



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103891086 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201180074264. 6

B60L 11/18(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 08. 18

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2014. 04. 18

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2011/064231 2011. 08. 18

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02013/023701 DE 2013. 02. 21

(71) 申请人 西门子公司  
地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 K. 埃格 A. 克普卡 A. 茨维尔莱因  
G. 冯维歇特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 卢江 刘春元

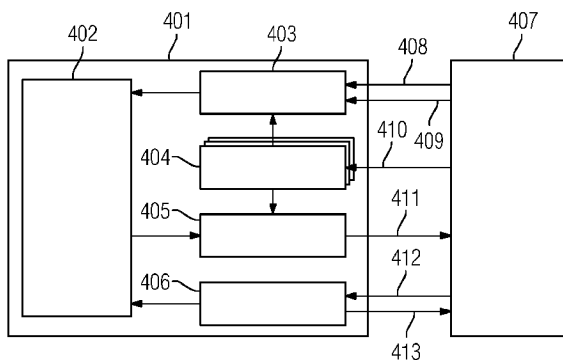
(51) Int. Cl.  
H02J 7/00(2006. 01)

权利要求书2页 说明书17页 附图6页

(54) 发明名称  
电能的提供

(57) 摘要

本发明提出将提供给一个会话(例如用于对电动车辆充电)但未曾被调用(需要)的电能另外用于至少一个另外的会话。在此有利的是,存在的电能可以根据实际需要的能量有效地在会话之间进行分配。另一优点在于,在分配之前的规划仅需小的预测精度或无需预测精度,因为在充电过程期间可以修正所分派的电能的量。本发明例如可以使用在电动性中以及在对多个电动车辆充电时的负载管理中。



1. 一种用于提供电能的方法，
  - 其中，为一个会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分被提供给至少一个另外的会话。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，未曾被所述会话调用的电能完全或基本上完全被提供给所述至少一个另外的会话。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，未曾被所述会话调用的电能的一部分被提供给所述至少一个另外的会话。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，提供给所述会话的电能取决于会话的类型。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，当未被调用的电能的至少一部分至少达到预先给定的阈值时，为所述会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分被提供给所述至少一个另外的会话。
6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，当电能的在不同时间所确定的未曾被调用的部分的最大值至少达到预先给定的阈值时，为所述会话提供的电能的未被调用的至少一部分被提供给所述至少一个另外的会话。
7. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，为所述会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分在预先给定的持续时间内被提供给所述至少一个另外的会话。
8. 根据权利要求 7 所述的方法，
  - 其中，在预先给定的持续时间到期之后确定所述会话要求何种电能；
  - 其中，若提供给所述会话的电能未被调用，则所提供的电能的至少一部分被提供给所述至少一个另外的会话。
9. 根据权利要求 1 所述的方法，
  - 其中，通过逐步配给电能来设定用于至少一个会话的负载分配。
10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，通过相继地设定用于多个会话的电能的方式逐步地设定用于多个会话的负载分配。
11. 根据权利要求 9 或 10 之一所述的方法，其中，电能的逐步配给包括多个步骤，预先给定的持续时间位于所述步骤之间。
12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，若在预先给定的持续时间到期之后未设定所配给的电能，则进一步减小或关断电能。
13. 根据权利要求 11 或 12 之一所述的方法，其中，预先给定的持续时间是恒定的或可变的。
14. 根据权利要求 9 至 13 之一所述的方法，其中，通过如下方式设定用于多个会话的负载分配：
  - 设定具有减小的电能的会话；
  - 设定具有提高的电能的会话。
15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，若当前所提取的电能小于或等于电能的额定值，则设定具有提高的电能的会话。
16. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所提供的电能是用于耗电器的充电电流或耗电器的功率消耗。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,所述耗电器是电动车辆。
18. 根据上述权利要求之一所述的方法,其中,所述会话包括电动车辆的充电过程。
19. 一种用于提供电能的设备,该设备具有处理单元,该处理单元被设立,使得
  - 为一个会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分被提供给至少一个另外的会话。
20. 根据权利要求 19 所述的设备,其中,所述处理单元被设立,使得用于至少一个会话的负载分配能够通过逐步配给电能来设定。
21. 根据权利要求 19 或 20 之一所述的设备,其中,所述设备至少部分地被布置在电动车辆的充电站中。

## 电能的提供

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于提供电能的方法和装置,尤其涉及电动性的领域或电动车辆的充电。

### 背景技术

[0002] 对于电动性需要能够实现从电网对电动车辆充电的基础设施。电动车辆优选地通过充电站(例如供公共使用的供电服务站(Stromtankstellen))来连接和充电。此外还有附加的用于充电过程的验证、结算和/或监控的部件或功能。

[0003] 在此情况下有问题的是,在不同时刻被启动的大量充电过程的情况下高效且公平地分配可用的电能或充电电流和电网容量。

### 发明内容

[0004] 本发明的任务在于说明一种用于对电动车辆充电的高效的且对于电源网络来说节约的方案。

[0005] 该任务根据独立权利要求的特征来解决。优选的实施方式尤其可从从属权利要求得悉。

[0006] 为了解决该任务,说明一种用于提供电能的方法,

- 其中为一个会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分被提供给至少一个另外的会话。

[0007] 会话例如是电动车辆的充电过程。在此情况下例如可以由集中单元、例如充电管理来管理多个会话。所提供的电能例如可以包括用于相应会话的充电电流。

[0008] 该解决方案具有的优点是,可以为其他会话配给变为空闲的或未被要求的资源。因此,消耗器或充电站并不必然阻塞总的所提供的能量,而是未被调用的能量的过剩可以分派给至少一个另外的会话。这也具有如下优点:所提供的能量的校正是可能的并且因此例如为各个会话预留的电能的初始规划由于校正的可能性而必须具有较低的精度。换言之,资源的初始分配可以具有较高的误差,该误差例如在实际执行的充电过程期间可以逐渐被修正。

[0009] 优点在于,预先给定的、例如被产生或约定(例如所购买)的(能量或负载)分布被遵守和/或高效地利用。

[0010] 在此情况下应注意,术语“能量”尤其包括或涉及:电流、电压、功率和/或更狭义的能量。

[0011] 此外应注意,在电动车辆与充电基础设施之间的通信可以单向地或双向地实施。例如,电动车辆可以明确地通知充电基础设施其所需的能量或所期望的功率消耗。也可以根据电动车辆或充电站的特性确定为电动车辆提供何种电能。尤其一种可选方案是,在电动车辆与充电基础设施之间协商充电电流。

[0012] 一种改进方案是,未曾被会话调用的电能完全或基本上完全被提供给至少一个另

外的会话。

[0013] 另一种改进方案是, 未曾被会话调用的电能的一部分被提供给至少一个另外的会话。

[0014] 在此情况下, 提供给所述至少一个另外的会话的电能的量可以被减小预先给定的数值。这使会话能够短期地请求并且也获得被提高到该数值的电能(安全余量)。

[0015] 尤其, 一种改进方案是, 提供给会话的电能取决于会话的类型。

[0016] 例如, 通过会话的类型可以预先给定其涉及如下会话, 该会话使用 Schuko 插头并且仅应以恒定的电能来供应。可选地, 取决于会话类型, 可以恒定地或几乎恒定地或可变地设定所提供的电能。

[0017] 一种改进方案也是, 当未被调用的电能的至少一部分达到或超过预先给定的阈值时, 为会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分被提供给所述至少一个另外的会话。

[0018] 此外, 一种改进方案是, 当电能的在不同时间所确定的未被调用的部分的最大值达到或超过预先给定的阈值时, 为会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分被提供给所述至少一个另外的会话。

[0019] 由此防止, 少量变为空闲的电能提供重新分配的机会并且因此出现少量电能的大量低效的重新分配。

[0020] 在一种附加的改进方案的范畴内, 为所述会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分在预先给定的持续时间内被提供给所述至少一个另外的会话。

[0021] 下一改进方案在于,

- 在预先给定的持续时间到期之后确定所述会话要求何种电能;
- 若提供给所述会话的电能未被调用, 则所提供的电能的至少一部分被提供给所述至少一个另外的会话。

[0022] 就此而言, 预先给定的持续时间可以被确定, 在所述持续时间到期之后进行电能的重新配给。

[0023] 一种扩展方案是, 通过逐步配给电能来设定用于至少一个会话的负载分配。

[0024] 电能的逐步配给可以是电能向至少一个会话的分级的、例如在时间上分等级的分配。通过电能逐渐地随时间过程被适配的方式, 也可以(准)连续地进行逐步的配给。

[0025] 在逐步配给电能时有利的是, 可能由于新的或改变的负载分配而引起的负载峰值被有效地避免。

[0026] 例如, 至少部分地在不同时刻将相应充电电流通知多个会话。

[0027] 一种替代的实施方式在于, 通过相继地设定用于多个会话的电能的方式逐步地设定用于多个会话的负载分配。

[0028] 下一扩展方案是, 电能的逐步配给包括多个步骤, 预先给定的持续时间位于这些步骤之间。

[0029] 尤其, 在各个步骤之间可以等待, 直至会话已设定和 / 或获得预先给定的(例如较低的)电能。

[0030] 一种扩展方案也是, 若在预先给定的持续时间到期之后未设定所配给的电能, 则进一步减小或关断电能。

[0031] 一种改进方案在于, 预先给定的持续时间是恒定的或可变的。

[0032] 尤其,多个步骤可以大致通过相同的持续时间或通过不同的持续时间彼此分开。

[0033] 一种附加的扩展方案是,通过如下方式设定用于多个会话的负载分配:

- 设定会话,针对这些会话应减小电能;
- 设定会话,针对这些会话应提高电能。

[0034] 例如,在第一步骤中仅设定这样的充电站,针对这些充电站相对于以前的充电电流应减小新充电电流。在第二步骤中,于是可以设定这样的充电站,针对这些充电站相比于以前的充电电流应提高充电电流。优选地事先检查(例如测量)减小的充电电流是否也成功地被设定或达到。

[0035] 另一扩展方案是,若当前所提取的电能小于或等于电能的额定值,则设定具有提高的电能的会话。

[0036] 一种可能性也是,所提供的电能是用于耗电器的充电电流或耗电器的功率消耗。

[0037] 另一种改进方案也是,耗电器为机动车辆。

[0038] 此外,一种改进方案是,所述会话包括机动车辆的充电过程。

[0039] 在这里所描述的方案中,可以涉及硬件部件和/或软件功能。尤其是介绍用于充电系统的负载管理,该充电系统例如包括多个充电站,其例如是供公共使用的供电服务站的一部分。负载管理在遵守不同的条件的情况下确定负载分配,所述条件不仅可以是经济类型的而且可以是(网络)技术类型的。例如,因此可以避免电网瓶颈并且同时能够确保例如充电过程高效且保护电网地被执行。

[0040] 上面所述的任务也通过用于提供电能的设备来解决,该设备具有处理单元,该处理单元被设立,使得

- 为一个会话提供的电能的未曾被调用的至少一部分被提供给至少一个另外的会话。

[0041] 一种扩展方案是,处理单元被设立,使得用于至少一个会话的负载分配能够通过逐步配给电能来设定。

[0042] 一种可选方案在于,该设备至少部分地被布置在机动车辆的充电站中。

[0043] 在此所述的处理单元尤其可以被实施为处理器单元和/或至少部分地固定接线的或逻辑的电路装置,其例如被设立,使得可执行如在此所描述的方法。所述的处理单元可以是或包括任意类型的具有相应必要的外围设备(存储器、输入/输出接口、输入输出设备等)的处理器或计算器或计算机。

[0044] 前面的涉及方法的阐述相应地适用于该设备。该设备可以在一个部件中被实施或分布式在多个部件中被实施。

[0045] 此外,在此所介绍的解决方案包括计算机程序产品,其直接可加载到数字计算机的存储器中,该计算机程序产品包括程序代码部分,这些程序代码部分适于执行在此所描述的方法的步骤。

[0046] 此外,上面所述的问题还借助一种计算机可读存储介质来解决,例如借助任意存储器来解决,该存储介质包括可由计算机实施的指令(例如程序代码形式),所述指令适于计算机执行这里所描述的方法的步骤。

## 附图说明

[0047] 上面所描述的本发明的特性、特征和优点以及如何实现本发明的方式和方法结合

如下的对实施例的示意性描述而变得更为清楚并且可更明确理解,这些实施例结合附图更详细地被阐述。在此,为了清楚起见,相同或作用相同的元件可以配备有相同的附图标记。

[0048] 图 1 示出用于经由电网对机动车辆充电的示意性图表;

图 2 示出分散负载管理的示意性架构,该负载管理能够实现或支持方案“主机选择”;

图 3 示出充电站的示例性状态图;

图 4 示出与用于机动车辆的(例如中央)充电控制装置连接的负载管理的示例性架构的示意图;

图 5 示出显示三个机动车辆的不同充电过程的时间流程的图;

图 6 示出用于阐明负载管理的变化的示意图。

### 具体实施方式

[0049] 图 4 示出与用于机动车辆的(例如中央)充电控制装置 407 连接的负载管理 401 的示例性架构的示意图。充电控制装置 407 例如与至少一个充电站(未在图 4 中示出)通信,其中在每个充电站上可以连接有至少一个具有蓄能器的耗电器、例如机动车辆。

[0050] 负载管理 401 包括负载管理方法 402、会话管理 403、负载管理的变化管理 405、(优选地针对每个会话的)会话控制 404 以及参数化 406。会话优选地表示机动车辆的(充电)过程,该机动车辆例如连接在所提及的充电站上。该会话在此也称作 Session。

[0051] 负载管理方法 402、会话管理 403、变化管理 405、会话控制 404 以及参数化 406 分别为负载管理 401 的(功能)部件,这些部件必要时可以以软件和/或硬件被实现在一个设备上或多个设备上。为了简单起见,如下按所介绍的命名法参考各个功能部件 403 到 406,而不分别指出在此可涉及一种功能或一个功能部件。补充地,应指出的是,根据图 4 的功能分离用于清楚的图示;具体实施可以组合这些功能块中的多个。因此有以下可能性,即部件 402 到 406 是负载管理 401 的功能,其中负载管理 401 可以被实施在至少一个物理部件上。

[0052] 在功能管理 401 与充电控制装置 407 之间例如传送如下消息:

- 从负载控制装置 407 到会话管理 403 的能量请求 408;
- 从充电控制装置 407 到会话管理 403 的会话结束通知 409;
- 从充电控制装置 407 到会话控制 404 的会话更新消息 410;
- 从变化管理 405 到充电控制装置 407 的能量设定通知 411,在该能量设定通知中说明每个会话的电能;
- 用于设定负载管理参数的消息 412,其中消息 412 从充电控制装置 407 被传送给参数化 406;
- 用于更新负载管理参数的消息 413,其中消息 413 从参数化 406 被传输给充电控制装置 407。

[0053] 会话管理(Session Management)

会话管理 403 管理活动的会话,这些会话具有其相应的当前状态。会话的当前状态由会话控制 404 确定。会话管理 403 从充电控制装置 407 获得能量请求 408 以及会话结束通知 409,并且在此基础上发起负载管理方法 402 中的负载分配的(重新)计算。

[0054] 根据会话的当前状态,会话管理 403 对该会话的充电电流的设定作出判定。例如,可以约定:通过插头类型“Schuko 插头”进行充电的会话应仅获得恒定的充电电流。就此

而言,会话管理 403 为因此的会话也分派恒定的充电电流。

[0055] 会话控制(Session Supervisor)

每个会话例如由会话控制 404 的实例来监控并且从充电控制装置 407 借助会话更新消息 410 获得当前状态。

[0056] 优选地,会话控制 404 可以利用或(重新)使用(又分派)未被利用的、例如已变为空闲的或变为空闲的资源。

[0057] 例如,为此借助参数  $I^{IST}$  将实际电流经由会话更新消息 410 递交给负载管理 401。借助参数  $I^{IST}$  可以确定:为电动车辆提供的电能是否也被该电动车辆(或用于该电动车辆的充电站)调用。若没有调用全部所提供的电能,则剩余部分例如可以被分配到其他充电站。因此可以高效地且及时地使用未被利用的资源并且因此提高充电过程的效率。

[0058] 会话的当前电流测量值可以由充电站传送给充电控制装置 407 并且从那里传送给负载管理 401。此外,可能的是,充电站设定电流,应以该电流对电动车辆充电或通知电动车辆不允许被超过的充电电流。该电流可以由充电控制装置 407 进行限制。当前为充电站提供给的电流因此可以由充电控制装置 407 为负载管理 401 明确地以绝对值和/或以变化的形式、例如以 0.5A 的单位预先给定。

[0059] 如果所报告的值的最大值在预先给定的时间间隔内处于预先给定的最大提供的充电电流  $I^{TARGET}$  之下,则充电电流的所测量的最大值(或替代地由此导出的值,例如最大所测量的充电电流的 110%)被用作会话的其他限制。于是,确定新的负载分配,其中充电电流的可自由利用的部分

$$I^{\Delta} = I^{TARGET} - I^{IST}$$

可提供给其他会话。

[0060] 换言之,确定哪个电流  $I^{\Delta}$  当前未被电动车辆或所关联的充电站利用并且因此可以分派给其他充电过程(其他会话)。在此情况下,充电电流  $I^{IST}$  可以对应于在预先给定的数目的时间间隔上所测量的充电电流的最大值。附加地,充电电流  $I^{IST}$  可以包含安全余量:因此充电电流  $I^{IST}$  例如可以为最大所测量的充电电流的 110%。由此,可补偿所需要的充电电流的微小波动,而为此不需要对会话进行资源(即电流)的重新负载分配。

[0061] 重新分配的频率例如可以借助参数  $\Delta^{MIN}$  被限制到(预先给定的)程度:若由额定值  $I^{TARGET}$  与在时间  $t_1, t_2, \dots, t_n$  所报告的值的最大值之差大于参数  $\Delta^{MIN}$ , 即

$$I^{TARGET} - \text{MAX}\{I^{IST}(t_1), I^{IST}(t_2), \dots, I^{IST}(t_n)\} > \Delta^{MIN},$$

则进行重新分配。

[0062] 由于由电动车辆经由充电站所需的充电电流可能随时间而改变,所以充电电流的限制可以在预先给定的持续时间之后又被取消。于是,充电电流的最大值可以重新被确定并且必要时可以为该电动车辆提供另一充电电流。预先给定的持续时间例如可以借助说明何时发生充电电流的重新确定的参数来说明。

[0063] 图 5 示出三个会话 501 至 503,其中每个会话例如涉及电动车辆的充电过程。针对每个会话 501 至 503 示出:

- 每个最大充电电流 504、507 和 510;
- 每个所请求的充电电流 505、508 和 511;
- 每个实际充电电流 506、509 和 512。



[0064] 在所示的例子中,总共有 100A 的充电电流可供使用,该充电电流应适当地在会话 501 到 503 之间进行分配。最大充电电流 504、507 和 510 对于所有会话 501 到 503 为 80A。

[0065] 例如,直至时刻 513 由会话 503 将所请求的充电电流 511 从 80A 减小到 50A,在时刻 514,所请求的充电电流 511 又从 50A 被提高到 80A。在 80A 与 50A 之间的这种转变针对所请求的充电电流 511 继续直至时刻 520,在时刻 521,所请求的充电电流 511 被减小到 35A,在时刻 522,所请求的充电电流 511 被提高到 40A 并且在时刻 523 又被减小到 35A。实际的充电电流 512 示例性地跟随所请求的充电电流 511。

[0066] 会话 502 在时刻 513 要求 50A 的充电电流 508 并且在时刻 514 要求 20A 的充电电流 508。这种转变在时刻 515 至 520 上继续。在时刻 521,所需要的充电电流 508 被提高到 35A,在时刻 522 被减小到 20A 以及在时刻 523 又被提高到 35A。

[0067] 最后,会话 501 所需要的充电电流 505 在时刻 521 为 35A,在时刻 522 为 40A 以及在时刻 523 又为 35A。

[0068] 用于会话 502 的实际充电电流 509 连续地为 20A。用于会话 501 的实际充电电流 506 跟随所请求的充电电流。因此确保了总共不大于 100A 必须被提供。

[0069] 图 5 因此示例性地示出可以为其他会话使用变为空闲的资源。因此,从时刻 516 起会话 502 的充电电流被减小了 30A。该充电电流可以被分派给会话 503,该会话在时刻 516 因此获得 80A 的充电电流(否则不能提供该充电电流)。

[0070] 负载管理的变化管理(负载管理转出(Rollout))

经由充电控制装置 407 向变化管理 405 通知新的负载分配。当立即实现变化时,可能出现短期的负载峰值(Peaks),这些负载峰值对于电网而言是不期望的。

[0071] 因此提出逐步地实现或设定新的负载分配。例如,并不针对多个会话一下子和/或并不完全而是逐步地执行到预先给定的充电电流的变化,例如在减小充电电流的情况下将预先给定的持续时间给与消耗器(例如机动车辆)来将充电电流设定到减小的值。

[0072] 例如,该预先给定的持续时间可以由与充电控制装置 407 连接的充电站来设定。如果在经过该预先给定的持续时间之后没有达到新的减小的充电电流,则例如可以(例如在确定的持续时间内)关断充电站。

[0073] 因此可以有效地避免充电电流的不期望的负载峰值,其方式是例如并不将新的负载分配的所有值在相同时间作为新的额定值通知给所涉及的充电站。代替于此,新的负载分配的值例如相对于彼此时间延迟地被通知给充电站。

[0074] 图 6 示出具有用于阐明负载管理的变化管理的步骤的示意图。

[0075] 例如,在第一步骤 601 中仅向所述充电站传送如下值,针对这些值,新充电电流相对于以前的充电电流被减小。

[0076] 在步骤 602 中,可以检查,充电电流的减小是否被充电站所遵守。这可以通过监控实际提取的由会话控制 404 提供的充电电流( $I^{IST}$ )来实现。

[0077] 现在,在步骤 603 中,负载管理的变化管理 405 可以检查,当前的电流测量值(当前提取的电流)是否小于或等于新额定值  $I^{TARGET}$ ,即

$$I^{IST} \leq I^{TARGET}。$$

[0078] 在此情况下,充电电流的变化视为满足。现在,在步骤 604 中,用于其他充电站的充电电流可以被提升。因此确保,减小在提升之前发生,这有效地防止负载峰值。

[0079] 优选地,根据新的负载分配进行充电电流的逐步适配,使得该适配不被负载管理方法 402 解释为用于确定变化的负载分配的原因(只要新的负载分配还未完全实现)。这例如可以通过如下方式来实现:与通过负载管理方法 402 计算负载分配的周期相比明显更快地执行到新负载分配的转换。于是,不存在如下希望或存在可忽略的如下希望:在实现新的负载分配之前,负载管理方法 402 计算负载分配。一种变型方案在于,直至通过变化管理 405 完全实现新的负载分配,排除通过负载管理方法 402 重新确定负载分配。因此例如可以规定,另一负载分配只有当这由变化管理 405 例如借助消息向会话控制 404、会话管理 403 和 / 或负载管理方法 402 指示时才被计算。例如在相应的单元 404、403 或 402 中为此标记 (Flag) 可以是有效的或无效的,这表明,当前的负载分配还未完全被实现。

#### [0080] 参数化

参数化 406 管理负载管理 401 的参数。尤其是,参数化 406 可以设置负载管理方法 402 的参数。

[0081] 附加地,可以由参数化 406 来确保,(例如针对给定的总负载分布 (Gesamtlastprofil)) 具有时间相关性的参数在相应时刻被更新。

#### [0082] 负载管理方法

以下阐述如何可以确定负载分配。例如,该计算的至少一部分可以在负载管理方法 402 中被实施。

[0083] 因此,实现高效的和 / 或公平的负载分配,其中尤其是可以遵守不同的边界条件。作为边界条件例如考虑如下标准中的至少一个:

- 每个充电站可以通过 ID (也称作标识或标志)、充电装置 (例如充电站) 并且例如根据用户或要充电的车辆的合同类型被分配给一个组或多个组;
- 针对一组可以预先给定或以其他方式确定容量、例如充电容量;
- 充电电流的限制可以针对一个充电过程或针对每个充电过程来预先给定;
- 每个充电过程例如可以被供应基本充电电流或最小充电电流;
- 针对每个充电过程可以鉴于该充电过程的优先级排序来确定加权因子。

[0084] 二次变电所例如拥有至低压电网的大量支路,该低压电网具有大量连接点,经由这些连接点可以例如借助充电站进行车辆的充电过程。二次变电所经由 (至少) 一个变压器与中压水平上的电网连接。该变压器提供预先给定的最大的充电容量。该最大的充电容量应由连接点遵守。此外,该电网可以经由变压器提供不同的电流类型、例如有利的电流和以生态的方式获得的电流 (以下也称作“生态电流”)。电流类型可以与不同的价格相联系。例如顾客的标准可以是,充电过程应利用生态电流进行到  $x\%$  (其中  $x=0 \dots 100$ )。这例如可以按合同来调整并且在充电过程中相应地予以考虑。也可能的是,将该标准作为希望来对待,只要不能满足该希望,就选择一种替代方案 (在此例如有利的电流)。就此而言,客户例如可以被分配给一个组,该组仅或优选地以生态电流执行充电过程 (合同类型可以与组归属相联系)。

[0085] 图 1 示出变压器 101,其可由电网供应生态电流 102 和有利的电流 103。变压器 101 例如是二次变电所的一部分。

[0086] 变压器 101 经由线路与三个支路 117、118 和 119 连接。支路 117 经由连接点 104 与充电站 109 连接,机动车辆 113 借助该充电站来充电。支路 117 此外经由连接点 105 与

充电站 110 连接, 电动车辆 114 借助该充电站来充电。此外, 例如, 支路 119 与连接点 106 到 108 连接, 其中连接点 106 与充电站 111 连接, 电动车辆 115 借助该充电站来充电, 并且其中连接点 108 与充电站 112 连接, 电动车辆 116 借助该充电站来充电。

[0087] 例如, 不仅二次变电所中的变压器 101 而且支路 117 到 119 中的每一个都提供不允许被超过的最大容量。

[0088] 在(中央或分散)充电系统中, 针对每个充电过程管理标志(ID)。此外, 电动车辆的充电过程具有最大允许的充电电流  $I^{\text{MAX}}$ 。该最大允许的充电电流例如作为限制充电过程的变量的最小值而得出: 例如, 最大充电电流通过如下变量来限制:

- 电动车辆与充电站之间的电缆的最大允许的充电容量,
- 充电站的最大允许的充电容量,
- 充电站与支路之间的电缆的最大允许的充电容量。

[0089] 最大允许的充电容量中的最小充电容量(直观地: 链中最薄弱的环节)对于最大允许的充电电流  $I^{\text{MAX}}$  而言是决定性的。

[0090] 优选地, (时间上受限的) 充电过程被分配给恰好一个合同。该合同说明例如是否应使用生态电流或有利的电流。电流类型的混合形式也是可能的。应补充地指出的是: 在该例子中为了直观起见仅区分两种电流类型。相应地, 例如不同供应商的、必要时具有不同价格的四种不同电流类型是可能的。相对于最大允许的充电容量的份额可以与合同相联系。

[0091] 充电系统可以获得每组和每天的简档, 例如, 可以提供或预先给定每时间单位的大量值(例如每天 96 个四分之一小时的值)。

[0092] 以下鉴于图 1 来示出例子:

电动车辆 113 获得代表充电过程的标志 ID1, 电动车辆 114 获得代表充电过程的标志 ID2, 电动车辆 115 获得代表充电过程的标志 ID3 以及电动车辆 116 获得代表充电过程的标志 ID4。具有标志 ID1 和 ID3 的电动车辆 113 和 115 应利用生态电流 102 来充电, 而具有标志 ID2 和 ID4 的电动车辆 114 和 116 应利用有利的电流 103 来充电。

[0093] 因此示例性地得出如下组:

- 组  $G_{\text{ök}}$ , 其应利用生态电流来充电:

$$G_{\text{ök}} = \{1, 3\};$$

- 组  $G_{\text{günst}}$ , 其应利用有利的电流来充电:

$$G_{\text{günst}} = \{2, 4\};$$

- 组  $G_{\text{Abg1}}$ , 其应在支路 117 处充电:

$$G_{\text{Abg1}} = \{1, 2\};$$

- 组  $G_{\text{Abg2}}$ , 其应在支路 118 处充电:

$$G_{\text{Abg2}} = \{ \};$$

- 组  $G_{\text{Abg3}}$ , 其应在支路 119 处充电:

$$G_{\text{Abg3}} = \{3, 4\};$$

- 组  $G_{\text{Trafo}}$ , 其应在变压器处充电:

$$G_{\text{Trafo}} = \{1, 2, 3, 4\}.$$

[0094] 在波形括号  $\{ \dots \}$  中包含了对于相应组所涉及的电动车辆 113 到 116 的标志。替代地, 同样可能的是, 将标志 ID1 到 ID4 称作充电过程的标志。

[0095] 每个组或组的选择例如具有容量限制  $C_{\text{Gruppe}}$ 。

[0096] 以下示例性地在考虑例如相应的负载分配的情况下对中央或分散(为此参见下文)充电系统(也称作“负载管理”)予以描述。负载分配优选地在考虑到预先给定的辅助条件的情况下进行。充电系统例如确定参数  $I^{\text{Target}}$ , 该参数确定每个充电过程或充电站的最大功率消耗(电流)。充电系统例如可以根据或基于标准 IEC 61851 来运行。

[0097] 示例性地, 充电系统可以包括接口, 该接口提供如下功能(例如作为函数调用实现):

- energyRequest(): 向负载管理通知另一(新)充电过程;
- sessionEnd(): 结束充电过程;
- sessionUpdate(): 更新充电过程的状态值;
- energySet(): 通过充电系统将参数  $I^{\text{Target}}$  设置为额定值。

[0098] 在此情况下要提及的是, 充电过程也可以被称作会话(或称作“Session”)。

[0099] 如下阐述一种示例性的方案, 该方案通过对参数  $I^{\text{Target}}$  的控制例如能够实现总容量的高效且公平的分配。

[0100] 总容量的公平的负载分配

在该情形下, 预先给定总容量  $C$ 。此外, 仅有唯一的组并且充电过程的数目  $n$  是已知的。负载分配的额定值  $I^{\text{Target}}$  得出为:

$$I^{\text{Target}} = \frac{C}{n}$$

负载分配可以如下被执行:

(a) 充电站例如借助前面所述的函数 energyRequest(), sessionEnd(), sessionUpdate() 将状态变化告知(中央)充电系统。

[0101] (b) 在下一步骤中, 充电系统在每次状态变化时确定负载分配并且将该负载分配传送给充电站。

[0102] 公平的加权的负载分配

在该情形下也预先给定总容量  $C$ , 仅有单个组并且充电过程的数目  $n$  是已知的。对于充电过程  $s \in S$ , 定义用于优先级排序的加权因子  $\omega_s$ 。负载分配可以以向量

$$I^{\text{Target}} = (I_s^{\text{Target}}, s \in S)$$

的形式来确定。

[0103] 每个充电过程的负载分配的额定值  $I_s^{\text{Target}}$  得出为:

$$I_s^{\text{Target}} = \frac{\omega_s \cdot C}{\sum_{s \in S} \omega_s} \quad \forall s \in S$$

负载分配类似于前面所阐述的情形“总容量的公平的负载分配”进行。

[0104] 例子: 在总容量  $C=100$  和  $n=10$  个充电过程以及根据如下向量  $w$  的 10 个充电过程

的加权的情况下由此得到负载分配向量  $I^{Target}$  :

$$\omega = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ 3 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \Rightarrow I^{Target} = \begin{bmatrix} 14.2857 \\ 4.7619 \\ 14.2857 \\ 9.5238 \\ 14.2857 \\ 9.5238 \\ 14.2857 \\ 9.5238 \\ 4.7619 \\ 4.7619 \end{bmatrix}$$

具有两个辅助条件的公平的负载分配

在该情形下也预先给定总容量 C, 仅有单个组并且充电过程的数目 n 是已知的。充电电流可以针对每个充电过程 s 单独地被限制到最大充电电流  $I^{MAX}$  :

$$I^{MAX} = (I_s^{MAX}, s \in S)$$

负载分配例如可以借助所谓的“Max-Min Flow Control (最大 - 最小流控制)”方法进行(参见 :D. Bertsekas, R. Gallager 所著的“Data Networks”, 第二版, Prentice-Hall, 1992 年, 第 527、528 页)。

[0105] 例子 : 在总容量 C=100 和 n=10 个充电过程以及针对每个充电过程限制充电电流的情况下负载分配向量  $I^{Target}$  由此得出为 :

$$I^{MAX} = \begin{bmatrix} 6 \\ 6 \\ 2 \\ 2 \\ 17 \\ 5 \\ 22 \\ 5 \\ 5 \\ 25 \end{bmatrix} \Rightarrow I^{Target} = \begin{bmatrix} 6 \\ 6 \\ 2 \\ 2 \\ 17 \\ 5 \\ 22 \\ 5 \\ 5 \\ 25 \end{bmatrix}$$

公平的加权的且成比例的负载分配

每个充电过程可以通过充电站的标志并且通过合同类型被分配给不同的组。对于每个组, 可以定义最大容量  $C_{GruppeID}$ 。对于每个充电过程可以根据如下关系

$$I^{MAX} = (I_s^{MAX}, s \in S)$$

来限制充电电流 : 此外, 可以确定 : 每个充电站获得至少一个基本电流  $I^{Basis}$ 。对于充电

过程  $s \in S$ , 定义用于优先级排序的加权因子  $\omega_s$ 。

[0106] 由此得出如下最大化问题：

$$\max \sum_{s \in S} \omega_s \log(I_s^{Target}),$$

具有辅助条件：

$$R \cdot I^{Target} \leq C,$$

$$I_s^{Target} \geq I^{Basis},$$

其中  $R$  是具有充电过程及其容量限制的矩阵,  $C$  是具有所有容量限制的向量以及  $I^{Target}$  是负载分配向量。

[0107] 代替对数函数可以使用任意凹函数。

[0108] 例子：基于图 1 中所示的例子, 为所示的四个充电过程还给定六个另外的充电过程。因此总共得出  $n=10$  个充电过程。附加地, 预先给定如下最大容量：

- 对于生态电流 :  $C_{ök}=45$  ;
- 对于有利的电流 :  $C_{günst}=200$  ;
- 对于变压器  $C_{Trafo}=100$  ;
- 对于支路 117 :  $C_{Abg1}=40$  ;
- 对于支路 118 :  $C_{Abg2}=100$  ;
- 对于支路 119 :  $C_{Abg3}=100$  ;

对于充电过程 1 到 10, 预先给定如下最大充电电流：

$$I^{MAX} = \begin{bmatrix} 100 \\ 10 \\ 10 \\ 100 \\ 10 \\ 10 \\ 100 \\ 100 \\ 10 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$I^{Basis}=6$  被预先给定每个充电过程的最小电流。

[0109] 由此得出矩阵  $R$  为：

$$R = \begin{bmatrix} \text{单位矩阵, n维} \\ R_{Abg1} \\ R_{Abg2} \\ R_{Abg3} \\ R_{Trafo} \\ R_{ök} \\ R_{günst} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

其中矩阵 R 的列表示充电过程 1 到 10。向量  $R_{Abg1}$  说明：充电过程 1 到 5 由支路 117 供应，向量  $R_{Abg3}$  说明：充电过程 6 到 10 由支路 119 供应。支路 118 在该例子中不对充电过程进行供应。向量  $R_{Trafo}$  说明：变压器 1091 供应所有充电过程 1 至 10。向量  $R_{ök}$  说明：充电过程 1、3、5、7 和 9 利用生态电流执行并且向量  $R_{günst}$  说明：充电过程 2、4、6、8 和 10 利用有利的电流执行。

[0110] 向量 C 得出为：

$$C^T = \begin{bmatrix} I_{MAX} \\ C_{Abg1} \\ C_{Abg2} \\ C_{Abg3} \\ C_{Trafo} \\ C_{ök} \\ C_{günst} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 \\ 10 \\ 10 \\ 100 \\ 10 \\ 100 \\ 100 \\ 10 \\ 10 \\ 40 \\ 100 \\ 100 \\ 100 \\ 45 \\ 200 \end{bmatrix}$$

由此对于负载分配向量得出：

$$I^{T \text{ target}} = \begin{bmatrix} 7.4424 \\ 8.8365 \\ 7.4424 \\ 8.8365 \\ 7.4424 \\ 10.0000 \\ 12.6729 \\ 17.3271 \\ 10.0000 \\ 10.0000 \end{bmatrix}$$

在该例子中,进行限制的辅助条件是充电过程 6、9 和 10 的最大允许的电流,支路 117 的最大允许的容量 ( $C_{Abg1}=40$ )、变压器 101 的最大允许的容量 ( $C_{Trafo}=100$ ) 以及最大允许的(或可能的)生态电流 ( $C_{ok}=45$ )。

[0111] 此外也可能的是,各个充电过程附加地借助加权因子  $\omega_s$  得到优先级排序。除了上面所述的预先给定之外,该优先级排序可以在确定负载分配向量时予以考虑:

$$\omega = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \end{bmatrix} \Rightarrow I^{T \text{ target}} = \begin{bmatrix} 6.0000 \\ 6.0000 \\ 6.0000 \\ 9.6675 \\ 9.5824 \\ 10.0000 \\ 13.4176 \\ 19.3325 \\ 10.0000 \\ 10.0000 \end{bmatrix}$$

在此所介绍的方案的优点在于,在遵守预先给定的多方面可设定的辅助条件下例如针对多个充电站和 / 或电动车辆的多个充电过程的最大充电电流可集中地或分散地被协调。辅助条件可以包括经济预先给定和 / 或技术预先给定。

[0112] 例子:分散负载管理

分散负载管理可以以不同的方式进行。以下示例性地阐述两种可能性。

[0113] (1) 主机选择:

在此情况下,充电站或充电过程(其例如是能在一个部件中运行的功能)可以选择主机,其确定负载分配。以下示例性地假设:多个充电站作为对等端(进行通信的部件或功能)起作用并且自组织。该方案对于能在一个或多个部件上运行的功能(例如充电过程)而言同样是可能的。



[0114] 若主机故障,其他充电站识别出这一点,则确定新主机。该方案具有如下优点:负载管理不必适配于分散方案,而是可以在不改变的情况下从中央负载管理接收。由分散实现产生的复杂性处于负载管理部件之外并且可以由其他部件提供。

[0115] (2) 没有主机的通信(也称作“闲聊方法”):

在此情况下,在没有中央实例的情况下执行协调。充电站形成对等(P2P)网络并且与其他充电站(对等端)通信,其他充电站(对等端)例如随机地(或伪随机地)或根据预先给定的模式来选择。

[0116] 在此情况下,不同的估计值可以被确定,例如通过在 P2P 网络中目前的总消耗来确定。基于所述估计值,充电站的负载管理部件自主地对要预先给定的充电电流  $I^{\text{Target}}$  作出判定。在闲聊方法中,负载管理分布式地(例如借助分布式算法)执行。该步骤必须针对每个算法重新被执行。

[0117] 闲聊方法适合于大型网络,在这些大型网络中中央处理过于费事或仅中央处理的协引将导致高的通信负载。

[0118] 以下更详细地描述方案(1)“主机选择”。首先针对小数目的充电站(例如大约 32 个),主机的处理开销并不关键并且并不妨碍部件的效率。

[0119] 在此情况下有利的是,可以实现确定性的负载管理,其中没有由于收敛特性引起的波动形成。

[0120] 具有“主机选择”的分散负载管理的例子

图 2 示例性地示出分散负载管理的架构,该分散负载管理能够实现或支持方案“主机选择”。

[0121] 优选地,在充电站中使用如下程序,该程序遵循在此所描述的分散方案。例如,同一程序可以在多个充电站上运行,因为因此每个充电站(作为 P2P 网络的节点)能够承担主机的功能。

[0122] 该程序可以利用不同的通信路径、例如无线的或有线的通信。例如,充电站可以经由以太网 201 和 / 或经由移动无线网络 202 (例如 GSM、UMTS、LTE 等)借助 TCP/IP 203 彼此通信。

[0123] 在图 2 的协议架构中,在 TCP/IP 层 203 之上示出了覆盖网络 204,其管理 IP 网络之上的逻辑网络。

[0124] 在 P2P 网络中,可以存在具有显著动态性(随时间变化)的大量对等端(在此在该例子中:充电站)。覆盖网络 204 可以借助分布式哈希表(所谓的:“Distributed Hash Tables”)来结构化。在这里所描述的例子中,在配置阶段(也称作工程化阶段或参数化)中对覆盖网络 204 的管理可以被中央部件支持,即 P2P 网络的每个对等端(充电站)获得所有对等端(充电站)在其配置时的完整列表。

[0125] 基于所有对等端的列表,在充电站中的每一个中进行主机 205 的选择。在第一步骤中,假设:对等端的列表是一致的。在对等端列表不一致时,使这些对等端列表同步。主机借助由中央实例分配的对等端 ID 来选择。例如,具有最小对等端 ID 的那个充电站被选择为主机。

[0126] 如果一个充电站已将自身确定为主机,则其激活主机模式并且初始化负载管理 206,例如通过激活负载管理算法来初始化。为此所需的参数可以通过中央部件来确定并且

可以对应于中央负载管理的参数。

[0127] 主机例如操作与在中央情况下相同的接口调用,例如:

- 用于新请求的 energyRequest (),
- 用于结束充电过程的 sessionEnd (),
- 用于更新状态值的 sessionUpdate (),
- 用于设置充电站的额定值的 energySet ()。

[0128] 针对分散情况可以为接口调用例如定义和使用相应的 XML 消息。

[0129] 图 3 示出充电站的一个示例性的状态图。首先,从初始状态 301 过渡到用于初始化充电站的状态 302 中。在后续的状态 303 中初始化覆盖网络并且在接着的状态 304 中进行主机选择。如果主机被选择,则分支至询问 305。如果当前充电站本身已被选择为主机,则分支至状态 306,进行作为主机的当前充电站的初始化(或转换)。随后或当询问 306 得出当前充电站未被选择为主机时,分支到状态 307 中,在该状态中充电站(作为主机或作为正常的对等端)是活动的。中断造成转变至状态 308,在该状态中充电站注销并且过渡到最后的最后的状态 309 中(例如用于关断或用于维护充电站)。

[0130] 分散负载管理可以最初被参数化。在充电站在分散负载管理中变为活动之前,进行至中央部件的连接。例如,安装者可以在设置充电站之后经由膝上型电脑借助中央部件执行充电站的参数化。

[0131] 例如,充电站可以向中央部件登记并且获得可用的充电站的对等端列表。安装者现在可以设定必要的参数(设置或更新)。这种参数化类似于中央负载管理的情形。也可以设定具有容量限制的组并且可以将充电站分配给组(接纳到组中或从组中清除)。在输入信息之后,通过例如将所有用于设定的参数组合成一文件并且传输给充电站来设定充电站。

[0132] 错误处理

以下示例性地列举错误情况并且分别提出相应的错误处理。

[0133] (a) 主机故障

主机故障是关键错误,并且相应的错误处理对于在分散情形中继续的功能而言是必要的,因为没有主机不能进行负载分配。

[0134] 在主机故障时,主机的功能应由其他充电站承担。优选地为此执行如下步骤:

- (i) 在主机故障之前选择备用主机以及冗余地存储负载分配;
- (ii) 识别主机的故障;
- (iii) 在所请求的充电站之中选择新主机。

[0135] 为了不由于主机的故障而丢失当前负载分配,当前负载分配例如被存储在要提前确定的备用主机中。该备用主机可以借助其对等端 ID 来确定(例如第二最小对等端 ID 被用于备用主机)。

[0136] 该方案可以类似地被应用于多个备用主机:为了能够补偿多个主机故障,可以使用具有大量备用主机的列表,其中一个主机将充电站的每个消息也转发给备用主机。因此,可以确保在主机中的状态也被复制在备用主机中。

[0137] 在此情况下,一种可选方案是,仅转发消息而不转发完整的负载分配信息。备用主机可以借助所传送的信息本身来确定完整的负载分配信息。

[0138] 主机的故障可以通过充电站的第一无应答的请求来检测。于是,请求的充电站与

(第一) 备用主机接触并且向该备用主机发送无应答的请求。备用主机向主机请求所谓的“心跳(Heartbeat)”消息(即指示主机还活动并且能够进行通信的信息)。若备用主机获得主机的“心跳”消息,则充电站的请求不被处理,而是被移交到实际的主机(这也可以通过不由备用主机进行任何操作的方式来实现,因为备用主机以主机将应答充电站的请求为出发点)。若备用主机也不能实现主机(即在缺少“心跳”消息的情况下),假设:主机发生了故障并且备用主机激活其主机模式且处理充电站的请求。其请求未被原始主机应答的另一充电站与新主机(之前:备用主机)接触,该新主机直接处理该充电站的请求。

[0139] 优选地,为了将备用主机作为新主机来初始化,负载管理的完整状态(具有负载分配的列表)被传输给该新主机。

[0140] 替代于冗余存储,为了将备用主机作为新主机来初始化,可以将负载管理的完整状态(具有负载分配的列表)传输给新主机或该新主机可以与所有其他充电站接触并且询问其状态。

[0141] b) 充电站故障

若非主机的充电站故障,则可以区分两种情况:

(i) 故障的充电站不曾有活动的充电过程;

(ii) 故障的充电站曾处于活动的充电过程中。

[0142] 在第一种情况(i)中,故障对负载管理没有影响并且因此可以保持不处理。

[0143] 在第二种情况(ii)中,充电站故障会影响负载管理并且因此需要监控充电站。

[0144] 也可能的是,充电站故障的不能由监控区分的原因在于,例如不能区分是否仅存在通信问题或是否充电站发生了故障。当仅至充电站的通信发生了故障时,该充电站可以不变化地执行充电过程。在此情况下,分派给该充电站的资源不能被重新分配。

[0145] 一种可选方案在于,尤其是如果资源的重新分配应保持不变,不对充电站执行监控。因此,对充电站故障的错误处理根据应用情况也可以停止。

[0146] (c) 以前的主机的重新进入

若先前的主机在其故障之后又变为活动的,则优选地应确保不出现冲突和/或不一致。

[0147] 例如一种可能性是假设:主机故障是其他故障的指示。因此可以规定,以前的主机不重新担任其主机角色。为了确保这一点,可以改变先前的主机的对等端 ID。例如,对等端 ID 可以被扩展版本号,其中例如版本号作为对等端 ID 的前缀被前置。此外,主机的选择在考虑到该前缀的情况下基于最小的对等端 ID。

[0148] 对于其他充电站,先前的主机要么被标记为不活动的或在重新请求时以其对等端 ID 的更新(包括新版本号)来应答该请求。由此针对请求的充电站可以确定先前的主机不再是当前主机。

[0149] (d) 不一致的对等端列表

为了能够明确地经由所有充电站确定主机,使用前面所述的对等端列表。相应地可将该对等端列表保持一致。

[0150] 优选地,(例如在一个群集之内)充电站的数目可以是小(包括例如大约 32 个充电站)。每个充电站存储具有所有其他充电站的对等端 ID 的对等端列表。对等端列表可以通过中央部件来参数化。

[0151] 当事后添加充电站时,对等端列表借助中央部件来参数化。新充电站获得更新后的对等端列表并且认识网络中的所有充电站,但这些充电站(首先)不认识该新充电站。优选地,需要同步充电站上的对等端列表。这样的同步可以以不同的方式来执行。

[0152] 例如,可以规定,新充电站首先不考虑作为主机,这例如可以通过升高的对等端 ID 来确保,其中新充电站获得目前最高的对等端 ID 并且因此当前几乎不被选择作为主机。

[0153] 为了同步对等端列表,新充电站(例如借助加入消息)向所有其他充电站登记。基于该登记,对等端列表可以在每个充电站中被更新;接收方为其对等端列表补充新充电站的对等端 ID 和 IP 地址。

[0154] 尽管本发明详细地通过至少一个所示的实施例进一步予以说明和描述,但本发明并不限于此并且本领域技术人员可以由此导出其他变型方案,而不离开本发明的保护范围。

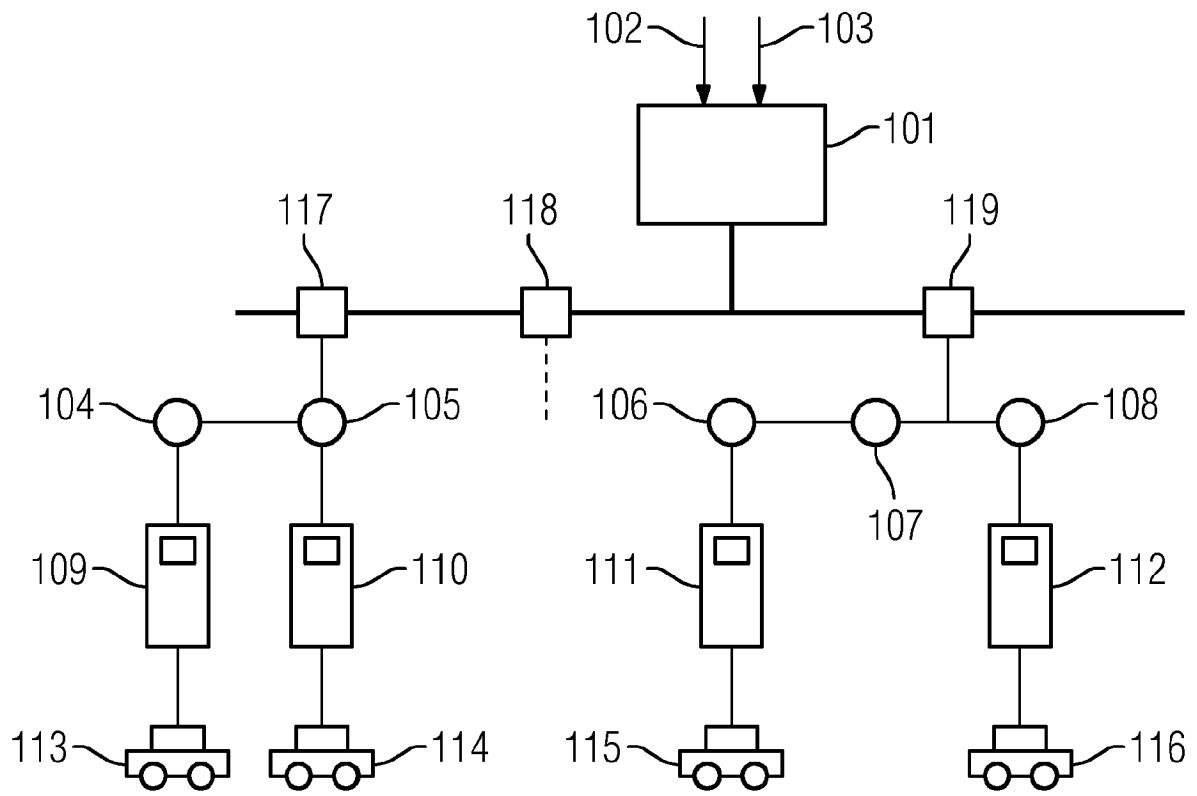


图 1

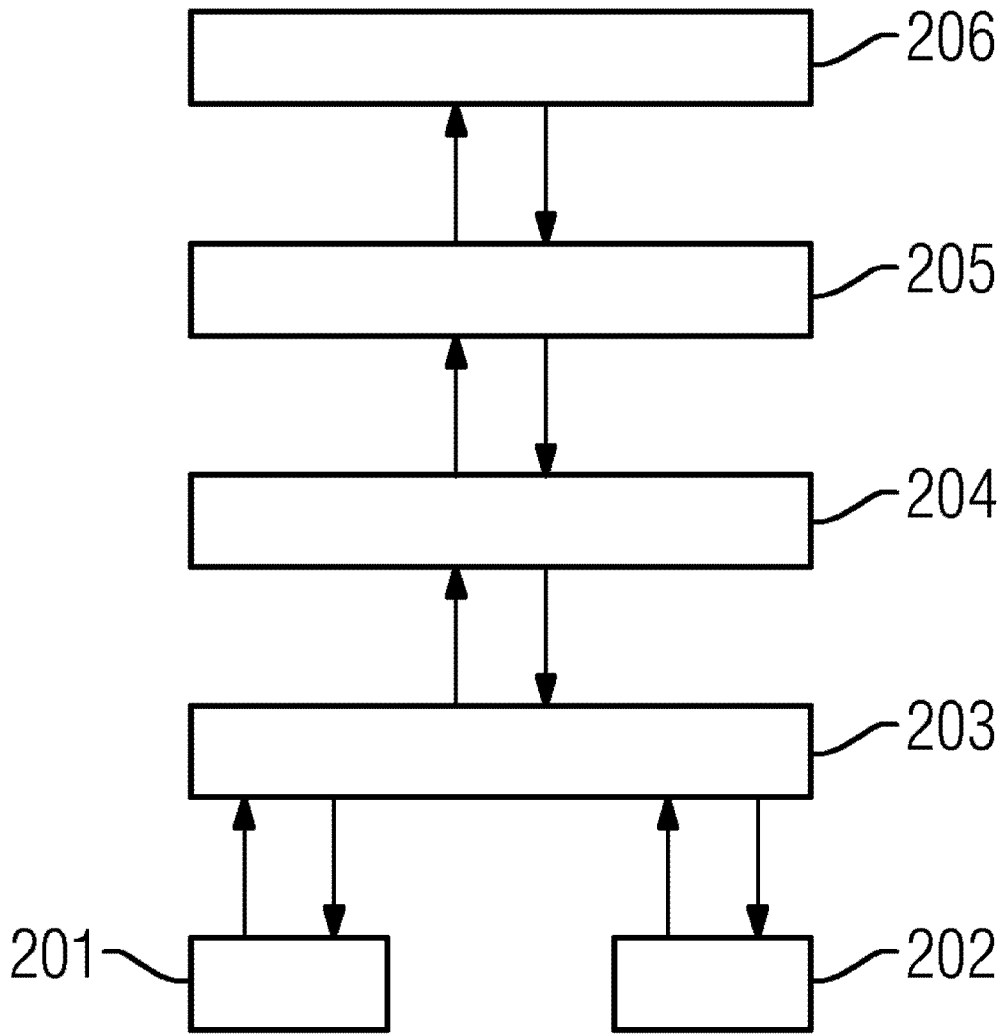


图 2

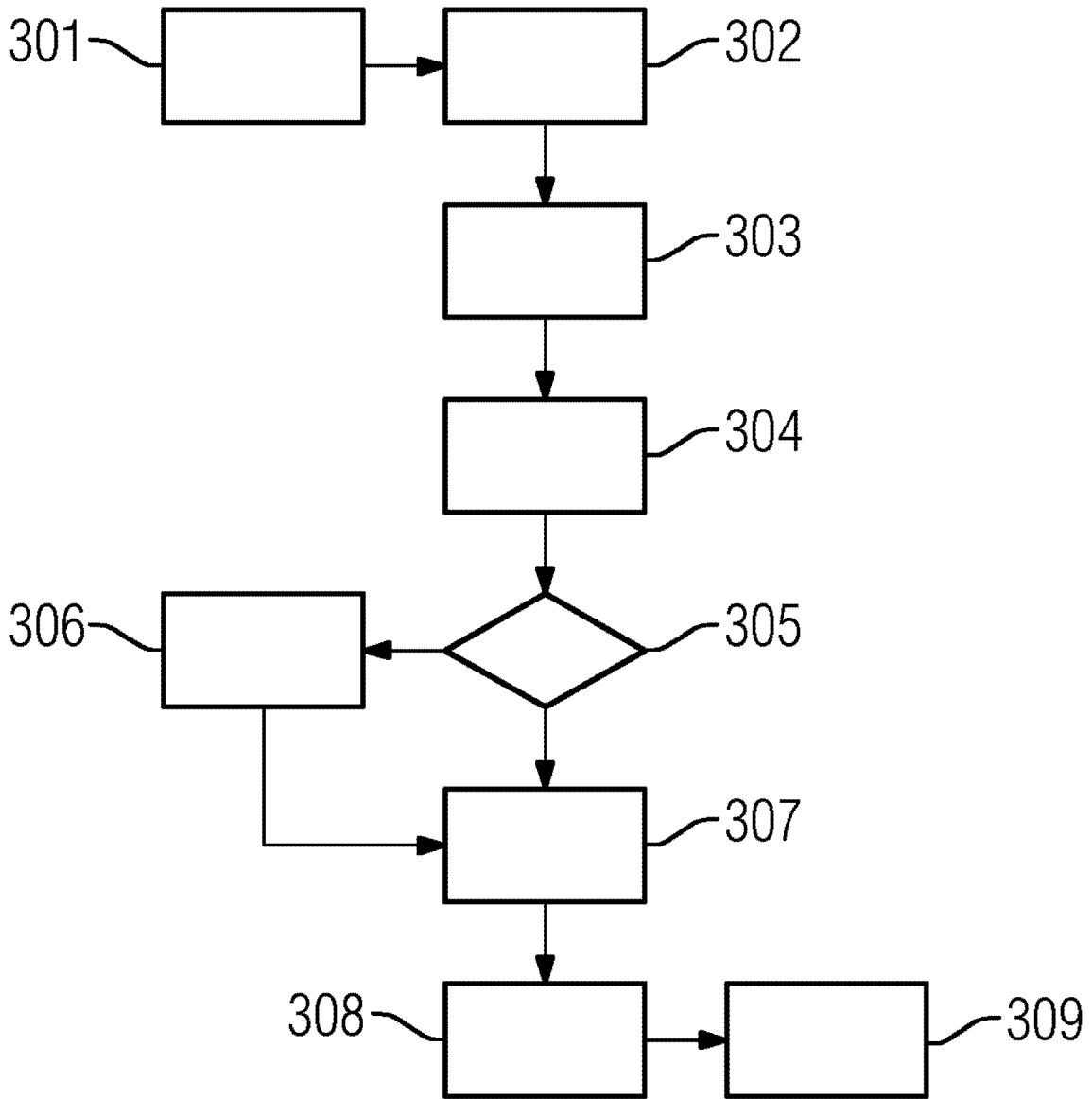


图 3

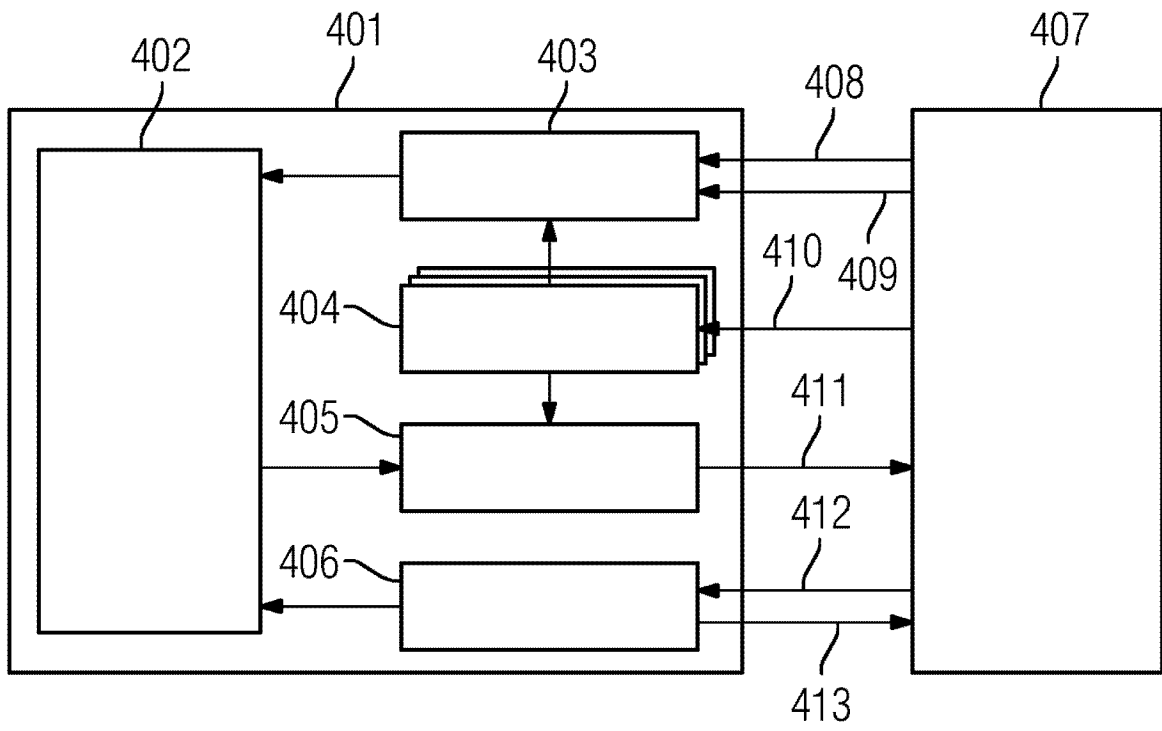


图 4



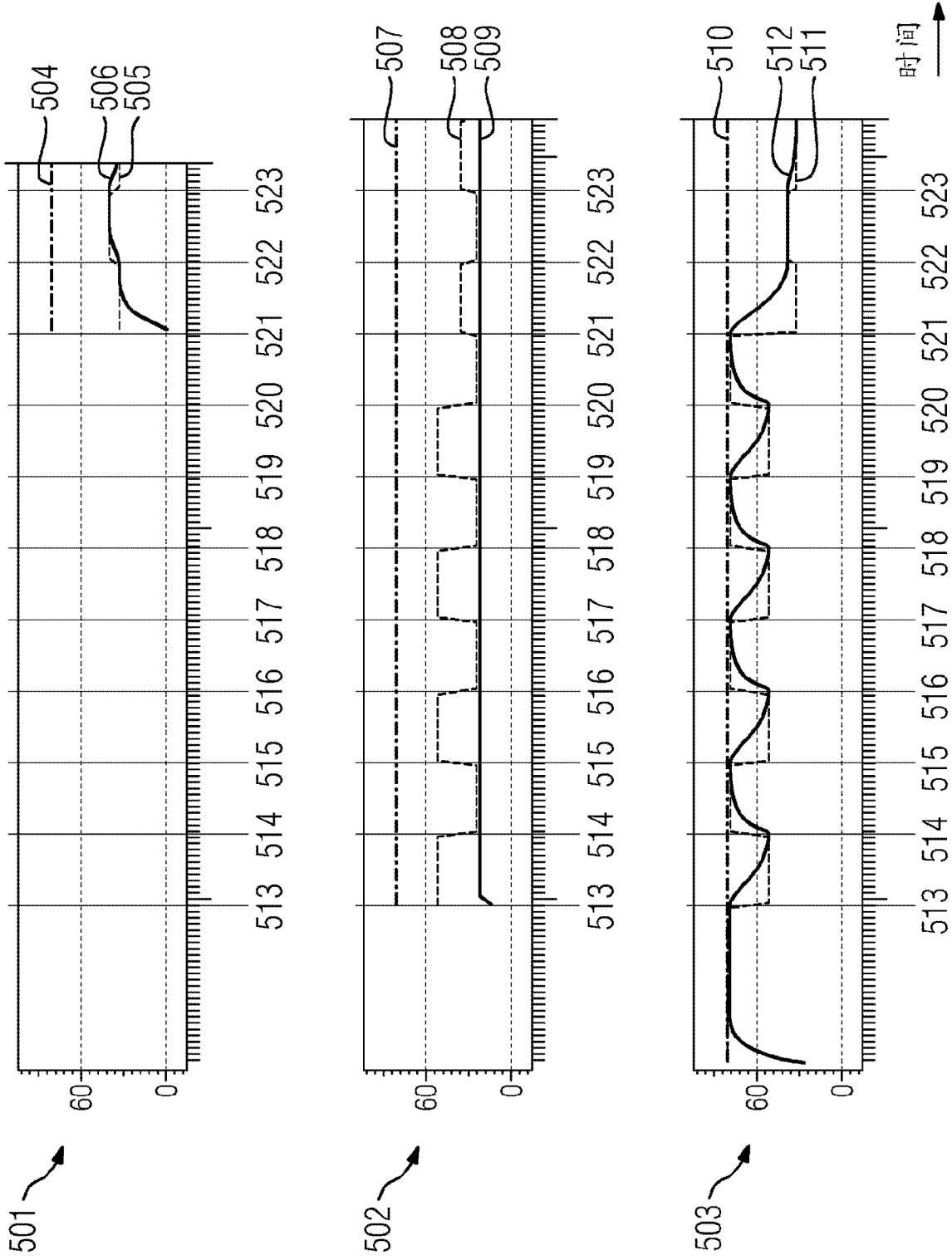


图 5

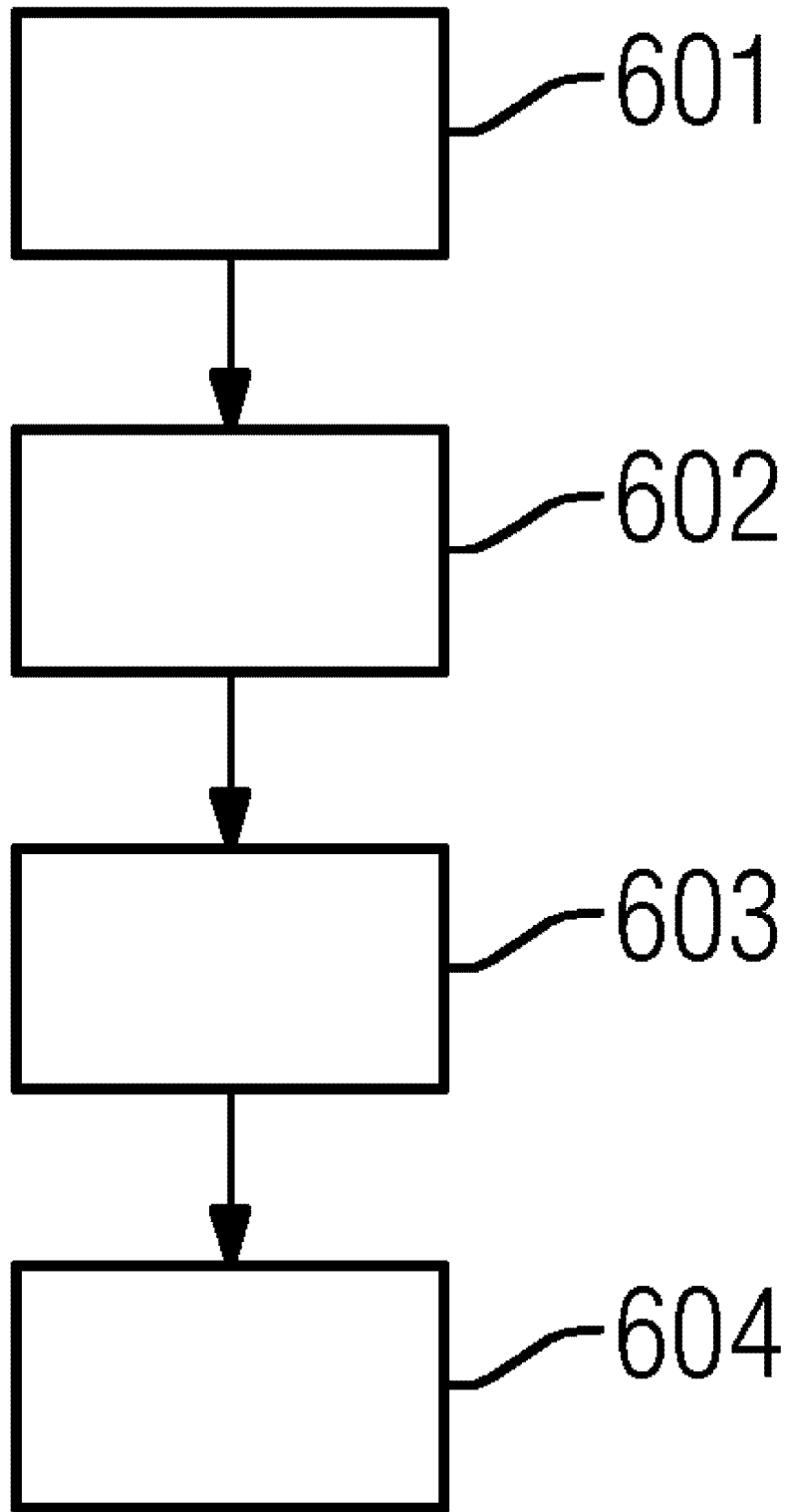


图 6