



(45)授权公告日 2018.02.16

代理人 余刚 吴孟秋

权利要求书2页 说明书17页 附图10页

[illegible]

1. 一种电力需求预测装置,包括:

外出检测部,用于检测在给定场所消费者是否外出;

电力需求预测部,用于基于由所述外出检测部获得的外出检测结果来预测未来的被预测日期和时间的电力需求;以及

电力故障确定部,用于如果所述外出检测部检测到所述消费者的外出,则确定电力故障是否正在发生,其中,所述电力故障确定部将电器在当前日期和时间的电力需求预测与所述电器现在的电力消费量进行比较,如果所述电力需求预测和所述电力消费量之间的差异等于或大于给定阈值,则确定所述电器正在发生电力故障。

2. 根据权利要求1所述的电力需求预测装置,还包括:

电力测量部,用于测量所述给定场所的电力消费量,

其中,所述电力需求预测部还基于所述电力消费量来预测所述电力需求。

3. 根据权利要求1所述的电力需求预测装置,还包括:

环境信息获取部,用于获得环境信息,

其中,所述电力需求预测部还基于所述环境信息来预测所述电力需求。

4. 根据权利要求1所述的电力需求预测装置,还包括:

数据库,用于存储所述外出检测结果,

其中,所述电力需求预测部通过参考所述数据库来预测所述电力需求。

5. 根据权利要求4所述的电力需求预测装置,其中,所述数据库还存储与所述外出检测结果相关的电力消耗量。

6. 根据权利要求4所述的电力需求预测装置,其中,所述数据库还进一步存储与所述外出检测结果相关的环境信息。

7. 根据权利要求1所述的电力需求预测装置,其中,所述外出检测部是能够检测在所述给定场所消费者的存在的安全系统。

8. 根据权利要求1所述的电力需求预测装置,其中,所述电力需求预测部还基于由所述外出检测部获得的外出检测结果来调整电力需求预测。

9. 根据权利要求8所述的电力需求预测装置,其中,如果预测所述电力需求的日子与被预测所述电力需求的日子是同一天,则所述电力需求预测部调整所述电力需求预测。

10. 根据权利要求8所述的电力需求预测装置,其中,

所述电力需求预测部包括:

在场时间需求预测部,用于预测当所述消费者在场时的电力需求,以及

外出时间需求预测部,用于预测当所述消费者外出时的电力需求;并且

基于所述外出检测结果,通过将从所述在场时间需求预测部获得的预测结果替换为从所述外出时间需求预测部获得的预测结果或反之,来调整所述电力需求预测。

11. 根据权利要求8所述的电力需求预测装置,其中,所述电力需求预测部通过基于所述外出检测结果增加或减少所述需求预测结果来调整所述电力需求预测。

12. 根据权利要求11所述的电力需求预测装置,其中,如果所述电力需求预测部已经基于所述外出检测结果在所述被预测日期和时间的前一天或更早预测了电力需求,认为所述消费者将在所述被预测日期和时间外出,且所述外出检测部在所述被预测日期和时间获得所述消费者并未外出的外出检测结果,那么所述电力需求预测部增加在所述被预测日期和

时间的前一天或更早建立的电力需求预测。

13. 根据权利要求11所述的电力需求预测装置, 其中, 如果所述电力需求预测部已经基于所述外出检测结果在所述被预测日期和时间的前一天或更早预测了电力需求, 认为所述消费者将在所述被预测日期和时间不会外出, 且所述外出检测部在被预测日期和时间获得所述消费者外出的外出检测结果, 那么所述电力需求预测部减少在所述被预测日期和时间的前一天或更早建立的电力需求预测。

14. 根据权利要求1所述的电力需求预测装置, 还包括:

外出信息生成部, 用于基于由所述外出检测部获得的外出检测结果生成指示由一个月中的数天、一周中的数天、或时间区间表示的消费者的关于外出的倾向的外出信息,

其中, 所述电力需求预测部基于所述外出信息预测所述电力需求。

15. 根据权利要求1所述的电力需求预测装置, 其中,

所述电力需求预测部包括:

在场时间需求预测部, 用于预测当所述消费者在场时的电力需求;

外出时间需求预测部, 用于预测当所述消费者外出时的电力需求; 以及

需求预测控制部, 用于基于由所述在场时间需求预测部获得的在场时的电力需求预测和由所述外出时间需求预测部获得的外出时的电力需求预测来创建将被最终输出至外部设备的电力需求预测。

16. 一种电力需求预测系统, 包括:

外出检测部, 用于检测在给定场所消费者是否外出;

电力需求预测服务器, 具有电力需求预测部, 所述电力需求预测部用于基于由所述外出检测部获得的外出检测结果来预测电力需求;

通信部, 用于将由所述外出检测部获得的外出检测结果传输至所述电力需求预测服务器; 以及

电力故障确定部, 将电器在当前日期和时间的电力需求预测与所述电器现在的电力消费量进行比较, 如果所述电力需求预测和所述电力消费量之间的差异等于或大于给定阈值, 则确定所述电器正在发生电力故障。

电力需求预测装置、方法和系统以及电力故障检测系统

技术领域

[0001] 本技术涉及电力需求预测装置、方法和系统以及电力故障检测系统。

背景技术

[0002] 在许多国家,向电力消费者的电力供应专门由电力公共部门负责,但是近年来,除了电力公共部门,为了将竞争引入电力能源行业并供应低价电力,企业组织对电力零售产业和电力期货交易的进入被实现或推动。

[0003] 电力期货交易指例如预先预测电力能源的需要量并通过电市场销售或购买直至下一天或24小时以后的电力能源。为了使参与电力零售和电力期货交易的公司组织在其行业范围内在交易中保持优势并获得高利润,对于公司组织需要做出对电力需求的精确预测。

[0004] 作为一种用于预测电力需求的技术,总体电力需求预测装置被提出,其通过接受包括过去的温度和湿度的气象变量以及总体电力需求数据并在神经网络(见日本专利特开平第5-18995号,下文中被称为专利文献1)中的进一步学习,预测总体电力需求。

发明内容

[0005] 在专利文献1中描述的总体电力需求预测装置被设计为基于过去的气象数据和总体电力需求数据预测电力需求。电力需求与诸如平均温度和湿度的气象数据高度相关。因此,通过使用气象数据在某种程度上预测电力需求是可行的。

[0006] 然而,电力需求还与除气象数据之外的其他因素密切相关。因此为了作出更准确的预测,需要考虑其他因素。一般家用的电力需求缺少规律性,因此很难作出准确的预测。一般家用的电力需求根据消费者是否外出而极大地变化。

[0007] 鉴于前述,期望提供一种可以高度准确地预测电力需求的电力需求预测装置、方法和系统以及一种电力故障检测系统。

[0008] 根据第一种技术,提供了一种电力需求预测装置,该装置包括外出检测部和电力需求预测部。外出检测部检测消费者在给定场所是否外出。电力需求预测部基于外出检测部获得的外出检测结果预测未来的被预测日期和时间的电力需求。

[0009] 进一步,根据第二种技术,提供了一种电力需求预测方法,该方法检测消费者在给定场所是否外出并基于外出检测结果预测电力需求。

[0010] 再进一步,根据第三种技术,提供了一种电力需求预测系统,该系统包括外出检测部、电力需求预测服务器和通信部。外出检测部检测消费者是否在给定场所外出。电力需求预测服务器包括电力需求预测部,该部用于基于外出检测部获得的外出检测结果预测电力需求。通信部传输外出检测部获得的外出检测结果至电力需求预测服务器。

[0011] 更进一步,根据第四种技术,提供了一种电力故障检测系统,该系统包括外出检测部、电力故障确定部和通信部。外出检测部检测消费者在给定场所是否外出。如果外出检测部检测到消费者的外出,则电力故障确定部确定是否发生电力故障。如果电力故障确定部

确定发生电力故障,则通信部向外部设备通知电力故障的发生。

[0012] 本技术可以高度准确地预测消费者的电力需求。

附图说明

[0013] 图1是示出电力需求预测装置的配置的框图;

[0014] 图2是示出HEMS(家庭能源管理系统)的示意性配置的框图;

[0015] 图3是示出具有电力控制器的HEMS的配置的框图;

[0016] 图4是用于描述用于时前(hour-ahead)电力交易的方案的图;

[0017] 图5是示出电力需求预测进程的流程的流程图;

[0018] 图6是示出电力需求预测进程的流程的流程图;

[0019] 图7A和图7B是用于描述其中进行需求预测调整进程的情况的图;

[0020] 图8是示出根据本技术的第二实施方式的HEMS的示意性配置的框图;以及

[0021] 图9是示出电力故障确定进程的流程的流程图。

具体实施方式

[0022] 下面将参照附图给出本技术的优选实施方式的描述。不过,本技术并不限于对下面所述实施方式的应用。应注意描述将以下面的顺序被给出。

[0023] <1.第一实施方式>

[0024] [1-1.电力需求预测装置的配置]

[0025] [1-2.具有电力需求预测装置的HEMS的配置]

[0026] [1-3.电力交易的概述]

[0027] [1-4.电力需求预测进程]

[0028] <2.第二实施方式>

[0029] [2-1.具有电力故障确定功能的HEMS的配置]

[0030] [2-2.电力故障确定进程]

[0031] <3.修改例>

[0032] <1.第一实施方式>

[0033] [1-1.电力需求预测装置的配置]

[0034] 图1是示出电力需求预测装置100的配置的框图。电力需求预测装置100包括在场/外出检测部110、在场/外出信息生成部120、电力测量部130、环境信息输入部140、预测数据库150和电力需求预测部160。预测数据库150包括通常时间需求数据库151、外出时间需求数据库152和在场/外出数据库153。另一方面,电力需求预测部160包括需求预测控制部161、通常时间需求预测部162和外出时间需求预测部163。

[0035] 在场/外出检测部110检测在诸如住宅、住宅单元、建筑、商业设施或建筑或商业设施中的一层的建筑物中是否有消费者,该建筑物的电力需求将通过电力需求预测装置100被预测。即,在场/外出检测部110检测消费者的在场或外出。所附权利要求中的术语“给定场所”指消费者使用电力能源的空间、地带或区域,包括住宅、住宅单元、建筑、商业设施等。应注意,将在假定住宅的电力需求被预测的情况下给出描述。术语“消费者”指其电力需求被预测的住宅的住户。在场/外出检测部110可以是任何类型,只要其可以检测消费者的在

场或外出。一个可行的例子是可使用诸如从消费者处接受输入的按钮或开关的输入手段。其他可行的例子是红外线传感器、红外线照相机、和照相机及用于从照相机捕捉的图像中检测人的系统。

[0036] 如果在场/外出检测部110检测到消费者的外出,则其传输外出标记至在场/外出信息生成部120。另一方面,当在场/外出检测部110检测到消费者并未外出,即,在建筑物中消费者在场时,其传输在场标记至在场/外出信息生成部120。进一步,外出标记和在场标记还被传输至电力需求预测部160。尽管后面被详细地描述,每次外出和在场标记直接从在场/外出检测部110被传输至电力需求预测部160均作为电力需求预测调整进程的触发,将在之后对其进行描述。

[0037] 应注意,如果多个在场/外出检测部110被提供,指示在场或外出标记的发送方的诸如ID的标识信息(例如,如果多个在场/外出检测部110被提供,指示标记是从哪个在场/外出检测部110传输的信息)可被附加至在场或外出标记。该标识信息使管理建筑物中的每个地带中的消费者的在场或外出变为可行。进一步,指示在场或外出标记被传输的时间点的时间信息可被附加至在场或外出标记。如果时间信息被附加至在场或外出标记,则需要将在场/外出检测部110的时钟功能与电力需求预测部160的时钟进行同步。

[0038] 在场/外出信息生成部120包括CPU(中央处理单元)、RAM(随机访问存储器)、ROM(只读存储器)和其他部。ROM存储被CPU读取的程序。RAM被用作CPU的工作存储器。CPU执行存储于ROM的程序,从而进行在场/外出信息生成进程。进一步,在场/外出信息生成部120具有时钟功能和日历信息。这允许在场/外出信息生成部120可以保持对过去和未来日期和时间的追踪。在场/外出信息生成部120基于从在场/外出检测部110传输的在场或外出标记生成消费者的在场/外出信息。

[0039] 当在场/外出信息生成部120从在场/外出检测部110先接收到在场标记之后接收到外出标记时,在场/外出信息生成部120确定从在场标记的接收到外出标记的接收的时间段是在场时间并将在场时间与给定阈值作对比。如果在场时间大于给定阈值,在场/外出信息生成部120生成指示消费者在场的在场/外出信息。

[0040] 相似地,当在场/外出信息生成部120先接收到外出标记之后接收到在场标记时,在场/外出信息生成部120确定从外出标记的接收到在场标记的接收的时间段是外出时间并将外出时间与给定阈值作对比。之后,如果外出时间大于给定的阈值,在场/外出信息生成部120生成指示消费者外出的在场/外出信息。在场/外出信息可表征消费者当月的在场或外出天数、当周的在场或外出天数、时刻、时间域等。这使得在场/外出信息可以示出消费者在当月的在场或外出天数、当周的在场或外出天数、时刻、时间域等方面的倾向。

[0041] 在场/外出信息被如上所述生成以确保诸如几秒钟或几分钟的极短时间段的在场或外出不被包括在在场/外出信息中。这防止进程变得比所需的更复杂。然而,应注意,在场/外出的信息可指示所有的在场和外出而不是如上所述地与阈值进行对比。由在场/外出信息生成部120生成的在场/外出信息被提供至预测数据库150。但应注意,来自在场/外出检测部110的在场和外出检测结果可以以“原样”的方式被保存在预测数据库150中,以基于在场和外出检测结果预测电力需求。

[0042] 电力测量部130被设置在消费者的住宅中,以测量该住宅中的电力消费。电力测量部130具有作为例如电流表和电压表工作的功能,从而测量在其被安装的住宅中的电力。电

力测量部130一直测量住宅的电力消耗,向预测数据库150提供测量的电力消耗。

[0043] 环境信息输入部140接收环境信息并将该信息输入电力需求预测装置100。诸如晴的、多云的、下雨的和下雪的天气的天气类型和诸如温度、湿度、降雨量、风和阳光的时段的气象信息都在环境信息的示例中。环境信息输入部140可经由诸如互联网的网络获得如例如从日本气象局提供的环境信息、气象信息。可选地,环境信息输入部140可被连接至诸如温度计、湿度计、雨量尺和风速计的多种测量工具以从这些工具处获得气象信息。仍可选地,环境信息输入部140可从私人公司建立的气象信息数据库获得环境信息。环境信息被提供至预测数据库150。

[0044] 预测数据库150不仅包括大容量的存储介质及其控制部,还包括通常时间需求数据库151、外出时间需求数据库152和在场/外出数据库153。

[0045] 通常时间需求数据库151以彼此相关的方式存储指示过去的消费者的在场状态的在场/外出信息、电力消费和环境信息。更具体地,通常时间需求数据库151以彼此相关的方式存储过去的在场时间(从来自在场/外出检测部110的在场标记的传输到外出标记的传输的时间段)和该在场时间期间的电力消费及环境信息。因此,通过参照通常时间需求数据库151,保持对过去在场时间中的每一个期间的电力消费和诸如天气的环境条件的追踪是可行的。

[0046] 外出时间需求数据库152以彼此相关的方式存储指示过去的消费者的外出状态的在场/外出信息、电力消费和环境信息。更具体地,外出时间需求数据库152以彼此相关的方式存储过去的外出时间(从来自在场/外出检测部110的外出标记的传输到在场标记的传输的时间段)和该外出时间期间的电力消费及环境信息。因此,通过参照外出时间需求数据库152,保持对过去外出时间中的每一个期间的电力消费和诸如天气的环境条件的追踪是可行的。

[0047] 在场/外出数据库153存储从在场/外出信息生成部120提供的在场/外出信息,因此作为示出消费者在在场和外出方面的倾向的数据库进行工作。进一步,如果多个在场/外出检测部110被提供,则在场/外出数据库153可存储诸如ID的信息,该信息指示标记是从哪个在场/外出检测部110传输的、消费者的状态是否由外出改变为在场和消费者的状态是否由在场改变为外出。

[0048] 电力需求预测部160包括,例如CPU、RAM和ROM。ROM存储CPU读取的程序。RAM被用作CPU的工作存储器。CPU执行存储于ROM的程序,从而进行电力需求预测进程。

[0049] 电力需求预测部160包括需求预测控制部161、通常时间需求预测部162和外出时间需求预测部163,以预测消费者在被预测日期和时间上的电力需求。这里,术语“被预测日期和时间”指电力需求将被电力需求预测装置100预测的未来的日期和时间。

[0050] 通常时间需求预测部162通过参照通常时间需求数据库151来预测当消费者在场(下文中称为通常时间电力需求预测)时的电力需求。外出时间需求预测部163通过参照外出时间需求数据库152来预测当消费者外出(下文中称为外出时间电力需求预测)时的电力需求。

[0051] 需求预测控制部161基于由通常时间需求预测部162获得的通常时间电力需求预测和由外出时间需求预测部163获得的外出时间电力需求预测来创建将被最终输出至外部设备的电力需求预测(下文中称为电力需求预测结果)。当预测消费者将在被预测日期和时

间上在场时,需求预测控制部161选择由通常时间需求预测部162获得的通常时间电力需求预测。另一方面,当预测消费者将在被预测日期和时间上外出时,需求预测控制部161选择由外出时间需求预测部163获得的外出时间电力需求预测。

[0052] 进一步,如果消费者在被预测日期和时间上的某时间在场而另外的时间外出(诸如外出和回家几次),则通过累加通常时间电力需求预测至消费者在场期间的时段、累加外出时间电力需求预测至消费者外出期间的时段建立电力需求预测结果。

[0053] 电力需求预测部160对电力需求的预测以例如利用如专利文献1所述的已知的神经网络进程学习或利用现有学习算法、诱导学习或其他学习方法来完成。术语“神经网络进程”指通过模仿人脑的工作而建立以允许图案识别和预测的信息处理机制。

[0054] 通过基于上面的学习预测电力需求,计算在在场和外出方面的倾向是可行的,这样的倾向诸如:每周一不在家的倾向、每周六从中午到下午5点不在家的倾向、每个月的10号不在家的倾向和每天晚七点到半夜在家的倾向。之后,在被预测日期和时间上的消费者在场或外出的状态被预测。之后,基于与在场或外出状态相关的过去的电力消耗和过去的诸如天气的环境信息,电力需求被预测。

[0055] 例如,因此,对电力需求做出下面的预测是可行的。即,由于消费者有在每周周二和周六不在家的倾向,电力需求将为5kw以下。当从七月到九月温度是30°C以上时,即使消费者不在家,电力需求也将是50kw以上。由于每个月的20号消费者倾向于不在家,电力需求将大约是15kw。应注意,越多的在场/外出信息、电力消费和环境信息被累计在预测数据库150中,可用于参照的信息就越多,从而由学习得来的预测精度就越高。

[0056] 进一步,需求预测控制部161还调整所建立的电力需求预测结果。通过替换需求预测、在建筑物等级上偏置以及在地域等级上偏置来调整电力需求预测结果。稍后将详细描述这些方法中的每一个。

[0057] 应注意,尽管未被示出,电力需求预测装置100具有时钟功能和日历信息。这允许电力需求预测装置100保持对过去和未来日期和时间的追踪。[1-2.具有电力需求预测装置的HEMS的配置]

[0058] 下面将参照图2和3给出对具有上述电力需求预测装置100的HEMS(家庭能源管理系统)的配置的描述。图2示出管理服务器200、多个预测对象2000和电力相关业务操作者3000之间的关系。如图2所示,用于预测电力需求的管理服务器200具有在其控制下的多个预测对象2000并预测预测对象2000中的每一个的电力需求。管理服务器200和预测对象2000经由诸如互联网的网络4000连接。预测对象2000中的每一个是有人居住或被消费者使用的诸如住宅、住宅单元、建筑或商业设施的建筑物。如果预测对象2000是住宅,消费者就是住宅中的居民。应注意,下面将通过以预测对象2000是住宅,消费者是住宅中的居民的情况作为示例给出描述。

[0059] 电力相关业务操作者3000包括负责发电、电价的电力转换、送电、配电和电力买卖以向消费者供电的任何的电力公共部门、发电者、送电者、配电者和电力零售者。电力相关业务操作者3000经由网络4000连接至管理服务器200。由管理服务器200建立的电力需求预测结果被经由网络4000传输至电力相关业务操作者3000。

[0060] 之后,例如电力相关业务操作者3000中所包括的电力零售者基于电力需求预测结果进行电力交易。由管理服务器200建立的电力需求预测结果在某些情况下被电力零售者

使用,而在其他情况中被电力公共部门使用。另一方面,电力被从电力相关业务操作者3000供应至其管理目标。

[0061] 图3是示出包括用于预测电力需求的管理服务器200和其电力需求将被预测的住宅300(预测对象2000的示例)的HEMS 1000的配置的框图。术语“HEMS”指利用IT(信息技术)和其他技术设计以保证一般家用能源的有效使用从而有助于节能的系统。

[0062] 管理服务器200包括组成电力需求预测装置的:在场/外出信息生成部120、环境信息输入部140、预测数据库150和电力需求预测部160。该配置与上面参照图1所述的配置相同。进一步,通信部201连接至管理服务器200。

[0063] 通信部201是例如用于基于预定的协议并经由诸如互联网或租用线路的网络与预测对象2000通信的通信模块或网络接口。通信可以以诸如有线通信、无线LAN(局域网)、Wi-Fi(无线保真)和3G网络的任意的方式完成。

[0064] 下面将给出对作为预测对象2000示例的住宅300的描述。住宅300具有控制部301、在场/外出检测部110、输入部302、显示部303、通信部304、蓄电设备305、发电设备306、电力调节器307、配电盘308、接线端309、电器310、电力测量部130等。

[0065] 控制部301包括:例如CPU、RAM和ROM。ROM存储被CPU读取的程序。RAM被用作CPU的工作存储器。CPU基于存储于ROM的程序进行各个进程,从而不仅控制住宅300侧的HEMS 1000的不同部中的每一个,还整体控制HEMS 1000。

[0066] 在场/外出检测部110与参照图1所述的一样并检测住宅300中消费者的在场或外出。当在场/外出检测部110检测到消费者在场时,在控制部301的控制下在场标记经由通信部304和网络4000被传输至管理服务器200。另一方面,如果在场/外出检测部110检测到消费者外出时,在控制部301的控制下外出标记经由通信部304和网络4000被传输至管理服务器200。

[0067] 作为在场/外出检测部110,与在现有安全系统中使用的输入装置相似的输入装置被使用。这种装置具有可启用和停用外出通知、在家通知和其他模式的按钮、被用于通知安全服务公司居民离开住宅的另一按钮、触摸屏等。如果在场/外出检测部110是这样的输入装置,则当居民在离开住宅在输入装置上进行录入时,外出标记被传输至管理服务器200。进一步,当居民回到家在输入装置上进行录入时,在场标记被传输至管理服务器200。

[0068] 除了这样的输入装置,在场/外出检测部110可以是用于掌控基于红外线传感器或网络照相机获得的图像的人类检测的系统。例如,该系统工作如下:即,在住宅300中设置多个传感器或照相机以便在离开住宅300外出的方向上检测人的移动。那么,之后如果在预定的时间段内在住宅300中没有检测到人,那么外出标记被传输,认为在住宅300中没有消费者。另一方面,如果在检测到人在离开住宅300的方向上移动之后在入口处检测到人在进入住宅300回家的方向上,在场标记被传输。

[0069] 可选地,可用照明检测器检测住宅300中的照明。如果照明低于阈值,则外出标记被传输,认为没人在家。另一方面,如果照明等于或大于阈值,则在场标记被传输,认为家中有人。仍可选地,可通过利用监控电的、电子的和家用的电器的运行所获得的信息检测消费者的外出。即,只要可以检测消费者的在场或外出,在场/外出检测部110可以是任何类型。在控制部301的控制下来自在场/外出检测部110的在场和外出标记经由通信部304和网络4000被传输至管理服务器200。

[0070] 进一步可选地,可使用在已经被住宅300中消费者安装的所谓安全系统(也被称为犯罪阻止系统)中可用的在场/外出检测机制。安全系统一般提供被设计以检测消费者在场或外出的装置。这样的装置包括:由消费者操作的按钮、照相机和传感器。被这些装置检测到的指示消费者在场或外出的信息(对应上面的外出和在场标记)被通报至安全服务器或安全公司的控制中心。因此,在安全系统中可用的外出检测机制可被用作在场/外出检测部110以使传输至安全服务器或控制中心的指示外出和在场的信息被管理服务器200接收。

[0071] 输入部302是被用户使用以将各个命令录入进HEMS 1000的输入手段。输入部302包括被与显示部303一体形成的触摸屏、按钮、开关、拨号盘等。当录入被输入进输入部302,与录入相应的控制信号被产生并被输出至控制部301。之后控制部301进行计算或执行与控制信号相应的各类控制。

[0072] 显示部303是显示手段,包括,例如,LCD(液晶显示器)、PDP(等离子显示面板)或有机EL(电致发光)面板。显示部303在控制部301的控制下显示当前和过去的电力使用状态、当前运行的电器310的类型、天气和日历。

[0073] 通信部304是,例如用于基于预定的协议并经由诸如互联网或租用线路的网络与管理服务器200通信的通信模块或网络接口。通信可以以诸如有线通信、无线LAN(局域网)、Wi-Fi(无线保真)和3G网络的任意的方式完成。来自在场/外出检测部110的在场和外出标记和由电力测量部130测量的电力消费量被通信部304传输至管理服务器200。

[0074] 蓄电设备305包括用于存储电的电池模块、用于控制和管理电力蓄积的蓄积控制部等。只要可以充电并放电,诸如锂离子二次电池、锂离子聚合物二次电池和镍氢电池的任何类型的电池可被用作电池模块。

[0075] 发电设备306通过将除电力以外的其他能源转换为电力来生成电力。优选的是发电设备306应使用诸如所谓自然或可再生能源的低环境负荷能源。例如,发电设备应优选地使用诸如太阳光、太阳热、风能、水能、低扬程水能、潮汐能、波能、水温差、洋流、生物能、地热、或声音或震动能量。可选地,发电设备306可以是具有发电功能的训练自行车或具有用于依靠人在其上的行走发电的机制的地板(被称为例如发电地板)。应注意,蓄电设备305和发电设备306在HEMS中并不一定需要。

[0076] 电力调节器307被连接至蓄电设备305和发电设备306。进一步,电力调节器307被连接至配电盘308。

[0077] 电力调节器307具有双向逆变器以将DC电力转换为AC电力且反之亦然并输出结果电力至给定的目的地。进一步,电力调节器307可将从发电设备306获得的生成的电力输出至蓄电设备305。这使得蓄电设备305可以被充电。更进一步,电力调节器307可输出从发电设备306获得的生成的电力至配电盘308以供消费者消费。再进一步,电力调节器307可从蓄电设备305提取电力并供应所提取的电力至配电盘308以供消费者消费。再进一步,电力调节器307可将电力从配电盘308输出至蓄电设备305。

[0078] 配电盘308从一个电系统切换到另一个。电力被从电力相关业务操作者3000供应至配电盘308。接线端309被连接至配电盘308。之后,多个电器310被连接至接线端309。来自电力相关业务操作者3000的电力、存储于蓄电设备305的电力、获得自发电设备306的电力被经由电力调节器307和配电盘308供应至电器310。这使得对用户来说使用电器310成为可能。

[0079] 在一般家用中,电器310是例如电视接收器、音频设备、冰箱、微波炉、洗衣机、空调系统、熨斗、吹风机、电热器、电烹饪炉、烤箱、电热毯、个人电脑、复印机、传真机和打印机。在商店和商业设施中,电器310是例如灯光设备、空调系统和诸如电梯的运载设备。应注意,电器310并不限于此,并可以是任何器件,只要其依靠电力能源工作。

[0080] 电力测量部130测量预测对象2000的电力消费量。电力测量部130具有作为例如电流表和电压表工作的功能,从而测量住宅300的电力,电力测量部130通过被连接至配电盘308而被安装在住宅300处。在控制部301的控制下所测量的电力消费量经由通信部304和网络4000被传输至管理服务器200。

[0081] 具有电力需求预测装置的HEMS 1000被按上述进行配置。与电力需求预测和电力需求预测结果的传输相关的所有进程由管理服务器200掌控。因此电力需求预测像所谓云服务那样被供应至消费者。

[0082] 云服务由存在于网络上的服务器供应并且是使用电脑的基于互联网的形式。必需的进程基本上都由服务器进行。用户在互联网上的服务器上而不是其个人电脑、智能手机或移动电话上存储其数据。这使得用户可以在诸如家里、办公室内、网络咖啡厅内、学校中和不在家的多种环境中使用服务并观看、编辑和上传其数据。

[0083] [1-3.电力交易的概述]

[0084] 下面将给出对由具有按上所述配置的电力需求预测功能的HEMS1000进行的电力需求预测的描述。以下将在假定HEMS 1000被用于被设计为交易将被传送的电力的所谓电力交易的前提下给出描述。

[0085] 首先将给出电力交易的概述的描述以作为描述电力需求预测的前提。电力交易被分为两类,即,现场交易(现场市场)和时前交易(时前市场)。在现场交易中,在例如随后那天或随后第二天将被使用的电力被交易。在时前交易中,在同一天的几个小时中将被使用的电力被交易。

[0086] 现场交易以例如下面的方式进行。在随后那天传送的电力被交易。因此,交易日期是随后那天。一天被分为48个30分钟的区间,48个产品被交易。用于下一天的电力在每天早晨从早8点到早9:30被出价,且在早9:30交易终止。应注意,在周五,进行在随后那天(周六)、随后第二天(周日)、随后第三天(周一)传送的电力的交易。

[0087] 出价是通过示出价格和用量进行的。交易和传送以例如1000kw为单位。每1kwh的价格以日元的1/100为单位。例如,如果交易是以7.48日元/kwh的价格为下午1点到2点的时间区间购买了600kwh,则销售额是 $600\text{kwh} \times 7.48\text{日元/kwh} = 4488\text{日元}$ 。另一方面,如果交易是以7.48日元/kwh的价格为下午1点到1:30的时间区间购买了600kwh,则销售额是 $600\text{kwh} \times 7.48\text{日元/kwh} \times 1/2 = 2244\text{日元}$ 。

[0088] 下面将参照图4给出时前交易的描述。时前交易以例如下面的方式进行。在同一天传送的电力被交易。上午九点、下午1点和下午5点被设为交易时间段的结束时间。对于上午9点结束的交易时间段,交易时间区间是下午1点到下午5点(第一时间段)。对于下午1点结束的交易时间段,交易时间区间是下午5点到晚上9点(第二时间段)。对于在下午5点结束的交易时间段,交易时间区间是晚上9点到第二天下午1点(第三时间段)。即从交易结束之后的四小时开始将使用四小时的电力被交易。因此,对于在上午9点结束的交易时间段,从下午1点到下午5点、即从结束之后的四小时开始到四小时之后被使用的电力被交易。因此,该

方案被称为四小时前交易(四小时前市场)。应注意,在现场交易中交易是以30分钟为单位进行的。

[0089] 然而,应注意,上面描述的交易方案仅仅是电力交易的示例,电力交易并不局限于此方案。交易的结束时间并不局限于上午9点、下午1点和下午5点。进一步,交易可以以一小时而不是30分钟为单位进行。只要在将来将被使用的电力是提前交易的,可使用任何方案。再进一步,电力不仅可以购买还可以销售。

[0090] 进一步,在电力交易中还可进行前向交易。在前向交易中,将在下一年中传送的电以一个月为单位进行交易。根据一个月中供应和需求的模式,前向交易被分为两种,24小时交易和日间交易。交易和传送以1000kw为单位。每1kwh的价格以1/100日元为单位。本技术可施用于前向交易。

[0091] [1-4.电力需求预测进程]

[0092] 下面将给出对由具有电力需求预测装置100的HEMS 1000进行的电力需求预测进程的描述。图5是示出电力需求预测进程的流程图。应注意,将在假定交易日期是被预测日期的前提下描述电力需求预测进程,通过在其前一天对被预测日期的24小时的电力需求进行预测来进行上述的现场交易。

[0093] 首先,在步骤S1,电力需求预测部160预测在被预测日期的电力需求。例如,基于上述的现场交易,每天早晨从上午8点到上午9:30进行出价。如果交易在上午9:30进行,电力需求被及时预测以用于出价。

[0094] 首先,在步骤S1,例如通过上述的学习方法中的一个,电力需求预测部160预测在被预测日期的电力需求。接着,在步骤S2,在需求预测控制部161的控制下由电力需求预测部160建立的电力需求预测结果经由通信部304被传输至电力相关业务操作者3000。如上所述,电力相关业务操作者3000包括任何的电力公共部门、发电者、送电者、配电者和电力零售者。例如,电力需求预测被传输至包括在电力相关业务操作者3000中的电力零售者。那么,电力的现场交易由电力零售者基于电力需求预测进行。在被预测日期,基于交易结果,电力从电力相关业务操作者3000被供应至消费者。电力每天必需的,因此,该进程每天都被进行。

[0095] 下面将给出对在交易日期即是被预测日期的情况下进行的电力需求预测进程的描述,在这种情况下,通过在其前一天对被预测日期的24小时的电力需求进行预测,进行现场交易,且进行将被使用四小时的电力的时前交易。应注意步骤S1和S2与参照图5描述的一样,因此,其描述被略去。

[0096] 在步骤S3中,确定当前日期和时间是否到达被预测日期。如上所述,电力需求预测装置100具有时钟功能和日历数据。这使得电力需求预测装置100可以通过参考日历日期和被时钟功能持续追踪的时间在步骤S3中作出确定。

[0097] 如果在步骤S3中当前日期和时间还未到达被预测日期,在步骤S3中的确定一直重复直到当前日期和时间到达被预测日期(步骤S3中的否)。应注意,如果在S3中确定当前日期和时间还未到达被预测日期,进程可返回步骤S1继续预测在被预测日期的电力需求,之后在步骤S2中传输电力需求预测结果至电力相关业务操作者3000。

[0098] 当在步骤S3确定当前日期和时间已经到达被预测日期,处理进程前进到步骤S4(步骤S3的是)。接着,在步骤S4中确定是否从在场/外出检测部110接收到不同于过去在在

场或外出方面的倾向的在场或外出标记。应注意,在场和外出标记可从在场/外出检测部110被传输至电力需求预测部160。可选地,在场和外出标记可经由在场/外出信息生成部120被传输至电力需求预测部160。

[0099] 即,如果:尽管电力需求在步骤S1中被预测,认为在被预测日期的时前交易时间区间(例如,对于第一时间段的下午1点到下午5点)消费者将外出,但在场标记先于被预测日期的结束时间被接收到,那么这意味着从在场/外出检测部110接收到相反的标记。

[0100] 另一方面,如果:在步骤1预测电力需求,认为在被预测日期的时前交易时间区间(例如,对于第一时间段的下午1点到下午5点)消费者将外出之后,在被预测日期接收到外出标记,那么这不意味着从在场/外出检测部110接收到相反的标记。

[0101] 相反地,如果:尽管电力需求在步骤S1中被预测,认为在被预测日期的时前交易时间区间(例如,对于第一时间段的下午一点到下午5点)消费者将在场,但外出标记在被预测日期被接收到,那么这意味着从在场/外出检测部110接收到相反的标记。

[0102] 另一方面,如果:在步骤S1预测电力需求,认为在被预测日期的时前交易时间区间(例如,对于第一时间段的下午1点到下午5点)消费者将在场之后,接收到在场标记,那么这不意味着从在场/外出检测部110接收到相反的标记。

[0103] 如果从在场/外出检测部110接收到相反的标记,进程前进到步骤S5(步骤S4中的是)。之后,在步骤S5,需求预测控制部161进行需求预测调整进程。需求预测调整进程指用于如果接收到相反的标记,调整需求预测以匹配这样的标记的进程。需求预测调整进程将在随后被详细地描述。

[0104] 接着,在步骤S6,电力需求预测结果被传输至电力相关业务操作者3000。接着,进程前进到步骤S7。应注意,即使在步骤S4确定并未收到相反的标记,进程仍前进至步骤S7(步骤S4中的否)。

[0105] 在步骤S7确定当前时间是否达到时前交易的多个结束时间中最接近的那个。如果当前时间还未达到最接近的结束时间,进程返回步骤S4(步骤S7中的否)。之后,从步骤S4到步骤S7的进程被重复。因此,一直检查标记是否被接收到直到当前时间到达最接近的结束时间。如果相反的标记被接收到,则需求预测被调整以匹配相反的标记。

[0106] 在另一方面,当在步骤S7确定当前时间达到最接近的结束时间时,进程被终止(步骤S7中的是)。

[0107] 这里,下面将参照图7A和7B通过引用具体示例给出对从步骤S4到步骤S7的进程的描述。图7A和7B如图4一样示出时前交易的概况。在前一天进行的电力需求预测中,使用通常时间需求预测部162所获得的电力需求预测结果。该预测结果认为消费者将在被预测日期的第一时间段期间在场。那么,如果指示在被预测日期消费者外出的外出标记被如图7A所示地接收,那么在步骤S5中电力需求预测结果在第一时间段的时间处被调整(步骤S4中的是)。在步骤6,经调整的电力需求预测结果被传输至电力相关业务操作者3000。

[0108] 之后,从步骤S4到步骤S7的进程被重复直到当前时间到达上午9点,即,第一时间段的结束时间(步骤S7中的否)。当当前时间到达上午9点,即,第一时间段的结束时间时,进程被终止(步骤S7中的是)。

[0109] 应注意,可能在当前时间到达时前交易的结束时间之前,标记可被接收到很多次。这表示消费者在被预测日期的该结束时间前多次外出并返回家中的情况。如图7B所示,例

如,如果外出标记被接收到,需求预测被调整以匹配这样的标记。那么,如果在结束时间(上午9点)之前在场标记被接收到,需求预测被调整以匹配在场标记。之后,在结束时间处,最新的电力需求预测被传输至电力相关业务操作者3000。

[0110] 如上所述,需求预测被调整以匹配标记类型直到到达时前交易的结束时间,从而根据消费者行为修正电力需求预测,且提供改善的需求预测精度。

[0111] 应注意,尽管图7A和7B中第一时间段(下午1点到下午5点)被作为交易时间区间的示例,对于第二和第三时间段,需求也可以以相同的方式被预测。

[0112] 下面将给出对电力需求预测调整进程的详细描述。该进程可通过利用名为“替换电力需求预测”、“偏置一个住宅的电力需求预测”和“偏置多个住宅的电力需求预测”三种方式中的一种来实现。

[0113] 首先将给出对调整电力需求预测的第一方式即“替换电力需求预测”的描述。应注意,将描述其中在诸如前一天的被预测日期之前电力需求被预测,认为消费者在被预测日期的第一时间段(下午1点到下午5点)期间在场,而在被预测日期的结束时间之前接收到外出标记的情况。

[0114] 在这种情况下,在被预测日期之前预测电力需求,认为消费者在被预测日期将在场。然而,指示消费者在被预测日期外出的外出标记被接收到。因此,如果放任电力需求预测结果不变,则将可能在被预测日期的实际的电力消费和基于电力需求预测结果购买的电力之间存在巨大的差异。这样的原因如下:消费者通常离开家会关闭电器开关。进一步,由于没人在家,电器不被使用。因此,电力消耗趋向于比消费者在场时低。

[0115] 因此,如果外出标记,即,与被预测日期的标记相反的标记在被预测日期被接收到,那么在通常时间期间的需求预测被替换为外出时间期间的需求预测。之后,利用替换的外出时间期间的需求预测作为电力需求预测结果进行时前交易。这使得以对应于不同于消费者倾向的行为的方式取得电力成为可能。即使消费者表现出不同于其在在场或外出方面倾向的行为,电力需求也以对应消费者行为的方式被恰当的预测,从而在预测电力需求中提供改善的精度。这使得确保适当量的电力成为可能。

[0116] 应注意,在上面描述的情况是这样的:在被预测日期之前预测电力需求,认为消费者将在被预测日期在场,但在被预测日期接收到与前面所认为相反的外出标记。然而,相反,如果在被预测日期之前预测电力需求,认为消费者将在被预测日期外出,但与前面所认为的相反,在被预测日期接收到在场标记,那么由外出时间需求预测部163建立的外出时间期间的需求预测被替换为由通常时间需求预测部162建立的通常时间期间的需求预测。

[0117] 接着将给出对调整电力需求预测的第二方式即“偏置一个住宅电力需求预测”的描述。如对“替换电力需求预测”的描述那样,将描述在被预测日期之前预测电力需求,认为消费者将在交易日期的第一时间段(下午1点到下午5点)期间在场,但之后在被预测日期的结束时间之前收到外出标记的情况。

[0118] 在“偏置一个住宅的电力需求预测”中,如果外出标记,即与在被预测日期之前接收到的在场标记相反的标记被接收到,那么由电力需求预测结果所指示的电力需求预测被减少给定的量(瓦特)。应注意,基于由外出时间需求预测部163获得的对消费者在过去的给定的时间段(例如一个月)期间的预测结果,计算减少的给定量。

[0119] 如上所述,如果外出标记被接收到,通过减少电力需求预测结果指示的需求预测,

将电力需求预测结果与标记类型相匹配,从而使得以对应消费者意料外行为的方式获得电力成为可能。这样的原因如下:消费者通常关闭电器310离开家。进一步,由于没人在住宅300中,电器310不被使用。因此,电力消费倾向于比消费者在场时低。即使消费者表现出不同于其在在场或外出方面倾向的行为,电力需求也以对应消费者行为的方式被恰当地预测,从而在预测电力需求中提供改善的精度。这使得确保适当量的电力成为可能。

[0120] 应注意,在上面描述的情况是这样的:在被预测日期之前预测电力需求,认为消费者将在被预测日期在场,但在被预测日期接收到与前面所认为相反的外出标记。然而,相反,如果在被预测日期之前预测电力需求,认为消费者将在被预测日期外出,但在被预测日期接收到与前面所认为相反的在场标记,那么由电力需求预测结果指示的需求预测被增加给定量(瓦特)。这样的原因如下:其在家时通常比其不在家时在住宅300中有更多的电器310处于运行。因此,该电力需求倾向于大于当消费者外出时的情况。应注意,增加的给定量可基于由通常时间需求预测部162获得的对住宅300在给定的过去时间段(例如,一个月)期间的预测结果进行计算。

[0121] 接着将给出对调整电力需求预测的第三方式即“偏置多个住宅的电力需求预测”的描述。如上所述参照图2,用于预测电力需求的管理服务器200具有在其控制下的多个预测对象2000并为预测对象2000中的每一个预测电力需求。

[0122] 如对“替换电力需求预测”的描述那样,将描述在被预测日期之前预测电力需求,认为消费者将在交易日期的第一时间段(下午1点到下午5点)期间在场,但之后在被预测日期的结束时间之前收到外出标记的情况。

[0123] 在“偏置多个住宅的电力需求预测”中,如果外出标记,即与在被预测日期之前接收到的在场标记相反的标记被接收到,那么被基于本技术的服务器所服务的居民外出的预测对象(住宅)的数量在从外出标记的接收到给定的时间段之后的这一时间段内被计数。该计数可通过参考在场/外出数据库153来完成。之后,对所有居民外出的住宅的电力需求预测结果被加在一起,从电力需求预测结果的总和中减去给定量(瓦特)。应注意,基于由外出时间需求预测部163获得的对消费者在过去的给定的时间段(例如一个月)期间的预测结果,计算减少的给定量。

[0124] 如上所述,如在第二方式即“偏置一个住宅的电力需求预测”中那样,将电力需求预测结果与标记类型匹配,从而使得以对应消费者意料外行为的方式获得电力成为可能。这样的原因如下:消费者通常关闭电器310离开家。进一步,由于没人在住宅300中,电器310不被使用。因此,电力消费倾向于比消费者在场时低。即使消费者表现出不同于其在在场或外出方面倾向的行为,电力需求也以对应消费者行为的方式被恰当地预测,从而在预测电力需求中提供改善的精度。这使得确保适当量的电力成为可能。

[0125] 应注意,在上面描述的情况是这样的:电力需求被预测,认为消费者将在被预测日期在场,但在被预测日期接收到与前面所认为相反的外出标记。然而,相反,如果在被预测日期之前预测电力需求,认为消费者将在被预测日期外出,但在被预测日期接收到与前面所认为相反的在场标记,那么由电力需求预测结果指示的需求预测被增加给定量(瓦特)。这样的原因如下:其在家时通常比其不在家时在住宅300中有更多的电器310处于运行。因此,该电力需求倾向于大于当消费者外出时的情况。应注意,增加的给定量可基于由通常时间需求预测部162获得的对住宅300在给定的过去时间段期间(例如,一个月)的预测结果

来计算。

[0126] 如上所述,本技术的第一实施方式不仅考虑环境信息和过去的电力消费量,还考虑了消费者的在场/外出信息以预测电力需求,从而在预测电力需求中提供改善的精度。这样的原因如下:即使未来的电力需求被基于例如诸如天气的环境信息和过去的电力需求量进行预测,但当消费者不在家时,将有更少的电器310被使用。因此,可能电力消费量会低于当消费者在家时的情况。如上所述,在场/外出信息倾向于是可以比诸如天气的环境信息和过去的电力消费量更大程度地影响电力需求预测的参数。

[0127] 预测电力需求中改善的精度使得获得实际需要量的电力成为可能。进一步,预测电力需求中改善的精度消除了获得多于需要量的电力的可能性,从而起到减少电力获得成本的功效并以更低的价格向消费者供应电力。

[0128] 应注意,可通过添加在场/外出信息作为用于使用神经网络进程的学习、现有学习算法、引导式学习或其他学习方法的参数中的一个来预测电力的需求。这还确保了预测消费者外出时的电力需求的精度。

[0129] <2.第二实施方式>

[0130] [2-1.具有电力故障确定功能的HEMS的配置]

[0131] 接着将给出对本技术第二实施方式的描述。第二实施方式不同于第一实施方式的地方是:其具有安全系统601;管理服务器500还经由网络4000连接至安全服务器7000;管理服务器500具有电力故障确定部501;以及在住宅300、即预测对象中设置机器传感器602。图8是示出根据本技术的第二实施方式的HEMS 5000配置的框图。

[0132] 如图8所示,安全系统601被连接至住宅300、即预测对象中的控制部301。安全系统601是犯罪和灾难预防系统,该系统能够检测住宅、建筑或其他建筑物中的入侵者和火或其他异常。

[0133] 安全系统601具有设置在门上、窗户上或其他位置的诸如入侵检测传感器、监控照相机、基于诸如指纹认证的生物认证的门锁系统、基于个人身份数字录入的门锁系统、带有视频监视器的联络通话器和用于通知安全公司消费者将离开的输入装置的装置和设备。安全系统601能够用这些装置和设备检测消费者是否在场。因此,安全系统601可用作在场/外出检测部。因此,如果安全系统601检测到消费者的在场/外出状态,响应于检测结果在场或外出标记可被生成以经由通信部304传输标记至管理服务器500。

[0134] 安全服务器7000掌控由安全业务操作者提供的安全服务的操作和处理。安全业务操作者致力于提供所谓家庭安全、犯罪预防和警戒服务并使用安全系统601。安全服务器7000经由诸如互联网的网络4000被连接至住宅300、即预测对象。尽管随后被详细地描述,例如,外出时间异常检测信息从住宅300被经由网络4000传输至安全服务器7000。

[0135] 机器传感器602包括,例如IC(集成电路)并被设置在配电盘308中。机器传感器602检测哪个电器310当前运行并进一步地检测当前运行的电器310的电力消费量。机器传感器602通过测量流过配电盘308的电流的安培数获得电流波形。向电器310供应的电流的波形根据电器类型、制造商等而彼此不同。因此,例如,机器传感器602预先存储每个器件在适当的工作条件下的波形。这使得通过比较电力供应时的电流波形与所存波形来确定连接至配电盘308且当前运行的每一个电器310的类型成为可能。进一步地,机器传感器602测量电器310的电力消费量。

[0136] 如上所述,对哪个电器310连接至配电盘308、哪个电器310当前运行和哪个电器310消费多少电力保持追踪是可行的。指示被连接至配电盘308并正在运行的电器310的运行机器信息和指示正在运行的电器的电力消费量的运行机器电力消费量被通过诸如ZigBee的无线通信手段传输至控制部301并进一步经由通信部304传输至管理服务器500。

[0137] 可选地,电器310的类型的检测、对其中哪些正在运行的检测和对其中电力消费量的测量可通过任何其他方式而不使用设置在配电盘308中的机器传感器602来实现,只要这样的检测和测量是可行的。例如,可使用所谓智能栓(smart tap)。

[0138] 智能栓指结合有电力传感器和通信模块的一种电力消费量测量工具。这种栓被塞入插口并连接至将被测量电力消费量的电器310。每一个电器310的电力使用状态被智能栓实时测量并分析,测量和分析数据被智能栓的通信模块或通信部304传输至管理服务器500。例如,电器310使用期间的电流波形根据机器类型而彼此不同。因此,从智能栓获得的测量和分析数据可以识别哪种电器310被连接和哪种电器310被使用。

[0139] 如上所述,识别哪个电器310连接至配电盘308并获得每一个的电器310的电力消费量是可行的。因此,外出时间需求数据库152可以存储与在场/外出信息相关的指示每一个的电器310的电力消费量的数据。这使得保持对当消费者在场或外出时每一个的电器310消费多少电力的追踪成为可能。

[0140] 电力故障确定部501被设置在管理服务器500中。电力故障确定部501包括,例如CPU、RAM和ROM,并通过执行存储于ROM的程序确定电力故障是否发生。

[0141] 电力故障确定部501基于由电力需求预测部160建立的每一个的电器310的当前日期和时间的电力需求预测和由机器传感器602、电力测量部130或其他部测量的每一个的电器310的电力消费量来检测电力故障。例如,电力故障确定部501将每一个的电器310在当前日期和时间的电力需求预测与其现在的电力消费量进行比较,如果电力需求预测和电力消费量之间的差异等于或大于给定阈值,则确定电器310正在发生电力故障。

[0142] 然而,应注意,电器310正在发生电力故障的情况并不限于上面描述的情况。例如,如果电力需求预测和电力消费量之间的差异大于0(即如果之间存在差异),也可确定电力故障正在发生。

[0143] 可选地,如果,作为电力消费量和不同于以上的给定阈值之间的比较的结果,电力消费量超过了此给定阈值,则可确定电器310正在发生故障。

[0144] 如果确定电力故障正在发生,电力故障确定部501生成两条信息,即指示发生电力故障的信息和是哪个机器引起的由于这个机器的运行而产生的电力故障的信息。这些信息被经由通信部201和网络4000传输至安全服务器7000。这使得安全公司可以知道具体是哪个电器310正在引起电力故障。

[0145] 对于安全公司来说,在检测到住宅300中的诸如“火灾”的事故之后响应该事故是很平常的。但是,本技术的第二实施方式使安全公司可以知道电器310正在由于误操作而发生电力故障,该故障可能同时导致火灾,而不是知道火灾的发生并在其发生之后马上对其进行响应,从而以提前的方式预防了火灾。

[0146] 在可能引起火灾的电器310的示例中包括电熨斗、吹风机、电热器、电热炉、烤箱和电热毯。

[0147] 进一步,如果通过电力故障确定部501确定电力故障正在发生,该结果的通知可经

由通信部304被传输至消费者的终端装置。在可以被用作终端装置的装置中包括消费者所持有的笔记本个人电脑、智能手机和移动电话。这些终端装置倾向于可被消费者携带或靠近消费者放置。因此,可以通过通知这些装置来迅速地告知消费者电力故障。通知终端装置的可行方法中包括通过电子邮件通知、通过电话通知和通过使用多种SNS(社交网络服务)的消息功能通知。更进一步,消费者可拥有被专门用于通知的、可在被通知时发出警报或震动的小型装置。

[0148] HEMS 5000的其他组件与根据第一实施方式的那些的对应部分相同。因此,其描述被略去。根据第二实施方式的HEMS 5000被如上所述进行配置。所附权利要求中所规定的电力故障检测系统包括:用作在场/外出检测部的安全系统601、电力故障检测部501和通信部201。

[0149] [2-2.电力故障确定进程]

[0150] 接着将给出对第二实施方式中的电力故障确定进程的描述。应注意,住宅300、即预测对象的电力需求如第一实施方式中那样被预测。进一步,在第二实施方式中,在消费者外出期间是否存在任何电力故障被确定,且确定结果被通知至安全服务器7000。

[0151] 图9是示出第二实施方式中的电力故障确定进程的流程图。该进程由管理服务器500掌控。首先,在步骤S21,确定消费者是否外出。对消费者是否外出的确定可通过检查从住宅300、即预测对象传输的标记是否是外出标记。如果消费者并未外出,即,如果消费者在场(在家),在步骤S21的确定进程被重复直到确定消费者外出(步骤S21中的否)。当确定消费者外出时进程前进到步骤S22(步骤S21中的是)。

[0152] 接着,在步骤S22确定电力故障是否正在发生。如果没有电力故障正在发生,进程返回步骤S21(在S22步骤中的否),并重复确定是否消费者外出和电力故障是否正在发生。另一方面,当确定电力故障正在发生时,进程前进至步骤S23(步骤S22中的是)。之后对检测到电力故障的结果的通知在步骤S23经由通信部304被传输至安全服务器7000、终端装置8000等。

[0153] 如上所述,如果在场/外出信息和电力需求预测结果被使用在电力交易中,且如果电力故障确定进程进一步被使用,这不仅有利于操作HEMS5000的业务操作者和电力零售者或从事通过电力需求预测进行电力交易的其他业务操作者,还有利于安全公司。

[0154] 应注意,上面描述了在消费者外出期间发生的电力故障被检测和通知至消费者。然而,电力故障的检测及其通知并不一定在消费者外出时进行。替代地,电力故障的检测及其通知可在消费者在场时进行。这样的原因如下:即使消费者在场,电器310可能错误地被打开,消费者可能并未注意到电器310被打开的情况。

[0155] <3.修改例>

[0156] 虽然本技术的优选实施方式的具体的描述已被给出,但本技术并不局限于这些实施方式并可基于本技术的技术概念以多种方式进行修改。

[0157] 以上描述了管理服务器500具有电力需求预测部160以使管理服务器500可以预测电力需求。但是,可选地,诸如住宅300的预测对象可具有电力需求预测部160来预测其自身的电力需求以使电力需求预测被传输至管理服务器500和电力相关业务操作者3000。仍可选地,电力公共部门、电力零售者或包括在电力相关业务操作者3000中的其他业务操作者可具有电力需求预测装置100以预测电力需求。

- [0158] 本技术可具有以下配置。
- [0159] (1) 一种电力需求预测装置,包括:
- [0160] 外出检测部,用于检测在给定场所消费者是否外出;以及
- [0161] 电力需求预测部,用于基于由外出检测部获得的外出检测结果来预测未来的被预测日期和时间的电力需求。
- [0162] (2) 根据特征1的电力需求预测装置,还包括:
- [0163] 电力测量部,用于测量给定场所的电力消费量,其中,
- [0164] 电力需求预测部还基于电力消费量来预测电力需求。
- [0165] (3) 根据特征1或2的电力需求预测装置,还包括:
- [0166] 环境信息输入部,用于获得环境信息,其中,
- [0167] 电力需求预测部还基于环境信息来预测电力需求。
- [0168] (4) 根据特征1到特征3中任一个的电力需求预测装置,还包括:
- [0169] 数据库,用于存储外出检测结果,其中,
- [0170] 电力需求预测部通过参考数据库来预测电力需求。
- [0171] (5) 根据特征4的电力需求预测装置,其中,数据库进一步存储与外出检测结果相关的电力消耗量。
- [0172] (6) 根据特征4或5的电力需求预测装置,其中,数据库还进一步存储与外出检测结果相关的环境信息。
- [0173] (7) 根据特征1到6中的任何一个的电力需求预测装置,其中,外出检测部是能够检测在给定场所消费者的存在的安全系统。
- [0174] (8) 根据特征1到7中任一个的电力需求预测装置,其中,电力需求预测部进一步基于由外出检测部获得的外出检测结果来调整电力需求预测。
- [0175] (9) 根据特征8的电力需求预测装置,其中,如果预测电力需求的日子与被预测电力需求的日子是同一天,则电力需求预测部调整电力需求预测。
- [0176] (10) 根据特征8或9的电力需求预测装置,其中,
- [0177] 电力需求预测部包括:
- [0178] 在场时间需求预测部,用于预测当消费者在场时的电力需求,以及
- [0179] 外出时间需求预测部,用于预测当消费者外出时的电力需求;并且
- [0180] 基于外出检测结果,通过将从在场时间需求预测部获得的预测结果替换为从外出时间需求预测部获得的预测结果或反之,来调整电力需求预测。
- [0181] (11) 根据特征8到10中任一个的电力需求预测装置,其中,电力需求预测部通过基于外出检测结果增加或减少需求预测结果来调整电力需求预测。
- [0182] (12) 根据特征8到11中任一个的电力需求预测装置,其中,如果电力需求预测部已经基于外出检测结果在被预测日期和时间的前一天或更早预测了电力需求,认为消费者将在被预测日期和时间外出,但外出检测部在被预测日期和时间获得消费者并未外出的外出检测结果,那么电力需求预测部增加在被预测日期和时间的前一天或更早建立的电力需求预测。
- [0183] (13) 根据特征8到12中任一个的电力需求预测装置,其中,如果电力需求预测部已经基于外出检测结果在被预测日期和时间的前一天或更早预测电力需求,认为消费者将在

被预测日期和时间不会外出,但外出检测部在被预测日期和时间获得消费者外出的外出检测结果,那么电力需求预测部减少在被预测日期和时间的前一天或更早建立的电力需求预测。

[0184] (14)根据特征1到13中任一个的电力需求预测装置,还包括:

[0185] 外出信息生成部,用于基于外出检测结果生成指示由一个月中的数天、一周中的数天、时间区间等表示的消费者的关于外出的倾向的外出信息,其中,

[0186] 电力需求预测部基于外出信息预测电力需求。

[0187] (15)一种电力需求预测方法,包括:

[0188] 检测在给定场所消费者是否外出;以及

[0189] 基于外出检测结果预测电力需求。

[0190] (16)一种电力需求预测系统,包括:

[0191] 外出检测部,用于检测在给定场所消费者是否外出;

[0192] 电力需求预测服务器,具有电力需求预测部,电力需求预测部用于基于由外出检测部获得的外出检测结果预测电力需求;以及

[0193] 通信部,用于将由外出检测部获得的外出检测结果传输至电力需求预测服务器。

[0194] (17)电力故障检测系统,包括:

[0195] 外出检测部,用于检测在给定场所消费者是否外出;

[0196] 电力故障确定部,用于如果外出检测部检测到消费者的外出,则确定电力故障是否正在发生;以及

[0197] 通信部,用于如果电力故障确定部确定电力故障正在发生,则向外部设备通知电力故障的发生。

[0198] 本公开包括与在2011年10月24日向日本专利局提交的日本在先专利申请JP 2011-233272所公开相关的主题,其全部内容据此通过引用被并入。

[0199] 本领域技术人员应理解,在所附权利要求或其等同物的范围内,根据设计要求和
其他因素,可进行多种修改、组合、子组合和改变。

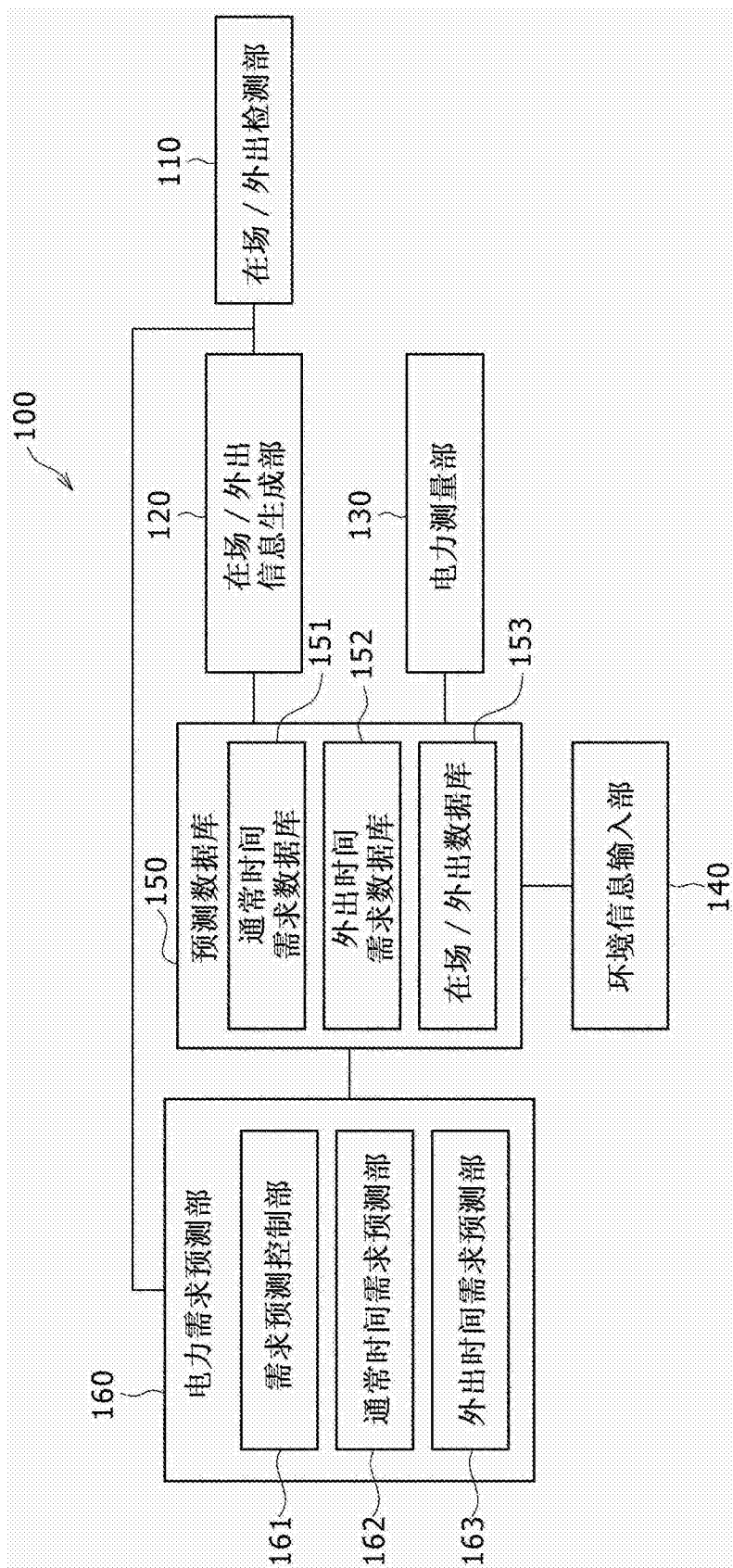


图1

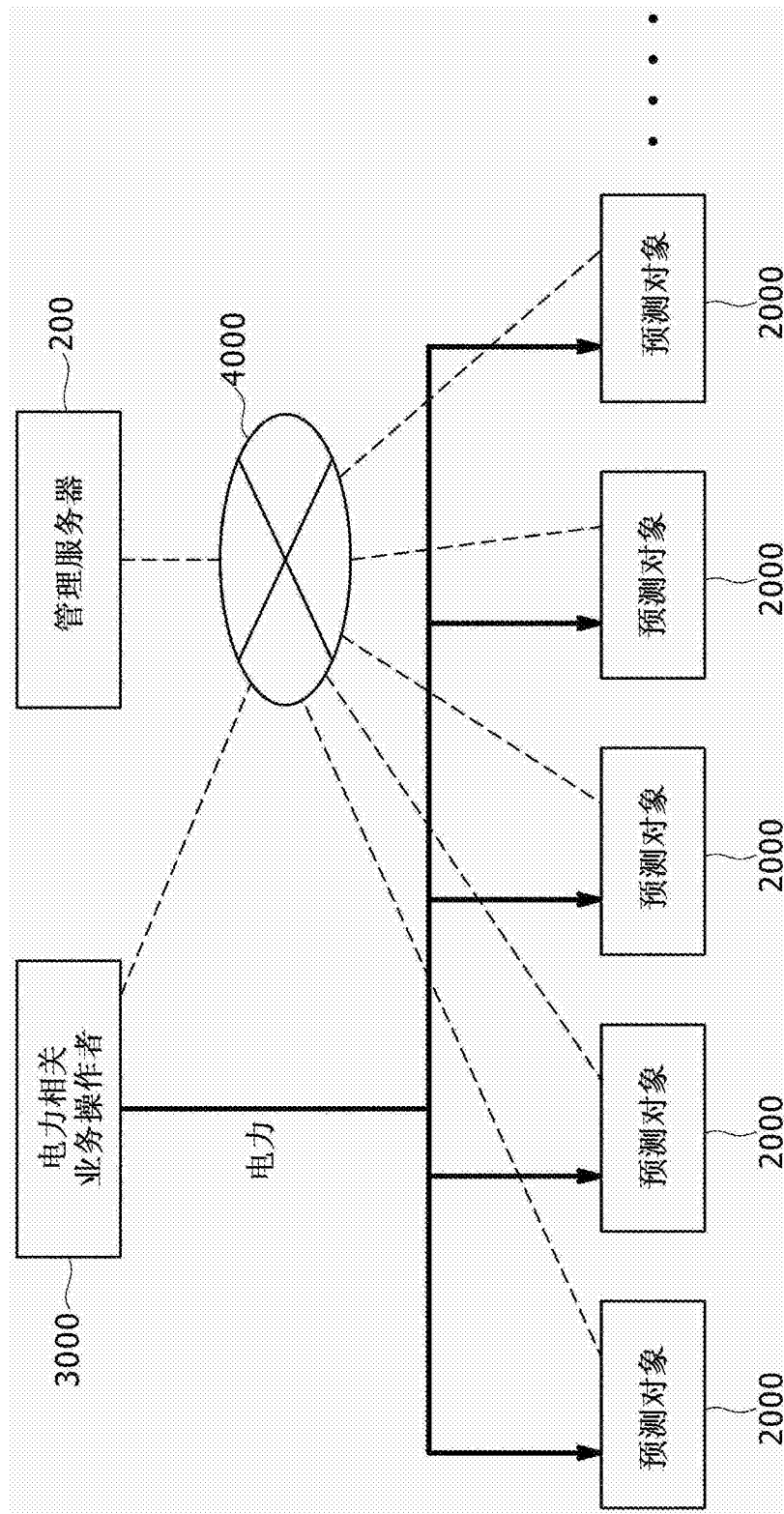


图2

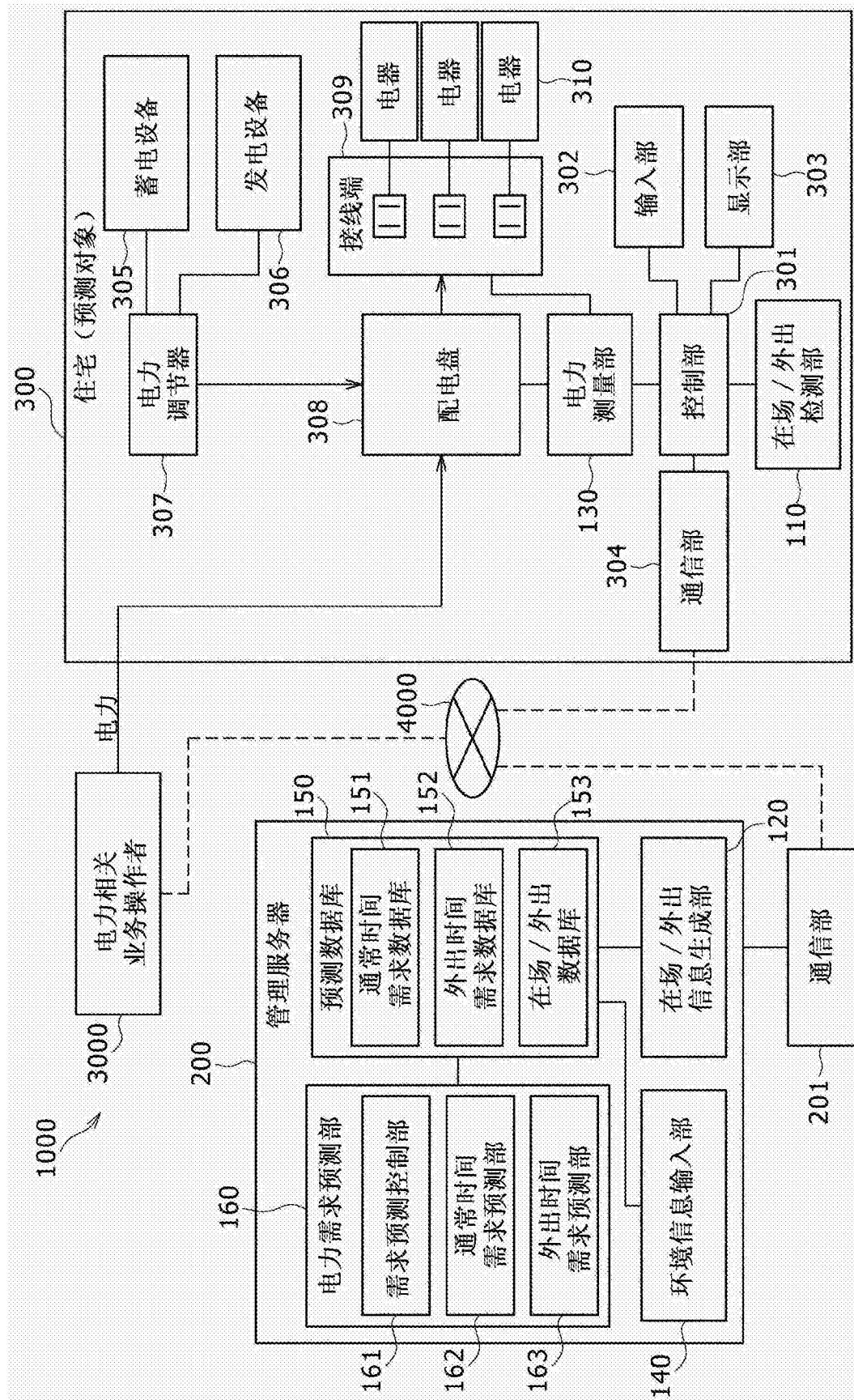


图3

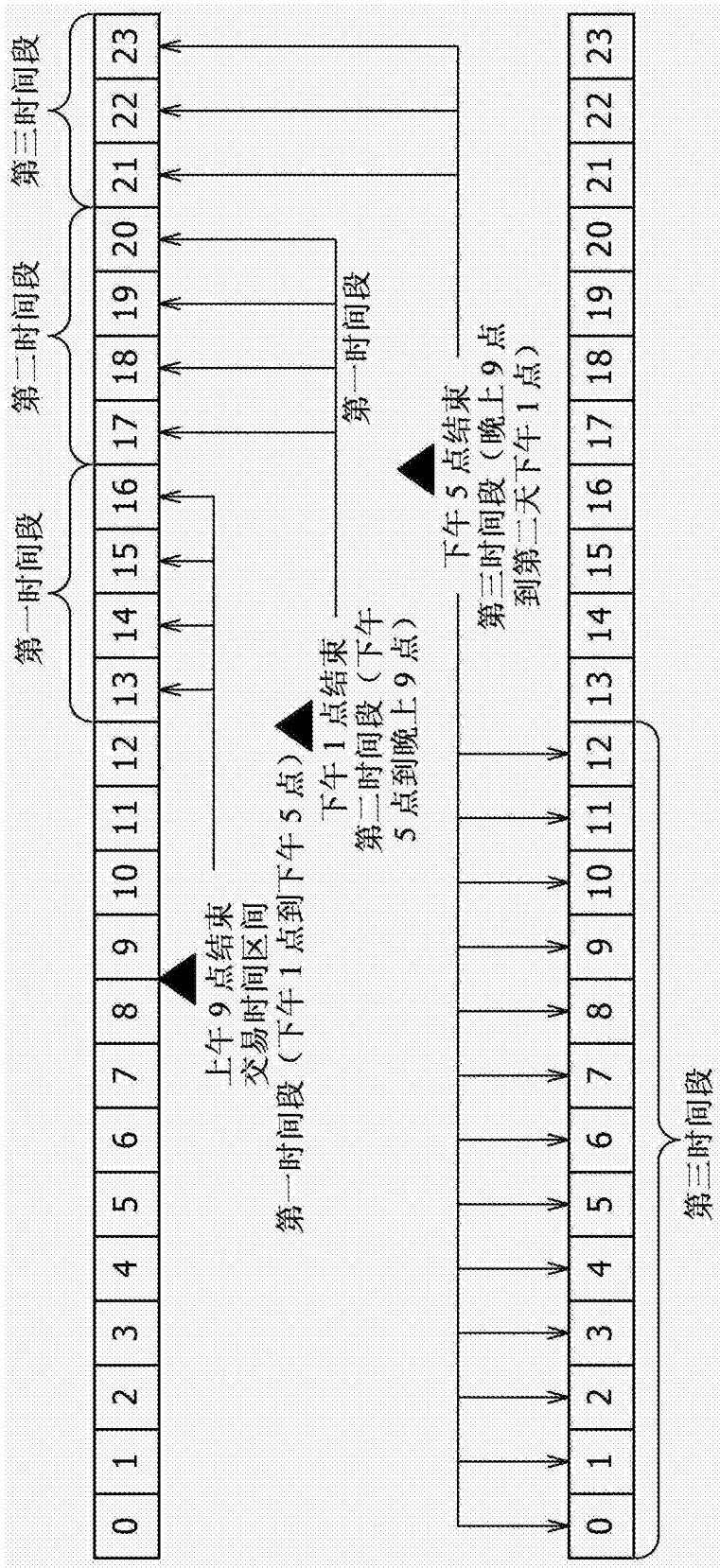


图4

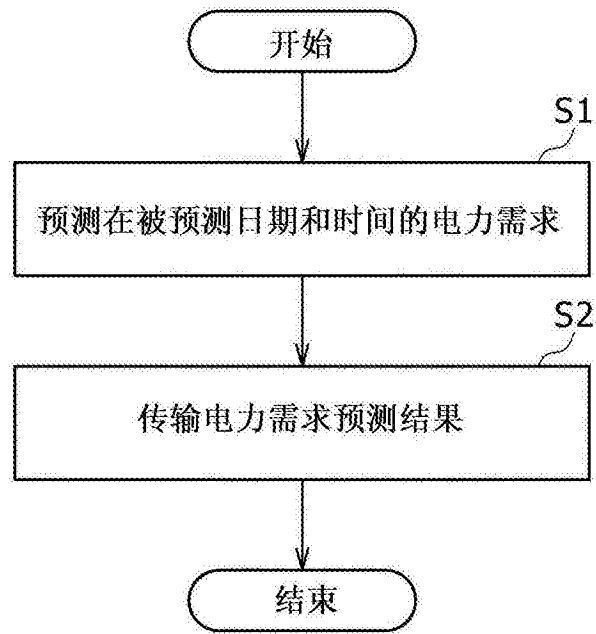


图5

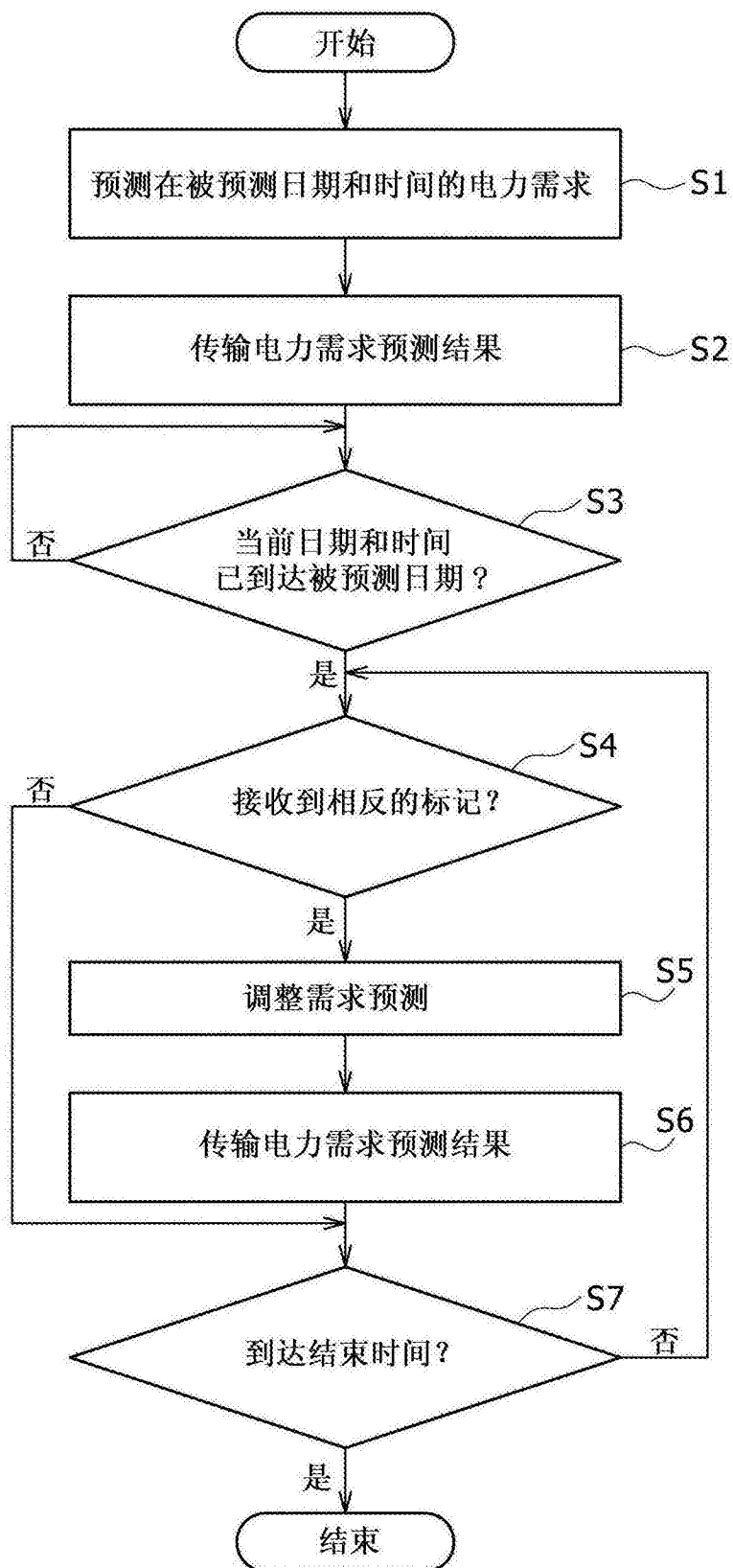


图6

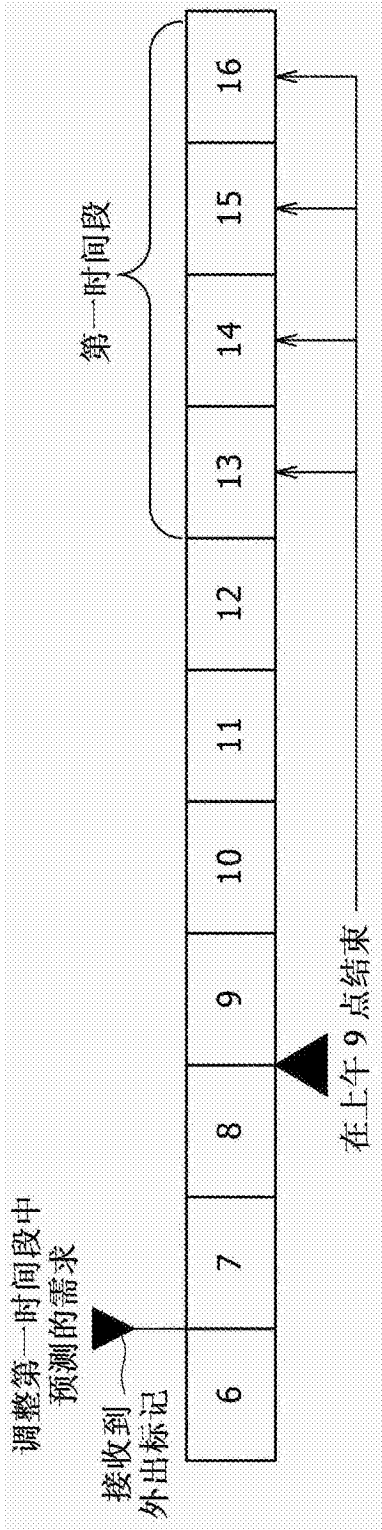


图7A

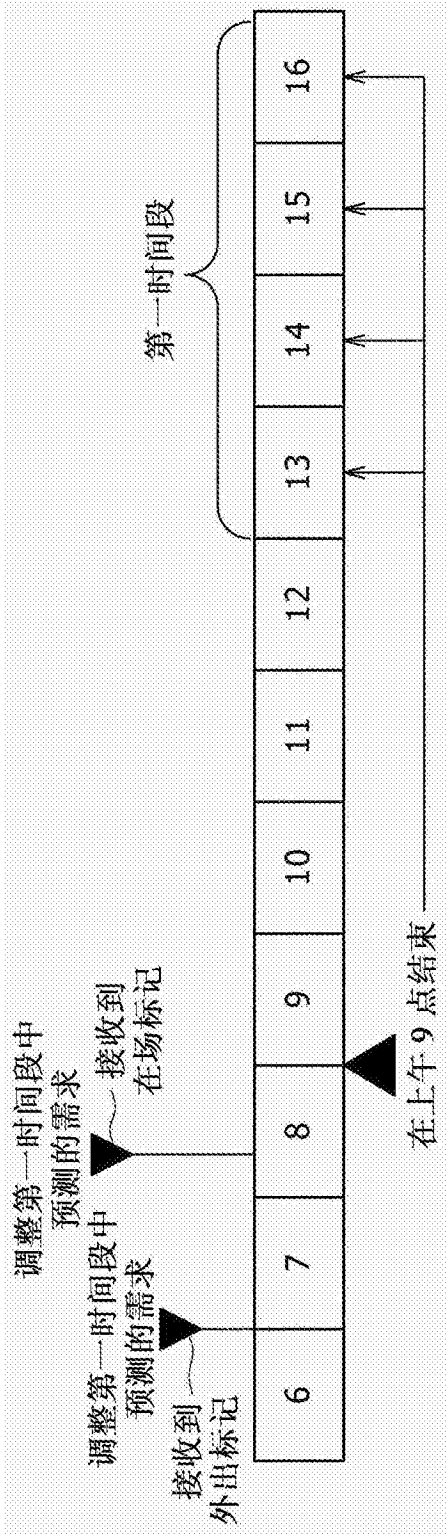


图7B

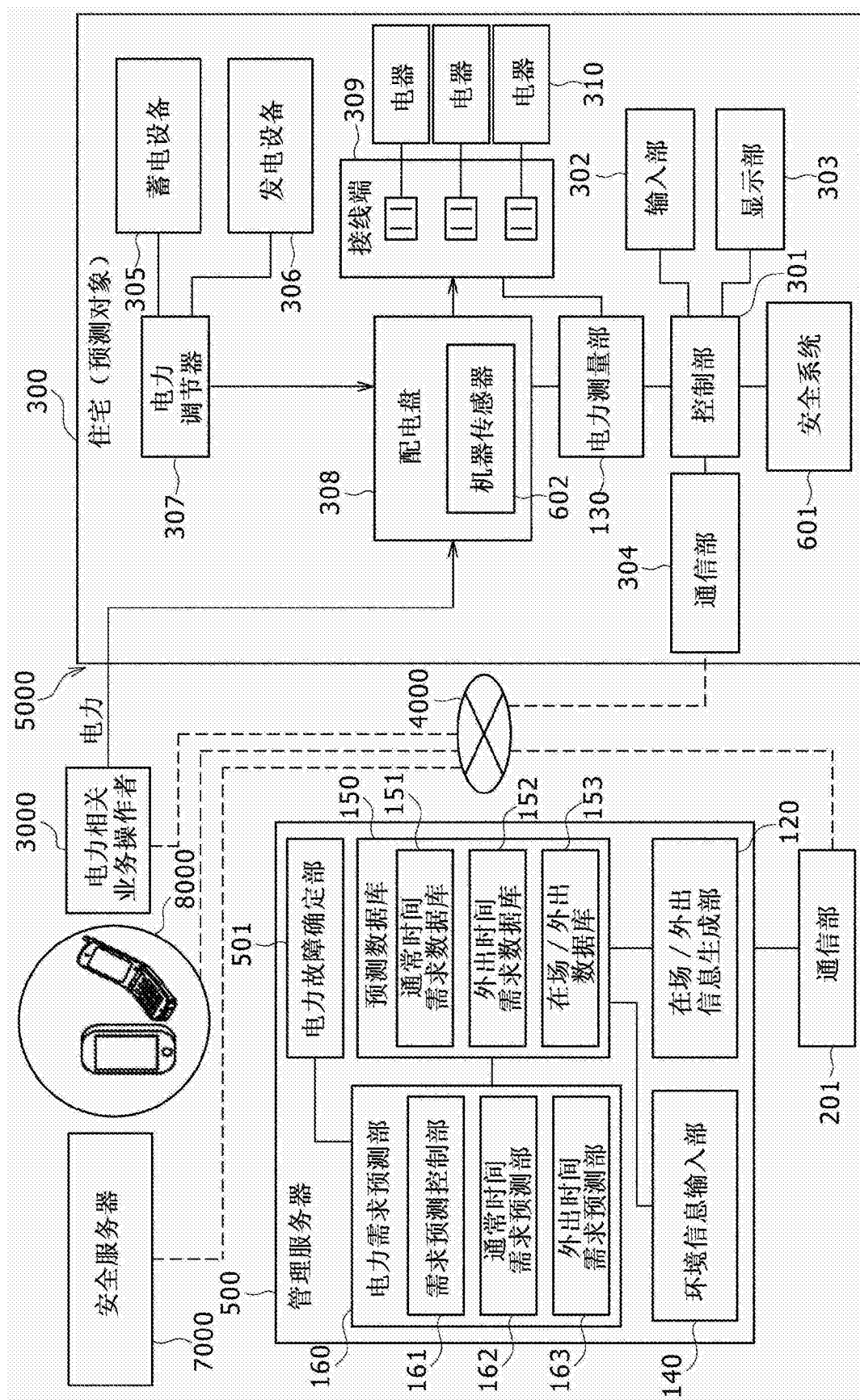


图8

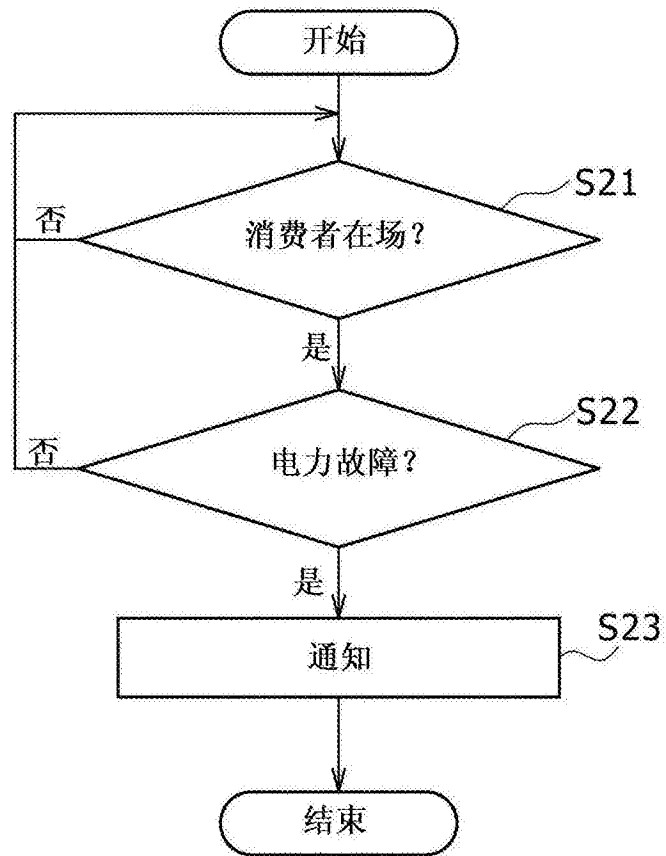


图9