



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103190052 B

(45) 授权公告日 2016.06.08

(21) 申请号 201180038685.3

(22) 申请日 2011.07.29

(30) 优先权数据

2010-176162 2010.08.05 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013.02.05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/067416 2011.07.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/017937 JA 2012.02.09

(73) 专利权人 三菱自动车工业株式会社

地址 日本东京

专利权人 三菱商事株式会社

三菱电机株式会社

株式会社三菱总合研究所

(72) 发明人 百瀬信夫 片庭诚 中井康博

熊泽宏之 抚中达司 冈崎佳尚

志村雄一郎 田中宏 入江宽

前岛仁

(74) 专利代理机构 北京博浩百睿知识产权代理  
有限责任公司 11134

代理人 宋子良 张奇巧

(51) Int. Cl.

H02J 3/32(2006.01)

(56) 对比文件

WO 2008/073456 A1, 2008.06.19,

JP P2002-44870 A, 2002.02.08,

JP P2008-136291 A, 2008.06.12,

审查员 马肃

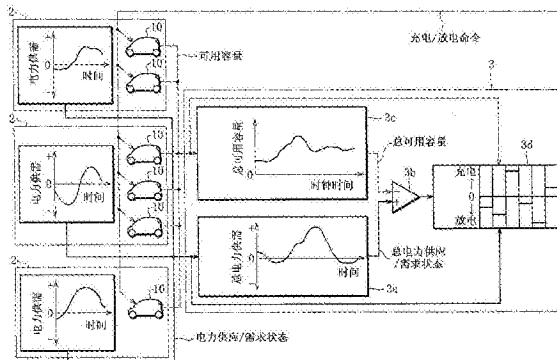
权利要求书1页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

电力供需调平系统

(57) 摘要

本发明根据电力用户 2 单独的电力供应 / 需求状态判断作为总体的电力用户 2 的总电力供应 / 需求状态, 根据电力用户 2 处停放的机动车辆 10 的电池 17 的可用容量判断所有电池 17 的总可用容量, 根据电力用户 2 的总电力供应 / 需求状态和所有电池 17 的总可用容量的总体比较结果获得所有电池 17 所需要的充电 / 放电量, 以及根据所需要的充电 / 放电量、电力用户 2 的电力供应 / 需求状态、以及电池可用容量, 使电池 17 受到充电 / 放电控制。



1. 一种电力供需调平系统,包括:

多个电力用户,通过配电线路被供给来自电力企业的电力,并且所述电力用户的电动车辆任意地停放并连接至所述配电线路;

电力供应/需求状态判断装置,将所述电力用户的电力供应/需求状态单独地输入所述电力供应/需求状态判断装置,并且所述电力供应/需求状态判断装置通过输入的所述电力供应/需求状态,判断作为总体的所述电力用户的总电力供应/需求状态;

电池容量判断装置,从所述电力用户将电池充电/放电后可使用的所停放的所述电动车辆内安装的所述电池的容量单独输入所述电池容量判断装置,并且所述电池容量判断装置通过输入的所述电池的容量判断总可用容量;

充电/放电命令设定装置,所述充电/放电命令设定装置基于从所述电力供应/需求状态判断装置输入至所述充电/放电命令设定装置的所述电力用户的单独电力供应/需求状态和作为总体的所述电力用户的总电力供应/需求状态以及从所述电池容量判断装置输入至所述充电/放电命令设定装置的所述电池的单独可用容量和所有的所述电池的总可用容量,对所述电动车辆的所述电池设定所需要的充电/放电命令,以便防止作为总体的所述电力用户的电力供需波动和所述电力用户之间的电力供需的不平衡以及调平电力供需,并且将预先设定的充电/放电命令输出给各个所述电力用户;以及

充电/放电控制器,提供给各所述电力用户,并且所述控制器根据从所述充电/放电命令设定装置输入的所述充电/放电命令,对所述电池执行充电/放电控制,其中

所述充电/放电命令设定装置设定所述充电/放电命令使得具有高可用容量的电池相比于具有低可用容量的电池被提供更大的充电/放电量,从而平衡各所述电池的充电/放电负荷。

2. 根据权利要求1所述的电力供需调平系统,其中,

所述电力用户具有输入装置,用于根据停放的所述电动车辆的驾驶计划,输入所述电动车辆与所述配电线路连接之后的多个时钟时间,并且也输入在每个所述时钟时间作为用于在所述电动车辆内安装的电池容量之间平衡电力供需而允许充电和放电的容量的可用容量,并且将通过所述输入装置输入的所述可用容量输出到所述电池容量判断装置;以及

所述电池容量判断装置根据所述电力用户输入的所述可用容量,判断所有所述电池的总可用容量。

3. 根据权利要求1或2所述的电力供需调平系统,其中,

所述电池容量判断装置不仅从所述电力用户处停放的电动车辆而且从行驶的电动车辆单独地接收电池的可用容量,并且也单独地接收到达作为目的地的所述电力用户的预计到达时间;以及

在确保在行驶的所述电动车辆到达所述电力用户的预计时间在所述电力用户处的所述电动车辆的电池的可用容量,充电/放电命令设定装置设定每个电池的当前充电/放电命令。

## 电力供需调平系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力供需调平系统,其通过配电线路将电力企业(诸如,电力公司)的电力提供给电力用户(包括工厂、商业机构以及家庭),并且根据从电力供应/需求管理中心输出的、基于电力企业发送的电力供应/需求信息的充电/放电命令,通过控制电力用户处停放的电动车辆的电池的充电/放电,调平电力供需。在本说明书中,电力企业不仅表示作为公用事业服务的电力公司,而且也表示电网运营商,比如,ISO(独立系统运营商)、TSO(输电系统运营商)、以及IESO(独立电力系统运营商)。

### 背景技术

[0002] 这种用于对电力供需进行调平的系统包括使用设在电力用户内的固定电池的系统。该系统在电力需求相对较低的夜间为电池充电,并且在电力需求处于峰值的日间对电池进行放电,从而调平电力供需。然而,使用固定电池的这种电力供需调平系统需要大型设备。这使得难以低成本地利用该系统。为了解决这个问题,最近已经提出了利用以下的电力供需调平系统,该系统使用电动车辆或混合动力电动汽车(后文中统称为电动车辆)内安装的电池,而非使用固定电池(比如,见专利文献1)。

[0003] 专利文献1中公开的电力供需调平系统是鉴于以下事实而做出的:用于往返企业机构(其作为电力用户)的电动车辆在电力需求处于高峰的日间停放,从而电池容量可加以应用。在电力需求的高峰时间,该系统发送存储在电动车辆的电池内的电力,以便补偿企业机构的电力不足。在非高峰时间,该系统使用非高峰电力为电池充电,以便准备用于下一个高峰时间。通过这样做,该系统调平电力供需,并因此减少使用由企业机构供应的合同交易电力,从而降低电力成本。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 【专利文献1】未经审查的日本专利公开2007-282383

### 发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 然而,专利文献1中所公开的电力供需调平系统被设计为调平企业机构内的电力供需,这通过有关减少合同交易电力的描述是显而易见的。换言之,专利文献1中所公开的技术与所谓的智能电网的概念不同,该智能电网将电力用户视为电网单元,并且其目的在于调平这些电网单元构成的整个电力网络中的电力供需。

[0009] 智能电网能够在电力企业和用户之间双向传输电力。电力用户中具有供需差距时,通过电力公司,将由于不平衡(即,比如,过多的电力)而产生的电力提供给其他电力用户。这就防止了电力用户之间的需求不平衡并且总体上也防止了电力公司的供应波动。结果,整个智能电网内的电力供需实现平衡。即使使用电力用户处停放的电动车辆的电池容量,电池容量也应不仅用于调节对于该特定用户的电力供应,而且也用于调节对于其他用

户的电力供应。然而,根据专利文献1中所公开的技术,仅仅由前者使用电池容量,从而难以断言有利地使用了电动车辆的电池容量。

[0010] 做出了本发明用于解决上述问题。本发明的一个目标在于,提供一种电力供需调平系统,其中,电动车辆的电池容量不仅由每个电力用户使用,而且也有利地用于调平整个智能电网内的电力供需。

[0011] 技术手段

[0012] 为了实现该目标,本发明包括:多个电力用户,通过配电线路,由电力企业为其提供电力,并且其电动车辆任意地停放并且与配电线路连接;电力供应/需求状态判断装置,将电力用户的电力供应/需求状态单独地输入所述电力供应/需求状态判断装置,并且所述电力供应/需求状态判断装置通过所输入的信息,判断整体上电力用户的总电力供应/需求状态;电池容量判断装置,由电力用户将电池充电/放电后可使用的所停放的电动车辆内所安装的电池容量单独输入所述电池容量判断装置内,并且所述电池容量判断装置通过输入的信息判断总可用容量;充电/放电命令设定装置,通过电力供应/需求状态判断装置,将电力用户的单独电力供应/需求状态和总体上电力用户的总电力供应/需求状态输入所述充电/放电命令设定装置内,通过电池容量判断装置,将电池的单独可用容量和所有电池的总可用容量输入所述充电/放电命令设定装置内,根据以上信息,对于电动车辆的电池,设定所需要的充电/放电命令,以便总体上防止电力用户的电力供需波动以及电力用户和电平电力供需之间的电力供需的不平衡,并且将预先设定的充电/放电命令输出给各个电力用户;以及充电/放电控制器,将其提供给每个电力用户,并且所述控制器根据从所述充电/放电命令设定装置中输入的各个充电/放电命令,对电池执行充电/放电控制。

[0013] 优选地,电力用户具有输入装置,用于根据停放车辆的驾驶计划,在电动车辆与配电线路连接之后,输入多个时钟时间,并且在每个时钟时间,也输入允许充电和放电的容量,作为可用容量,以便在电动车辆内安装的电池容量之间平衡电力供需。将通过输入装置输入的可用容量输出到电池容量判断装置中,以及电池容量判断装置根据电力用户输入的可用容量,判断所有电池的总可用容量。

[0014] 优选地,电池容量判断装置不仅从电力用户处停放的电动车辆中,而且从行驶的电动车辆中,单独地接收电池的可用容量,并且也单独地接收到达电力用户(即,目的地)的预计到达时间。在确保在行驶的电动车辆到达电力用户的预计时间在电力用户处的电动车辆的电池的容量可用的前提下,充电/放电命令设定装置设定每个电池的当前充电/放电命令。

[0015] 有益效果

[0016] 根据该电力供需调平系统,基于电力用户的单独电力供应/需求状态、作为总体的电力用户的总电力供应/需求状态、电力用户处停放的电动车辆内安装的电池的单独可用容量、以及所有电池的总可用容量,对于每个电动车辆的每个电池设定充电/放电命令。根据充电/放电命令,电池受到各自的充电/放电控制。如上所述,根据有关每个电力用户的信息(电力供应/需求状态和可用容量)和有关所有电力用户的集体信息(总电力供应/需求状态和总可用容量),设置每个电池的充电/放电命令。然后,不仅每个电力用户,而且其他电力用户都能够使用电动车辆的电池容量。因此,电动车辆的电池容量可有利地用于平衡整个智能电网内电力供应/需求。

[0017] 根据电力用户的电动车辆的驾驶计划,由于将电动车辆连接到配电线路,在电池可用于平衡电力供需之后,将时钟时间和针对每个时钟时间的每个电池的可用容量输入到输入装置内。根据所输入的针对每个时钟时间的每个电池的可用容量,判断所有电池的总可用容量。电池因此可在各个可用容量的范围内受到充电/放电控制。这就能够有利地充分利用电池容量,用于平衡电力供需。

[0018] 而且,能够预计确保在行驶的电动车辆到达电力用户的预计时间的电力用户处的电动车辆的电池的可用容量。在以上前提下,可设置电池的当前充电/放电命令,从而可更加适当地对每个电池进行充电/放电控制,以便调平电力供需。

## 附图说明

[0019] 图1为根据一个实施方式的电力供需调平系统的整体配置的示图;

[0020] 图2为示出了作为电力用户的一个实例的标准家庭的详图;

[0021] 图3为示出了根据每个电力用户的电力供应/需求状态和每个电动车辆的电池的可用容量来对每个电池设置充电/放电命令的处理的概念图;

[0022] 图4为示出了在第二实施方式中输入的针对每个时钟时间的电池可用容量的一个实例的示图。

## 具体实施方式

### [0023] 【第一实施方式】

[0024] 现在描述体现本发明的电力供需调平系统的第一实施方式。

[0025] 图1为根据本实施方式的电力供需调平系统的整体配置的示图。

[0026] 电力供需调平系统(对应于所谓的智能电网)由电力公司等电力企业1、包括家庭2a或工厂和企业机构2b的多个电力用户2(构成智能电网)、以及调节和调平智能电网内的电力供需的电力供应/需求管理中心3构成。

[0027] 每个电力用户2通过配电线路4与电力企业1连接。通过配电线路4,将未示出的电厂产生的电力从电力企业1提供到电力用户2。如果电力用户2之一具有发电设备,比如,太阳能电池板和风力发电机,并且存在着发电设备所产生的并且电力用户2未使用的剩余电力,那么通过电力企业1,将剩余电力从配电线路4提供到其他电力用户2。

[0028] 图2为示出了作为电力用户的一个实例的标准家庭2a的详图。在这种情况下,通过家庭内的电力线6,将来自电力企业1的电力提供给用作AC-DC转换器的功率控制器5(后文中称为PCS)以及提供给位于家庭内的电力负载7(比如,电视机和冰箱)。

[0029] 在这个实例中,太阳能电池板8设置在屋顶上。将太阳能电池板8产生的电力通过PCS5提供给电力负载7,辅助使用该电力。

[0030] 连接端口9设置在电力用户2的预定位置,比如,在家庭2a的情况中是位于房子的外墙。连接端口用于输入和输出电力,用于在电力用户2和电力用户2处停放的电动车辆10之间为电池充电,并且也用于输入和输出后文中所述的电池信息。

[0031] 更具体而言,家庭的PCS5通过电力线11和信号线12与连接端口9连接,并且也通过信号线14与调节家庭内的电力供需的能量管理系统13(后文中称为EMS)连接。

[0032] 连接端口9与从电动车辆10中延伸的电力线15和信号线16(实际上组合成车辆外

面的单根电线)任意地连接。在车辆内部,电力线15与电池17连接,信号线16与ECU18(电子控制单元)连接,该电子控制单元以集成的方式进行发动机控制以便移动车辆、在车辆行驶期间管理电池17的剩余容量、控制空调、控制置于驾驶员座位内的导航仪等等。

[0033] 如后文中所述,电动车辆10的电池17用于平衡智能电网内的电力供需。为此,即使电池不需要充电,也建议在车辆10回家或到达工厂或企业机构之后,立即将电池17连接到连接端口9。

[0034] 虽然未示出,但是ECU18由输入/输出装置,用于储存控制程序、控制地图等等的存储器单元(ROM、RAM等等),中央处理单元(CPU),定时器等构成。ECU18的输入侧与导航仪的触摸屏显示器19连接,从而驾驶员可通过显示器19将信息任意地输入到ECU18中。

[0035] 电力用户2的EMS13通过电话线等信号线20与电力供应/需求管理中心3连接。EMS13输入通过连接端口9和PCS5的、来自电动车辆10的ECU18的电池信息。根据电池信息,计算可用于平衡智能电网内的电力供需的容量(可用容量)并且通过信号线20将其输出给电力供应/需求管理中心3。由于需要准备开始使用电动车辆10,所以本实施方式将从电池17的整个容量中减去驾驶电动车辆10所需要的容量(与后文中所述的第二实施方式的C2对应)所获得的值视为可用容量,并且将这个值输出给电力供应/需求管理中心3。

[0036] 然而,电池17的可用容量不限于以上所述。比如,紧接着在电动车辆10到达电力用户2之后,电动车辆10的电池17的剩余容量很大程度上取决于到电力用户2的驾驶状态。如果剩余容量大幅降低到低于可用区域的下限,那么需要立即为电池17充电,以便准备随后驾驶。在这种情况下,电池17应限于用于充电侧,直到完成充电(直到电池17达到驾驶所需要的容量),与普通电池17中的情况不同,在普通电池中,电池可用于可用区域内的放电侧(弥补电力供需的缺乏)和充电侧(消耗剩余的电力供需)。无论可用容量为多少,电池17的剩余容量减少的电动车辆10可使用电池容量仅仅用于充电,直到充电完成。

[0037] 根据PCS5的操作状态,EMS13判断电力从电力企业1提供到电力用户2的电力供应/需求状态,并且通过信号线20将判断结果输出到电力供应/需求管理中心3。

[0038] 如图1中所示,电力用户2为工厂或企业机构的情况与用户2为家庭的情况的差别不大。其差别仅仅在于,前一种情况下的电力用户2具有更多的电动车辆10,并且除了电动车辆10的电池17,还具有可重复使用的电池22。

[0039] 由于上述配置,电力供应/需求管理中心3可确定是否存在停放在电力用户2处的电动车辆10,并且如果具有任何停放的车辆,那么电力供应/需求管理中心3找出电池17的可用容量。电力供应/需求管理中心3也可评估电力用户2的电力供应/需求状态。根据上述输入信号,电力供应/需求管理中心3将充电/放电命令输出到电力用户2的EMS13,以便防止作为总体的(在智能电网内)电力用户2的电力供需波动以及在电力用户2之间的电力供需不平衡。根据充电/放电命令,电力用户2的EMS13激活作为AC-DC转换器的PCS5,并且控制停放的电动车辆10的电池17的充电和放电,从而实现电力供需的平衡(充电/放电控制器)。

[0040] 下面参看图3中所示的示图,解释根据电力用户2的电力供应/需求状态和电动车辆10的电池17的可用容量,对每个电池设置充电/放电命令的处理。

[0041] 电力用户2使用EMS13,从而根据电力过多或缺乏,按照时间顺序来顺序地判断电力供应/需求状态。将电力供应/需求状态输入到电力供应/需求管理中心3的电力供应/需求状态判断部3a。电力供应/需求状态判断部3a计算所有电力用户2的总电力供应/需求状

态,作为电力用户2(电力供应/需求状态判断装置)所输入的单独电力供应/需求状态的总量。将总的电力供应/需求状态输入到比较部3b。由于在单独的电力供应/需求状态中波动,所以总的电力供应/需求状态按照时间顺序波动,并且这种波动造成电力供需的缺乏和过多。

[0042] 由EMS13顺序地判断电力用户2处停放的机动车辆10的电池17的可用容量。将可用容量输入到电力供应/需求管理中心3的电池容量判断部3c。电池容量判断部3c计算所有电池17的总可用容量,作为电池17(电池容量判断装置)所输入的可用容量的总量。将总可用容量输入到比较部3b。

[0043] 从根据电池17的规格为恒定值的总容量中减去驾驶所需要的容量从而获得可用容量。由于电力用户2处停放的机动车辆10的总数波动,所以总可用容量按照时间顺序波动。

[0044] 比较部3b顺序地比较所有电力用户2的总电力供应/需求状态和所有电池的总可用容量(已经将该总可用容量输入到比较部3b中)。将比较结果输入到充电/放电设置部3d中。

[0045] 总的电力供应和命令状态按照顺序显示了所有电力用户2的电力供需过多和缺乏。同样,总可用容量按照顺序显示了所有电池17的总可用容量,以便防止电力供需过多和缺乏。

[0046] 此时,如果电力供应缺乏,那么将电池17放电,补偿电力缺乏。如果电力供应过多,那么通过给电池17充电,储存过多的电力。通过比较所有电力用户2的总电力供应/需求状态和所有电池17的总可用容量,防止电力用户2的电力供需的波动。然后,能够估算电池17总共需要多少充电/放电量。比如,将根据以上方式设置的所有电池17所需要的充电/放电量输入到充电/放电命令设置部3d中,作为比较结果。

[0047] 毫无疑问,如果电力供需的过多和缺乏高于电池17的总可用容量,那么设置对应于总可用容量的所有电池17所需要的充电/放电量。

[0048] 将所有电池17所需要的充电/放电量输入到充电/放电命令设置部3d中,作为比较部3b的比较结果,此外,也将电力用户2的单独电力供应/需求状态和每个电池17的可用容量输入到充电/放电命令设置部3d中。充电/放电命令设置部3d对每个电池17设置充电/放电命令,从而满足以下要求(充电/放电命令设置装置)。

[0049] 1、为了防止作为总体的电力用户2的电力供需随着时间波动。

[0050] 2、为了防止电力用户2之间的电力供需不平衡。

[0051] 3、为了在满足以上要求1和2之后,在单独的可用容量内尽可能多地减少电池17的充电/放电负荷,以便防止劣化。

[0052] 如果电力用户2处停放的机动车辆10受到充电/放电控制以便满足电池17所需要的充电/放电量,那么满足要求1。为了满足要求2和3,需要评估电力用户2的单独电力供需状态,并且获得电池17的可用容量。也将以上信息输入到充电/放电命令设置部3d中。

[0053] 实际上,根据要求1到3,预先设置各种评估功能。充电/放电命令设置部3d根据评估功能,设置电池17的最佳充电/放电量,作为充电/放电命令。将这样设置的充电/放电命令从充电/放电命令设置部3d输出到电力用户2。电力用户2处停放的机动车辆10的电池17受到EMS13的充电/放电控制。

[0054] 由于对电池17的充电/放电控制,比如,如果电力用户2的电力供应总体上缺乏,那么通过将电池17放电,补偿电力缺乏。如果电力供应过多,那么通过对电池17充电,储存过多的电力。这就总体上防止了电力用户2的电力供需随着时间波动。

[0055] 如果电力用户2之间的电力供需的不平衡造成电压差,那么防止将其电压容易增大的电力用户2处停放的机动车辆10的电池17放电(或鼓励为其充电),并且鼓励将电压容易减小的电力用户2处停放的机动车辆10的电池17放电(或防止为其充电)。这样,防止电力供需的不平衡。如果未简单地由电池17的充电/放电控制实现每个电力用户2的电力平衡,那么通过电力公司1,将过多的电力从其电压容易增大的电力用户2提供给她电压容易减小的电力用户2。结果,防止电力供需不平衡。

[0056] 可用容量按照机动车辆10的电池17的规格而改变。因此,将所有电池17所需要的充电量分配给每个电池17时,电池17的可用容量越高,根据充电/放电命令所设置的充电/放电量越大。这就使得电池17的充电/放电负载平衡。

[0057] 如上所述,根据本实施方式的电力供需调平系统根据电力用户2的单独电力供应/需求状态,判断作为总体的电力用户2的总电力供需状态,并且根据电池17的单独可用容量,判断所有电池17的总可用容量。根据作为总体的电力用户2的总电力供应/需求状态和所有电池17的总可用容量,该系统获得所有电池17所需要的充电/放电量,这种充电/放电需要用于总体上防止电力用户2的电力供需波动。根据所需要的充电/放电量、电力用户2的单独电力供应/需求状态、以及电池17的单独可用容量,该系统对每个电池17设置充电/放电命令,从而对电池17进行充电/放电控制。

[0058] 因此,能够根据所有电池17所需要的充电/放电量,设置针对电池17的充电/放电命令,从而总体上可调节电力用户2的电力供需随着时间进行的波动。而且,根据电力用户2的单独电力供应/需求状态以及电池17的可用容量,可设置每个电池17的充电/放电命令,从而可防止电力用户2之间的电力供需不平衡,或者从而可尽可能多地减少电池17的充电/放电负荷。

[0059] 换言之,根据每个电力用户2的信息(电力供应/需求状态和可用容量)以及作为整体的电力用户2的信息(总电力供应/需求状态和总可用容量),设置针对每个电池17的充电/放电命令。因此,不仅能够与专利文献1中所公开的技术一样使用在单独的电力用户2处机动车辆10的电池容量,而且能够使用在其他电力用户2的机动车辆10的电池容量。因此,机动车辆10的电池容量可有利地用于整个智能电网中平衡电力供需。

#### [0060] 【第二实施方式】

[0061] 下面描述第二实施方式,其中,以另一种电力供需调平系统的形式体现本发明。

[0062] 根据第二实施方式的电力供需调平系统的基本配置与第一实施方式相同,不同之处在于电池17的可用容量的设置。由于第一实施方式时刻地确保驾驶机动车辆10所需的电池容量并且将剩余的容量用作可用容量,所以第一实施方式不能提供可用于平衡电力供需的大量电池容量。为了解决这个问题,根据电力用户2处停放的机动车辆10的驾驶计划,第二实施方式使得驾驶员提前输入机动车辆10的电池17的总容量中有多少容量可用于平衡电力需求,作为每个给定的时钟时间的可用容量,从而提高可用容量。下面集中描述上述处理。

[0063] 图4为示出了输入的针对每个时钟时间、对于电力用户2处停放的机动车辆10的电



池17的可用容量的一个实例的示图。图4中的垂直轴显示了与整个容量 $C_{max}$ 成比例的电池容量。图4中的水平轴显示了从电动车辆10与电力用户2的连接端口9连接的时间点开始计算的时钟时间。

[0064] 将所需要的容量(即,要确保的容量)用作指数(整个容量 $C_{max}$ -可用容量),进行对于每个时钟时间的电池17的可用容量的输入。在图4中所示的输入的实例中,电动车辆10计划不在时钟时间 $t_1$ 处或之前使用,而是在时钟时间 $t_2$ 使用。该实例表明,由于计划表变化,所以在时钟时间 $t_1$ 和时钟时间 $t_2$ 之间的时间段内,可能促进开始使用电动车辆10。

[0065] 为此,在未计划使用电动车辆10的时钟时间 $t_1$ 之前的时间段内,输入 $C_1$ ,以便确保最小的电池容量,并且在计划表改变可能开始使用电动车辆10的时钟时间 $t_1$ 和时钟时间 $t_2$ 之间的时间段内,逐渐增大电池容量。在几乎必然开始使用电动车辆10的时钟时间 $t_2$ 之后的时间段内,输入 $C_2$ (视驾驶距离而定),作为足以进行驾驶的电池容量。

[0066] 在各个时钟时间,从整个容量 $C_{max}$ 中减去所需要的容量 $C_1$ 和 $C_2$ 获得图4中的阴影区域,将该阴影区域设置为可用容量。在第一实施方式中,将可用容量设置为从整个容量 $C_{max}$ 中减去驾驶所需要的容量 $C_2$ 而获得的值。然而,在本实施方式中,在开始使用电动车辆10的时钟时间 $t_2$ 之前,可确保高得多的可用容量。

[0067] 毫无疑问,图4仅仅为可用容量的输入的一个实例。根据电动车辆10的操作状态,可设置具有各种特征的图。在以上实例中,输入开始下一次使用之前可用的容量。然而,也能够输入在下一次使用之后开始使用电动车辆10之前可用的容量,或者根据下一个月电动车辆10的驾驶计划,能够输入可用于下一个月的容量。

[0068] 比如,使用导航仪(输入装置)的触摸显示器19,驾驶员进行实际输入。更具体而言,在显示器19上显示与图4相似的空图(仅仅包括垂直和水平轴)。驾驶员循序地触摸开始使用电动车辆10的时钟时间和针对这些时钟时间所需要的容量之间的交点,从而确定 $t_1$ 、 $C_1$ 、 $t_2$ 和 $C_2$ 。通过自动连接交点,绘制该图。然而,针对每个时钟时间的可用容量的输入不限于这个实例。比如,可使用按键输入时钟时间 $t_1$ 和 $t_2$ 和所需要的容量 $C_1$ 和 $C_2$ 。

[0069] 可通过连接端口9和PCS5,将如上所述设置的针对每个时钟时间的可用容量从ECU18输入到EMS13中,并且将其从EMS13传递给电力供应/需求管理中心3。通过以上方式,根据驾驶员输入每个电动车辆10的可用容量,与第一实施方式中一样,电力供应/需求管理中心3根据图3中所示的处理,设置电池17的充电/放电命令。

[0070] 图4通过虚线显示了电池17的充电/放电状态。比如,智能电网内的电力供应过多时,电力用户2将电池17控制到充电侧,以便使用过多的电力给电池17充电。智能电网内的电力供应缺乏时,将电池17控制到放电侧,以便补偿电力缺乏。在任何情况下,都在可用容量的范围内执行这些充电/放电控制。

[0071] 比如,如图4中所示的时钟时间 $t_1$ 和 $t_2$ 之间,在放电的过程中,电池容量偏离可用容量的下限(降低为低于所需要的容量)时,将电池容量控制为可用容量的下限。在图4中,将电动车辆10的开始使用从预计的时钟时间 $t_2$ 延迟到 $t_2'$ 。驾驶开始估计通常发生这种时间延迟。然而,在时钟时间 $t_2$ 之后,继续确保可用于驾驶的电池容量 $C_2$ ,从而可开始驾驶车辆,没有任何问题。

[0072] 根据本实施方式的电力供需调平系统使驾驶员输入电动车辆10内安装的电池17的可用容量,该可用容量可用于根据电力用户2处停放的电动车辆10的驾驶计划,调平电力

供需,并且该调平系统将输入的可用容量应用于电池17的充电/放电命令的设置。为此,电池17在其可用容量范围内受到充电/放电控制,从而电池容量可充分有利地用于平衡电力供需。

[0073] 第一和第二实施方式根据可用容量控制电池17的充电/放电范围。也能够采取额外的措施防止会使电池劣化的频繁或快速充电和放电。

[0074] 更具体而言,预先设置用于对电池17限制输入/输出电力的累计值的累计功率限制值和用于对电池17限制输入/输出电力的最大值的最大功率限制值。进行充电/放电控制的同时,输入/输出电力的累计值达到累计功率限制值时,此时停止充电/放电控制,或者将电池17的实际输入/输出电力的最大值控制为最大功率限制值。上述处理防止了电池17频繁和快速地充电/放电,并因此进一步减少电池17的充电/放电负荷。

[0075] 累计功率限制值和最大功率限制值为电池专用的值,将这些值设置在上限附近,以便防止电池17显著劣化。然而,如果电池17在使用的过程中已经劣化,或者如果电池温度偏离正常的使用温度范围,那么相应地改变合适的限制值。为了解决这个问题,根据在为电池17充电/放电的过程中累计的持续使用时间或温度传感器31(图2中所示)所检测的电池温度,可补偿累计功率限制值和最大功率限制值。这样,可适当地执行电池17的充电/放电控制。

[0076] **【第三实施方式】**

[0077] 下面描述第三实施方式,其中,以又一种电力供需调平系统的形式体现本发明。

[0078] 根据第三实施方式的电力供需调平系统的基本配置与第一实施方式中所描述的系统相同,不同之处在于,不仅考虑电力用户2处停放的机动车辆10,而且考虑行驶的机动车辆10。换言之,即使机动车辆10正在行驶并因此不可用于平衡电力供需,只要知道到达电力用户2(即,目的地)的预计时间,就可通过预计的到达时间,准备确保电池17的额外可用容量。在预定的到达时间,在电力用户2处电池17的可用容量增大这一前提下,通过为电池17设置当前放电/充电命令,可进一步适当地执行电池17的放电/充电控制。下面集中描述这个过程。

[0079] 将移动通信系统安装在机动车辆10内,从而可使用远程信息处理业务。如图1中所示,即使机动车辆10正在行驶,也能够通过使用移动通信业务,与电力供应/需求管理中心3通信。

[0080] 为了使电力用户2可预计具有的电池17的可用容量反应正在行驶的机动车辆10的电池容量,需要找出机动车辆10到达电力用户2的预计到达时间和电池17的可用容量。而且,最好预测到达时电池17的剩余容量。

[0081] 比如,通过导航仪的触摸屏显示器19,驾驶员输入多个信息,包括作为目的地的电力用户2、预计到达时间、从当前位置到电力用户2的驾驶路径等等。ECU18根据所输入的信息确定到达电力用户2的预计时间,并且根据从电池17的现有剩余容量和到电力用户2的驾驶路线中获得的驾驶距离,计算到达电力用户2时所预测的电池17的剩余容量。电池17的功率消耗不仅受到驾驶距离的影响,而且受到车辆的加速/减速频率和路面的不平坦的影响。据此,根据从车辆信息和通信系统(VICS)中获得的交通堵塞信息或从导航系统中获得的道路信息,可补偿所预测的电池17的剩余容量。

[0082] 在如上所述的计算到达电力用户2的预计到达时间和所预测的电池17的剩余容量

之后,ECU18经由移动通信系统将该信息和所安装的电池17的可用容量发送给电力供应/需求管理中心3。随着车辆离目的地更近,所预测的电池17的剩余容量的计算准确性越大。为此,根据导航系统所获得的当前位置和每个预定的时钟时间的当前电池剩余容量,可计算和更新所预测的剩余容量,并且循序地将其发送给电力供应/需求管理中心3。

[0083] 在电力供应/需求管理中心3,根据从行驶的机动车辆10中发送的信息,可预测在机动车辆10的预计到达时间,可确保的电力用户2中的机动车辆10的电池容量。

[0084] 更具体而言,如果所预测的电池17的剩余容量在可用区域内,那么可考虑在预计到达时间,可确保在可用容量内可用于进行充电和放电两者的额外电池容量。如果所预测的电池17的剩余容量低于可用区域的下限,那么要考虑可确保在预计到达时间仅仅可用于进行充电(完成充电后,用于进行充电和放电)的额外电池容量。

[0085] 比如,如果已知电池17具有极低的剩余容量的机动车辆10在短时间内会到达电力用户2,那么根据预计的到达时间和预测的剩余容量,即使计划此时使用过多的电力为正停放的机动车辆10的电池17充电,在该行驶的机动车辆10到达之前,也要等待充电。机动车辆10到达之后,先给该机动车辆10的电池17充电,然后给其他机动车辆10的电池17充电。

[0086] 因此,不仅能够防止电力供应过多,而且能够立即完成给机动车辆10的电池17充电。因此,能够更快使用机动车辆10,并且能够立即将电池17带入可进行充电和放电的状态,以便平衡电力供需。毫无疑问,以上方面为一个实例,并且通过设置其他不同的充电/放电命令,可优化电池充电/放电控制。

[0087] 对于将要由机动车辆10发送到电力供应/需求管理中心3的信息而言,并非总是需要所预测的电池17的剩余容量。要发送的信息可仅仅为到达电力用户2的预计到达时间以及电池17的可用容量。

[0088] 如上所述,在根据本实施方式的电力供需调平系统内,将到达电力用户2(作为目的地)的预计时间、到达时所预计的电池17的剩余容量、以及电池17的可用容量从行驶的机动车辆10中发送到电力供应/需求管理中心3。在电力供应/需求管理中心3中,预计在机动车辆10到达电力用户2的预计时间,可确保机动车辆10的电池容量,并且在这个前提下,可设置电池17的当前充电/放电命令。结果,可进一步适当地执行电池17的充电/放电控制,以便调平功率供需。

[0089] 此为这些实施方式描述的结尾。然而,本发明的方面不限于上述实施方式,比如,总体上根据作为总体的电力用户2的总电力供应/需求状态和所有电池17的总可用容量的比较结果,这些实施方式获得所有电池17所需要的充电/放电量,需要这些放电量,以便总体上防止电力用户2的电力供需波动。然而,并非总是需要计算所有电池17所需要的充电/放电量。比如,可根据电力用户2的单独电力供应/需求状态、整个电力用户2的总电力供应/需求状态、电池17的单独可用容量、以及整个电池17的总可用容量,设置电池的充电/放电命令。

[0090] 而且,本发明的机动车辆不限于实施方式中所描述的机动车辆10,并且可为插电式混合动力车辆。

[0091] 参考标号

[0092] 1电力企业

[0093] 2电力用户

- [0094] 3a电力供应/需求状态判断部(电力供应/需求状态判断装置)
- [0095] 3c电池容量判断部(电池容量判断装置)
- [0096] 3d充电/放电命令设置部(充电/放电命令设置装置)
- [0097] 4配电线路
- [0098] 10电动车辆
- [0099] 13EMS(充电/放电控制器)
- [0100] 17电池
- [0101] 19触摸屏显示器(输入装置)
- [0102] P2010-0353/W0<FPMC-1485PC>

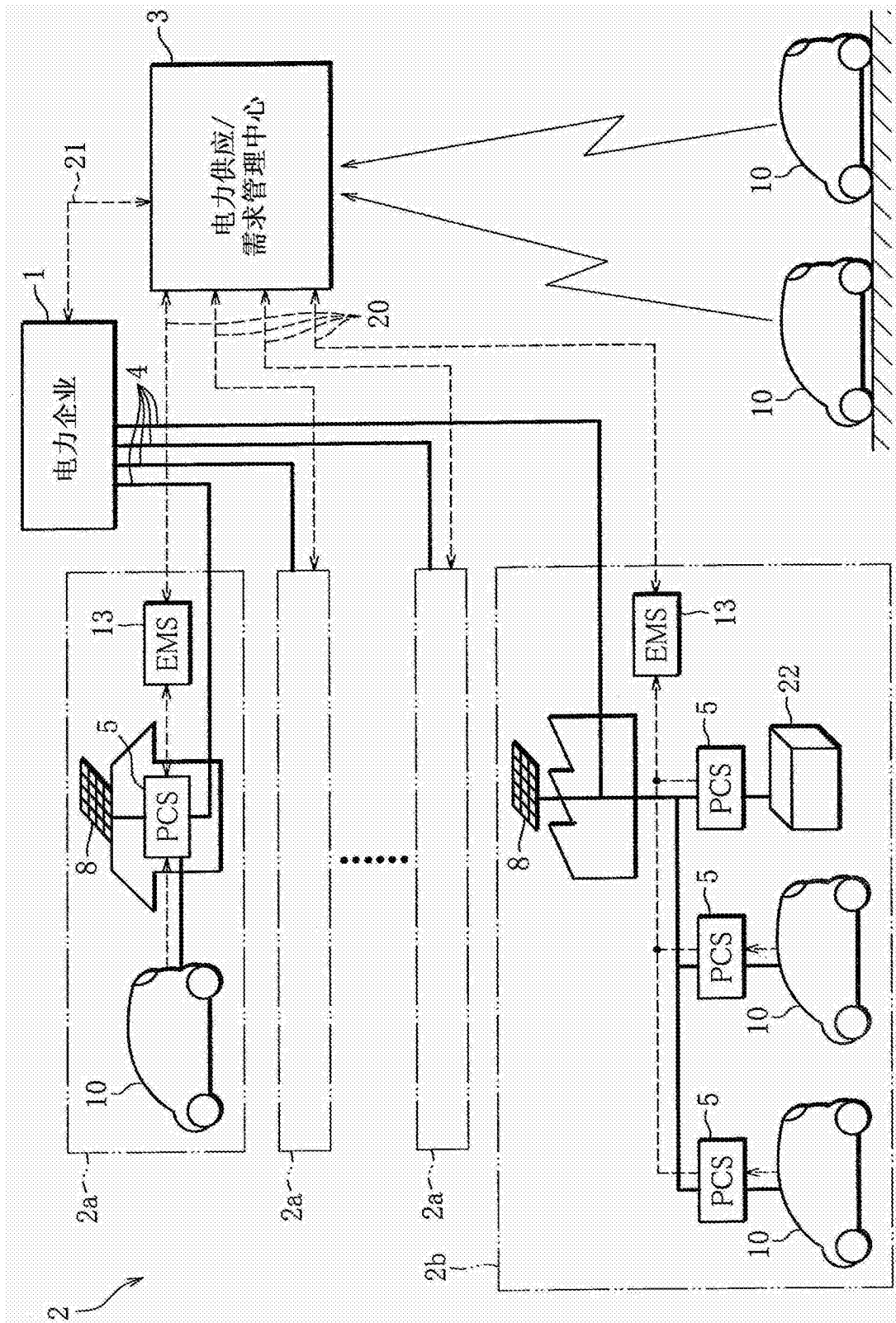


图1



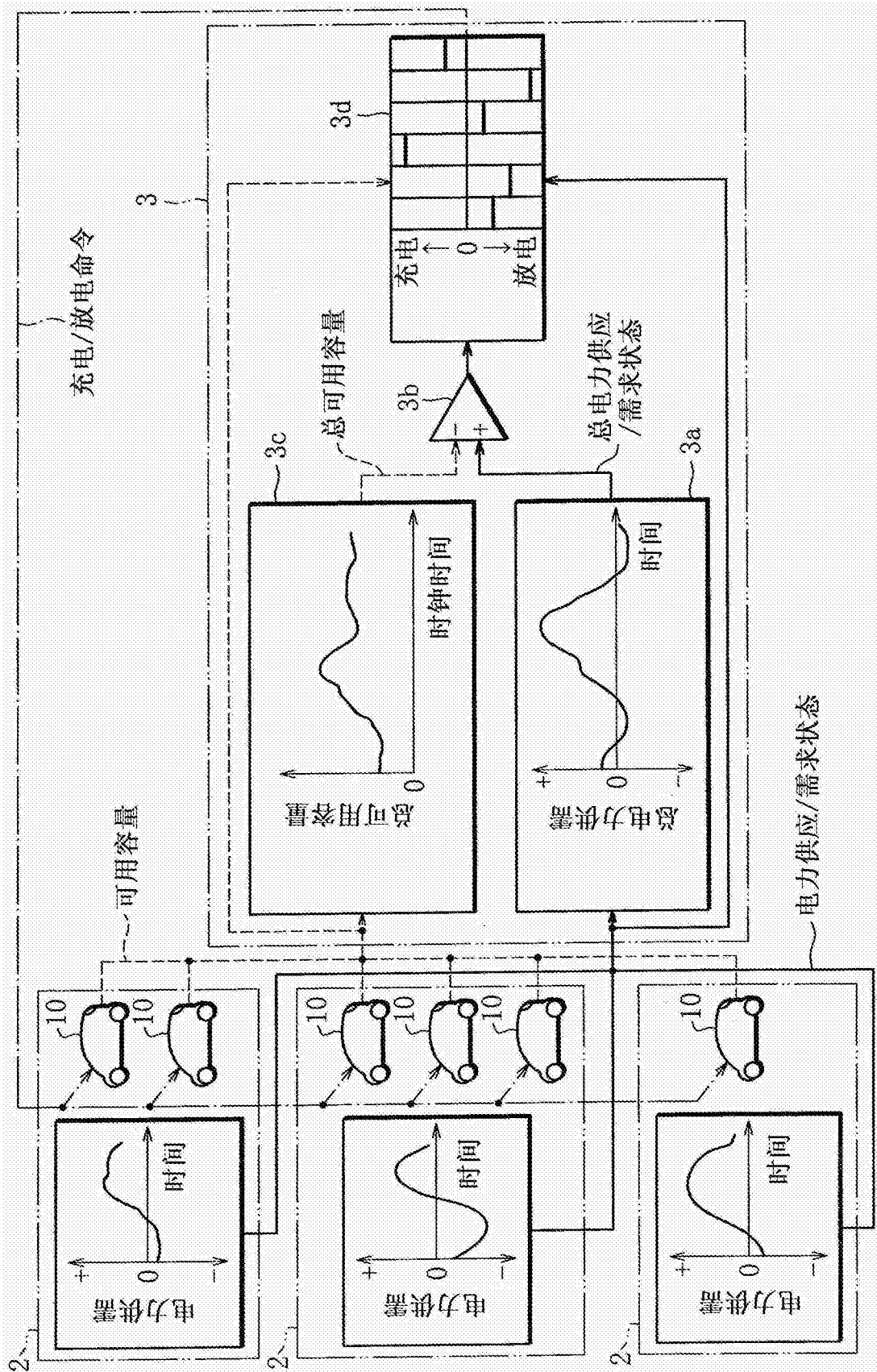


图3

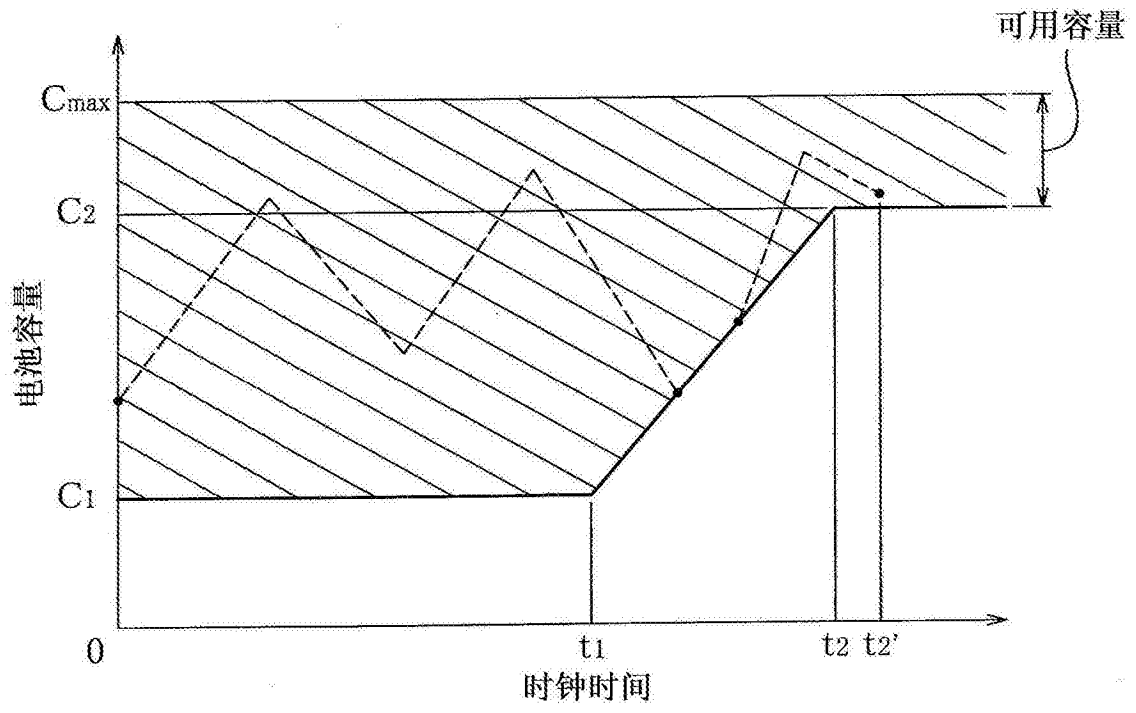


图4