传给主站或远程终端。管理控制模块 20 可采用 STM32L151 系列单片机等中央处理器或微处理器或数字信号处理器或可编程阵列等处理器或处理电路。例如，管理控制模块 20，配置为包括：

管理 MCU 25，配置为控制管理控制模块中其他功能单元，并同通信单元进行数据交互。

费率计算单元 21，配置为控制费率并根据接收到的电能数据计算出计费数据。当费率计算单元 21 收到远程通信单元 22 发来的更新操作请求时进行数据更新，对当前数据更新操作结束后，利用电能数据对计费数据进行校核。所述费率计算单元 21 可对应于计算器等硬件结构。这里的更新操作请求可为：当计量控制模块 10 中的电能数据更新了，则所述管理控制模块 20 中的电能数据也需要更新，或者，当计量控制模块 10 基于远程通信终端或本地通信终端更新了自身的电能数据，则当前费率计算单元 21 获取的电能数据也需要同步更新，故所述费率计算单元 21 接收到数据更新请求之后，会进行数据更新，并在数据更新之后，重新基于更新的电能数据重

新计费。

当然，在一些实施例中所述计费数据可能出现异常，需要重新计算或校正，则此时也可能会接收到计费数据的数据更新请求，则此时需要更新所述计费数据，在完成更新操作之后，还会基于当前的电能数据对重新计
5 算的计费数据进行校验。

远程通信单元 22，配置为实现管理控制模块 20 与上下行通信终端和计量控制模块 10 进行信息交互，以及当电能表功能需求变更时，接收通信终端发来的电能表数据更新操作，并发给管理 MCU25 进行程序更新操作。远程通信单元 22 可以为 485 通讯或其他通讯模块，本实施例优选 485 通讯。
10 可选地，远程通信单元 22 可以采用红外通信，以方便进行电能表的现场查验，具体可为连接到网络或其他终端设备的通信接口。

这里的上下行通信终端，包括：连接在所述电能表上游（例如，通过网络归属于电站的远程控制终端），还包括用户持有的手机等连接在所述电能表的下游的下行通信终端。

15 本发明实施例通过对电能表管理控制模块与计量控制模块的功能分割，在计量控制模块法制计量部分不变的情况下，管理控制模块功能可进行远程升级，满足了用户对电能表功能多样性的要求，同时解决了通过更换电能表的方式来满足用户对电能表功能变更需求、增大电能表更新成本且升级过程繁琐的缺陷。

20 可选地，计量控制模块 10 与管理控制模块 20 不仅在工作原理上相互独立，在物理结构上也可以相互独立，计量控制模块 10 与管理控制模块 20 为各自独立的可插拔模块，计量控制模块 10 及管理控制模块 20 可通过可插拔通讯接口 30 连接，由于计量控制模块 10 与管理控制模块 20 处于不同的控制模块中，因此，当其中一个出现故障时，不会影响到另一个工作。

25 可选地，计量控制模块 10 还包括时钟单元 14，所述时钟单元 14 配置

为为计量控制模块 10 中带时标的电量存储提供时间基准，同时当管理控制模块 20 的计时标准采用分段计时收费时，根据时钟单元 14，配置为切换不同同时段的计费标准，管理控制模块 20，配置为根据计量控制模块 10 的当前时间处理并存储费率和电能。

- 5 时钟单元 14 可采用可更换的时钟电池 17 或超级电容 18 进行供电，满足时钟单元的计时需求，保证了时钟单元 14 计时稳定性与准确性。

所述时钟单元 14 可包括：各种进行计时的计时器，例如，可包括：能够计时的晶振等。

- 10 在一些实施例中，计量控制模块 10 还包括计量存储单元 13，所述计量存储单元 13 配置为实时存储采集计算单元 11 产生的电能数据与时钟单元 14 提供的时间所生成的带时标的电量。

计量存储单元 13 储存的基础冻结电能可对计费存储单元 23 的电费信息进行校核验证，确保计费数据的准确性与可追溯性。

- 15 在还有一些实施例例中，管理控制模块 20 还包括计费存储单元 23，所述计量存储单元 13 配置为存储费率电能、电能表事件记录以及基础冻结数据。

在一些实施例中，管理控制模块 20 还包括：

- 20 人机交互单元 24，配置为进行数据或操作的液晶显示和/或语音提示，比如，显示计费数据与电能数据，当用户对电能表充值操作时，语音提示操作结果等等。

在另一些实施例中，电能表还可以包括插卡区、模块通信接口、加密模块以及跳闸灯，其中：插卡区，配置为用户将购电卡插入插卡区，为购电卡提供插入位置，实现用户购电、查询购电信息等相关功能。

- 25 模块通信接口，配置为抄读电能表电能、实时参数、事件记录以及冻结数据等数据，也可以实现设置电能表参数并远程升级等功能。

加/解密模块，配置为电能表通讯信息的加密或解密，避免数据泄露，保证电能表数据传输的安全性；跳闸灯，用于指示用户当前状态，当用户欠费时，继电器跳闸，继而跳闸指示灯点亮。

本发明实施例的电能表可视为智能电能表，通过设置电能表管理控制模块与计量控制模块的功能分割，在计量控制模块法制计量部分不变的情况下，管理控制模块功能可进行远程升级，满足了电能表用户的多样化功能要求，避免了由于客户功能需求的变更而更换电能表，降低了电能表计费标准更新的成本，简化了电能表更新过程，同时，实现了电能表功能的多样化。

根一种据本发明实施例的另一方面，还提供一种智能电能表的检验方法，该方法由上位机执行，执行前给智能电能表加 220V 电压，稳定至少单位时间 ΔT 后，电流线路加正向 I_{max} ，功率因数为 1，由标准时钟测试仪控制台体走字 $T \text{ min}$ ，优选 $T \text{ min}$ 为 30min 后，停止电流至少单位时间 ΔT ，所述方法包括：

读取上述实施例中智能电能表的计量控制模块在单位时间内的基础冻结电能 W_i ；这里被读取的智能电能表为前述实施例提供任意一种电能表，同时又可以被称为被测电能表；

计算被测电能表用电量误差 γ_i ，

$$\gamma_i = \frac{(W_{i+1} - W_i) - \Delta W_0}{\Delta W_0} \times 100 + \gamma_0$$

其中， W_i 为被测电能表的计量控制模块在 $T \text{ min}$ 时间内的单位时间 ΔT 的基础冻结电能， $i=1, 2, 3 \dots (T-1)$ ， ΔW_0 为 $T \text{ min}$ 时间内的标准表电能值在单位时间 ΔT 内平均值， γ_0 为标准表已定系统误差；

根据 γ_i 确定被测电能表的基础冻结电能是否符合检验要求；

当 γ_i 不超过预定误差, 则被测电能表的基础冻结电能符合检验要求, 读取上述实施例的智能电能表的管理控制模块的费率电能;

计算费率电能与基础冻结电能的差值 δ ,

$$\delta = (W_T' - W_0') - (W_T - W_0)$$

5 其中, W_T' 、 W_0' 分别对应 T 时刻和起始时刻管理控制模块费率电能示值, W_T 、 W_0 分别对应 T 时刻和起始时刻计量控制模块基础冻结电能示值;

根据 δ 确定被测电能表的费率电能是否符合检验要求;

当 δ 不超过 $b \times 10^{-\alpha}$, 则被测电能表的费率电能符合检验要求, 其中, b 为计度器倍率, α 为计度器小数位数,

10 根据费率电能和电能表当前运行费率时段表与阶梯表, 计算出所述计费数据。

上述实施例提供的智能电能表检验方法, 通过基础冻结电能校验, 当基础冻结电能校验满足要求, 进行费率电能校验, 当费率电能校验满足要求, 继而计算出电能表计费数据, 保证了电能表计费数据的准确性。

15 本发明实施例还提供一种计算机存储介质, 所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令用于上述电能表的检验方法。

所述计算机存储介质可为: 移动硬盘、光盘、闪盘、U 盘或磁带等各种计算机存储介质, 可选为非瞬间存储介质。

20 本领域普通技术人员可以理解: 附图只是一个实施例的示意图, 附图中的模块流程并不一定是实施本发明所必须的。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述, 各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其, 对于系统或系统实施例而言, 由于其基本相似于方法实
25 施例, 所以描述得比较简单, 相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，凡按照本发明原理所作的修改，都应当理解为落入本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种计量部分与管理部分独立的电能表，包括计量控制模块和管理控制模块；

所述计量控制模块，配置为采集并计算电能数据，并将采集、计算后的电能数据发送给所述管理控制模块；

所述管理控制模块，配置为实现费率控制，并根据所述费率与接收到的所述电能数据计算出计费数据。

2、根据权利要求1所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，所述电能数据包括：正向有功电能、反向有功电能以及基础电能冻结时间，其中，每个冻结点对应的冻结时间不大于第一预设时长，所述电能数据的存储深度不少于第二预设时长。

3、根据权利要求1所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，所述计量控制模块，包括：

采集计算单元，配置为采集电能数据并对其进行计算，使用计量芯片直接采集电压与电流数据并根据采集到的电压、电流数据计算出电能；

数据通信单元，配置为将所述电能数据发送给所述管理控制模块，或用于所述电能数据的追溯及校核；

计量微控制单元MCU，配置为控制所述采集计算单元及所述数据通信单元，并通过所述数据通信单元与所述管理控制模块进行信息交互。

4、根据权利要求3所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，所述计量控制模块还包括：

时钟单元，配置为为所述计量控制模块中带时标的电量存储提供时间基准，同时当所述管理控制模块的计时标准采用分段计时收费时，根据所述时钟单元切换不同时间段的计费标准；

所述管理控制模块，配置为根据所述计量控制模块的当前时间处理并

存储费率和电能。

5、根据权利要求 4 所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，所述时钟单元采用可更换的时钟电池或超级电容进行供电。

6、根据权利要求 4 所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，
5 所述计量控制模块还包括：

计量存储单元，配置为存储所述采集计算单元产生的电能数据与所述时钟单元提供的时间所生成的带时标的电量。

7、根据权利要求 1 所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，所述管理控制模块，包括：

10 费率计算单元，配置为控制所述费率并根据所述接收到的电能数据计算出计费数据；以及进行所述电能数据和/或所述计费数据的数据更新，对所述数据更新结束后，利用所述电能数据对所述计费数据进行校核；

远程通信单元，配置为实现所述管理控制模块与通信终端和所述计量控制模块的信息交互，以及当所述电能表功能需求变更时，接收所述通信
15 终端发来的电能表数据更新操作，并发给所述管理 MCU 进行程序更新操作；

管理微控制单元 MCU，配置为控制所述费率计算单元及所述远程通信单元，并同所述远程通信单元进行数据交互。

8、根据权利要求 7 所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，所述管理控制模块，还包括：

20 计费存储单元，配置为存储费率电能、电能表事件记录以及基础冻结数据。

9、根据权利要求 7 所述的一种计量部分与管理部分独立的电能表，其中，所述管理控制模块，还包括：

人机交互单元，配置为进行数据或操作的液晶显示和/或语音提示。

25 10、根据权利要求 1 所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，

所述计量控制模块与所述管理控制模块为各自独立的可插拔模块，并通过可插拔通讯接口连接。

11、根据权利要求 1 所述的计量部分与管理部分独立的电能表，其中，所述电能表还包括下述部件的一种或多种：

5 插卡区，配置为供购电卡插入；

模块通信接口，配置为抄读电能表电能、实时参数、事件记录以及冻结数据，实现设置电能表参数以及远程升级；

加/解密模块，配置为电能表通讯信息的加密或解密；

10 跳闸灯，配置为指示当前状态，所述指示当前状态至少包括：当欠费时点亮指示跳闸。

12、一种电能表的检验方法，所述方法包括：

读取如权利要求 1 至 12 任一项权利要求提供的电能表中计量控制模块在单位时间内的基础冻结电能 W_i ，并计算电能表的用电量误差 γ_i ；

$$\gamma_i = \frac{(W_{i+1} - W_i) - \Delta W_0}{\Delta W_0} \times 100 + \gamma_0$$

15 其中， W_i 为所述计量控制模块在 $T \text{ min}$ 时间内的单位时间 ΔT 的基础冻结电能， $i=1, 2, 3 \dots (T-1)$ ， ΔW_0 为在 $T \text{ min}$ 时间内的标准表电能值在单位时间 ΔT 内的平均值， γ_0 为标准表已定系统误差；

根据 γ_i 确定所述电能表的基础冻结电能是否符合检验要求，当 γ_i 不超过预定误差，则电能表的基础冻结电能符合检验要求，读取所述电能表的管理控制模块的费率电能；

计算费率电能与基础冻结电能的差值 δ ，

$$\delta = (W_T' - W_0') - (W_T - W_0)$$

其中， W_T' 为 T 时刻管理控制模块的费率电能示值； W_0' 为起始时刻所述

管理控制模块的费率电能示值； W_T 为所述T时刻所述计量控制模块的基础冻结电能示值； W_0 起始时刻所述计量控制模块的基础冻结电能示值；

根据 δ 确定所述电能表的费率电能是否符合检验要求，当 δ 不超过 $b \times 10^{-\alpha}$ ，则所述电能表的费率电能符合检验要求，其中， b 为计度器倍率，

5 α 为计度器小数位数；

根据所述费率电能和所述电能表当前运行费率时段表与阶梯表，计算出所述计费数据。

13、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行权利要求12提供的电能表的检验

10 方法。

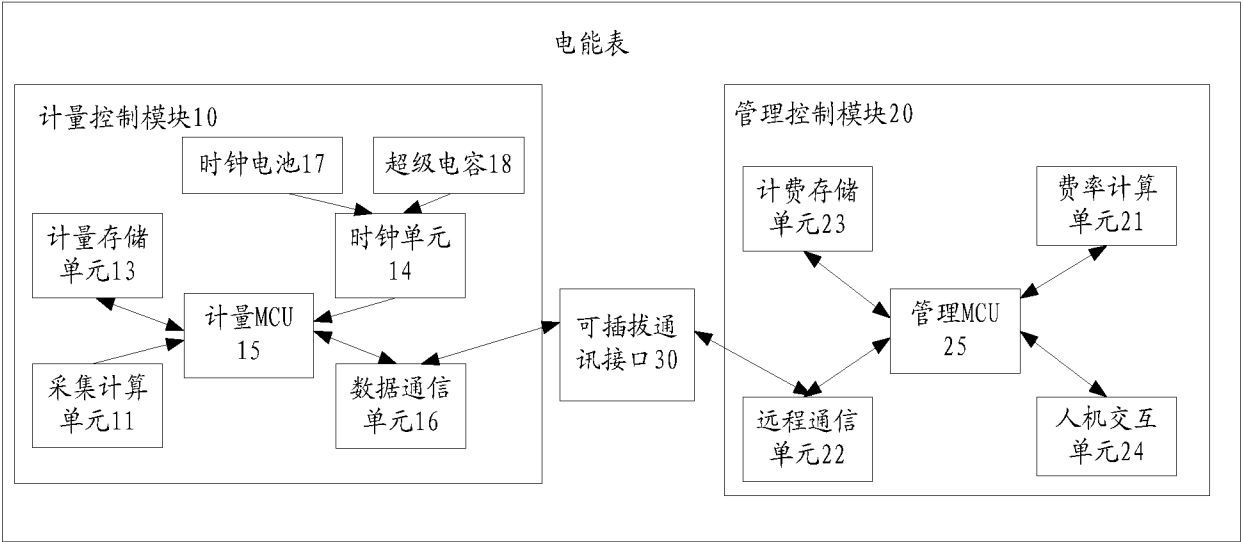


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/087622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/445 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, EPODOC, WPI, GOOGLE, CNKI: 电表, 智能, 远程, 独立, 计费, 收费, 费用, 抄表, 采集, 计量, 测量, 检测, electric, meter, smart, collect+, read+, remote, dependent, quantity, power, energy, fee, ic, card

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106569850 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.), 19 April 2017 (19.04.2017), claims 1-12, and figure 1	1-13
X	CN 1249444 C (DUAN, Xiang et al.), 05 April 2006 (05.04.2006), description, pages 5-7, 9 and 12-13, and figures 1 and 11-12	1-11
X	CN 201796424 U (WEIFANG WUZHOU HAOTE ELECTRIC CO., LTD.), 13 April 2011 (13.04.2011), description, paragraphs 19-40, and figure 1	1-11
X	CN 2535868 Y (WANG, Dongsheng), 12 February 2003 (12.02.2003), description, pages 4-5, and figures 2-3	1-11
A	US 2008186201 A1 (SHANGHAI JIULONG ELECTRIC POWER GROUP CO., LTD. et al.), 07 August 2008 (07.08.2008), entire document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 31 August 2017	Date of mailing of the international search report 08 September 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Jing Telephone No. (86-10) 62413685

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/087622

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106569850 A	19 April 2017	None	
CN 1249444 C	05 April 2006	None	
CN 201796424 U	13 April 2011	None	
CN 2535868 Y	12 February 2003	None	
US 2008186201 A1	07 August 2008	CN 101236693 A	06 August 2008
		CA 2590632 A1	01 August 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/087622

A. 主题的分类

G06F 9/445(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, EPODOC, WPI, GOOGLE, CNKI: 电表, 智能, 远程, 独立, 计费, 收费, 费用, 抄表, 采集, 计量, 测量, 检测, electric, meter, smart, collect+, read+, remote, dependent, quantity, power, energy, fee, ic, card

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106569850 A (中国电力科学研究院 等) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 权利要求1-12, 附图1	1-13
X	CN 1249444 C (段翔 等) 2006年 4月 5日 (2006 - 04 - 05) 说明书第5-7, 9, 12-13页, 附图1, 11-12	1-11
X	CN 201796424 U (潍坊五洲浩特电气有限公司) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 说明书第19-40段, 附图1	1-11
X	CN 2535868 Y (王东升) 2003年 2月 12日 (2003 - 02 - 12) 说明书第4-5页, 附图2-3	1-11
A	US 2008186201 A1 (SHANGHAI JIULONG ELECTRIC POWER GROUP CO., LTD. 等) 2008年 8月 7日 (2008 - 08 - 07) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 8月 31日

国际检索报告邮寄日期

2017年 9月 8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

王晶

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62413685

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/087622

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106569850	A	2017年 4月 19日	无			
CN	1249444	C	2006年 4月 5日	无			
CN	201796424	U	2011年 4月 13日	无			
CN	2535868	Y	2003年 2月 12日	无			
US	2008186201	A1	2008年 8月 7日	CN	101236693	A	2008年 8月 6日
				CA	2590632	A1	2008年 8月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)