



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102629770 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201210024627. 1

第 1-5 页 .

(22) 申请日 2012. 02. 03

姚建歆等 . 电动汽车充电系统建设应用分析研究 . 《华东电力》. 2008, 第 36 卷 (第 8 期), 第 107-110 页 .

(30) 优先权数据

13/021, 007 2011. 02. 04 US

(73) 专利权人 美商源捷有限公司

地址 美国加利福尼亚州

审查员 许琳

(72) 发明人 大卫·源杰·特泽

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101627518 A, 2010. 01. 13,

CN 101931252 A, 2010. 12. 29,

CN 101627518 A, 2010. 01. 13,

US 2010/0017249 A1, 2010. 01. 21,

CN 201312133 Y, 2009. 09. 16,

辛建波等 . 电动汽车充电设施建设需求预测方法探讨 . 《江西电力》. 2010, 第 34 卷 (第 5 期),

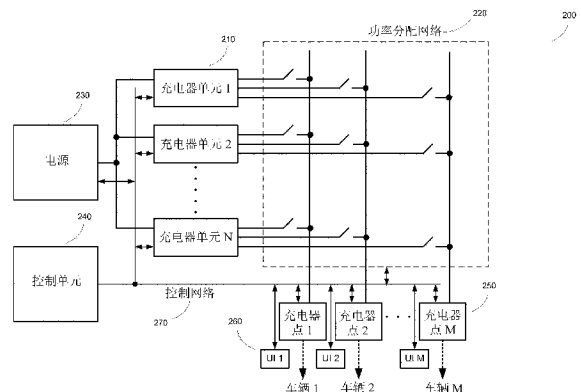
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

电池充电站

(57) 摘要

本发明涉及电池充电站, 具体来说, 公开了一种使用多个充电器单元和充电器点来操作电动车充电系统的方法。该方法包括确定要传送到每一车辆的充电量值, 并且然后将充电站的总充电容量的相应部分分配给每一车辆。



1. 一种电动车充电站中的操作方法,所述方法包括:

确定要传送到连接至所述充电站的多个电动车的相应的最大充电量值;其中,所述充电站具有总充电容量,以及

将所述充电站的总充电容量的相应部分分配给所述多个电动车中的每一个,所述相应部分是非均匀的,并且至少部分地基于要传送到所述多个电动车的所述相应的最大充电量值来确定,其中,响应于所述多个电动车所需求的充电比之和超过所述充电站的所述总充电容量,向所述多个电动车中的至少一个电动车分配比所述多个电动车中的所述至少一个电动车所需的充电比小的充电比。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过在耦接至所述充电站的控制单元中实施一系列操作来执行确定相应的最大充电量值和分配所述总充电容量的相应部分。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述相应的最大充电量值包括至少部分地基于车辆操作者从一个或多个动态产生的充电选择中做出的选择来确定最大充电量值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述相应的最大充电量值包括至少部分地基于所存储的与充电量值相关的参考数据来确定最大充电量值。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,存储的所述参考数据包括当对与所述多个电动车中的一个或多个相似的电动车进行充电时所累积的信息。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述相应的最大充电量值包括至少部分地基于车辆操作者的充电偏好的自动选择来确定最大充电量值。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括将所述车辆操作者的充电偏好存储在便携式存储装置中。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述相应的最大充电量值至少部分地包括从所述多个电动车的一个或多个中接收信息。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,分配所述总充电容量的相应部分还包括至少部分地基于针对每一车辆预先确定的充电优先级来确定所述相应部分。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述预先确定的优先级至少部分地基于由车辆操作者为充电所支付的价格。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下步骤:

检测所确定的相应的最大充电量值的变化;以及

至少部分地基于所改变的相应的最大充电量值而将所述充电站的所述总充电容量的相应部分重新分配给所述多个电动车中的每一个。

12. 一种电动车充电站中的操作方法,所述方法包括:

在以第一充电比对第二车辆进行充电的同时接收对第一车辆充电的请求,其中,向所述电动车充电站请求的车辆充电的充电比之和超过所述电动车充电站的总充电容量,所述充电比包括所述第一充电比和对所述第一车辆充电的充电比;以及

将所述第一充电比降低到第二充电比以使得将所述电动车充电站的总充电容量的一部分能够分配给所述第一车辆,而不超过所述电动车充电站的总充电容量。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,降低所述第一充电比包括至少部分地基于从所述第二车辆的操作者收集的信息来降低所述第一充电比。

## 电池充电站

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池充电系统。

### 背景技术

[0002] 随着利用可充电电池系统作为其电源的至少一部分的电动混合车辆的数量的增加,对这些电池系统充电的充电站的需求也在增加。尽管大多数电池系统均可以从家用墙上插座中进行充电,但许多电池系统支持以较高电压和电流进行较快的充电,这需要具有特定连接器的更昂贵的专用设备。一些系统可以使用 240 伏特 AC 或者 500 伏特 DC 高电流来提供明显加速的充电。

### 发明内容

[0003] 根据本发明的一个方面,提供了一种电动车充电站中的操作方法,其包括:确定要传送到连接至充电站的多个电动车的相应的最大充电量值;以及将充电站的总充电容量的相应部分分配给多个电动车中的每一个,该相应部分是非均匀的,并且至少部分地基于要传送到多个电动车的所述相应的最大充电量值来确定。

[0004] 根据本发明的另一方面,提供了一种电动车充电站中的操作方法,该方法包括在以第一充电比对第二车辆进行充电的同时接收对第一车辆充电的请求;以及将第一充电比降低到第二充电比以使得将电动车充电站的充电容量的一部分能够分配给第一车辆。

[0005] 根据本发明的另一方面,提供了一种电动车充电站,该充电站包括多个充电器单元,将由外部电源提供的能量转换成由一个或多个电动车使用的形式;以及多个充电器点,在充电站与一个或多个电动车之间提供电连接;以及功率分配网络,该将充电器单元中的一个或多个耦接至充电器点的一个或多个。

### 附图说明

[0006] 在说明书附图部分的各个图中通过示例的方式示出了本发明,但其不限于这些实施例,其中,相同的参考标号表示相同的元件,在附图中:

[0007] 图 1 示出了说明充电容量需求对于公共电动车充电站而言是如何随着时间而改变的示例性图表;

[0008] 图 2 示出了提供增加了的充电容量利用和增加了的车辆容量的电动车充电站的一个实施方式;

[0009] 图 3 示出了用于控制单元的示例性系统图;

[0010] 图 4 示出了管理充电容量向需要在充电站中充电的车辆的分配的示例性的操作顺序;

[0011] 图 5 示出了确定充电容量向耦接至充电站的车辆的分配的示例性操作顺序;以及

[0012] 图 6 示出了确定耦接至充电站的车辆的充电要求的示例性的操作顺序;以及

[0013] 图 7 提供了表明充电优先级与付款之间的关系表格的实例。

## 具体实施方式

[0014] 在本文中公开的各个实施方式中,描述了一种利用多个动态分配的充电器单元和充电器点并提供多种优点的电动车充电站,这些优点包括但不限于 a) 增大充电站的可用充电容量的利用和效率, b) 增大可以在任一时间使用充电站的车辆的数量, c) 向使用充电站的车辆的提供者提供关于充电时间、成本和其他因素的更多选择(包括动态确定的选择),以及 d) 使得充电站更容易维护等。

[0015] 根据车辆操作者的需要和电池系统的当前充电状态,对车辆充电所需要的功率会改变多于一个的数量级。例如,要求 30 分钟充电的电池系统可能需要类似电池系统在要求 8 小时充电的类似充电状态下的功率的 16 倍。在图 1 中示出了用于电动车充电站的充电需求分布的实施例。尽管该充电站能够容易适应要求较长的充电周期的几个连接车辆的功率要求,但在中午时段需要非常短的充电周期的 2 个车辆的高功率需求使得充电站超过其可用的充电容量。

[0016] 图 2 示出了改进的充电站 200 的一个实施方式。多个电源为多个充电器单元 210 提供功率,多个充电器单元调整功率并且然后经由功率分配网路 220 将功率传送至依次耦接至需要充电的多个车辆的多个充电器点 250。电源将功率提供给充电器单元。由电源传送的功率的形式(例如,AC 或 DC,低电压或高电压或者其他形式)可以根据局部环境的特定需要和用于系统的外部功率的类型和可用性而改变。一些充电站可以耦接至本国或本地的电网。其他充电站可以耦接至太阳能面板、风轮机、独立发电机(例如,内燃机),或者能源供给的其他形式和组合。电源可以与充电器单元物理地相邻,或者它们可以在一个或多个远程位置中。如由车辆(利用来自充电器单元的功率)的充电要求和/或车辆操作者(例如,车辆驱动器、使用者、管理人或者可用于规定这种要求的其他人)的要求而至少部分确定的,充电器单元利用诸如但不限于 DC 至 DC 转换、AC 至 DC 转换、DC 至 AC 转换、AC 至 AC 转换、电流限定和电压调整的能量转换技术来转换来自电源的能量。从充电器单元提供的功率根据需要可以随着时间而改变以改善包括但不限于充电器单元效率、充电时间、电池寿命和对于车辆操作者的充电成本的因素。

[0017] 一个或多个控制单元 240(本文中,被统称为“控制单元”)管理将功率传送至使用该系统的车辆的过程。控制单元利用控制网络 270 而耦接至充电站的其他部件,该控制网络可以由共享的通信总线、点对点网络、无线网络(例如,Wi-Fi、蓝牙、蜂窝等)或者其他形式的通信机制或通信机制的组合组成。控制单元可以与充电站的其他部件物理地共同定位,或者远程定位(例如,在多个充电站 200 中管理功率传送的集中式数据处理中心中)。控制单元监控来自(但不限于)电源、充电器单元、充电器点、车辆和车辆操作者的系统信息以将充电器单元动态地分配给充电器点并且为使用该系统的每个车辆确定各个功率传递参数。充电器单元分配和功率传递参数可以响应于改变系统信息而随着时间而改变(即,在充电间隔期间动态地改变)。

[0018] 图 3 描述了可以用于实施图 2 的控制单元中的每一个或全部的控制单元的实施方式。如图所示,控制单元包括与互连总线耦接在一起的处理器 310、存储器 320 和 I/O 块 330。控制单元除了所示出的功能性模块以外或者在示出的功能性模块中可以包括多个其他功能性模块,包括用户界面以使能控制单元编程、维护和系统等级数据收集。控制单元能

够执行程序化指令（例如存储在存储器 320 中）以执行如本文所描述的各种操作序列。

[0019] 再次参考图 2, 功率分配网络 220 可以用于将充电器单元连接至由控制单元确定的充电器点。根据车辆的充电要求, 如果车辆所要求的功率超过单个充电器单元的容量, 则多于一个的充电器单元可以耦接至单个充电器点。相反, 如果由多个车辆要求的充电功率可以通过单个充电器单元来提供, 则多个充电器点可以耦接至单个充电器单元。在功率分配网络中用于使充电器单元连接至充电器点的机构可以包括中继器、固态装置或者用于将功率从电源传送至负载的任何其他机构。如果充电器单元中的一个或多个变得有缺陷, 控制单元可以解除分配并且使充电器单元从任一充电器点断开以当充电站处于操作中时使充电器单元被安全地替换。尽管充电站的全部容量由于充电器单元的损坏而降低, 但控制器可以将充电器单元动态地重新分配给充电器点, 以使充电站可以继续通过使用充电站而为所有车辆充电, 尽管以潜在降低的速率。充电器点提供了使车辆连接至充电站的机构。充电器点可以要求车辆操作者将连接器物理性地插入至汽车中, 或者充电器点可以使用一些预定标准的机构而自动地连接至汽车。UI 装置 260 与充电器点相关联, 但并非一定物理性地耦接至充电器点, 装置 260 向车辆的操作者提供关于车辆的充电的信息并且从车辆的操作者接收关于车辆的充电的输入。尽管 UI 装置可以附接至充电器点, 但诸如手机、车辆中的操作界面或信息娱乐系统的其他装置或者无线或物理地耦接至控制单元的其他装置可以被用于向充电站中的控制单元提供信息并且从充电站中的控制单元接收信息。

[0020] 图 4 示出了管理向需要在充电站中充电的车辆分配充电容量的示例性操作顺序; 顺序在 410 开始, 其中, 可选择地, 确定可用的充电选择并且提供给车辆的操作者。这些选择包括但不限于充电时间、在充电完成以后得到的理想充电状态以及可用的成本选择。例如, 操作者可能被提示支付更多钱以在较短时间内对他的 / 她的车辆进行充电, 或者被提示确保在其他车辆耦接至充电站并且现在的充电需求超过了充电站的可用充电容量的情况下也不延长充电时间。接着, 在 420, 可选地收集关于操作者要求和选择的信息。一个实施方式可以包括将操作者特定的偏好信息存储在中心位置中或者可能便携的一些其他存储中, 使得操作者下次在接入该偏好信息的充电站处对车辆充电, 自动地选择由偏好信息指示的充电选择, 由此在每一次到达充电站时避免相同信息的操作者输入并减少启动充电过程所花费的时间。在操作 430, 充电系统确定要传送到每一车辆的实际充电量。在图 5 中示出了该操作的更详细实施例并且在下面对其进行了描述。在 440, 充电系统根据需要向充电器点分配充电器单元, 以满足来自操作 430 的充电需求。（应该注意, 由于车辆可能会随着时间而降低需求, 来自 430 的充电需求为最大需求）。操作 440 可以使得一个充电器单元耦接至一个充电器点, 多个充电器单元耦接至单个充电器点, 单个充电器单元耦接至多个充电器点, 或者上述耦接的任一组合。充电器单元还可以以一种使得提高充电站的整个电效率（以及由此的成本效益）的方式来分配。例如, 如果与充电器单元被加载 70% 时其以 90% 效率进行操作相比较, 充电器单元被加载 100% 时其以 75% 的效率进行操作（意味着 25% 的能量在转换过程中损失）, 则整个充电站可以在充电单元被分配为使得以 70% 加载的情况下更经济地操作, 即使这意味着更多的操作单元处于操作中。在操作 450 中继续, 充电系统调整由充电器单元传送至充电器点的电量以满足耦接至充电器点的车辆的特定需要。例如, 在充电过程接近结束时, 传送至车辆的功率可能减小或逐渐减小。在 460, 车辆操作者可选地被提供信息, 包括但不限于传送至其车辆的实际功率, 该实际功率由于来

自衔接至系统的其他车辆的需求的变化而可能或多或少不同于所要求的功率。在操作 470, 系统评估是否存在充电需求的变化。这可以基于多种事件来发生, 这些事件包括但不限于操作者使车辆从充电站分离、车辆耦接至充电站、来自操作者的需求的变化 (诸如需要更快的充电)、或者因为车辆中的电池系统达到完全的充电状态而使来自特定车辆的充电需求降低。如果需求变化, 则系统回到 410 并且向车辆操作者选择性地提供可能的新一组充电选择。如果充电需求没有变化, 则系统返回以再评估是否发生变化。

[0021] 图 5 示出了可以由控制者执行的示例性操作顺序以确定充电容量向耦接至充电站的车辆的分配。顺序在操作 510 开始, 其中, 针对每一车辆确定车辆充电需求 (VCD)。VCD 是针对车辆在特定的时间点所要求的充电量值 (charge rate, 充电量等级)。在图 6 中示出了该过程并且在下面描述了更多细节。接下来, 在 520, 确定车辆充电优先级 (VCP)。该优先级可以根据多种因素来确定, 诸如操作者支付的总额、会员计划的参与、操作者使用充电站的频率或者其他因素。然后控制单元在操作 530 中使用 VCD 和 VCP 以及系统充电容量来确定要传送到车辆的车辆充电比 (VCR)。VCR 是实际被传送到车辆的最大充电量值。如果所有的 VCD 之和小于充电站的容量, 则 VCR 可以等于 VCD。如果不是, 则 VCR 可以基于 VCP 来调整。具有较高 VCP 的车辆可以比具有较低 VCP 的这些车辆接收不成比例的更多功率。多种技术可以被用于确定该不成比例性, 诸如基于由车辆操作者支付的价格来确定优先级。在图 7 的表格中示出了价格与优先级之间的关系的一个实施方式。参考图 7, 当来自所有车辆的总充电需求超过充电站容量时, 如果车辆操作者为一小时 50KW 充电支付 \$20 (如由 710 所表示的), 则操作者的车辆具有高优先级并且会比仅支付 \$11 (如由 720 所表示的) 的操作者的车辆接收不成比例的更多的电量 (并由此更快地达到充满电的状态)。然而, 如果充电需求没有超过充电站容量, 尽管支付的价钱不同, 所有的车辆均将接收相同的充电功率。在各种其他实施方式中, 可以结合可选或者附加的因素来确定不成比例性, 这些因素包括但不限于操作者所使用的充电站的频率、位置、一天中的时间和一年中的时间。

[0022] 图 6 示出了用于确定耦接至充电站的车辆的充电要求的操作顺序的一个实施方式; 在操作 610 开始, 确定充电站是否从车辆接收数据 (通过充电器点或者经由一些其他的无线机构) 以允许车辆要求特定的 VCD。如果充电站接收来自车辆的数据, 则顺序在 620 继续, 在 620 中确定车辆是否要求特定的 VCD。在这种情形中, 车辆中的处理器或者其他装置可以基于当前电池系统充电状态和其他环境因素 (例如电池温度、周围温度等) 而自确定 VCD, 并且随后将自确定的 VCD 发送至充电站。如果车辆要求特定的 VCD (即, 在 620 中为肯定的确定), 则顺序在操作 650 继续。否则, 如果车辆已识别出自身 (决定 630), 则顺序在操作 660 中继续, 如果不是, 则顺序就进行到 640。如果操作者识别出车辆, 则顺序就在 660 中继续, 如果不是, 则顺序就继续进行至操作 670。在操作 650 中, 从车辆中获得 VCD。在操作 660 中, 通过使用与识别的车辆相关联的存储充电参考数据来获得 VCD。该存储的参考数据 (可以包含关于充电速率相对于时间改变的信息、电池系统充电状态、理想的充电时间和其他因素) 可以从车辆和 / 或电池系统制造商来获得, 或者从在对相似车辆充电的同时所收集的数据或一些其他能源中进行累积, 或者基于来自车辆和电池系统的多种测得因素来计算。在操作 670, 使用与特定车辆不相关联的充电参考数据来确定 VCD。在这种情形中, 由于特定的车辆是未知的, 所以充电参数可以更保守, 并且可以以来自车辆和电池系统的各种测得因素为基础。一旦确定 VCD, 顺序便进行到 680, 其中, 可以基于操作者输入 (诸

如理想的成本、充电时间和其他因素)来调整 VCD。接着,在 690,评估充电器点和车辆之间的电连接。可以检查的参数包括但不限于连接的类型(不同的功率等级可能要求不同的连接)以及连接的质量(即,功率传送效率、安全性)。在 690,作为登记的结果,UI 可以为操作者提供信息,使得可以根据需要而做出适当的调整。

[0023] 上面描述的充电站通过将充电器单元动态地分配至充电器点而提高了充电站的可用充电容量的利用和在任一时间可以使用充电站的车辆的数量。此外,通过 UI 或类似装置的使用,充电站可以为使用充电站的操作者提供关于充电时间、成本和其他因素的更多选择。描述的充电站通过例如允许替换充电站的一部分(诸如充电器单元)还能够更容易地维护,尽管充电站在这些部分可能通过控制单元从使用中取消选定时仍处于操作中。

[0024] 在上述描述中并且在附图中,已经阐述了特定的术语和附图标号以提供对本发明的彻底理解。在一些例子中,术语和标号可以意指实施本发明不需要的具体细节。例如,在本文中,术语“耦接”被用于表示直接连接以及通过一个或多个插入电路或结构的连接。装置或系统“程序化”例如可以包括并且不限于将控制值加载到寄存器、一次可编程电路(例如,在装置生产期间在构造电路中熔断保险丝)或者主系统(或主装置)的集成电路装置中的其他存储电路中,并由此控制主系统的操作方面或者建立主系统构造。术语“示例性”和“实施方式”被用于表示一个实施例,而不是优选或要求。作为单个导体出现的单个路径可以包括多个导体并且反之亦然,并且被示出为包括在其他部件中或者形成其他部件的一部分的部件可以另外地与这些其他部件分开地布置。参考流程图等,操作的顺序可以不同于所示出的这些顺序,并且在实践的情况下,可以省略所描述的操作和/或增加其他操作。

[0025] 尽管已经参照其具体实施方式描述了本发明,但显而易见的是,在不偏离更宽的精神和范围的前提下,可以进行各种修改和改变。例如,至少在可实践的地方,可以结合任何其他实施方式或者取代其相应的特征或者方面来应用任一实施方式的特征或方面。相应地,本说明书和附图被认为是示意性的而非限制性的。

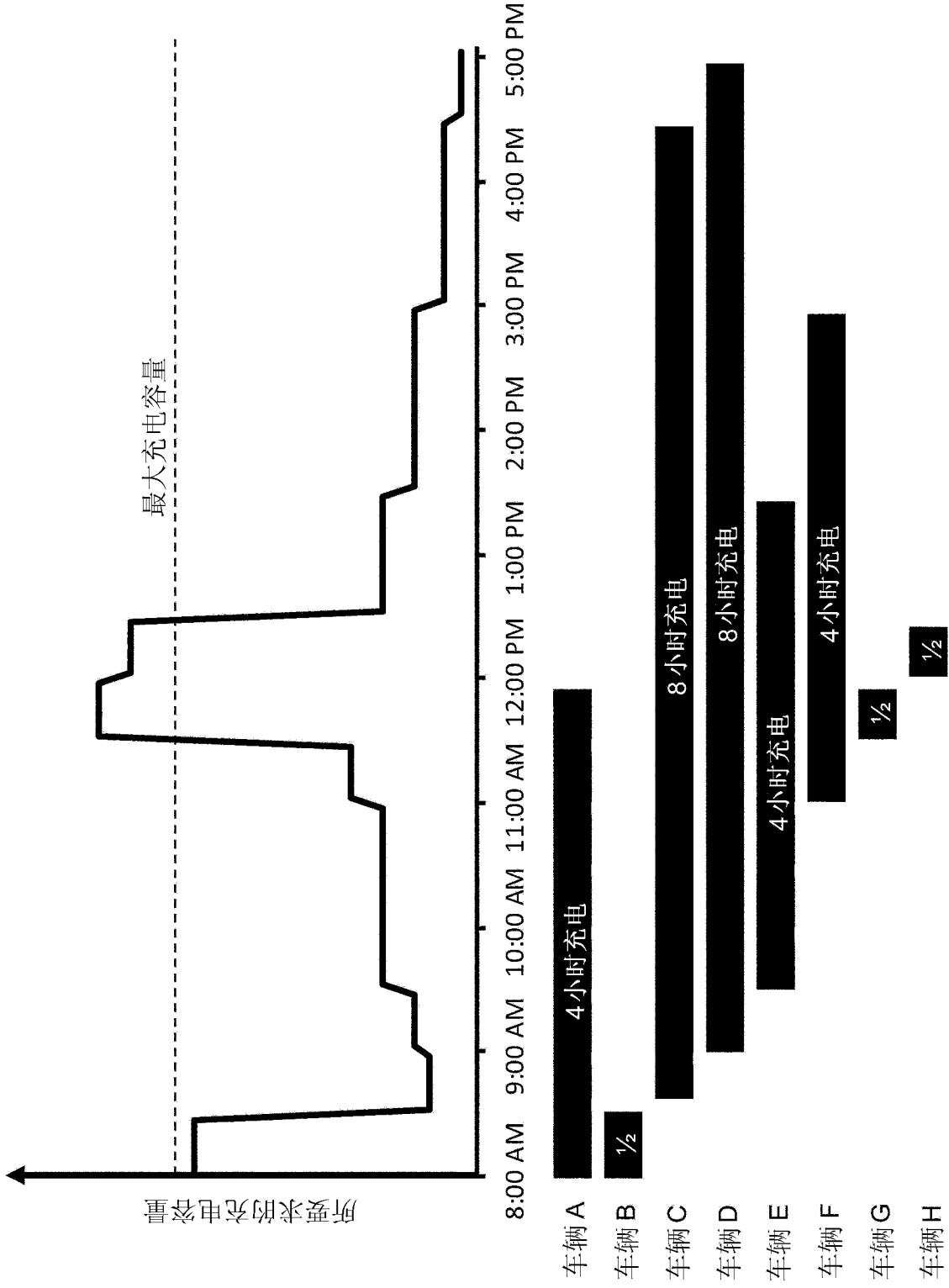


图 1

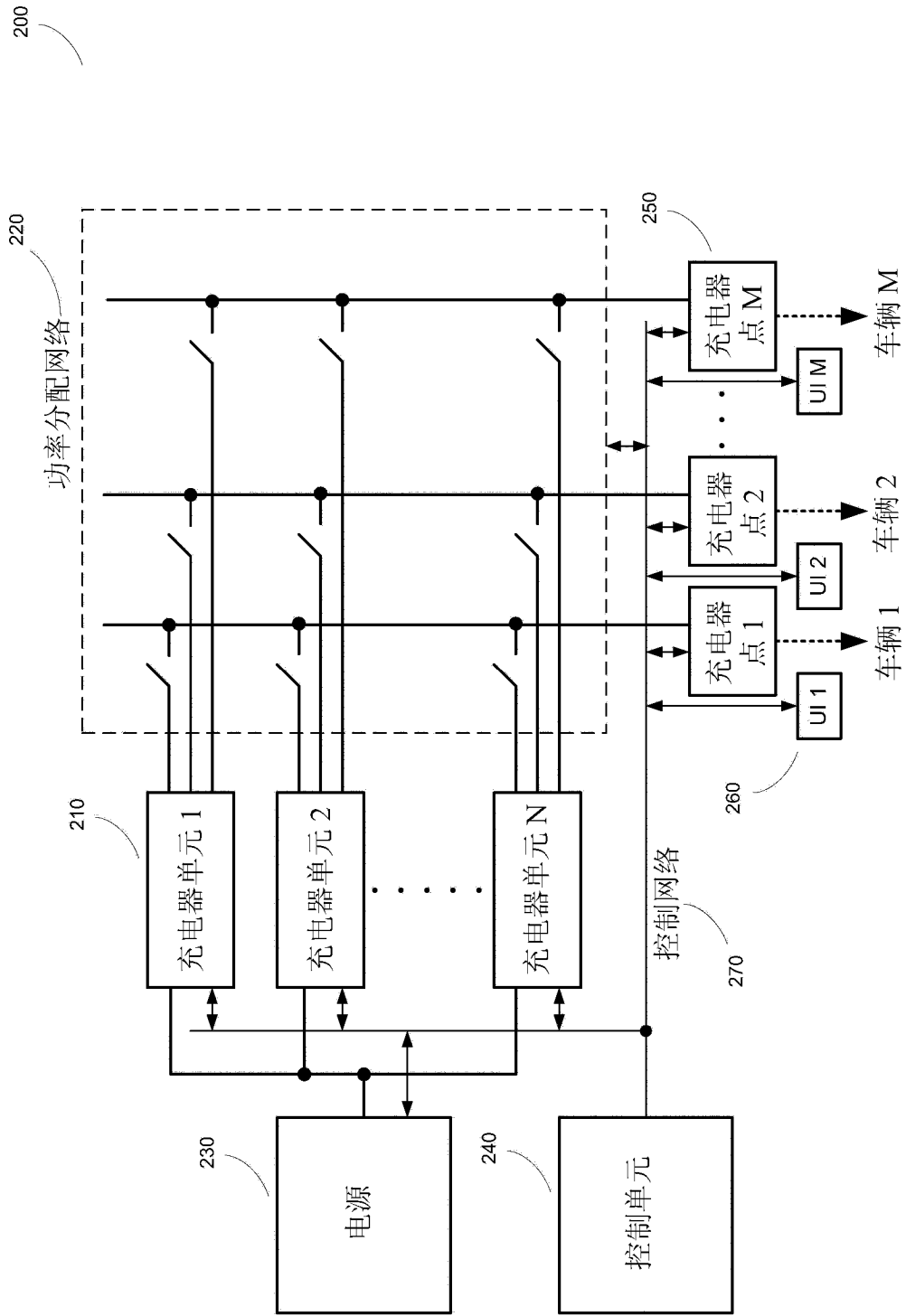


图 2

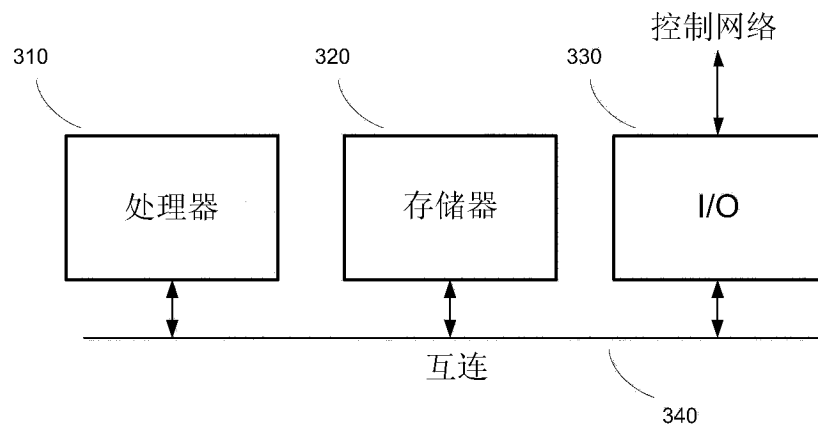


图 3

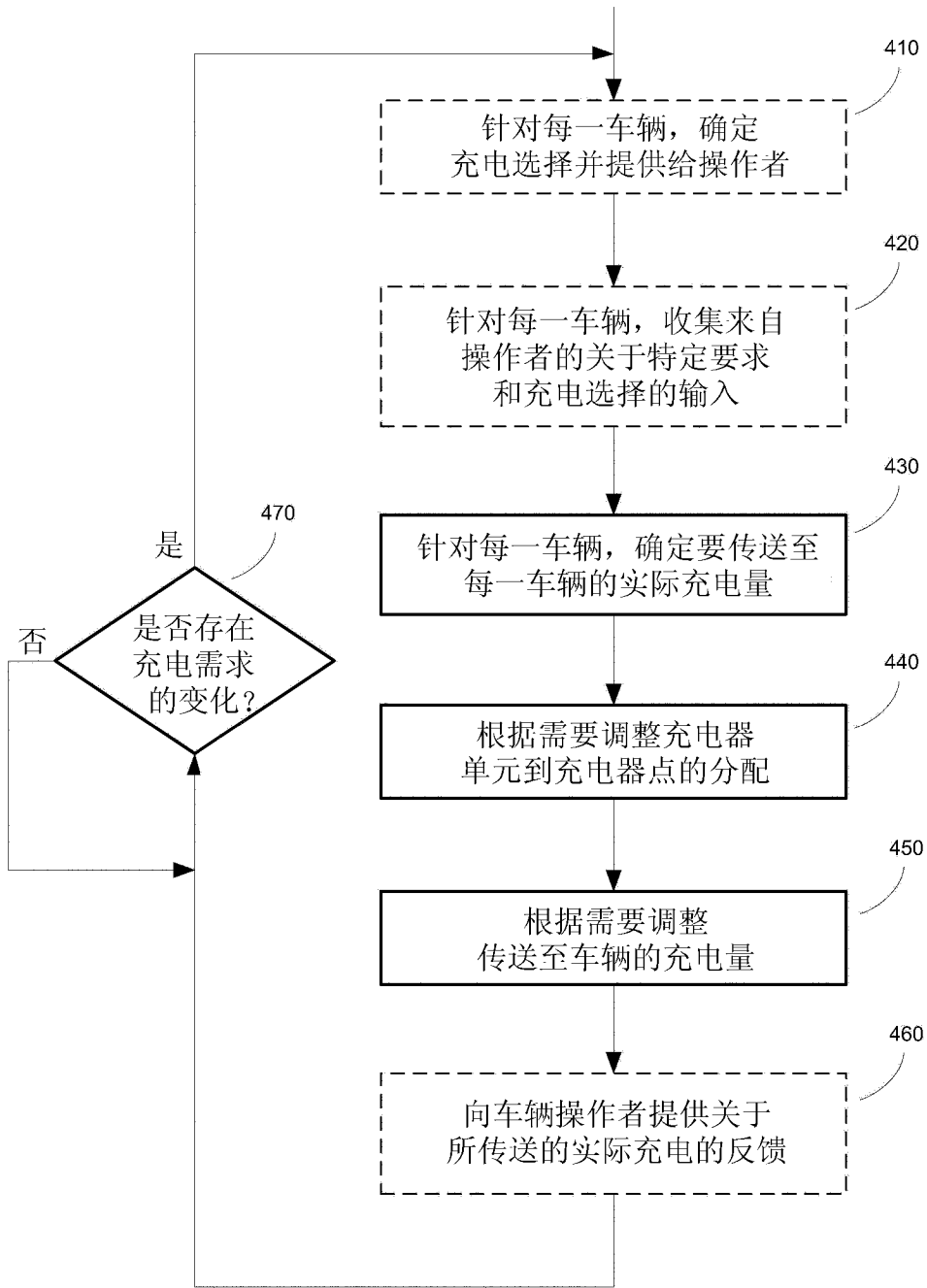


图 4

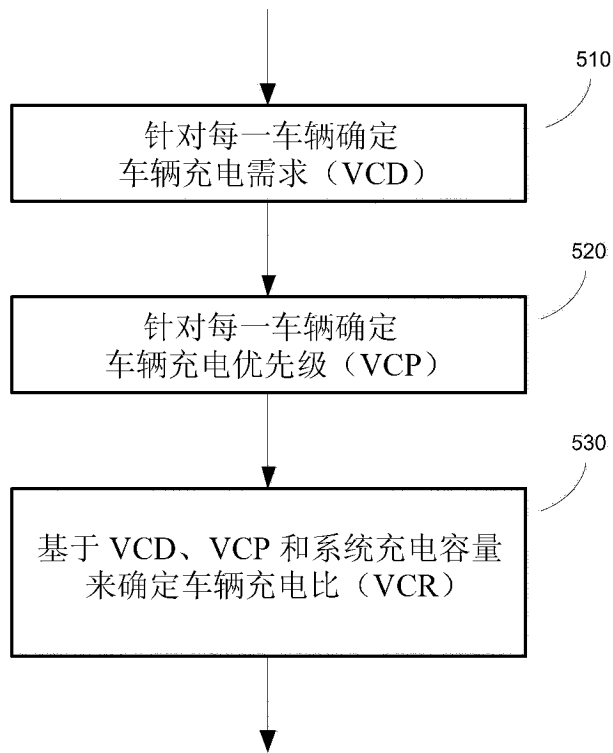


图 5

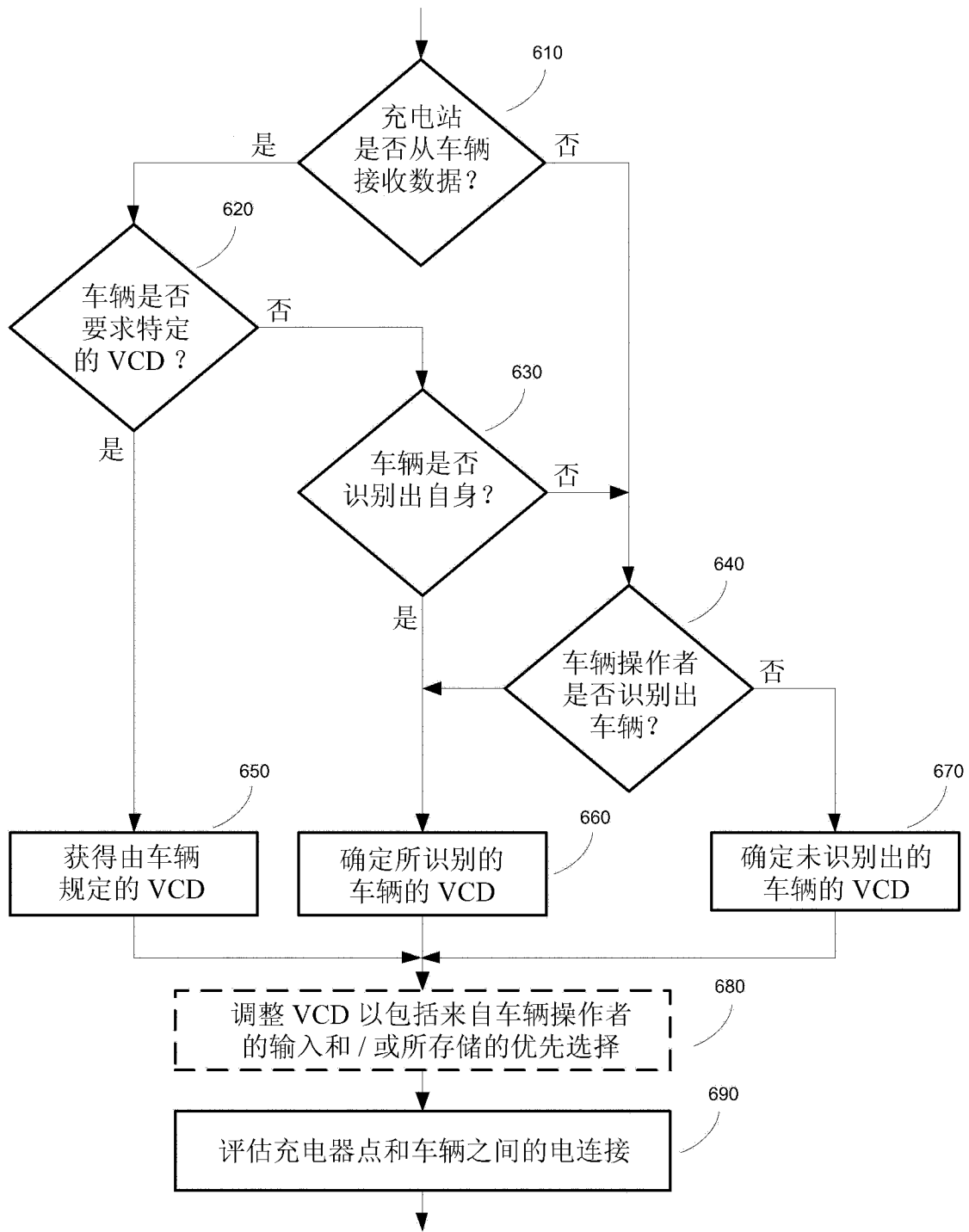


图 6

功率 (kW) 优先权	10			50			100			150			200		
	低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高
0.1	\$1	\$5	\$10	\$2	\$6	\$11	\$3	\$7	\$12	\$4	\$8	\$13	\$5	\$9	\$14
0.2	\$2	\$6	\$11	\$3	\$7	\$12	\$4	\$8	\$13	\$5	\$9	\$14	\$6	\$10	\$15
0.3	\$3	\$7	\$12	\$4	\$8	\$13	\$5	\$9	\$14	\$6	\$10	\$15	\$7	\$11	\$16
0.4	\$4	\$8	\$13	\$5	\$9	\$14	\$6	\$10	\$15	\$7	\$11	\$16	\$8	\$12	\$17
0.5	\$5	\$9	\$14	\$6	\$10	\$15	\$7	\$11	\$16	\$8	\$12	\$17	\$9	\$13	\$18
0.6	\$6	\$10	\$15	\$7	\$11	\$16	\$8	\$12	\$17	\$9	\$13	\$18	\$10	\$14	\$19
0.7	\$7	\$11	\$16	\$8	\$12	\$17	\$9	\$13	\$18	\$10	\$14	\$19	\$11	\$15	\$20
0.8	\$8	\$12	\$17	\$9	\$13	\$18	\$10	\$14	\$19	\$11	\$15	\$20	\$12	\$16	\$21
0.9	\$9	\$13	\$18	\$10	\$14	\$19	\$11	\$15	\$20	\$12	\$16	\$21	\$13	\$17	\$22
1	\$10	\$14	\$19	\$11	\$15	\$20	\$12	\$16	\$21	\$13	\$17	\$22	\$14	\$18	\$23
2	\$20	\$28	\$38	\$22	\$30	\$40	\$24	\$32	\$42	\$26	\$34	\$44	\$28	\$36	\$46
3	\$30	\$42	\$57	\$33	\$45	\$60	\$36	\$48	\$63	\$39	\$51	\$66	\$42	\$54	\$69

(表之) 回扣电价表

720 710

图 7