



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102377220 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201110240112. 0

(22) 申请日 2011. 08. 19

(30) 优先权数据

2010-187011 2010. 08. 24 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 友部修 富田泰志 石田隆张

富田民则 渡边雅浩

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 张宝荣

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

B60L 11/18(2006. 01)

G01C 21/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1557659 A, 2004. 12. 29,

CN 101741123 A, 2010. 06. 16,

US 2009/0114463 A1, 2009. 05. 07,

CN 101767542 A, 2010. 07. 07,

JP 特开 2008-298537 A, 2008. 12. 11,

审查员 周权

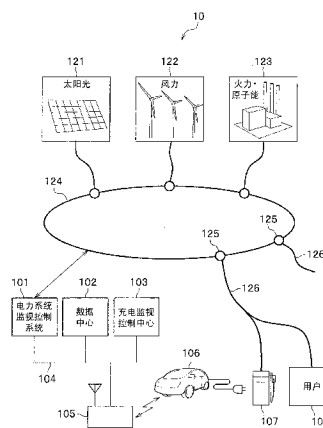
权利要求书3页 说明书17页 附图27页

(54) 发明名称

电动汽车的充电控制方法、充电监视控制中心及车载导航装置

(57) 摘要

本发明提供一种电动汽车的充电控制方法、充电监视控制中心及车载导航装置。为了获得电力系统中的电力的供需平衡,在需要的时间内将仅需要的数量的电动汽车引导到充电站,确实控制给予各充电站中的各电动汽车的充电电力。为了将由电力系统监视控制系统规划的各配电区域内的充电站组所要消耗的总充电电力分配给仅需要的数量的电动汽车来进行消耗,充电监视控制中心对行驶中的电动汽车进行在充电站中进行充电的电动汽车的募集,通过将上述总充电电力分配给从应募的电动汽车中选定的仅需要的数量的电动汽车,来决定给予各电动汽车的充电量,并且,单个地将这些各电动汽车引导到各充电站,单个地控制给予各充电站中的各电动汽车的充电电力。



1. 一种电动汽车的充电控制方法,在与搭载了行驶用的车载电池的电动汽车进行通信的充电监视控制中心中执行该电动汽车的充电控制方法,该电动汽车的充电控制方法的特征在于,包括:

第一工序,在当前时刻后的每一时间带中,从电力系统监视控制系统接受应分配给下属的配电区域内的充电站组的总充电电力的指定;

第二工序,基于从电力服务合同数据库中获取到的各使用者的希望充电时间带及希望充电单价,对上述希望充电单价是能提供的充电单价以上的电动汽车组进行列表;

第三工序,通过与构成列表后的上述电动汽车组的各电动汽车进行通信,来募集在充电站中进行充电的电动汽车,并分别从已应募的电动汽车获取其当前位置和电池剩余量;

第四工序,根据至少使用了上述希望充电单价、上述当前位置、和上述电池剩余量来评价是否应作为充电对象的评价指标,对已应募的上述电动汽车赋予与上述各电动汽车和上述各充电站的配对相对应的充电的优先位次的次序,按照该优先位次从高到低的顺序并根据到达上述各充电站的到达预计时刻,将上述总充电电力分配给上述各电动汽车和其引导目的地的充电站的配对,决定各自的充电模式和充电量,指示上述各电动汽车向上述引导目的地的充电站移动;以及

第五工序,在上述各电动汽车到达上述指示的充电站后,根据所决定的上述充电模式从上述充电站向上述电动汽车进行所决定的上述充电量的充电。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车的充电控制方法,其特征在于,

在即使对在上述第三工序中获取到的已应募的所有的电动汽车进行充电,也还是达不到上述总充电电力的情况下,向上述电力系统监视控制系统通知能消耗的总充电电力。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车的充电控制方法,其特征在于,

上述第三工序中的募集在上述充电站中进行充电的电动汽车的通信机构,是经由无线基站的相互无线通信机构或地面数字广播机构。

4. 根据权利要求1所述的电动汽车的充电控制方法,其特征在于,

接收到上述第三工序中的募集在上述充电站中进行充电的电动汽车的通知的电动汽车所具备的控制器,在车载导航装置的路径引导画面上显示用于表示募集对象的充电站的位置的图标。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车的充电控制方法,其特征在于,

根据来自上述充电监视控制中心的指示来控制用于表示上述募集对象的充电站的位置的图标的颜色或形状。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车的充电控制方法,其特征在于,

在上述第四工序中将上述总充电电力分配给上述各电动汽车和上述各充电站的配对时,根据上述评价指标且按照每一上述各充电站来计算激励额,提示给上述电动汽车的驾驶员,并获取充电希望场所的选择结果,从该获取到的充电希望场所中,决定成为相应电动汽车的充电场所的上述引导目的地的充电站。

7. 根据权利要求1所述的电动汽车的充电控制方法,其特征在于,

在上述第四工序中将上述总充电电力分配给上述各电动汽车和其引导目的地的充电站的配对时,执行上述充电监视控制中心的下属的配电区域的电力系统的潮流计算,决定单个的充电电力,以便满足用于维持相应电力系统的电力品质的规定的基准。

8. 根据权利要求 1 所述的电动汽车的充电控制方法,其特征在于,

上述充电监视控制中心获取在上述车载电池需要充电的情况下从行驶中的上述电动汽车发送的相应电动汽车的当前位置、电池剩余量、和在车载导航装置中设定的目的地的位置信息,基于从上述电力服务合同数据库中获取到的各使用者的希望充电时间带及希望充电单价,指示相应电动汽车向着从下属的配电区域内选定出的充电站移动,以便不产生电池耗尽。

9. 一种充电监视控制中心,其与搭载了行驶用的车载电池的电动汽车进行通信,控制向下属的配电区域内的充电站中的上述电动汽车的充电,该充电监视控制中心的特征在于,

在当前时刻后的每一时间带中,从电力系统监视控制系统接受应分配给下属的配电区域内的充电站组的总充电电力的指定,

基于从电力服务合同数据库中获取到的各使用者的希望充电时间带及希望充电单价,对上述希望充电单价是能提供的充电单价以上的电动汽车组进行列表,

通过与构成列表后的上述电动汽车组的各电动汽车进行通信,来募集在充电站中进行充电的电动汽车,并分别从已应募的电动汽车获取其当前位置和电池剩余量,

根据至少使用了上述希望充电单价、上述当前位置、和上述电池剩余量来评价是否应作为充电对象的评价指标,对已应募的上述电动汽车赋予与上述各电动汽车和上述各充电站的配对相对应的充电的优先位次的次序,按照该优先位次从高到低的顺序并根据到达上述各充电站的到达预计时刻,将上述总充电电力分配给上述各电动汽车和其引导目的地的充电站的配对,决定各自的充电模式和充电量,指示上述各电动汽车向上述引导目的地的充电站移动。

10. 根据权利要求 9 所述的充电监视控制中心,其特征在于,

该充电监视控制中心还包括系统控制指令装置,该系统控制指令装置在上述各电动汽车到达所指示的上述充电站后,根据所决定的上述充电模式从上述充电站向上述电动汽车进行所决定的上述充电量的充电,由此控制向上述充电站配送电力的电力系统的消耗电力。

11. 根据权利要求 10 所述的充电监视控制中心,其特征在于,

上述系统控制指令装置按照包括需求侧管理对应的用户设备的控制在内的方式来控制下属的配电区域的电力系统的消耗电力。

12. 根据权利要求 10 所述的充电监视控制中心,其特征在于,

上述系统控制指令装置获取向上述下属的配电区域的电力系统提供电力的太阳能发电设备及风力发电设备的预计发电量,进行上述电力系统的消耗电力的峰值漂移控制,以便满足用于维持相应电力系统的电力品质的规定的基准。

13. 根据权利要求 9 所述的充电监视控制中心,其特征在于,

上述引导计算装置获取在上述车载电池需要充电的情况下从行驶中的上述电动汽车发送的相应电动汽车的当前位置、电池剩余量、和在车载导航装置中设定的目的地的位置信息,基于从上述电力服务合同数据库中获取到的各使用者的希望充电时间带及希望充电单价,指示相应电动汽车向着从下属的配电区域内选定出的充电站移动,以便不产生电池耗尽。

14. 一种车载导航装置, 和与权利要求 9 ~ 13 中任一项所述的充电监视控制中心进行通信的车载控制器连接, 该车载导航装置的特征在于, 包括:

第一传输部, 其在上述车载控制器接收到募集在上述充电站中进行充电的电动汽车的通知时, 将该募集内容提示给驾驶员, 接受来自驾驶员的应募的操作, 并将其传输给上述车载控制器;

第二传输部, 其根据来自上述车载控制器的指示, 将设定完毕的到目的地的引导路径信息传输给上述车载控制器; 以及

路径引导部, 其根据来自上述车载控制器的指示, 在路径引导画面上显示用于表示募集对象的充电站的位置的图标, 并且将从其中选择出的特定的充电站设定为目的地或中转站, 进行路径引导。

## 电动汽车的充电控制方法、充电监视控制中心及车载导航装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过控制给予电动汽车的充电量来稳定电力系统的电力品质的技术。

### 背景技术

[0002] 近年来,大大提高了节能·节约成本的需求。在 2007 年 11 月经济产业相的咨询机构即综合资源能量调查会节能部门政策小委员会中,了解了对于面向京都议定书的温室效应气体削减目标达成所进行研讨的节能法修正(节能法修正)的报告书,同年 12 月 12 日部门也了解并整理了最终的报告书。

[0003] 根据此报告书,在国际能量价格的高涨等的变动中,对于能量资源的大部分依赖于海外的我国而言,节能作为国民生活和经济活动的基础,是最重要的课题之一,如果今后能量供需紧迫状况和高水平的能量价格长期化,则担心现在停留在局部的影响,今后也会慢慢扩展到整个经济社会,因此能量的有效利用在中长期的视野之下,必须从现在起开始采取对策。

[0004] 基于这些情况,预计不只是企业中的业务部分,还要进一步推定家庭部门的节能措施的研讨。此外,由于通过需求侧管理(DSM: Demand Side Management)、需求响应程序(DRP: Demand Response Program)的导入,可抑制峰值时间带的尖锐的负载,提高电力供给的可靠度,同时提高设备利用率,所以为了可实现更经济的电力供给,预计今后进一步推进技术革新。

[0005] 考虑到全电气化住宅的普及、电动汽车的大量导入等,能量的电气化今后会越来越加快速度,开始讨论这样的电力供需结构的变化给现有的配电设备造成怎样的影响。具体地,担心随着全电气化住宅的普及和电动汽车的大量导入,在提供电力的系统中产生各种各样的负担,因用于对电动汽车进行充电的不确定的负载的增大而导致配电系统的电力品质下降等。

[0006] 作为涉及此的现有技术,在专利文献 1 中公开有基于事先输入的电动汽车的行驶时间表,用于使在家庭或事务所中进行的对车载电池的充电的成本最小的技术。此外,在非专利文献 1 中公开了一种通过对于处于在配电区域内可充电的状态的电动汽车,一同发送 LFC(Load Frequency Control: 负载频率控制)信号,来控制充电的负载使电力系统稳定化的技术。

[0007] 专利文献 1: JP 特开 2008-298537 号公报

[0008] 非专利文献 1: 高木雅昭等,“使用 LFC 信号的插入型混合动力车的充电控制的系统贡献度的评价”,第 28 次能量·资源学会研究发表会资料 20-3,2009 年 6 月(高木雅昭他,「LFC 信号を用いたプラグインハイブリッド車の充電制御による系統貢献度の評価」,第 28 回エネルギー・資源学会研究発表会資料 20-3,2009 年 6 月)

## 发明内容

[0009] 但是,专利文献 1 中公开的技术,基于家庭和事务所所具有的混合动力型电动汽车的利用计划来决定充电量和充电时间表,没有考虑伴随充电的进行所产生的电力系统的电压下降等电力品质的问题。此外,假设电池耗尽时发动机运行,在充电站中的充电成为对象外。另一方面,非专利文献 1 中公开的技术,在利用太阳能发电和风力发电这样的发电量变动大的电力供应源的情况下,虽然通过在充电设备中用连接中的电动汽车的车载电池吸收此变动部分来获取电力的供需平衡,但如果连接中的电动汽车数量不多的话,可吸收的电力变动的范围变小,得不到充分的效果。

[0010] 为了解决这种现有技术的问题而进行本发明,本发明要解决的第一课题是为了获取电力系统中的电力的供需平衡,在需要的时间内将仅需要的数量的电动汽车引导到充电站,确实地控制各充电站给予各电动汽车的充电电力。

[0011] 此外,本发明要解决的第二课题在于,为了不使得电池耗尽使电动汽车不能行驶,适当地将电动汽车引导到按所希望的条件提供充电服务的充电站。

[0012] 为了解决上述第一课题,本发明的特征在于,为了将由应获取电力系统中的电力的供需平衡的电力系统监视控制系统计划的各配电区域内的充电站组所应消耗的总充电电力分配给从行驶中的电动汽车中收集的仅需要的数量的电动汽车来消耗,而募集对行驶中的电动汽车在下属的配电区域内的充电站中进行充电的电动汽车,通过将上述总充电电力分配给从已应募的电动汽车中选定出的仅需要的数量的电动汽车,来决定给予各电动汽车的充电量,并且,单个地将这些各电动汽车引导到应进行充电的各充电站,单个地控制给予各充电站中的各电动汽车的充电电力。

[0013] 为此,具备:数据中心,其基于各电动汽车的行驶及充电的历史等来推定各电动汽车的使用者特性,并且决定能提示给使用者的激励的范围;和充电监视控制中心,其与电动汽车进行通信,募集在充电站中进行充电的电动汽车,基于已应募的电动汽车的当前位置及电池剩余量、和从数据中心获取到的使用者特性,一面单个决定向各电动汽车的使用者提示的激励,一面选定仅需要数量的成为充电对象的电动汽车,将选定出的各电动汽车引导到相应的充电站,单个控制向这些电动汽车的充电电力。

[0014] 此时,充电监视控制中心从数据中心获取的各电动汽车的使用者特性,是根据以各电动汽车的过去的位置信息和 SOC(State of Charge:充电率)、SOH(State of Health:电池劣化率)、向充电募集的配合频率、价格适合性、电力转换效率为基础的历史数据而生成的配置数据,充电监视控制中心,使用有关包括引导目的地的充电站在内的电力系统的负载和频率等的制约条件,最佳地决定提示给各电动汽车的单个的激励和充电量。

[0015] 此外,为了解决上述第二课题,本发明的特征在于,在搭载在各电动汽车上的控制器,为了不发生于电池耗尽而使得电动汽车不能行驶的情况,基于各电动汽车的电池剩余量及由车载的导航装置计算出的到目的地的行驶距离而判定为需要充电的情况下,询问充电监视控制中心应进行充电的充电站的位置,充电监视控制中心适当地搜索满足关于电力系统的负载和频率等的制约条件且能按所希望的条件来提供充电服务的充电站,将相应充电站的信息提供给各电动汽车,将相应电动汽车引导到从其中选择出的充电站,单个地控制给予相应电动汽车的充电电力。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,为了获得电力系统中的电力的供需平衡,在需要时间内将仅需要的数量的电动汽车引导到充电站,可确实控制给予各充电站中的各电动汽车的充电电力。此外,可适当地将电动汽车引导到按所希望的条件来提供充电服务的充电站,以便不发生由于电池耗尽而使得电动汽车不能行驶的情况。

#### 附图说明

- [0018] 图 1 是第一实施方式的电力系统稳定化系统的整体结构图。
- [0019] 图 2 是关于缓和可再生能源的输出变动的工作的说明图。
- [0020] 图 3 是表示第一实施方式的数据中心的设备结构例的方框图。
- [0021] 图 4 是表示充电监视控制中心的设备结构例的方框图。
- [0022] 图 5 是关于充电站和电动汽车的连接说明图。
- [0023] 图 6 是表示电力系统稳定化系统的各部中的通信顺序的例子时序图。
- [0024] 图 7 是表示第一实施方式的系统控制指令装置的工作例的流程图。
- [0025] 图 8 是在潮流计算中使用的数据的数据结构例。
- [0026] 图 9 是关于配置数据库的说明图。
- [0027] 图 10 是关于激励的决定方法的说明图。
- [0028] 图 11 是关于附加次序的方法的说明图。
- [0029] 图 12 是表示充电量的分配顺序的流程图。
- [0030] 图 13 是关于模拟的成本函数的说明图。
- [0031] 图 14 是接收到充电募集通知时的画面显示例。
- [0032] 图 15 是选择希望充电场所时的画面显示例。
- [0033] 图 16 是用于接收地面数字广播的充电募集通知的画面显示例。
- [0034] 图 17 是区分颜色来显示充电站候补的画面显示例。
- [0035] 图 18 是表示第二实施方式的数据中心的设备结构例的方框图。
- [0036] 图 19 是表示第二实施方式的系统控制指令装置的工作例的流程图。
- [0037] 图 20 是充电模式配置数据的数据构造及数据例。
- [0038] 图 21 是第三实施方式的电力系统稳定化系统的整体结构图。
- [0039] 图 22 是表示认证中心的设备结构例的方框图。
- [0040] 图 23 是表示核算中心的设备结构例的方框图。
- [0041] 图 24 是表示在充电监视控制中心的内部装备 EV 认证装置和 EV 核算装置时的设备结构例的方框图。
- [0042] 图 25 是表示进行 EV 的认证和充电费用的核算结算处理时的电力系统稳定化系统的各部中的通信顺序的例子时序图。
- [0043] 图 26 是用于输入充电预定信息及充电站选择基准的画面显示例。
- [0044] 图 27 是充电预定信息及成为候补的充电站的位置信息的数据构造及数据例。
- [0045] 符号说明
- [0046] 10、10A- 电力系统稳定化系统,101- 电力系统监视控制系统,102、102A- 数据中心,103、103A- 充电监视控制中心,104- 通信网络,105- 无线基站,106- 电动汽车 (EV),107- 充电站,108- 用户,109- 认证中心,110- 核算中心,121- 太阳能发电设备,122- 风力

发电设备,123- 大规模电源设备,124- 电力系统,125- 配电变电站,126- 输电线,221- 密码解码装置,222- 通信卡 ID 核对部,223- 车辆 ID 核对部,224- 车载机 ID 核对部,225- 核对结果输出装置,226- 网关 (GW),231- 历史记录装置,232- 使用者数据库,233- 核算处理装置,234- 网关 (GW),301-EV 使用者信息解析装置,302- 电力合同数据库,303- 历史数据库,304- 配置数据库,305- 网关 (GW),306- 用户数据库,401-EV 引导计算装置,402- 系统控制指令装置,403- 网关 (GW),404-EV 认证装置,405-EV 核算装置,501- 行驶用电池 ( 电池 ),502- 控制器,503- 指令解释机构,504- 网络 I/F,511- 电杆上变压器,512- 电力线,513- 分电盘,801- 设备数据,802- 负载母线数据,2000- 充电模式配置数据,3000- 充电预定信息,4000- 成为候补的充电站的位置信息

## 具体实施方式

[0047] 下面,使用附图说明本发明的实施方式。再有,电动汽车(以下根据电动汽车的英文标记适当地简称为“EV(Electric Vehicle)”)是指搭载有可进行从外部提供的电力的充电的行驶用的车载电池(以下称为“电池”)和行驶用电动机的所有的汽车,也包括所谓插入混合动力汽车。

### [0048] 第一实施方式

[0049] 图 1 是本发明的第一实施方式的电力系统稳定化系统的整体结构图。图 1 所示的电力系统稳定化系统 10 是一种用于使电力系统 124 的电力品质稳定化的系统,其中,该电力系统 124 将从以火力发电站、原子能发电站为基础的大规模电源设备 123、太阳能发电设备 121、风力发电设备 122 提供的电力经由配电变电站 125 及输电线 126 分配给充电站 107 和用户 108。在此,在充电站 107 中,除现有的汽油站这样的专用设备外还包括设置在商业设施的停车场和计时的收费停车场等中的简易型的设备,在用户 108 中包括各种商业工业设施等的大型用户和一般家庭。

[0050] 此外,电力系统稳定化系统 10 包括:以电力系统 124 的整体为对象进行监视控制的电力系统监视控制系统 101;包括电力系统 124 内的电的流动在内的各设备的工作历史;管理与以使用者合同信息为基础的电力系统 124 相关联的各种数据的数据中心 102;和设置在每一规定的配电区域中且具有将在下属的配电区域内行驶中的 EV106 引导到充电站 107 并促成向电池充电的功能的充电监视控制中心 103。这些系统及中心的设备、和进行与 EV106 通信的无线基站 105 及充电站 107 经由通信网络 104 可彼此通信地连接。

[0051] 电力系统监视控制系统 101 通过利用公知的技术,监视构成电力系统 124 的各种设备的状态和设置在各处的中心等的信息,控制各种设备以便稳定地提供电力。作为此控制功能的一部分,电力系统监视控制系统 101 对在各配电区域内的所有的充电站 107 中对 EV106 进行充电的电力的合计值即总充电电力进行规划,各充电监视控制中心 103,将由电力系统监视控制系统 101 规划的总充电电力适当地分配给下属的配电区域的充电站 107 及 EV106,执行充电。

[0052] 在此,参照图 2,说明电力系统稳定化系统 10 通过向 EV106 的充电来缓和可再生能源的输出变动的影响的工作的概况。此时的电力系统 124,如图 1 所示,构成为未图示的用户设备组和在进行充电的 EV106 消耗从太阳能发电设备 121、风力发电设备 122、及火力发电站、原子能发电站等大规模电源设备 123 提供的电力的结构。再有,充电监



视控制中心 103 一个一个分别设置在每一配电变电站 125 上。

[0053] 图 2(a) 所示的符号 201 的曲线图是太阳能发电设备 121 的输出变动的一例,图 2(b) 所示的符号 202 的曲线图是风力发电设备 122 的输出变动的一例。此时,从二者同时接受电力供应的配电变电站 125 的二次侧母线的潮流(电压/频率)的变动,呈现例如如图 2(c) 所示出的符号 203 的曲线图这样的倾向,如符号 204 及符号 205 的部分那样,脱离了由用虚线示出的规定的上限值 206 及下限值 207 规定的允许范围。

[0054] 通过基于天气预报来推测太阳能发电设备 121 和风力发电设备 122 的输出变动,就能在一定的误差范围内预测这样的潮流的变动。因此,如图 2(c) 的符号 203 的曲线图所示,在预计在符号 204、205 的部分从允许范围脱离的情况下,通过在充电站 107 中对 EV106 的充电来消耗相当于图 2(d) 的符号 208 的斜线部分的电力,就如符号 209 的曲线图所示,能获得电力的供需平衡,防止脱离允许范围于未然。再有,在此,为了缩减向 EV106 的充电的对策,而省略低于下限值的例子和其对策的说明。

[0055] 如上述例子中所说明的,作为用于获取电力系统 124 中的电力供需平衡使电力品质稳定化的手段之一,电力系统监视控制系统 101,对用于在各配电区域内的所有的充电站 107 中对 EV106 进行充电的供电的电力的合计值的时间推移即总充电电力进行规划。

[0056] 接着,详细地说明数据中心 102 和充电监视控制中心 103。再有,假设数据中心 102 及充电监视控制中心 103 由电力公司或提供电力关联的服务的第三者(服务提供方)运营。

[0057] 图 3 是表示数据中心 102 的设备结构例的方框图。如图 3 所示,数据中心 102 包括:EV 使用者信息解析装置 301、电力合同数据库 302、历史数据库 303、配置数据库 304、及认证与外部的通信网络 104 的连接并进行数据的中转的网关(以下简称“GW”(Gateway)。)305。

[0058] 在电力合同数据库 302 中,保持有在电力公司或服务提供方和 EV106 的使用者(以下称为“EV 使用者”)之间缔结的涉及充电服务的电力合同的数据。其中包含按各 EV 使用者的时间带区分的希望充电单价的信息。

[0059] 经由通信网络 104 收集到的各 EV106 的行驶数据、电池剩余量、充电量等历史数据被记录在历史数据库 303 中。EV 使用者信息解析装置 301 通过定期地解析从电力合同数据库 302 中获取到的希望充电单价、和记录在历史数据库 303 中的历史数据,来生成各 EV 使用者的配置数据,将生成的配置数据保存在配置数据库 304 中。

[0060] 各 EV106 的历史数据既可以经由设置在道路各处的无线基站 105 由无线通信实时地收集,也可以事先存储在 EV106 的存储部中,在充电站 107 或自己家里等的充电中由有线通信汇总收集。

[0061] 图 4 是表示充电监视控制中心 103 的设备结构例的方框图。如图 4 所示,充电监视控制中心 103 包括:EV 引导计算装置 401、系统控制指令装置 402、及认证与外部的通信网络 104 的连接并进行数据的中转的 GW403。

[0062] 为了能满足从电力系统监视控制系统 101 指定的每一时间带的总充电电力,EV 引导计算装置 401 在从数据中心 102 获取所需的信息的同时,还通过与各 EV106 的通信,一面调整所付与的激励,一面募集进行充电的 EV106,从应募的当中选定仅需要的数量的成为充电对象的 EV106,进行各 EV106 的充电场所的决定和充电量的分配,将各 EV 一直引导到对象的充电站 107。

[0063] 系统控制指令装置 402 通过实施下属的配电区域的潮流计算,来决定包括 EV106 在内的电力控制的对象设备和控制内容,进行包括对这些设备的个别的控制在内的下属的配电区域的系统控制。

[0064] 图 5 是充电站 107 和 EV106 的连接的说明图。再有,图 5 示出的充电站 107 具备急速充电模式,在该急速充电模式中,通过用设置在一般家庭等中的简易型充电设备的几倍的充电电流提供从配电变电站 125 经由电杆上变压器 511、电力线 512、分电盘 513 供电的电力,就能在短时间内对 EV106 所具备的电池 501 进行充电。

[0065] EV106 具有:电池 501;控制电池 501 的控制器 502;解释从充电监视控制中心 103 经由通信网络 104 接收到的指令,或进行向数据中心 102、充电监视控制中心 103 发送的信息的编码的指令解释机构 503;以及用于经由通信网络 104 进行通信的网络 I/F(Interface)504。

[0066] 网络 I/F504 既可以是无线方式和有线方式中的任意一种,也可以使用二者。再有,在有线方式的情况下,优选通过在充电用插塞上安装充电用电缆来确立通信线路。经由网络 I/F504 从 EV106 发送的数据,经由通信网络 104 传输给数据中心 102 和充电监视控制中心 103。此外,从充电监视控制中心 103 发送的控制指令(指令),沿着与此相反的路径传输给 EV106 的指令解释机构 503,通过控制器 502 进行对应指令的控制。

[0067] 图 6 是表示对充电监视控制中心 103 指定每一时间带的总充电电力时的电力系统稳定化系统 10 的各部中的通信顺序的例子的时序图。下面按照图 6 的时序图,说明各部的工作的详情。

[0068] 电力系统监视控制系统 101 通过以总需要预测系统、变电站需要预测系统、发电机供给能力预测系统为基础的未图示的计算机系统,预测例如到未来 1~24 小时的每一时间带的电力的过与不足,基于预测的结果作成各发电设备的运转规划,同时规划各配电区域的每一时间带的总消耗电力。其结果,与充电单价一起,向各个充电监视控制中心 103 提示相应中心的下属的配电区域内的所有的充电站 107 中的给予 EV106 的每一时间带的总充电电力(601)。此充电单价设定得比充电站 107 的平时的充电单价低,二者的差值成为给予应募充电募集进行充电的 EV 使用者的激励的资本。

[0069] 接受了总充电电力和充电单价的提示的充电监视控制中心 103,从数据中心 102 中获取在下属的配电区域内或在相邻的配电区域内行驶中签订充电服务的所有的 EV 使用者的配置数据(602、603),提取出希望在提示的充电单价以上进行充电的 EV 使用者,对与提取出的 EV 使用者相对应的各 EV106 发送充电募集通知(604)。由此,通过车载导航装置的画面和声音等进行对 EV 使用者询问是否应募充电募集。再有,在此,虽然使用希望充电单价来限定充电募集通知的发送目的地,但也可以发送给合同对象的所有的 EV106,此情况下由 EV106 侧仅选择在希望充电单价以下的充电募集,通知给 EV 使用者。

[0070] 接着,如果 EV 使用者进行从导航装置的画面和按钮等应募充电募集的意思的输入操作,就会从相应 EV106 向充电监视控制中心 103 发送包含当前的位置信息和表示电池剩余量的 SOC(充电率)在内的应募数据(605)。虽然省略图示,但这些应募数据也从充电监视控制中心 103 发送给数据中心 102,作为各 EV 使用者的应募实绩被追加登记在历史数据库 303 中。

[0071] 接着,充电监视控制中心 103 通过统计在发送充电募集通知后规定的时间内(例

如,5分钟内)接收到的所有的应募数据,来计算可分配的总充电电力的最大值,将可否执行与此值一起回答给电力系统监视控制系统 101(606)。

[0072] 接着,电力系统监视控制系统 101 基于从各配电区域的充电监视控制中心 103 接收到的可否执行的回答,进行给予各配电区域的总充电电力的再分配,对各充电监视控制中心 103 指示再分配结果的总充电电力(607)。

[0073] 接着,充电监视控制中心 103 基于先获取到的各 EV 使用者的配置数据进行已应募的 EV 使用者的次序附加,按照此排序的顺序作出总充电电力的分配方案,单个地对各个 EV106 通知包含充电场所的候补和给予的激励额在内的详细募集项目(608),从 EV106 获取希望充电场所的选择结果(609)。此希望充电场所的选择既可以是 1 个也可以是多个,还可以选择通知过的所有场所。

[0074] 接着,充电监视控制中心 103 根据规定的基准从获取到的希望充电场所当中选择 1 个并决定充电量,在完成指示的总充电电力的分配之前都重复同样的处理,由此,仅选定所需数量的成为充电对象的 EV106,并决定充电场所和充电量。此时,充电监视控制中心 103 通过实施下属的配电区域的潮流计算,来决定对各 EV106 进行充电的充电站 107 和充电量。其结果,向落选的 EV106 发送得知此意思的未选定通知(610),向选定的 EV106 发送向决定的充电站 107 的移动指示(611)。

[0075] 被指示了向特定的充电站 107 移动的 EV106 的导航装置,对驾驶员提示到相应充电站 107 的行驶路径,将相应 EV106 向相应充电站 107 引导,当在 EV106 上连接充电用电缆并完成充电的准备时,就从 EV106 经由充电站 107 向充电监视控制中心 103 发送开始充电请求(612、613)。

[0076] 充电监视控制中心 103 基于最新的信息再次实施潮流计算,由此,决定对相应 EV106 的充电量和充电模式,指示充电站 107 执行充电(614)。

[0077] 被指示了执行充电的充电站 107 与 EV106 的控制器 502 协作,按照指示的充电模式对电池 501 输送电力(615),如果完成所指示的充电量的充电,就向充电监视控制中心 103 发送包含了实际充电的电力量在内的充电完成通知(616)。

[0078] 接着,充电监视控制中心 103 对数据中心 102 发送包含了实际充电的电力量、激励额、充电场所、充电时间等在内的充电实绩通知(617),接收到此的数据中心 102,将此内容作为充电实绩数据追加记录在历史数据库 303 中,同时,在未图示的核算数据库中记录与实际充电的电力量相符合的充电金额及激励额,向充电监视控制中心 103 发送接收确认(618)。此后,充电监视控制中心 103 向 EV106 发送包含了付与 EV 使用者的激励额在内的激励通知(619)。

[0079] 接着,说明充电监视控制中心 103 所具备的系统控制指令装置 402 为了决定各 EV106 的充电场所和充电量而进行的配电区域的潮流计算。图 7 是表示系统控制指令装置 402 所实施的潮流计算的处理的流程的流程图。

[0080] 首先,系统控制指令装置 402 通过处理 701,收集以设置在下属的配电区域的电力系统上的电流及电压传感器的信息、以及决定系统连接的开关器的状态为基础的系统数据,基于这些信息和与电力系统监视控制系统 101 相同的技术下的配电区域内的需求预测及供给能力预测,来预测将来几十分钟到几小时的系统状态。根据此预测结果,系统控制指令装置 402 通过处理 702,实施在成为候补的充电站 107 中进行对 EV106 的充电时的潮流计

算。

[0081] 在图 8 中示出了在潮流计算中使用的电力系统数据的结构例。设备数据 801, 将成为对象的配电区域的电力系统划分为形成各配电区间的每一输电线(称为分支), 并用于定义其特性, 由以下构成: 即, 由输电线的分支名称或构成分支的始点和终点的设备的节点名称构成的设备名(例如 #1-#2 表示 #1 为始点的节点名称且 #2 为终点的节点名称。)、电阻分量的值、感应分量的值、电容分量的值、以及变压器时的抽头(tap)比。此外, 负载母线数据 802 用于定义作为负载母线的节点的特性, 由设备的节点名称、表示有无发电机的标志、电压指定值、电压初始值、有效电力发电量(PG)、无效电力发电量(QG)、有效电力负载(PL)、无效电力负载(QL)、连接在节点上的电容器和电抗器的阻抗值(SCSHR)构成。

[0082] 接着, 系统控制指令装置 402 通过处理 703, 判定由潮流计算得到的各负载母线的电压和频率是否产生脱离允许范围的异常值。在没有产生异常值的情况下(处理 703“否”), 分支到处理 708, 决定对于作为候补的充电站 107 和 EV106 的组合的充电模式及充电量, 结束处理。另一方面, 在产生异常值的情况下(处理 703“是”), 分支到处理 704, 基于潮流灵敏度来对异常值发生附近的电力分布变更预先决定的已有的步幅部分, 由此来假定没有异常值发生的状态。在以下的文献中详细记载了基于此潮流灵敏度的控制。

[0083] 諏訪三千勇, 岩本伸一: “在无效电力和调相设备中设置重点的按电源区分颜色的方法”(無効電力と調相機器に重点を置いた電源別色分け手法), 电学论 B, Vol. 124, No. 4, pp. 537-545 (2004)。

[0084] 系统控制指令装置 402 通过下面的处理 705, 判定是否存在可实现上述假定的电力系统的状态的控制设备的可对策的组合候补, 如果有可对策的组合候补(处理 705“是”), 则分支到处理 706, 将其对策结果反映在电力系统数据上后, 返回处理 702 再次实施潮流计算。在此决定的控制设备的对策, 通过从系统控制指令装置 402 向另外的各控制设备发送控制指令来执行。另一方面, 如果没有可对策的组合候补(处理 705“否”), 则分支到处理 707, 对电力系统监视控制系统 101 发送请求上位侧的控制的通知后, 结束处理。

[0085] 虽然上文是关于系统控制指令装置 402 为了事先决定各 EV106 的充电场所和充电量而进行的配电区域的潮流计算的处理, 但实际中各 EV106 到达指定的充电站 107 开始充电之前进行的潮流计算的处理也是大致相同的。

[0086] 接着, 说明在充电募集及充电对象的 EV106 的选定中使用的 EV 使用者的配置数据的作成方法、和使用其的 EV 使用者的排序方法。如图 9(a) 所示, EV 使用者信息解析装置 301 定期解析登记在电力合同数据库 302 及历史数据库 303 中的数据, 生成每一 EV 使用者的配置数据, 将生成的配置数据登记在配置数据库 304 中。

[0087] 例如, 如果将作为行驶数据收集到的位置信息, 如图 9(b) 的符号 811 的曲线图中示意性地示出那样, 区分时间带进行绘图的话, 则可知各 EV 使用者在一天的哪个时间在哪里停车, 或在哪儿附近行驶这样的倾向。具体地, 提取出存在概率高的地域种类, 按各时间带进行聚类。将此结果作为用于预测各 EV 使用者每日的行动模式的配置数据。

[0088] 此外, 图 9(b) 的符号 812 的曲线图示出从历史数据中提取出某一 EV106 的一天的 SOC(充电率)的变化加以平均化的结果的例子。将这样的 SOC 的一日的变动周期作为用于推测对各 EV106 的按时间带区分的可充电量的配置数据。

[0089] 此外,图 9(c) 的符号 813 的曲线图是以台风的行进路线预测图的图像来表示途径当前的位置的某一 EV106 在 10 分钟后、20 分钟后、30 分钟后处于哪个位置的概率高的例子。通过以用于解析过去的行驶数据等来进行这样的行进路线预测的数据作为配置数据,就能推定从充电募集到实际可开始充电的估算时间。

[0090] 除此之外,也可以利用以各 EV 充电效率、电池劣化度、气温等气象条件为基础的各种各样的参数作为用于充电募集及 EV 使用者的附加次序的配置数据。

[0091] 图 10 是关于行驶中的 EV 使用者移动到邻近的充电站 107 进行充电时的价格激励的决定方法的说明图。如果从 EV 使用者侧考虑,则由于移动距离或移动时间越大、越要花费工夫和费用,所以如符号 821 的曲线图这样,到充电站 107 的距离或到达时间越大、越想要请求高的激励。另一方面,作为充电监视控制中心侧,由于 EV 使用者到达充电站 107 为止的时间越短、越能提高控制品质,所以认为如符号 822 的曲线图这样,可以给予移动距离或移动时间小的使用者高的激励。

[0092] 因此,基于过去的向充电募集的应募的实绩,生成图 10 的符号 821 的曲线图这样的推定各 EV 使用者的特性的配置数据,通过在实施了斜线的范围内付与激励,就能提高 EV 使用者的满足度。

[0093] 接着,参照图 11,说明 EV 引导计算装置 401(参照图 4)对各 EV 使用者进行排序的方法。在此,虽然说明了 EV 引导计算装置 401 使用接近度、可充电量、价格适合性、及配合频率这 4 个尺度进行 EV 使用者的排序的例子,但也可以使用其它的尺度。

[0094] 接近度是将从行驶中的各电动汽车 106 到最近的充电站 107 的物理距离或时间距离标准化后得到的,优选基于由已有的导航技术求出的迟滞预测信息来计算最短路径。可充电量是将基于电池容量、电池劣化度、电池剩余量等求出的例如用于 80% 充电的充电量标准化后得到的。价格适合性是将 EV 使用者的希望充电单价和由数据中心 102 指定的充电单价之间的差值或付与 EV 使用者的激励标准化后得到的。此外,配合频率是将针对来自充电监视控制中心 103 的充电募集次数的应募次数的比率标准化后得到的。

[0095] 作为使用上述的 4 个尺度对 EV 使用者进行排序的方法,如图 11 的例子所示,可应用以下方法:即,将 4 个尺度的值雷达图化,按图 831 ~ 833 的面积从大到小的顺序将次序设为上位的方法;或在各个尺度的值上附加上对应天气、气候状况的权重,按总和后的合计值从大到小的顺序将次序设为上位的方法等。这里的加权,例如,由于大多为晴天有太阳的情况,所以用于反映即使接近度大、配合频率也变小,冬季即使电池剩余量变少、可充电量也会变小这样的特性。

[0096] 图 12 是表示基于 EV 使用者的排序来决定已应募的各 EV106 的充电量的处理的流程的流程图。在图 12 中,设由电力系统监视控制系统 101 指示的总充电电力为  $S_{max}$ ,设表示对充电募集已应募的 EV 使用者的变量为  $n$ ,设表示分配完毕的充电量的合计的变量为  $S$ 。

[0097] EV 引导计算装置 401(参照图 4),首先通过处理 901,从由数据中心 102 中获取到的成为充电募集的对象的所有的 EV 使用者的配置数据当中提取出已应募的 EV 使用者的配置数据。接着,通过处理 902,计算在各 EV 使用者的排序中使用的指标值,在处理 903 中作成按指标值从大到小的顺序将已应募的 EV 使用者分类的排序列表。

[0098] 接着, EV 引导计算装置 401,通过处理 904,对表示排序位次的变量  $n$  和表示分配完毕的充电量的变量  $S$  进行初始化,之后,重复处理 905 至处理 907,直到变量  $S$  的值超过总

充电电力  $S_{max}$ , 由此, 从排序列表的上位起按顺序向各 EV 使用者分配充电量, 在分配完成后通过处理 908 确定分配完成的列表, 结束处理。

[0099] 此时, 使用图 13 说明在处理 905 中分配给排序位次  $n$  的 EV 使用者的充电量即充电量 ( $n$ ) 的值的计算方法。向 EV106 的总充电电力的分配基于发电机的经济负载分配的考虑来实施。这是对发电机的输出和成本的关系进行 2 次函数近似, 求各发电机的输出, 以使得总发电成本变得最小。在此, 如果使总充电电力对应总发电量, 就需要利用同样的 2 次函数来近似向各 EV106 分配的充电量和成本的关系。如果设充电量为  $x$ , 则此 2 次函数表示为

[0100]  $F(x) = a_i x^2 + b_i x + c_i$  ( $i$ : 分配给 EV 的编号)。

[0101] 考虑此系数的含义, 由于  $a_i$  相当于二次曲线的斜度 (效率的良好)、 $b_i$  相当于  $x$  轴方向的移动量 (输出的上下限值)、 $c_i$  相当于  $y$  切片 (成本的最低值), 所以考虑与上述附加次序的尺度之间的相似, 例如定义为,  $a_i$ : 价格适合性,  $b_i$ : 可充电量,  $c_i$ : 接近度。

[0102] 通过使用基于各 EV 使用者的配置数据及应募时从各 EV106 获取到的位置、SOC 计算出的上述 3 个尺度的值, 来作成图 13 的曲线图 841 ~ 843 所示这样的表示各 EV106 的成本和充电量之间的关系的关系式, 与发电机的经济负载分配相同地, 决定各 EV106 的充电量。

[0103] 接着, 说明接收到从充电监视控制中心 103 发送的充电募集通知时的 EV106 的工作。在向行驶中的 EV106 传输此充电募集通知的机构中, 既可以使用无线的双向通信, 也可以利用移动接收强的地面数字广播。

[0104] 在从充电监视控制中心 103 发送的充电募集通知中包含成为充电募集的对象的充电站 107 的信息, 接收到此充电募集通知的 EV106 的控制器 502 将此信息提交给未图示的导航装置, 如图 14 的例示, 在示出从表示自车的位置的自车图标 951 开始到表示目的地的位置的目的地图标 952 为止的引导路径的导航画面 (路径引导地图画面) 上, 显示出包含到应募结束的剩余时间在内的充电募集的图像 961、表示成为充电募集的对象的充电站 107 的位置的充电站图标 953 ~ 956、和操作菜单 962。

[0105] 操作菜单 962 中一览显示按钮是用于一览显示受理应募的充电募集的按钮, 向前按钮是用于显示前一个充电募集的信息的按钮, 向后按钮是用于显示后一个充电募集的信息的按钮, 详细显示按钮是用于显示此充电募集的详细信息的按钮, 应募按钮是用于应募此充电募集的按钮。

[0106] 按照要求来显示充电募集的详细信息并确认充电单价等充电条件等之后, 如果使用者 (驾驶员) 选择输入应募按钮, 就从导航装置对控制器 502 通知此意思, 控制器 502 向充电监视控制中心 103 发送包含自车的当前位置和电池 501 的 SOC 在内的应募数据。

[0107] 此后, 由于如果由充电监视控制中心 103 决定充电量, 就发送包含充电量和付与每一充电站的激励额在内的详细募集事项通知, 所以接收到此的 EV106 的控制器 502 将此信息提交给导航装置, 如图 15 所例示的, 在导航画面上显示促成充电站的选择的图像 963、表示从自车的位置到目的地的路径附近最近的充电站 107 的位置的充电站图标 955 及途经此场所的新的引导路径、有关相应充电站 107 的详细募集事项的内容 964、和操作菜单 965。

[0108] 在详细募集事项的内容 964 中显示充电站名、到达预定时刻、预定充电时间、激励额等。另外, 此时作成的新的引导路径也可以根据 EV 使用者的喜好, 选择距离优先和时间优先的任意一个。此外, 在到达选择出的充电站实际进行充电的时候, 用未图示的充电装置

的液晶画面等配发 QR 编码的优惠券,也能进一步提高 EV 使用者的激励。

[0109] 操作菜单 965 中,一览显示按钮是用于一览显示成为选择的对象的所有的充电站的信息的按钮,向前按钮是用于显示前一个充电站的信息的按钮,向后按钮是用于显示后一个充电站的信息的按钮,取消按钮是用于取消对此充电募集的应募的按钮,决定按钮是用于选择决定此充电站的按钮。

[0110] 按照要求来显示几个充电站的信息并比较详细募集事项的内容等之后,使用者(驾驶员)如果选择输入决定按钮,就从导航装置对控制器 502 通知此意思,控制器 502 向充电监视控制中心 103 发送选择出的充电站的识别信息作为希望充电场所。

[0111] 此后,由于如果由充电监视控制中心 103 确定应进行充电的充电站 107 的指定,就向 EV106 发送向相应充电站的移动指示,所以接收到此的 EV106 的控制器 502 向导航装置传输此意思,开始向相应充电站 107 的路径引导。另外,在此路径引导时,与图 15 例示的相同,优选在导航画面上显示途经相应充电站的新的引导路径、和有关相应充电站的详细募集事项的内容 964。

[0112] 在使用地面数字广播作为充电募集通知的传输机构的情况下,如图 16 所例示的,在导航装置的画面上配置用于启动定义充电募集通知的数据广播的接收工作的 startup.bml 的充电募集接收图标 966,当选择输入其时,就转移到图 14 所示的充电募集通知的画面。作为在导航画面上反映时时刻刻发行的充电募集通知的信息的方法,例如在使用日本国内的 ISDB-T(Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial)方式的数字广播方式的情况下,可使用如下方法,即,作为在 ARIB(Association of Radio Industries and Businesses)标准规格 STD-B24 中记载的时事消息,对充电监视控制中心 103 中的更新信息进行数据化,将此信息作为数字广播的广播数据进行多重化广播,在接收到此信息的终端侧根据信息的更新在导航画面上进行反映。

[0113] 此外,在充电募集通知的画面上,在到目的地的线路的附近存在多个充电站的候补的情况下,如图 17 所例示的,充电监视控制中心 103,通过按照与其它的图标 958-1 ~ 958-5 不同的方式来对表示最希望对对象的 EV106 进行充电的充电站的位置的充电站图标 957 的颜色和形状进行显示,也就能更清楚、容易地显示给 EV 使用者。或者,充电监视控制中心 103 也可以按希望充电的顺序分成几个组,改变图标 958-1 ~ 958-5 的颜色和形状进行显示。作为改变其颜色和形状的指标,例如可使用在上述排序中使用的接近度和价格适合性。

[0114] 如以上所说明的,在第一实施方式中,在设置了充电监视控制中心 103 的每一配电区域中,将由电力系统监视控制系统 101 指示的总充电电力适当地分配给下属的充电站 107 及各 EV106 进行充电,因此,能使电力系统整体的电力品质稳定化,同时能使各 EV 使用者能享受激励。为此,电力公司可一面应用太阳能和风力等可再生能源,一面使控制用的发电设备和蓄电设备的规模比现有的减小,在电力系统整体中,电力供应事业者、用户、接受激励的 EV 使用者都能够享受到利益。

[0115] 第二实施方式

[0116] 在第二实施方式中,说明按设置了充电监视控制中心的地产地消单位的每一配电区域,控制以全电化设备为基础的用户的负载、和给予 EV 的充电电力的例子。这通过将上述第一实施方式中的图 7 所示的处理替换为图 19 所示的处理,由此,一面利用以太阳能发

电设备为基础的可再生能源,一面控制用户的负载,实现地产地消单位的配电区域中的电力品质的稳定化。

[0117] 图 18 是表示第二实施方式中的数据中心 102A 的设备结构例的方框图。如图 18 所示,数据中心 102A 结构为,在图 3 所示的第一实施方式的数据中心 102 上追加了用户数据库 306。在此用户数据库 306 中,记录有至少包含各种用户设备的使用条件(例如空调机的情况下是外部气温和空调运转的相关数据)、用户的电力消耗曲线(全电化住宅的一天的电热水器的运转数据、空调的利用倾向、电灯的利用倾向等)、用户设备控制模型(太阳能发电、风力发电、EV 用电池的控制模型等)在内的各用户的数据。

[0118] 下面,按照图 19 的流程图说明系统控制指令装置 402(图 4)执行的地产地消型的电力控制处理的工作。系统控制指令装置 402,首先,与图 7 的处理 701 相同,通过处理 1901 进行成为对象的配电区域的系统数据的收集和系统状态的预测。接着,通过处理 1902 推定未来几小时的用户整体的负载曲线。这通过以下方式进行,即以各用户的过去的电热水器的利用时间带和其各时刻的消耗电力,空调的利用时间和此时的外部气温及消耗电力,有关太阳能发电设备和风力发电设备所连接的用户的情况下是天气和风力、风向和此时的发电量,有关 EV 使用者即用户的情况下是充电时间带和其各时刻的消耗电力等这样的历史数据为基础,使用以回归分析、或神经网络为代表的预测方法来预测负载量。

[0119] 基于此预测结果,系统控制指令装置 402 在处理 1903 中判定向 EV106 的总充电电力的控制的负载的峰值漂移是否有必要。这通过计算上述用户整体的负载曲线、和包含可再生能源发电来供给的电力的供给曲线的过与不足来进行。通常,虽然仅通过设置在用户内的 HEMS(Home Energy Management System)的控制来进行电力的供需调整,但在仅通过此供需调整不能修正电力的过与不足的情况下,通过进行向 EV106 的追加充电,来使负载峰值漂移,在地产地消型的配电区域的范围内进行供需调整。

[0120] 在此,HEMS 是具有如下功能的系统,即,根据基于设置在用户内的各电力消耗设备的工作历史、即时间和消耗电力量的历史数据将外部要因(例如由星期几、天气、时刻、气温、温度来代表的项目)和消耗电力之间的关系模型化而作成的用户数据库 306 中的模型数据,以将来时刻预测的外部要因为基础,预测相应的用户内的各电力消耗设备(例如,饮水机、空调、电视、IH 烹调加热器等)的工作状态。

[0121] 并且,在 HEMS 中,由于具有图 20 所示这样的表示 EV106 的充电特性的充电形式配置数据 2000,所以还能协调用户内的各电力消耗设备的工作和 EV106 的充电工作进行控制。充电形式配置数据 2000 结构为,至少包含 EV106 的固有 ID、表示充电模式的种类的充电形式 ID、额定充电量、使 SOC 从 0%变为 90%所需的满充电时间。充电形式 ID 是用于区别例如表示急速充电形式和常规充电形式中的时间的推移和充电电力之间的关系的充电模型的模式的标识符。

[0122] 关于作为 EV 使用者的用户,通过在用户数据库 306 中预先记录过去的充电历史数据和此充电形式配置数据 2000,来预测包含用于向 EV106 进行充电的消耗电力在内的负载。另外,在以后的处理中,也可以使用由 HEMS 计算出的设备的控制工作作为制约条件。

[0123] 在处理 1903 中,在判定为向 EV106 的总充电电力的控制的负载的峰值漂移是必需的情况下(处理 1903 “是”),分支到处理 1904,计算所需的峰值漂移量,接着,在处理 1905 中,把握可配合 DSM 的 EV106,在处理 1906 中,获取成为这些对象的 EV106 的 SOC,计算 EV



整体可消耗的最大充电电力。在此计算中,为了防止充电对象的各电池的劣化,以 SOC 的上下限为制约条件来决定充电量和充电时间。此外,可配合 DSM 的 EV106 的把握,通过根据与 EV 使用者的合同来设定配合条件,搜索满足相应条件的 EV106 来进行。由此,例如如果是在自家和停车场等中的充电中的状态,则也能不需要个别的允许。

[0124] 接着,通过处理 1907,判定求出的最大充电电力是否处于比所需的峰值漂移量更大的可控制的范围内,如果处于可控制的范围(处理 1907“是”),则分支到处理 1909,利用与使用图 12 及图 13 说明的方法相同的负载分配方法,将所需的峰值漂移量分配给成为对象的 EV106 的充电量,进行分配计算。

[0125] 接着,在处理 1910 中,实施反映分配计算结果的潮流计算,在电压和频率没有产生脱离允许范围的异常值的情况下(处理 1911“否”),分支到处理 1913,将上述分配计算结果设定为控制对象列表,以后按照此控制对象列表进行向各 EV106 的充电控制,结束处理。

[0126] 另一方面,在发生异常值的情况下(处理 1911“是”),分支到处理 1912,附加用于不产生相应异常值的制约条件,再次进行向对象 EV 的分配计算后,将处理返回处理 1910,基于此结果再次实施潮流计算。

[0127] 此外,在处理 1907 中,在判定为最大充电电力达不到所需的峰值漂移量的情况下(处理 1907“否”),分支到处理 1908,对上位系统即电力系统监视控制系统 101 委托上位系统的控制,结束处理。

[0128] 如以上所说明的,在第二实施方式中,通过基于按设置了充电监视控制中心的产地地消单位的每一配电区域,考虑了用户的全电化住宅等中的电力消耗设备的负载曲线推定的结果,来控制向 EV 的充电时刻和充电模式,就能抑制电力系统的峰值负载。为此,电力公司就能更有效的运用设备,电力供应事业者、用户、接受激励的 EV 使用者就都能够享受到利益。

[0129] 第三实施方式

[0130] 在第三实施方式中,说明充电监视控制中心认证在充电站中进行充电的 EV,由核算中心自动地对充电费用进行核算结算处理的例子。图 21 是本发明的第三实施方式的电力系统稳定化系统的整体结构图。如图 21 所示,电力系统稳定化系统 10A 结构为,在图 1 示出的第一实施方式的电力系统稳定化系统 10 上追加认证中心 109 和核算中心 110。

[0131] 认证中心 109 具有认证充电监视控制中心 103 经由通信网络 104 进行通信的 EV106 的功能。此认证中心 109 由电力公司或提供电力相关服务的提供方、或提供认证服务的提供方来运营。

[0132] 核算中心 110 具有自动地对作为合同方的 EV 使用者将应募来自充电监视控制中心 103 的充电募集并在充电站 107 中进行充电的 EV106 的充电费用进行核算的功能。此核算中心,由电力公司或提供电力相关服务的提供方、或提供核算服务的提供方来运营。

[0133] 如上所述,在应募来自充电监视控制中心 103 的充电募集并被指示向某一充电站移动的 EV106 到达相应充电站 107 并请求充电监视控制中心 103 开始充电时,从相应 EV106 发送规定的认证数据。充电监视控制中心 103 向认证中心 109 传送此认证数据,请求相应 EV106 的认证,仅在由认证中心 109 正确认证的情况下,执行向相应 EV106 的充电。并且,在自动地对 EV106 的充电服务的合同方即 EV106 自动进行充电费用自动核算的情况下,充电监视控制中心 103 在向相应 EV106 的充电结束的时刻,对核算中心 110 通知此充电费用,并

请求对相应 EV106 的自动核算。

[0134] 作为认证中心 109 用于认证 EV106 的认证数据,在进行付与在 EV106 与充电监视控制中心 103 之间的通信中使用的通信卡上的通信卡 ID(Identification:识别信息)或 IP(Internet Protocol) 通信的情况下,可使用其 Mac(Media Access Control) 地址、付与 EV106 的车辆 ID、及付与控制器 502 的车载机 ID 中的任意一个、或它们的任意组合。此情况下,相比于仅根据单一的认证数据的认证,使用多个认证数据的认证可进行更安全的认证。

[0135] 图 22 是表示认证中心 109 的设备结构例的方框图。如图 22 所示,认证中心 109 结构为,包括:密码解码装置 221、通信卡 ID 核对部 222、车辆 ID 核对部 223、车载机 ID 核对部 224、核对结果输出装置 225、及认证与外部的通信网路 104 的连接并进行数据的中转的 GW226。

[0136] 将在 EV106 请求充电监视控制中心 103 开始充电时发送的规定的认证数据密码化,从充电监视控制中心 103 传送的此密码化的认证数据,经由通信网络 104 及 GWF226 输入给密码解码装置 221。在此处的密码化中,可使用 DES、其它的一般的密码化算法。密码解码装置 221 解除输入的认证数据的密码化,将解除密码化后的各个认证数据输入给相应的各核对部 222 ~ 224。

[0137] 通信卡 ID 核对部 222 核对所输入的通信卡 ID 或 Mac 地址。车辆 ID 核对部 223 核对所输入的车辆 ID(所谓 VIN(Vehicle Identification Number) 码)。此外,车载机 ID 核对部 224 核对所输入的车载机 ID。

[0138] 从这些各核对部输出的核对结果被输入给核对结果输出装置 225,核对结果输出装置 225 综合各个核对结果来判定可否认证,经由 GW226 及通信网络 104 将认证可否的判定结果密码化后发送给委托方的充电监视控制中心 103。此认证结果,也从充电监视控制中心 103 传输给 EV106,在未正确认证的时候,中止以后的处理。

[0139] 图 23 是表示核算中心 110 的设备结构例的方框图。如图 23 所示,核算中心 110 结构为包括:历史记录装置 231、使用者数据库 232、核算处理装置 233、及认证与外部的通信网络 104 的连接并进行数据的中转的 GW234。

[0140] 从充电监视控制中心 103 发送的用于核算的数据经由通信网络 104 及 GW234 输入给历史记录装置 231。在此数据中,至少包含有上述的车辆 ID、车载机 ID、通信卡 ID、或 Mac 地址,历史记录装置 231 通过核对登记在使用者数据库 232 中的这些 ID 信息,进行使用者的鉴定,将输入的数据作为历史追加登记在存储部中,同时将数据提交给核算处理装置 233 请求执行核算处理。

[0141] 核算处理装置 233 根据预先登记在使用者数据库 232 中的每一使用者的结算方法来执行核算处理。作为结算方法,可对应以信用卡结算、月度利用费用自动扣款和账户转入为基础的各种结算方法。此外,除核算处理外,还可向使用者提供以返点(echo point:エコーポイント)为基础的电子优惠券等追加的激励。这样的追加的激励由经由通信网络 104 连接的未图示的服务中心提供。

[0142] 另外,也可以不设置认证中心 109 和核算中心 110,如图 24 所示,在充电监视控制中心 103A 的内部装备具备与它们同等功能的 EV 认证装置 404 和 EV 核算装置 405。

[0143] 图 25 是表示充电监视控制中心 103 认证在充电站中进行充电的 EV106,由核算中心 110 自动地核算结算处理充电费用时的电力系统稳定化系统 10A 的各部中的通信顺序的

例子的时序图。下面,按照图 25 的时序图说明各部的工作的详情。

[0144] 首先,最初在由充电监视控制中心 103 指定的充电站中,如果将 EV106 连接到充电用电缆上完成充电的准备,就从 EV106 向充电监视控制中心 103 发送充电开始请求 (2501)。充电监视控制中心 103 将包含在此充电开始请求中的规定的认证数据传送给认证中心 109,委托进行 EV106 的认证 (2502)。

[0145] 被委托进行 EV106 的认证的认证中心 109,委托数据中心 102 发送用于进行认证所需的 ID 信息 (2503),数据中心 102 向充电监视控制中心 103 发送委托的 ID 信息 (2504)。在此发送的 ID 信息是上述的通信卡 ID 或 Mac 地址、车辆 ID、车载机 ID 中的任意一个、或是它们的任意组合。

[0146] 接收了所需的 ID 信息的认证中心 109,通过进行与从充电监视控制中心 103 接收到的认证数据的核对,来判定可否认证 EV106,将此认证结果发送给充电监视控制中心 103 (2505)。在此,继续说明正确认证 EV106 的情形。

[0147] 接收了认证结果的充电监视控制中心 103,向 EV106 发送认证结果 (2506) 的同时,还保持认证过的 ID 信息。以后,在向核算中心 110 发送用于核算的数据的时候,可使用此 ID 信息。

[0148] 接着,充电监视控制中心 103 向核算中心 110 发送上述 ID 信息,询问可否进行向相应 EV106 的使用者的核算处理 (2507)。接受此询问的核算中心 110 参照登记在使用者数据库 232 中的相应使用者的结算方法,如果需要就从数据中心 102 获取核算处理所需的相应使用者的合同内容等的信息 (2508、2509),之后,如果可进行核算处理,就向充电监视控制中心 103 回答此意思 (2510)。

[0149] 接受可进行核算处理的意思的回答的充电监视控制中心 103,指示 EV106 (更正确地,指示充电站的控制装置) 执行充电 (2511),EV106 回答接受了此指示的意思 (2512)。

[0150] 接着,为了有助于电力系统的稳定运转,充电监视控制中心 103 通知向 EV106 开始充电 (2513),电力系统监视控制系统 101,委托充电监视控制中心 103 监视充电状态 (2514)。

[0151] 在向 EV106 的充电中,以规定的周期从充电监视控制中心 103 向 EV106 发送监视信号 (2515),通过从 EV106 报告充电量 (2516) 来进行充电状态的监视。

[0152] 此后,如果完成向 EV106 的充电,就从 EV106 向充电监视控制中心 103 发送充电完成通知 (2517),充电监视控制中心 103 回答 EV106 接收了相应通知 (2518)。

[0153] 接着,充电监视控制中心 103 还向电力系统监视控制系统 101 通知已完成向 EV106 的充电 (2519),电力系统监视控制系统 101 回答充电监视控制中心 103 已接收了相应通知 (2520)。

[0154] 接着,充电监视控制中心 103 生成包含对应实际对 EV106 进行充电的充电量的充电费用和事前决定的激励额在内的给予相应 EV106 的合同使用者的核算数据,将此生成的核算数据发送给核算中心 110 (2521)。接收了此核算数据的核算中心 110 在执行向相应合同使用者的核算处理后,向充电监视控制中心 103 通知核算处理已完成的意思 (2522)。

[0155] 接着,为了在数据中心 102 中记录有关 EV106 的充电实绩的历史数据,而从充电监视控制中心 103 向数据中心 102 发送包含核算数据在内的充电实绩的数据 (2523),数据中心 102 在将接收到的数据作为历史数据记录后,向充电监视控制中心 103 通知记录已完成

的意思 (2524)。

[0156] 最后, 充电监视控制中心 103 通知 EV106 此次充电所用的充电费用和激励额 (2525), 结束一连串的处理。

[0157] 如以上所说明的, 在第三实施方式中, 能够安全且有效地进行针对根据充电监视控制中心的指示执行的充电站中的充电的充电费用的核算和激励的付与。

[0158] 第四实施方式

[0159] 在第四实施方式中, 说明为了不发生电池耗尽而使得 EV106 不能行驶的情况, 充电监视控制中心 103 适当搜索满足有关电力系统的负载和频率等的制约条件且可按所希望的条件提供充电服务的充电站, 向各 EV106 提供相应充电站的信息的例子。

[0160] 图 26(a) 是在 EV106 所搭载的导航装置中显示的导航画面的显示例。一旦在操作按钮和触摸面板等检索所希望的目的地后指示开始路径引导, 导航装置就进行从自车的当前位置到相应目的地的引导路径的搜索, 在导航画面上向导航地图上重叠显示从自车图标 951 到目的地图标 952 的引导路径 970。导航装置随着 EV106 移动, 使用 GPS(Global Positioning System) 的纬度经度信息, 在导航地图上移动自车图标 951, 同时在引导路径上的规定场所, 如图 26(b) 所示, 或在画面上显示规定的引导指引信息 980, 或输出规定的声音引导, 将 EV106 引导到目的地。

[0161] 在导航画面的下部, 配置了希望充电结束时刻设定按钮 991、充电站选择基准按钮 992、充电站 POI(Point of Interest) 更新按钮 993。希望充电结束时刻设定按钮 991 是 EV 使用者用于设定希望在此时刻之前完成充电的时间的按钮, 使用未图示的时刻输入画面可进行时刻的设定。充电站选择基准按钮 992 是用于设定用于选择充电站的候补的选择基准的按钮, 使用未图示的下拉列表, 例如就能从引导路径附近、急速充电站优先、到达目的地时间为最短的充电站优先等中选择所希望的选择基准来进行设定。充电站 POI 更新按钮 993 是用于设定随着 EV106 的移动和时间的经过来更新设定完毕的充电站 POI 时的显示方法的按钮, 使用未图示的下拉列表, 就能从例如仅充电站 POI 更新、随着 POI 更新也更新引导路径等当中选择所希望的显示方法来进行设定。

[0162] EV106 所具备的控制器 502 与导航装置协作, 判定在设定了新的目的地的时刻, 在到达此目的地为止的期间, 是否需要进行电池 501 的充电, 在需要充电的情况下, 向充电监视控制中心 103 发送包含电池 501 的当前的 SOC 和到目的地的引导路径的信息在内的充电预定信息, 获取可进行充电的充电站的候补的信息, 例如, 如图 17 所示, 在导航画面中显示此信息, 并提示给 EV 使用者。

[0163] 图 27(a) 是从 EV106 发送给充电监视控制中心 103 的充电预定信息 3000 的数据构造及数据例, 图 27(b) 是从充电监视控制中心 103 发送给 EV106 的成为候补的充电站的位置信息 4000 的数据构造及数据例。

[0164] 如图 27(a) 所示, 充电预定信息 3000 包含以下数据而构成: 即, 用于唯一地识别 EV106 的车辆 ID、用于识别其所有者的所有者 ID、表示由导航装置计算出的到目的地的引导路径信息的纬度经度数据组、EV 使用者所希望的充电形式即充电希望形式、到达目的地所需的充电量、由 EV 使用者设定的希望的充电结束时刻等。此外, 成为候补的充电站的位置信息 4000 包含以下数据而构成: 即, 用于唯一地识别 EV106 的车辆 ID、用于识别成为候补的充电站 107 的充电站 ID、充电站名称、充电站的纬度经度等。

[0165] 此外,在未设定目的地的情况下,控制器 502 以规定的周期监视电池 501 的 SOC,在此值变为用于判定是否需要充电的规定的基准以下时,向充电监视控制中心 103 发送当前的 SOC、自车的当前位置、和行驶方向的信息,获取自车附近的充电站的信息,在导航画面中显示此信息,并向 EV 使用者通知需要充电的意思。

[0166] 此时,充电监视控制中心 103 从电力合同数据库 302 中获取相应的 EV 使用者的希望充电单价,并用与上述相同的方法进行各充电站的排序,按次序从高到低的顺序实施相应充电站周边的潮流计算,仅选定规定数的可提供不导致电力系统的电力品质下降的所希望的充电服务的充电站的候补。

[0167] 如以上所说明的,在第四实施方式中,由于 EV106 所具备的控制器 502 基于电池剩余量和设定的目的地的信息,在需要充电的情况下,自动地从充电监视控制中心 103 中获取可进行充电的充电站的候补信息,提供给 EV 使用者,所以就能防止由于电池耗尽而使得 EV106 不能行驶的事态的发生于未然。

[0168] 虽然上文完成了用于实施本发明的方式的说明,但本发明并不限于此,可在不脱离本发明的宗旨的范围内进行各种变更。

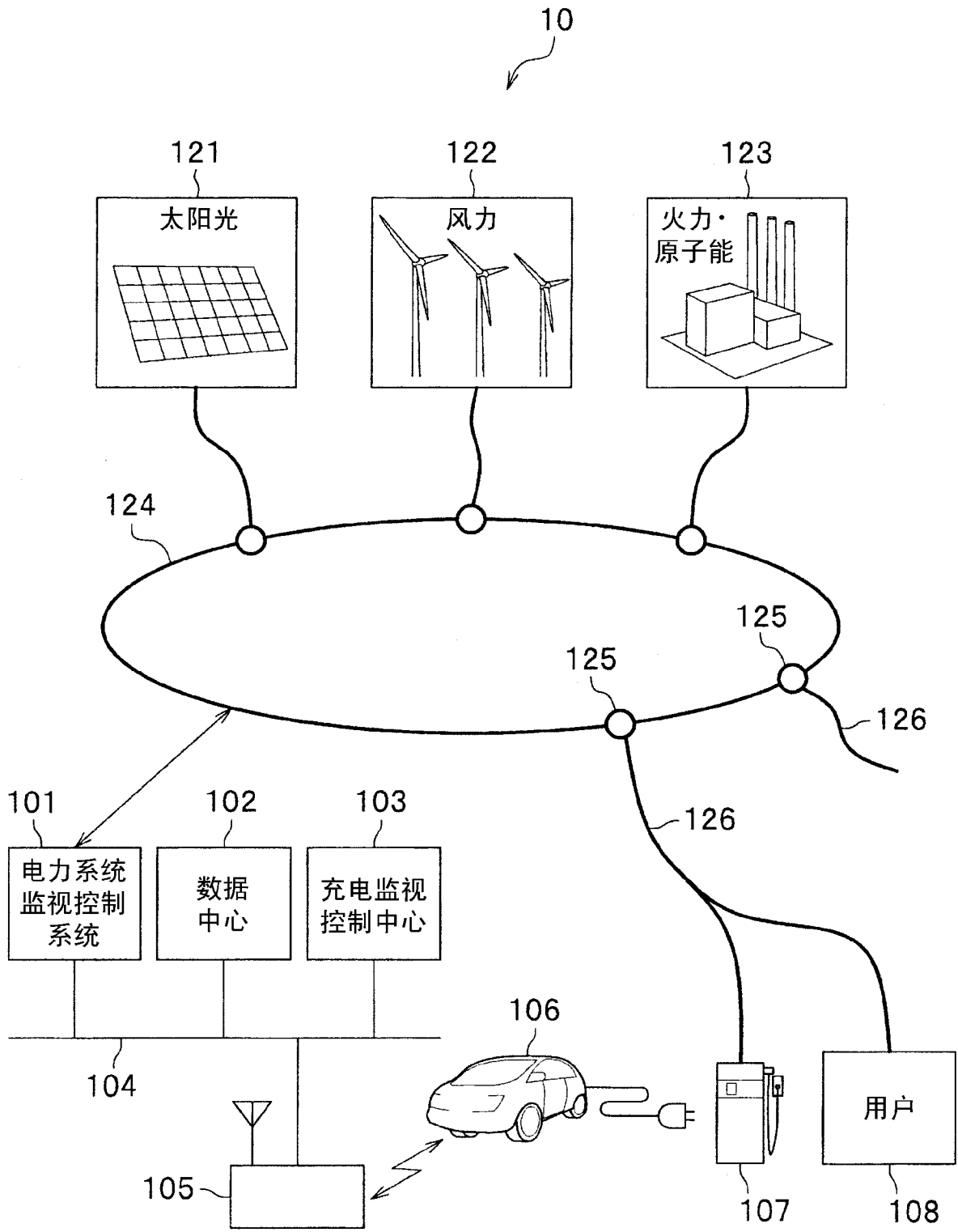


图 1

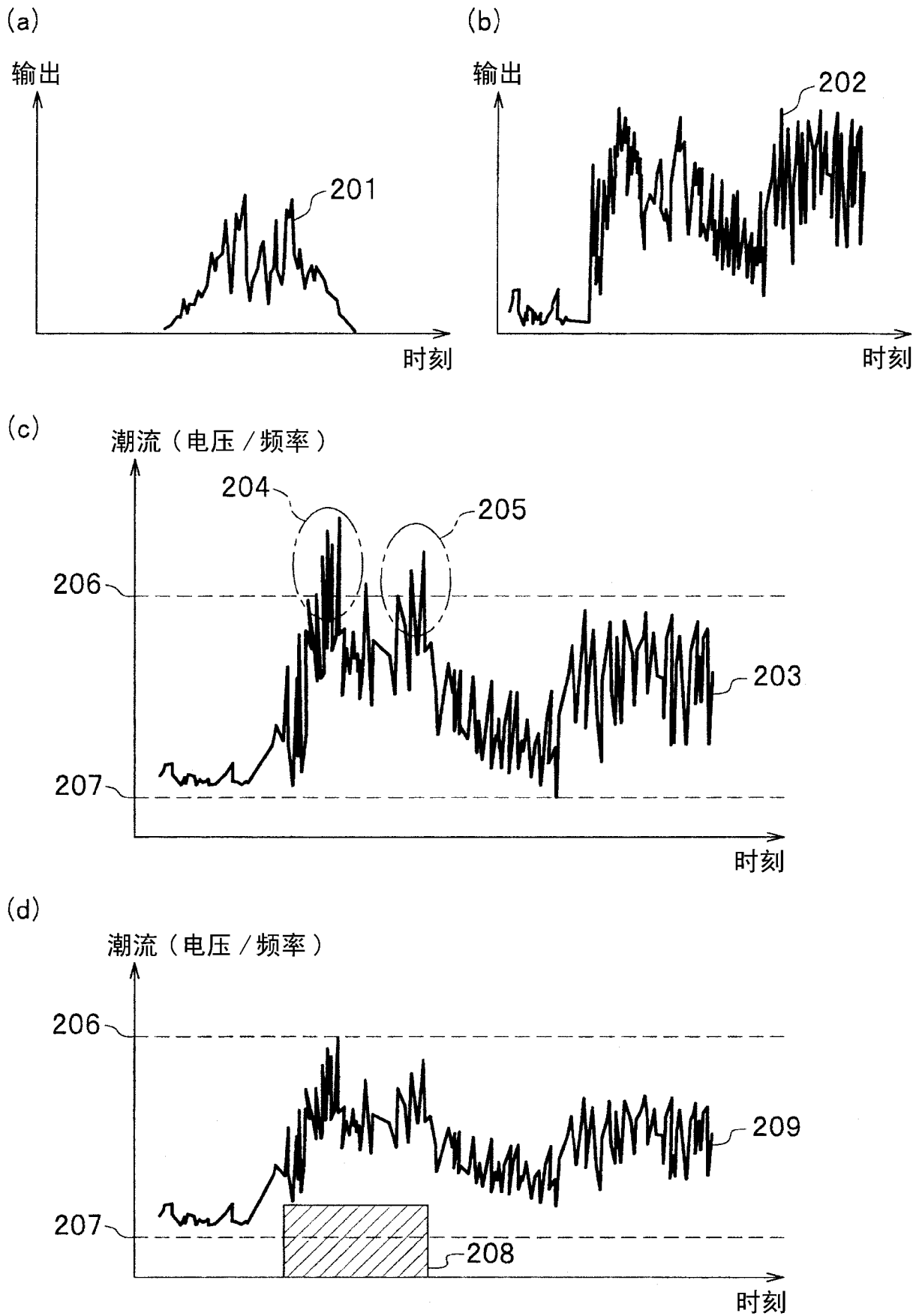


图 2

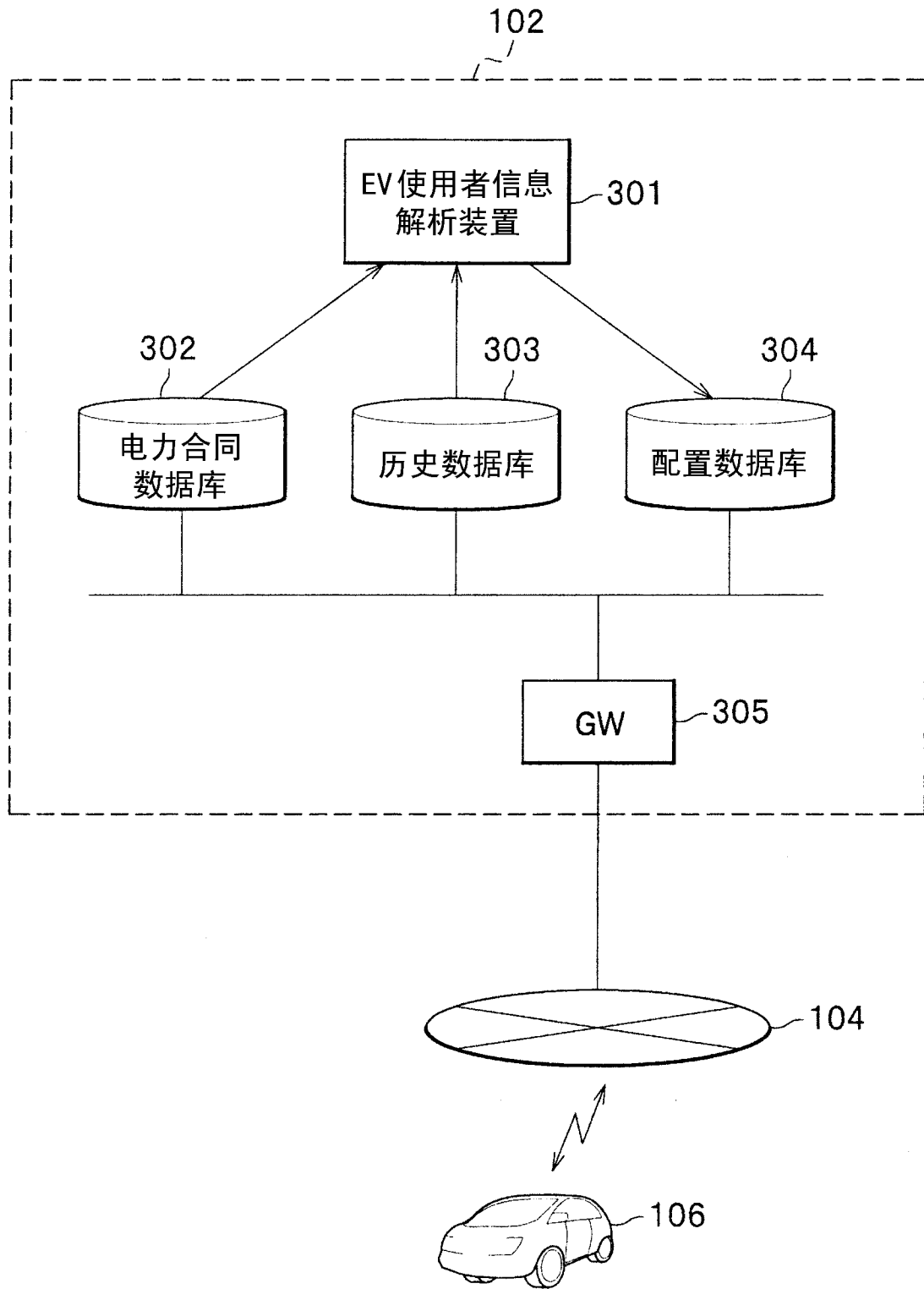


图 3



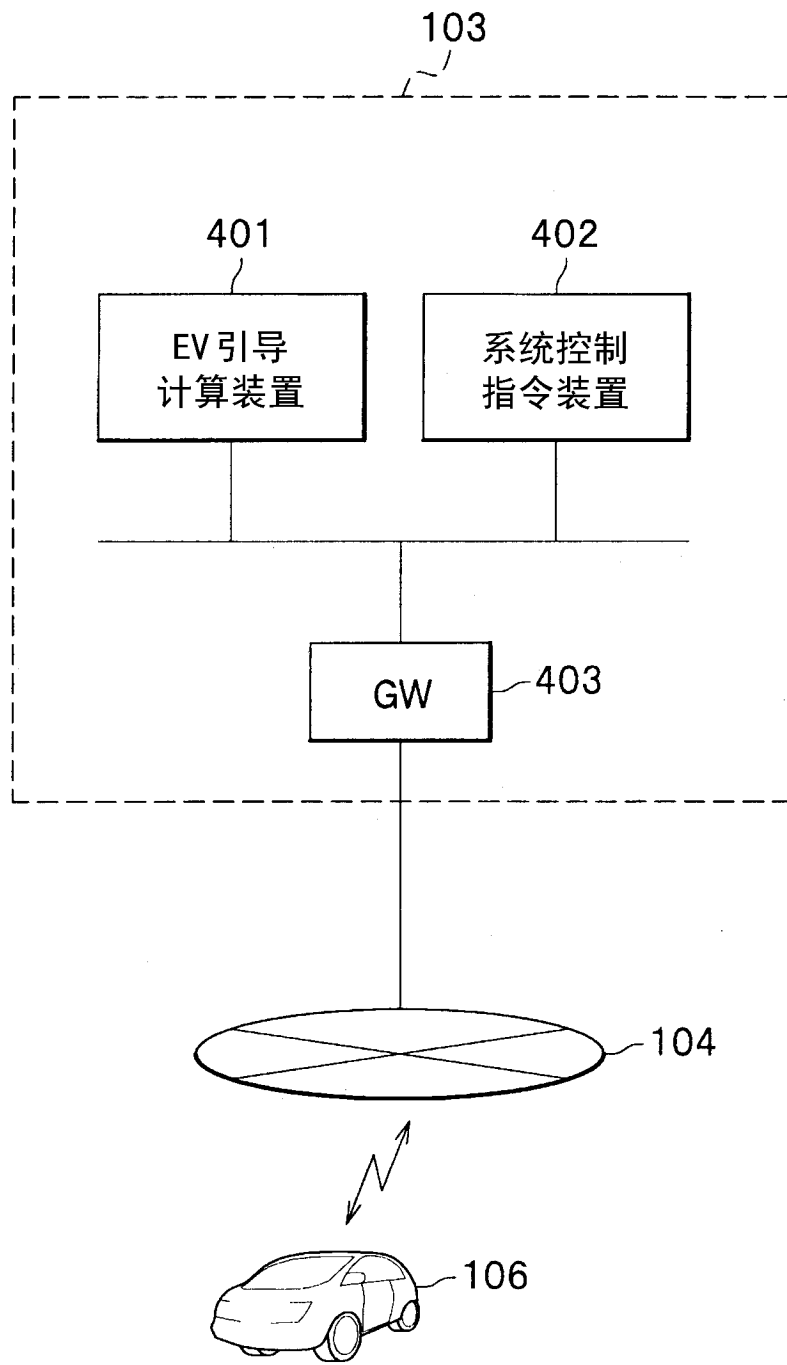


图 4

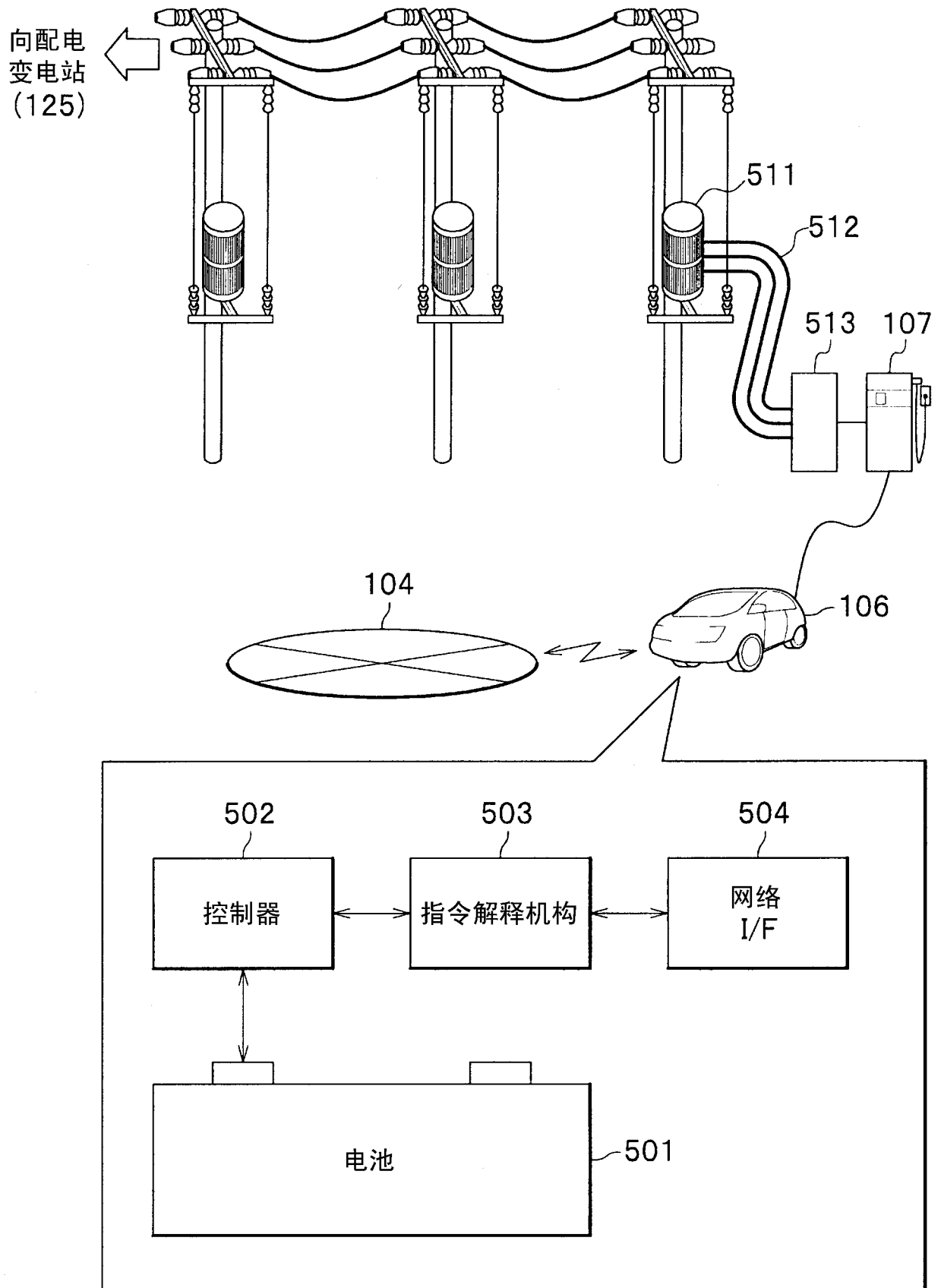


图 5

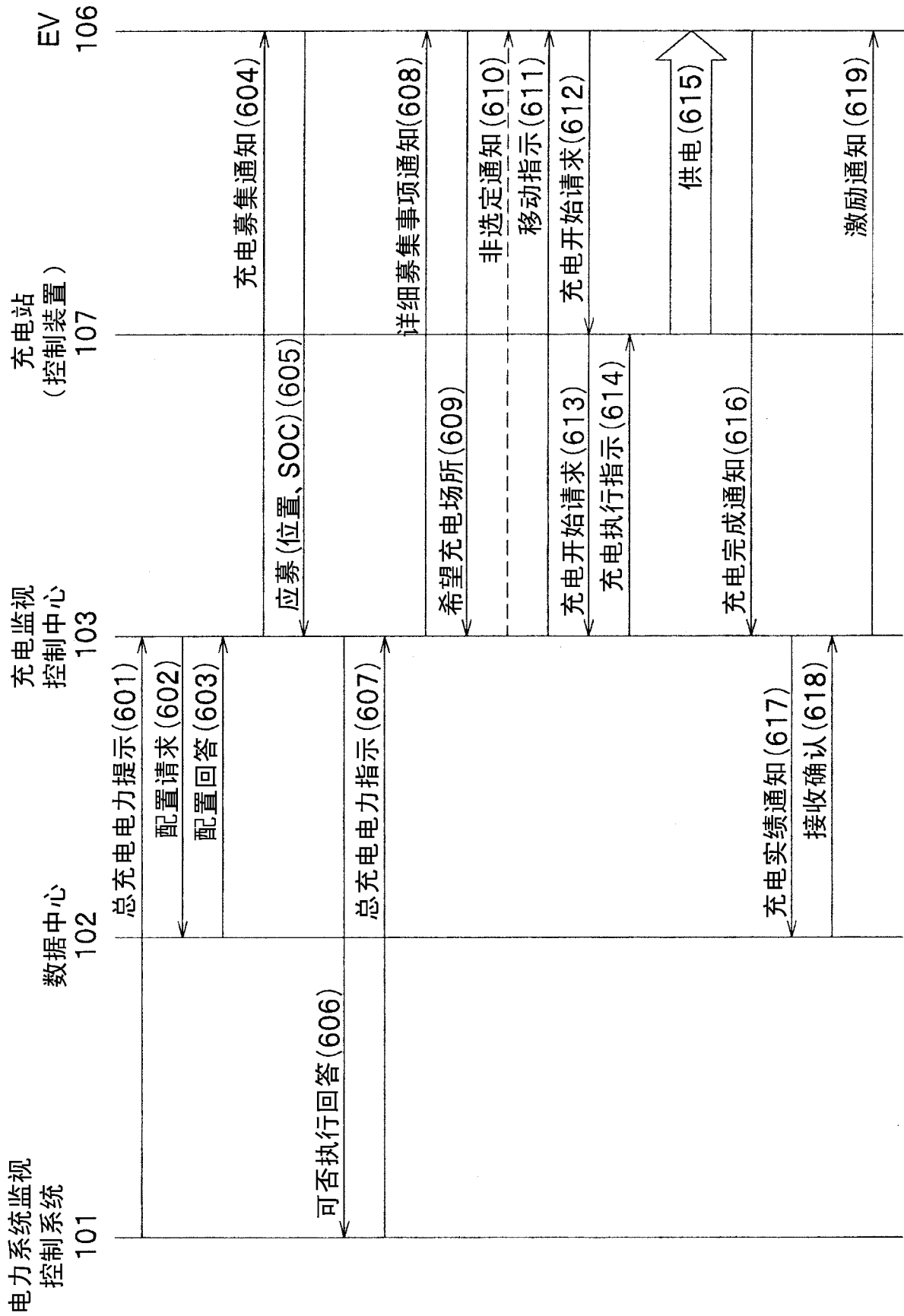


图 6

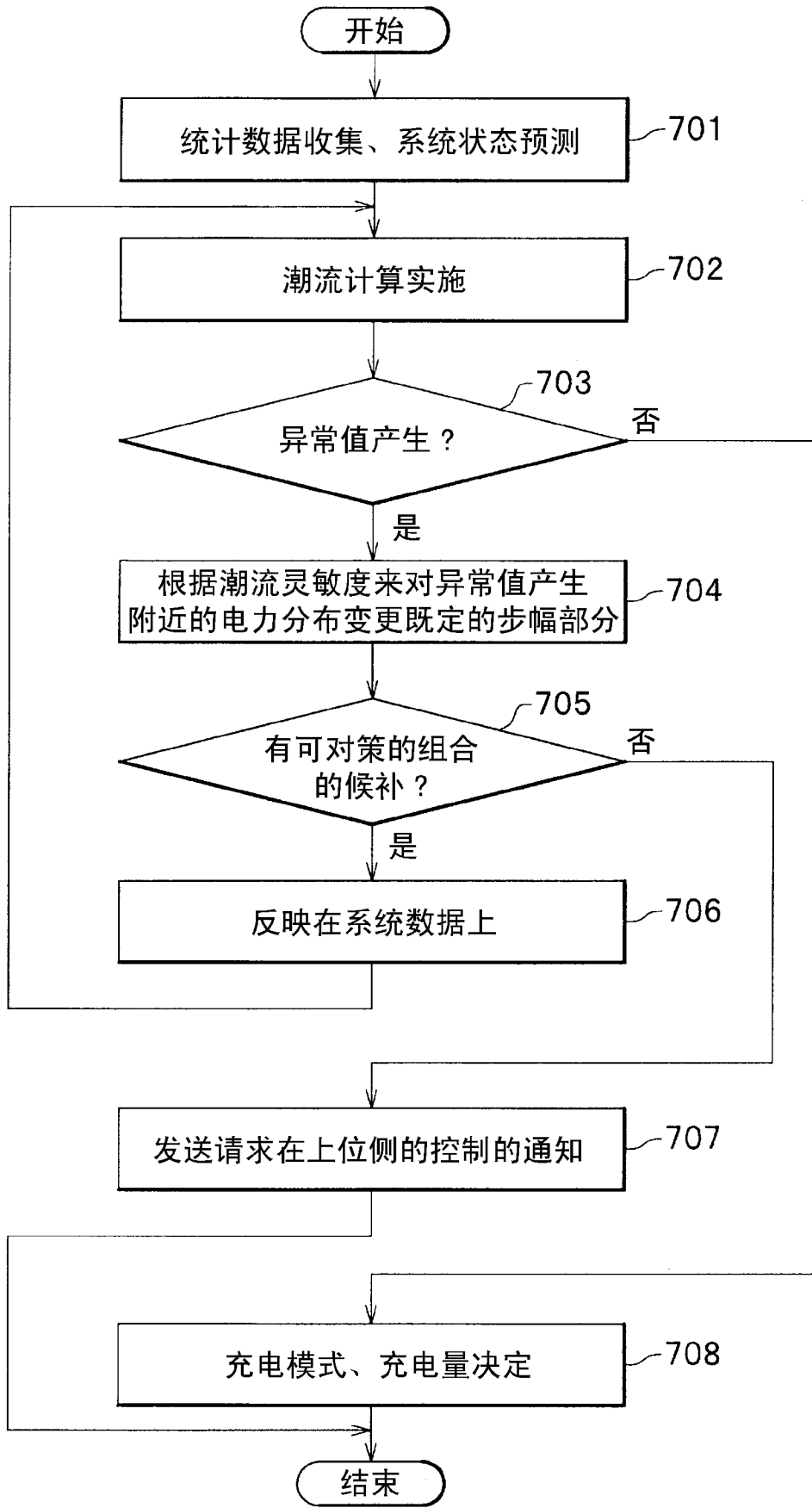


图 7

(a)

801 设备数据

设备名	电阻分量	感应分量	电容分量	抽头比
#1-#2				
#2-#3				
#3-#4				
#4-#5				

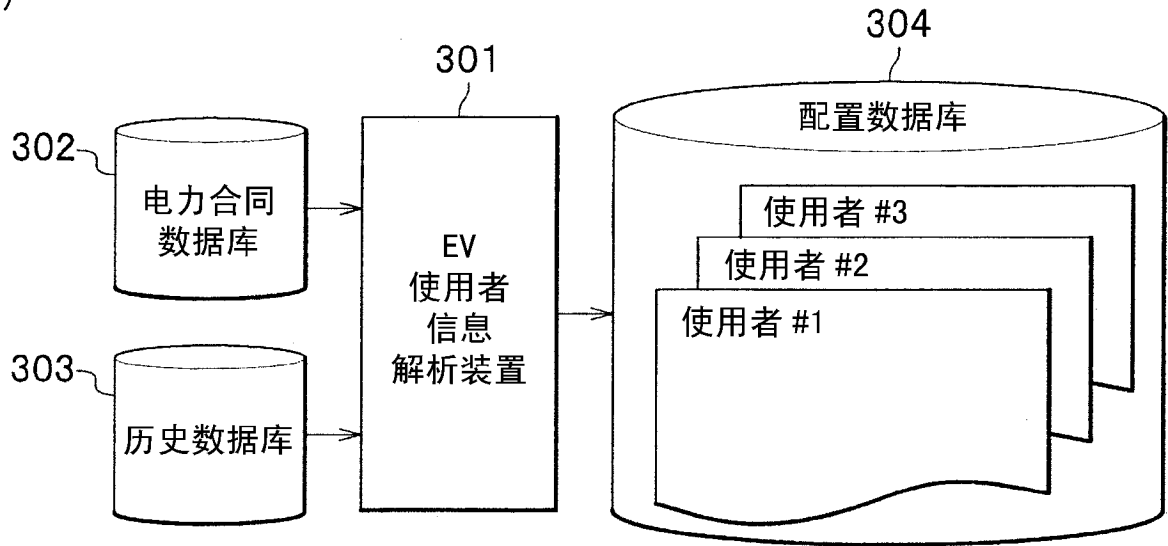
(b)

802 负载母线数据

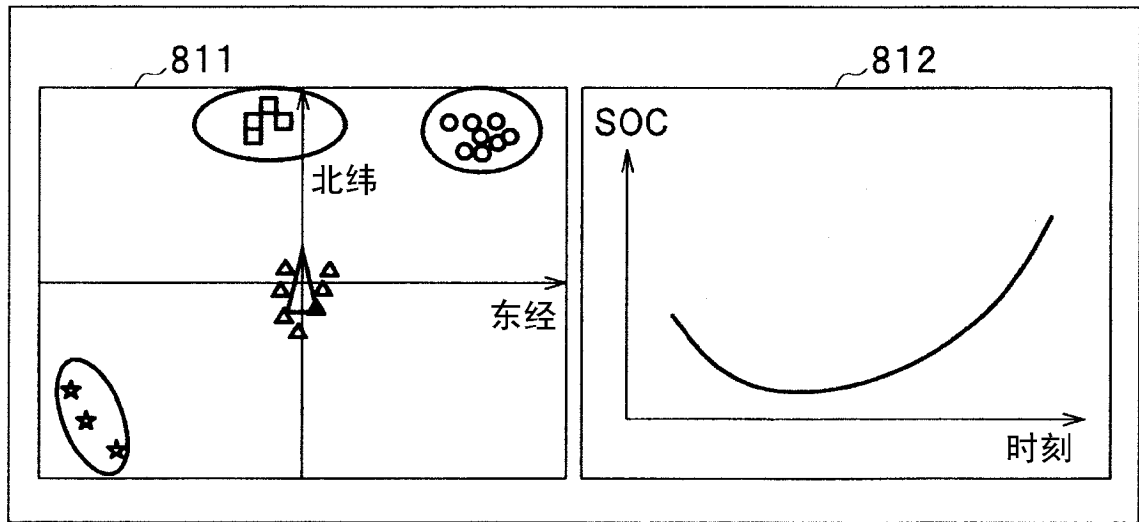
节点名称	有无发电机	电压指定值	电压初始值	PG	QG	PL	QL	SCSHR
#1								
#2								
#3								
#4								

图 8

(a)



(b)



(c)

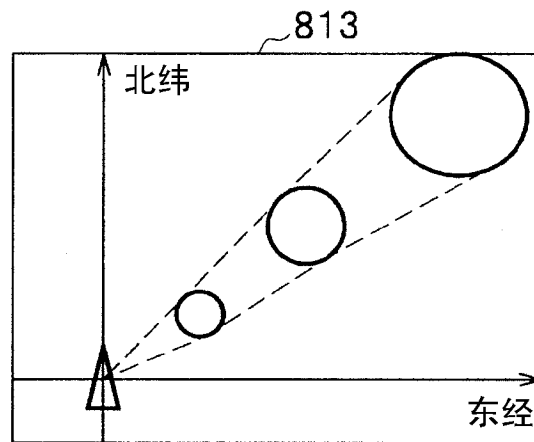


图 9

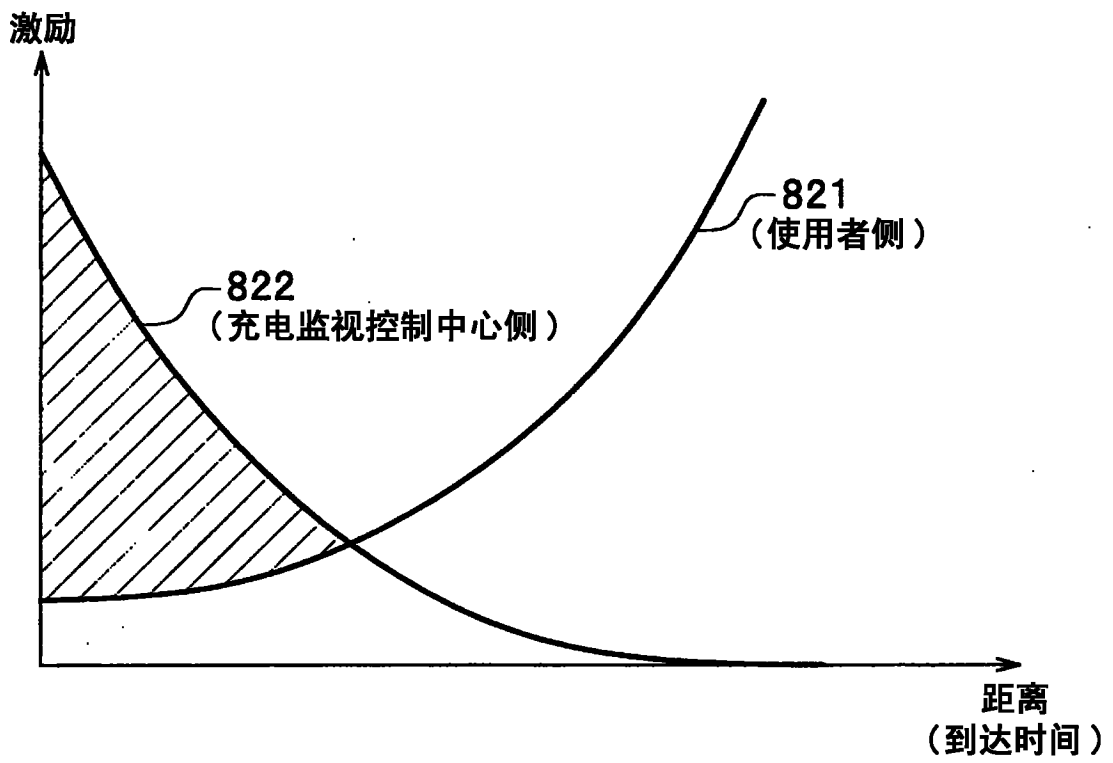


图 10

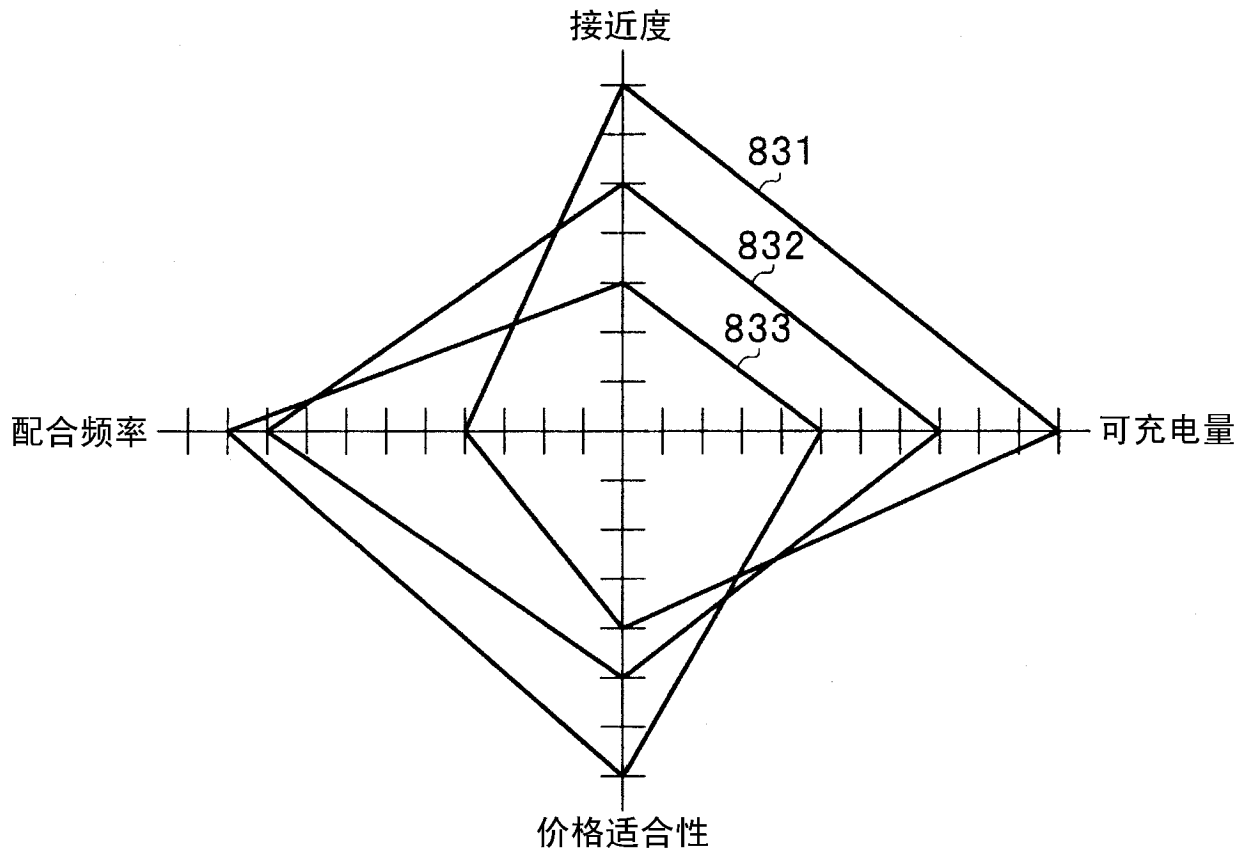


图 11



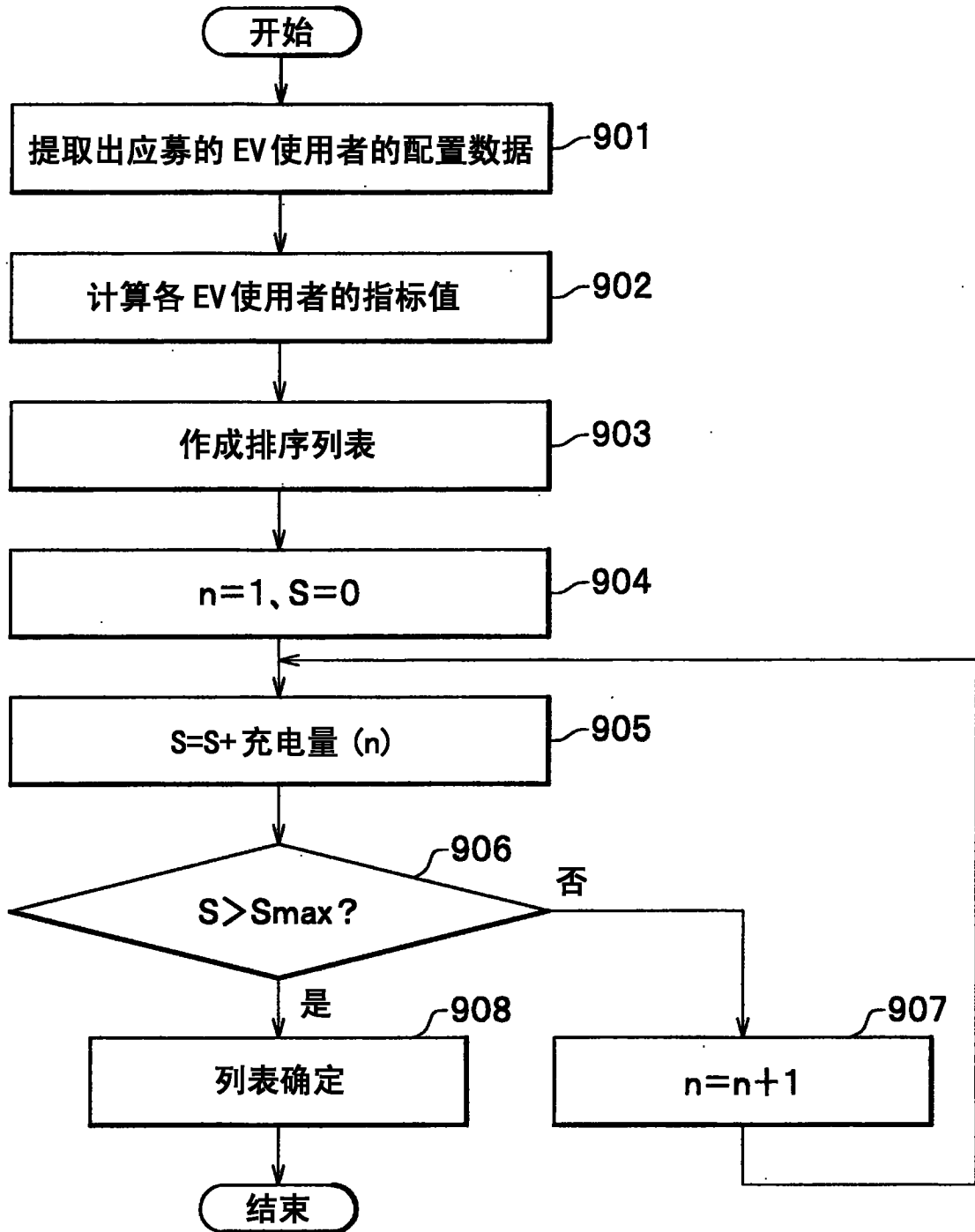


图 12

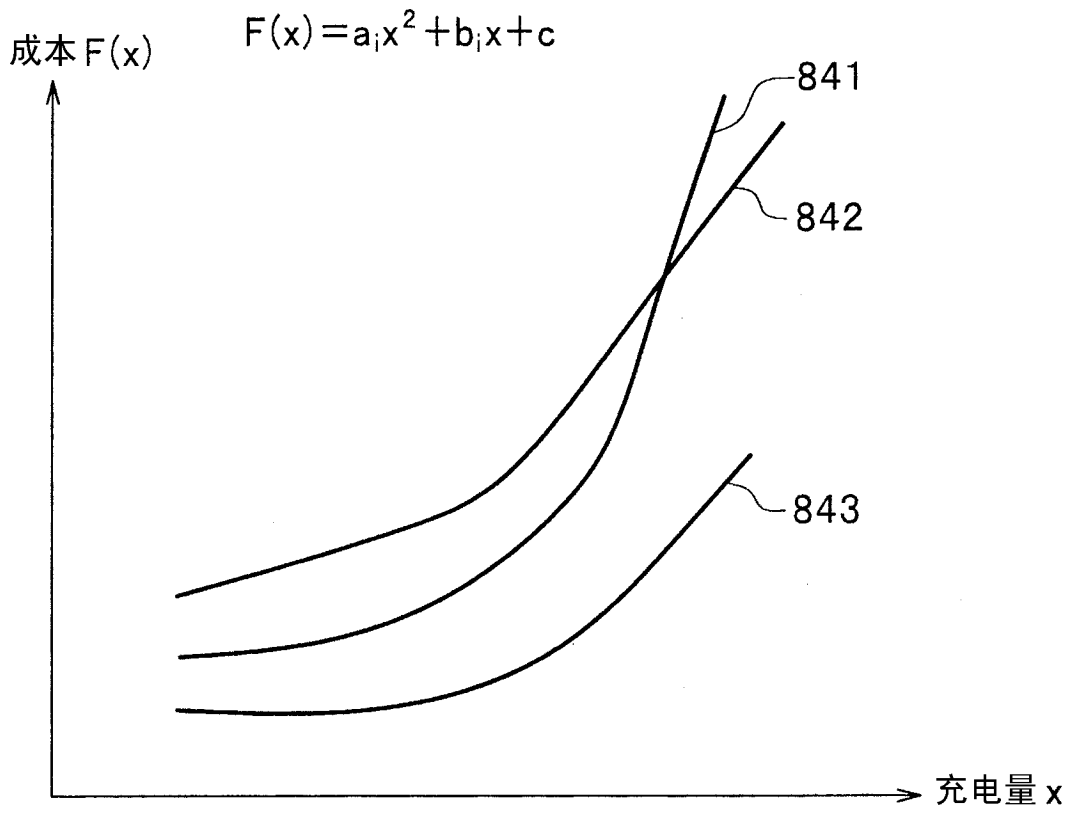


图 13

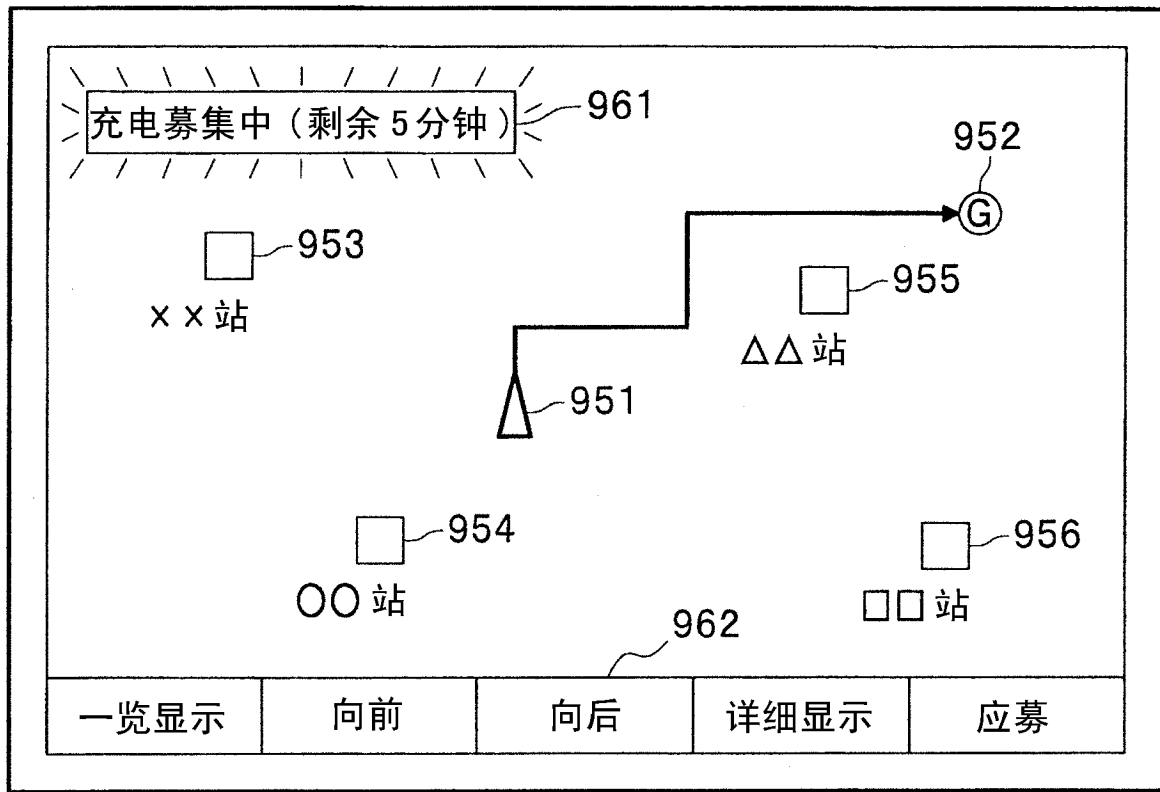


图 14

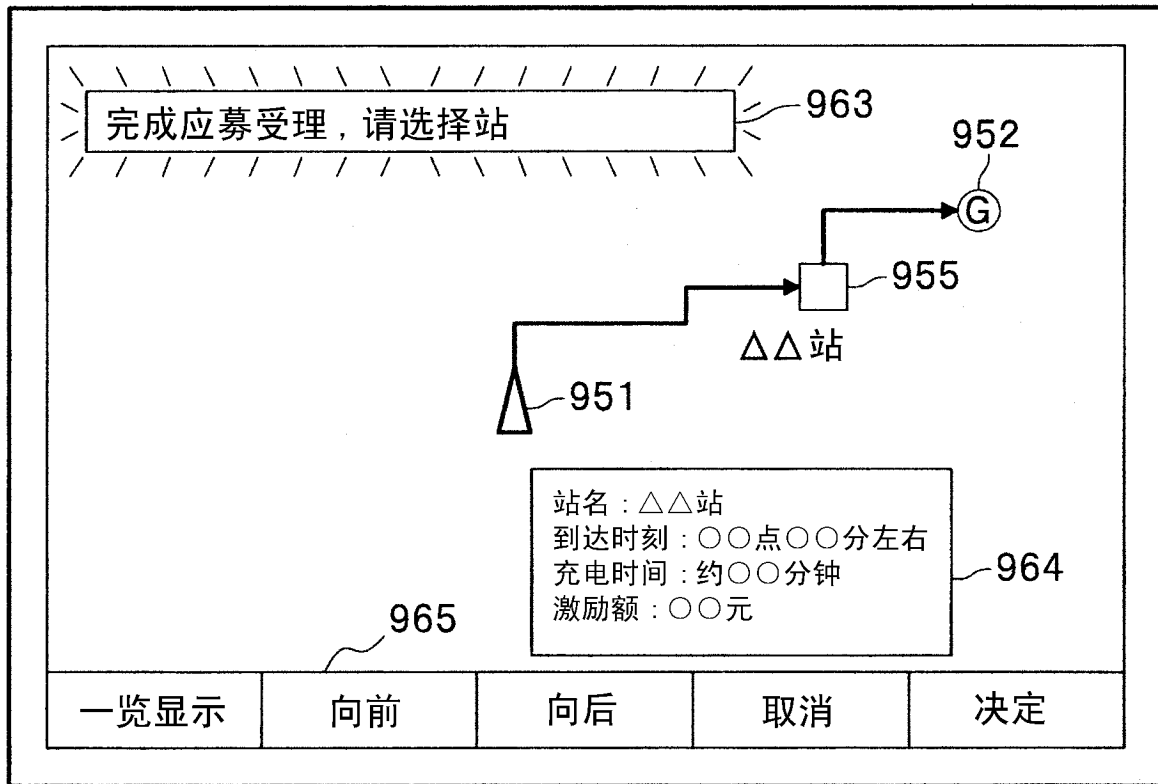


图 15

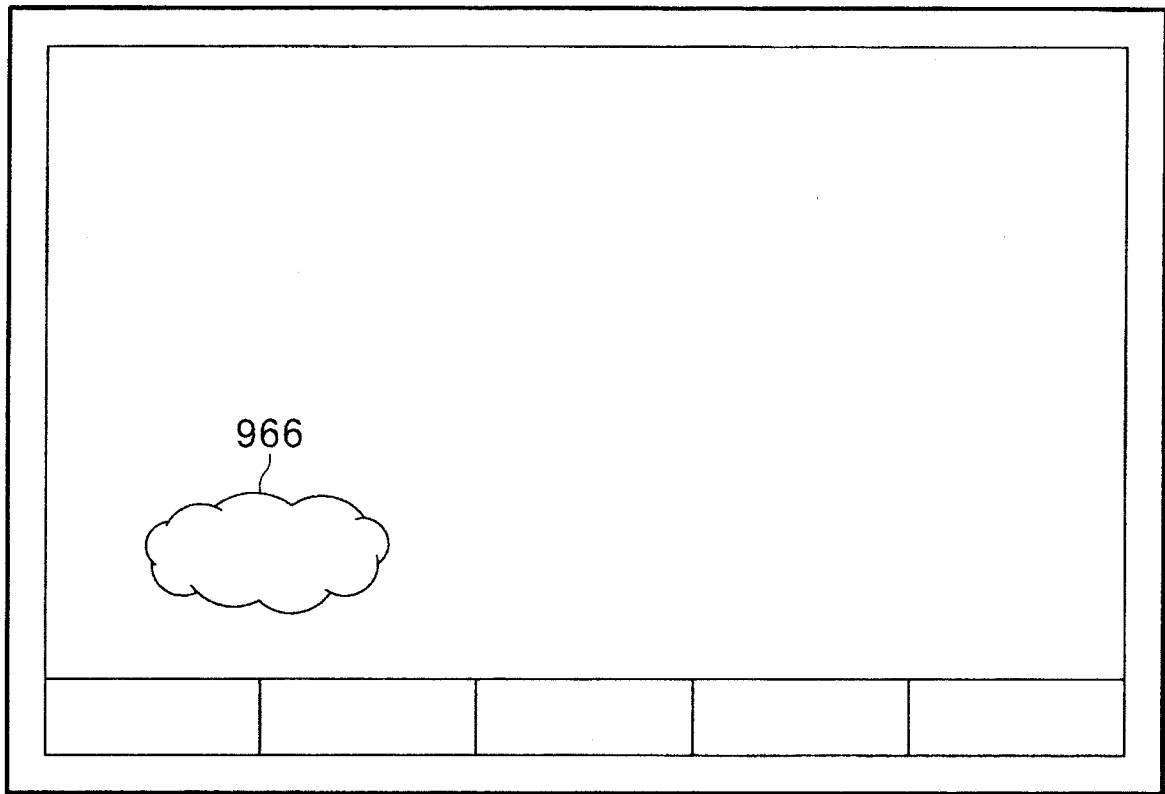


图 16

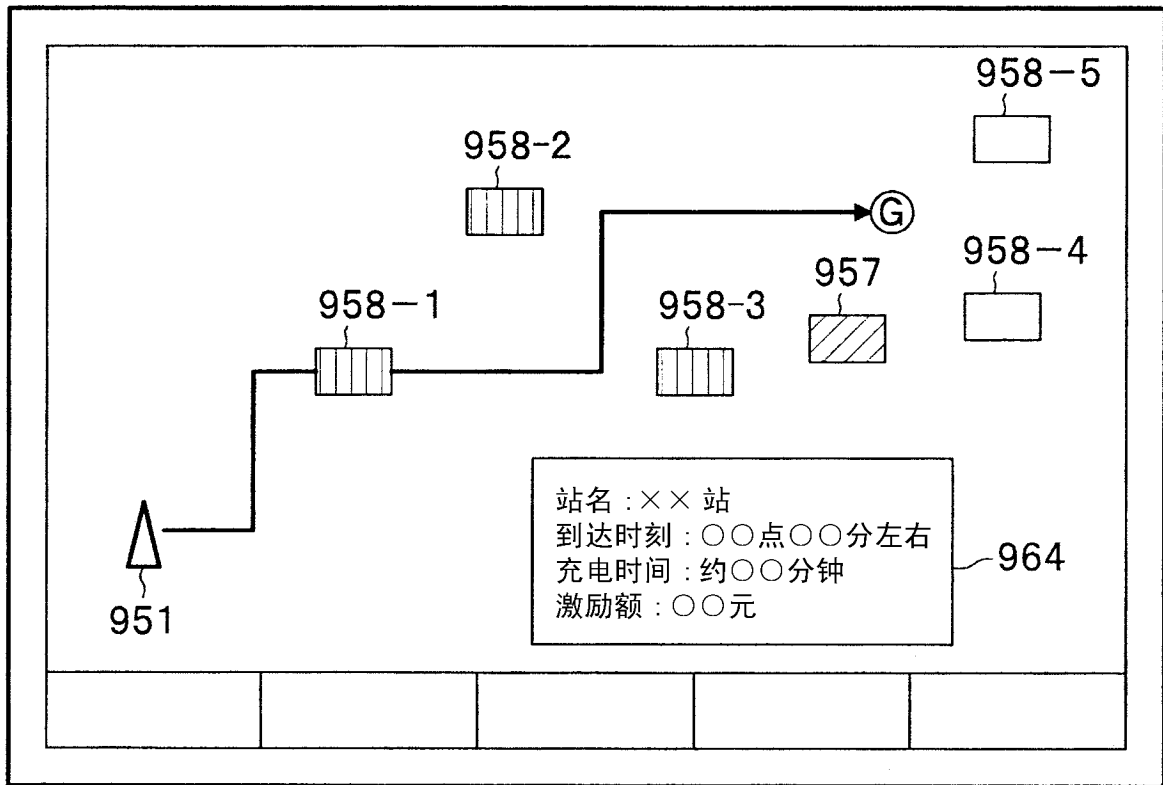


图 17

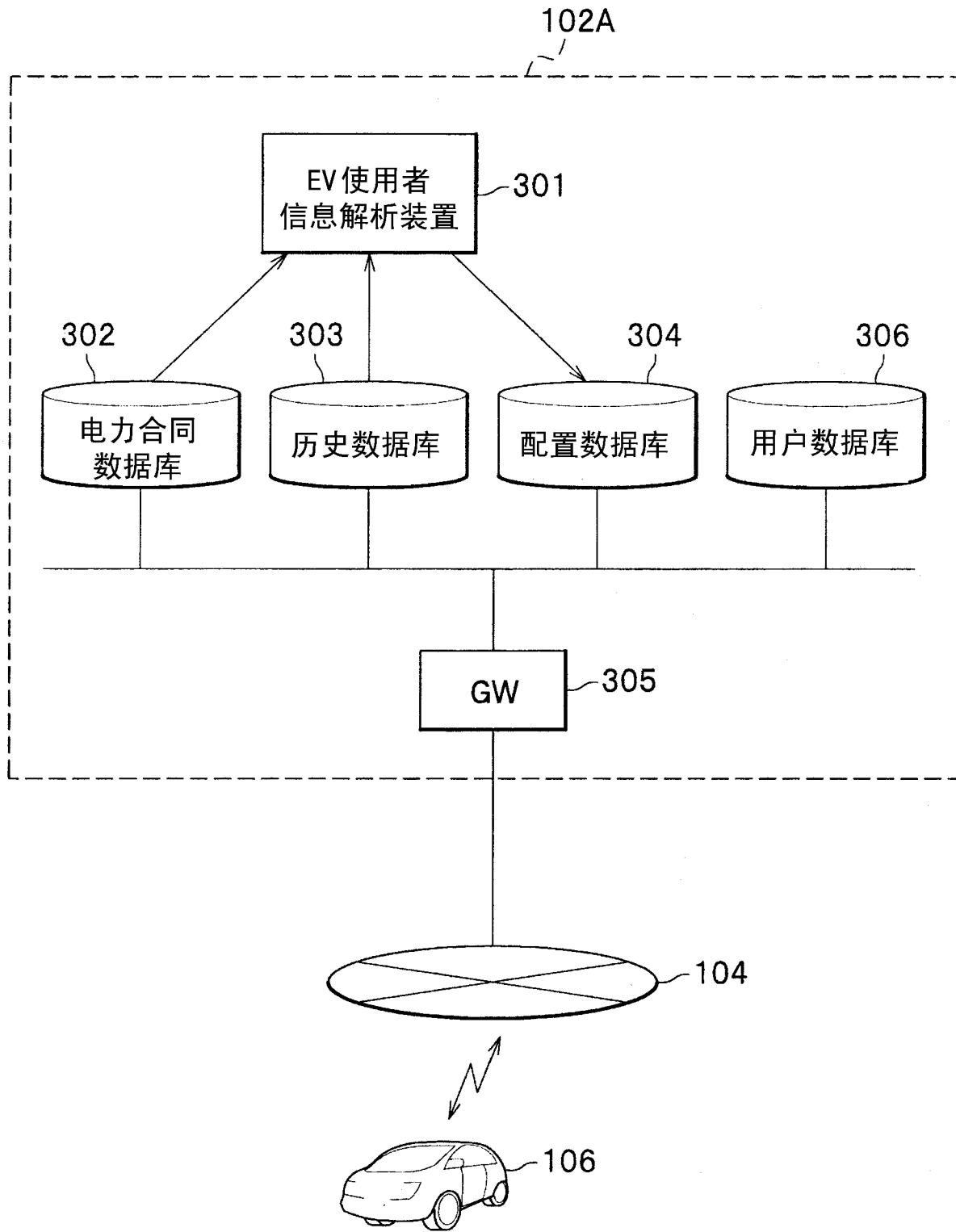


图 18

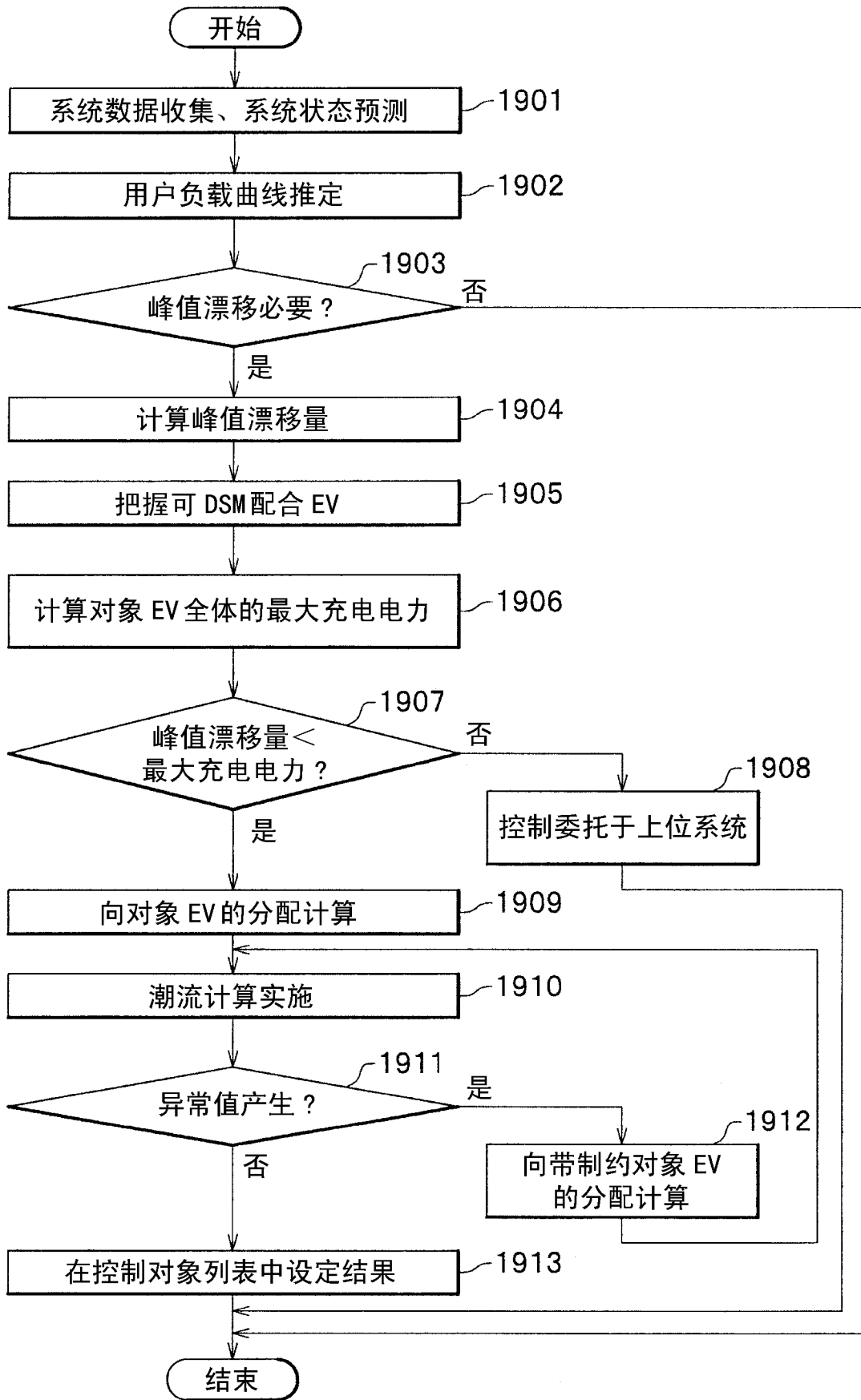


图 19



2000 充电形式配置数据

固有 ID	充电形式 ID	额定充电量	满充电时间
0x00000001	0x23452345	100KWh	60 分钟

■  
■  
■

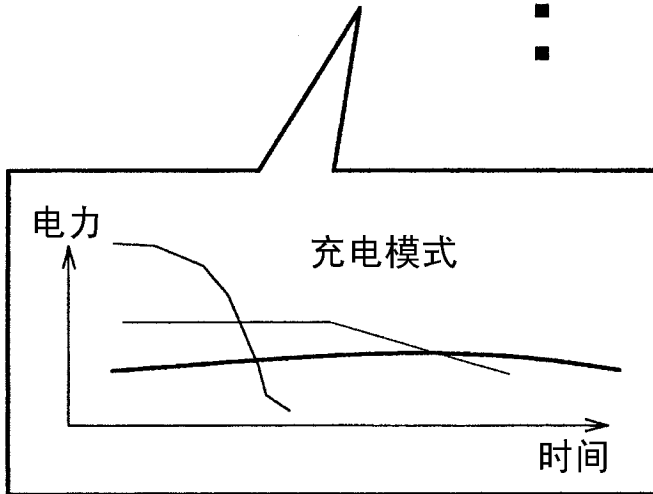


图 20

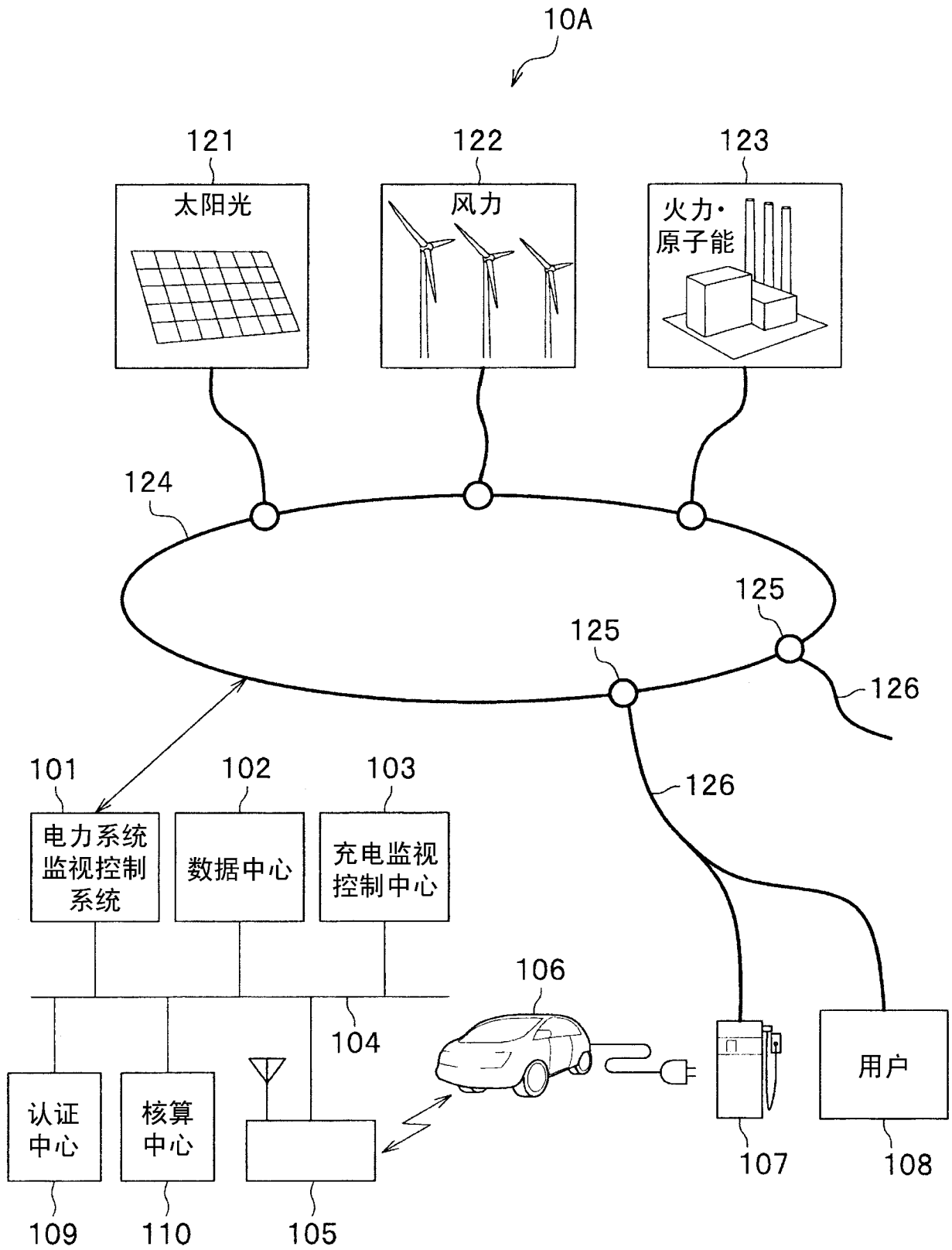


图 21

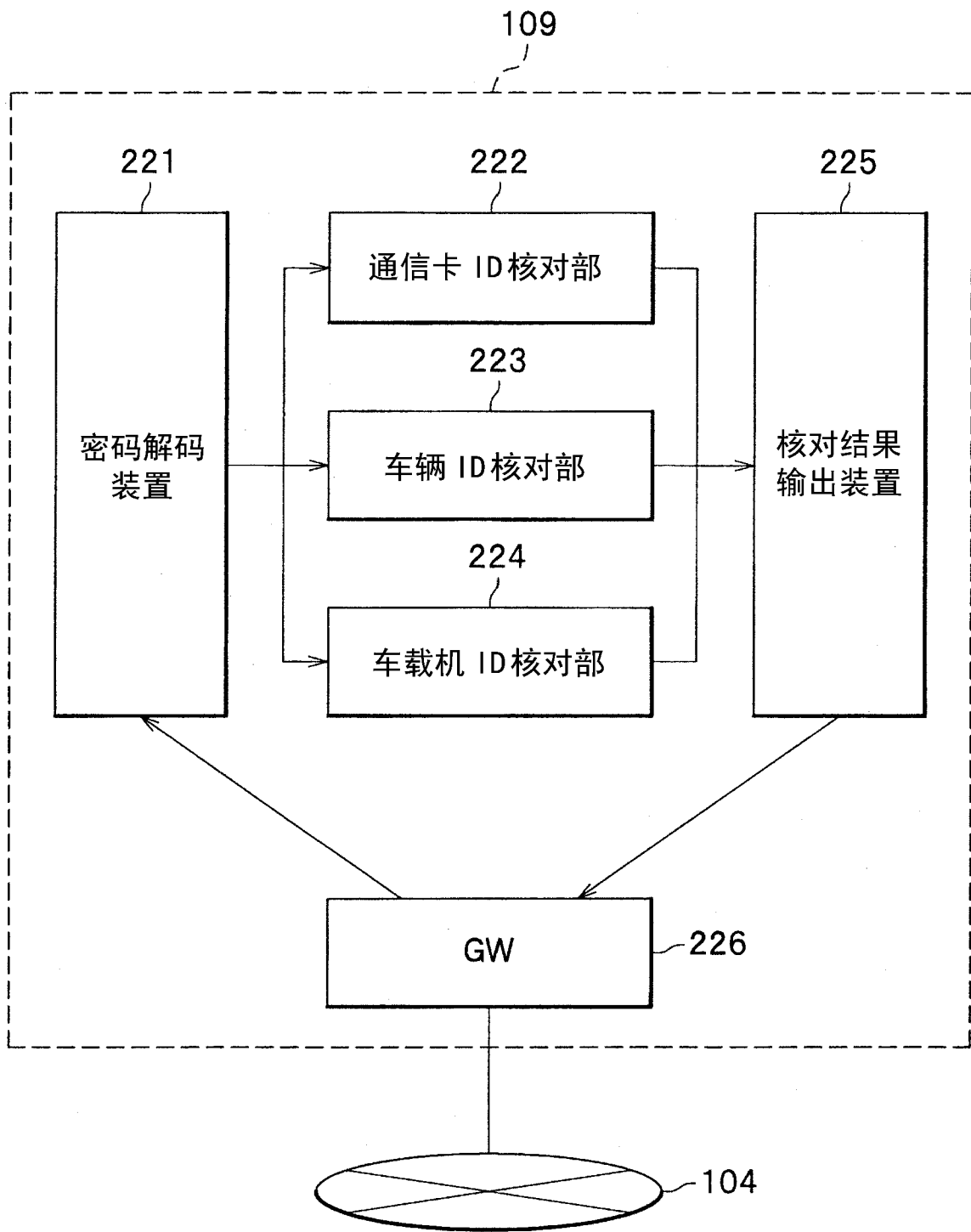


图 22

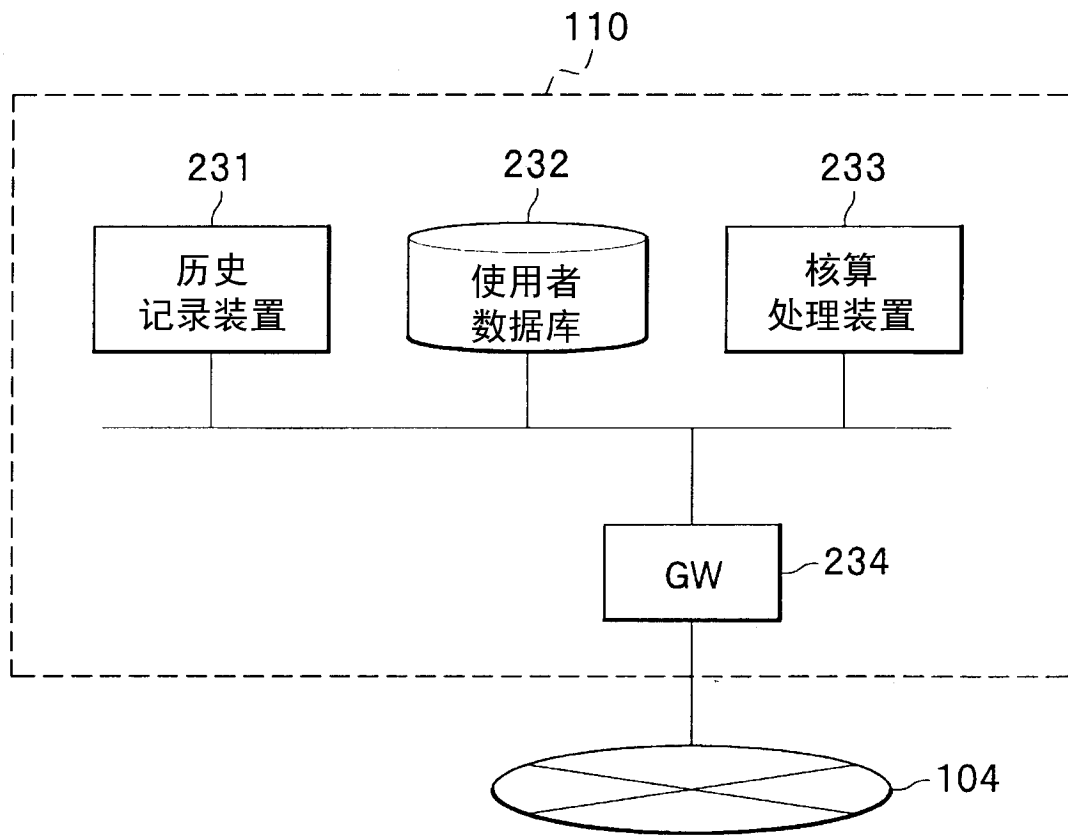


图 23

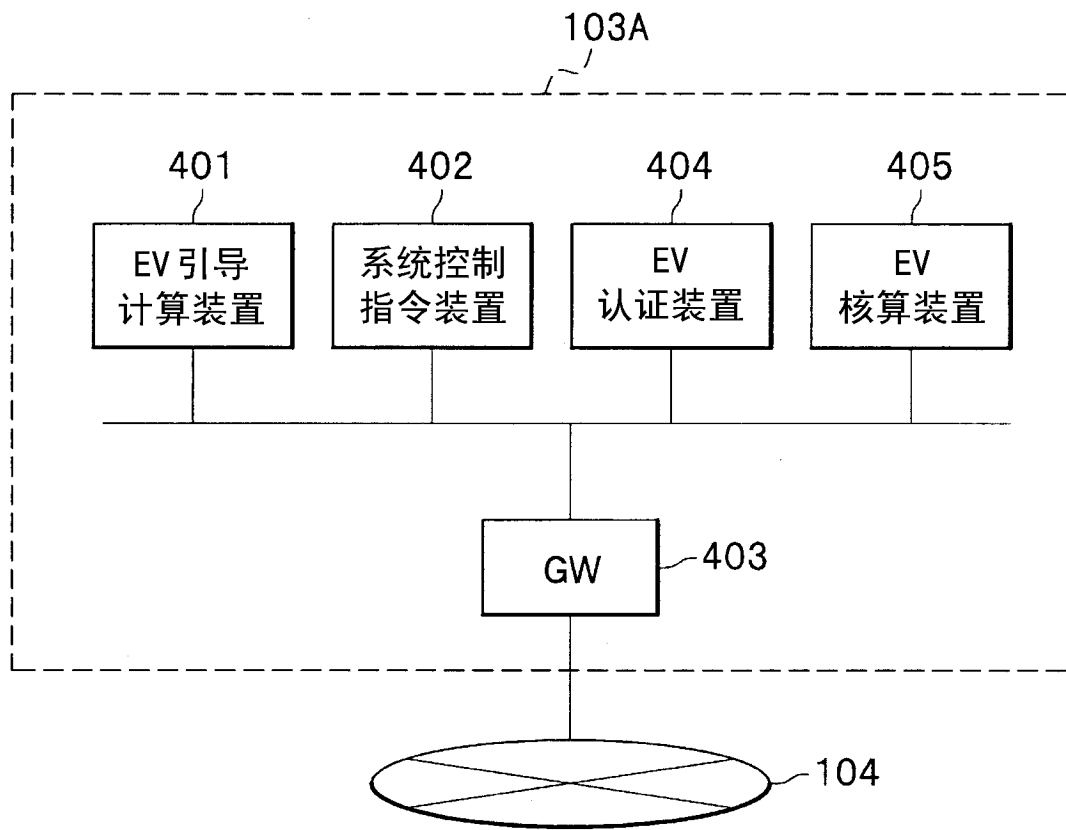


图 24

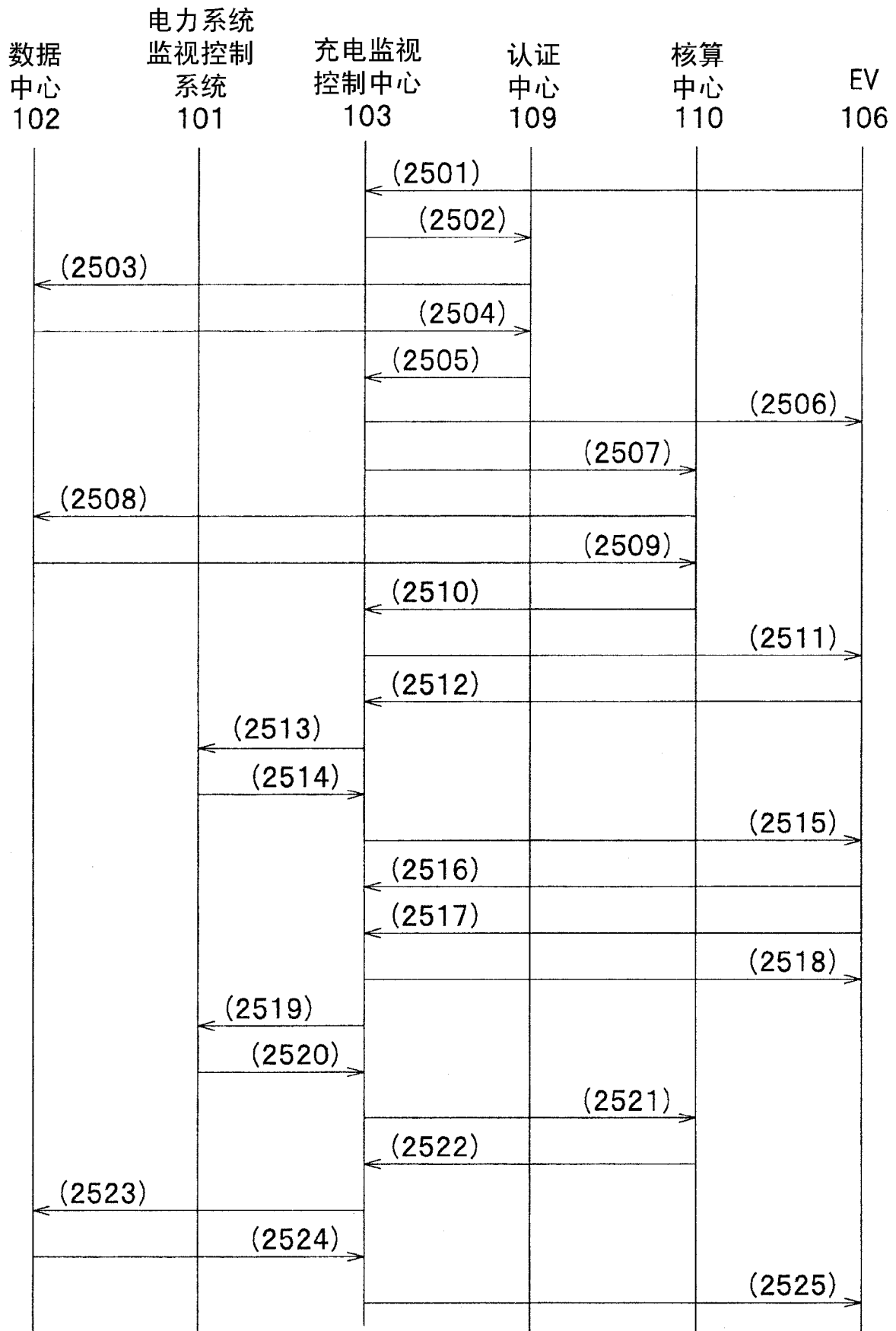
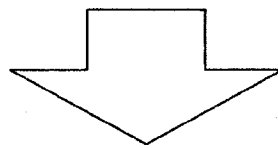
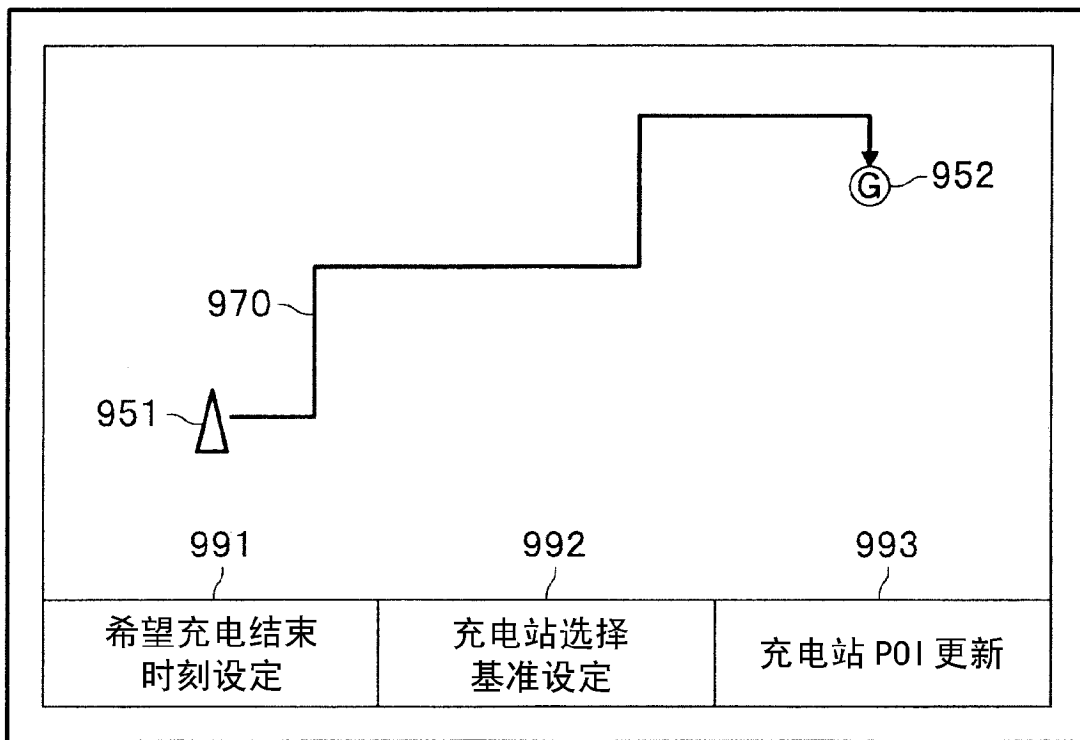


图 25

(a)



(b)

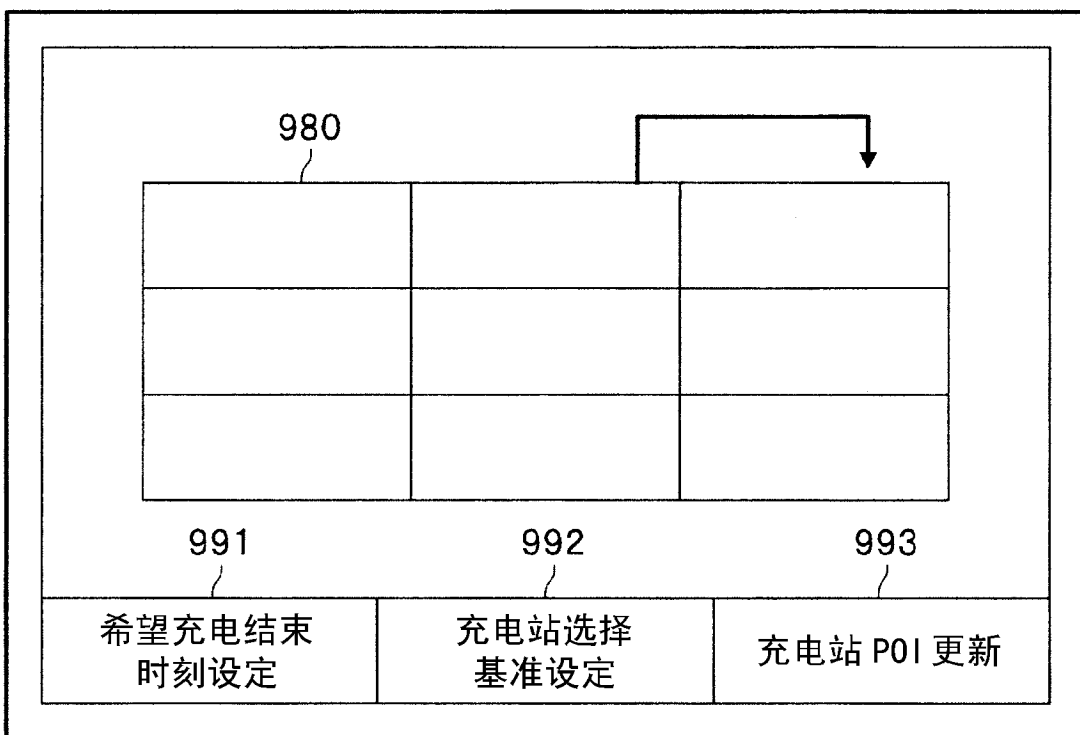


图 26

(a)

3000 充电预定信息

车辆 ID	所有者 ID	引导 路径信息	充电 希望形式	所需充电量	所希望的 充电结束时刻
0x00000001	0x23452345	(x1, y1) (x2, y2) ⋮ (xn, yn)	急速	10kwh	AM6点

(b)

4000 成为候补的充电桩的位置信息

车辆 ID	充电桩 ID	充电桩名称	充电桩的 纬度经度
0x00000001	0x67896789	△△站	(x, y)

图 27