



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115515814 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 23

(21) 申请号 202080096702.8

(22) 申请日 2020.12.14

(30) 优先权数据

19216546.2 2019.12.16 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.08.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/085991 2020.12.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/122459 EN 2021.06.24

(71) 申请人 乔尔特能源有限公司

地址 德国慕尼黑市贝尔布鲁纳街23号

(72) 发明人 莫里斯·内利根

马库斯·奥斯特迈尔 罗兰·格施

(74) 专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务所(普通合伙) 31251

专利代理师 张光明

(51) Int.Cl.

B60L 50/50 (2006.01)

B60L 53/53 (2006.01)

B60L 53/57 (2006.01)

B60L 53/80 (2006.01)

B60L 58/18 (2006.01)

B60P 1/54 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/34 (2006.01)

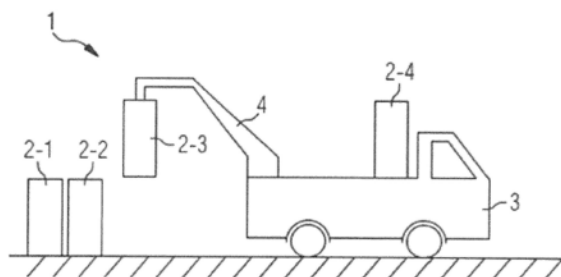
权利要求书3页 说明书36页 附图36页

(54) 发明名称

一种电力驱动车辆的供电方法和系统

(57) 摘要

一种分布式充电系统(1),包括可由充电站运输车(3)运输的多个充电站(2),其中分布式充电系统(1)的每个充电站运输车(3)具有至少一个升降机构(4),适于将部署在地面上的至少一个充电站(2)提升到充电站运输装置(3)的运输平台(3A)上,以便运输到另一地点。其中,每个可运输的充电站(2)具有至少一个电池组(2D),该电池组具有适于储存电能的可充电电池,该电能用于为连接到部署在地面上的充电站(2)的电动车辆(6)的电池充电。其中,便携式充电站(2)的外壳(2A)包括一个地面锁定接口单元(2C),适于将充电站(2)机械地和/或电气地锁定到安装在地面上的分布式充电系统(1)的底架(5)上。



1. 一种分布式充电系统 (1), 包括可由充电站运输单元 (3) 运输的多个充电站 (2), 其中, 所述分布式充电系统 (1) 的每个充电站运输单元 (3) 具有至少一个提升机构 (4), 适于将部署在地面上的至少一个充电站 (2) 提升到所述充电站运输单元 (3) 的运输平台 (3A) 上, 以便运输到另一地点,

其中, 每个可运输的充电站 (2) 具有至少一个电池组 (2D), 该电池组具有适于储存电能的可充电电池, 该电能用于为连接到部署在所述地面上的充电站 (2) 的电动车辆 (6) 的电池充电,

其中, 所述可运输的充电站 (2) 的外壳 (2A) 包括地面锁定接口单元 (2C), 适于将所述充电站 (2) 机械地和/或电地锁定在安装在所述地面上的所述分布式充电系统 (1) 的基架 (5) 上。

2. 根据权利要求1所述的分布式充电系统, 其中, 所述基架 (5) 与本地和/或公共电网 (8) 相连, 以通过所述地面锁定接口单元 (2C) 的电触点 (9) 和通过电源线 (10) 向部署在所述基架 (5) 上的所述可运输的充电站 (2) 的电池装载电路 (2N) 提供电流。

3. 根据权利要求1或2所述的分布式充电系统, 其中, 所述可运输的充电站 (2) 的所述地面锁定接口单元 (2C) 包括遥控或自动机械锁定机构 (11), 适于将所述可运输的充电站 (2) 的所述外壳 (2A) 机械地锁定在所述基架 (5) 上。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的分布式充电系统, 其中, 所述本地电网 (7) 包括至少一个发电单元 (PGU), 该发电单元适于在所述基架 (5) 的本地现场产生电能, 其中, 该本地产生的电能用于为通过所述基架 (5) 与所述本地电网 (7) 电气连接的充电站 (2) 的所述至少一个电池组 (2D) 的电池单元充电, 或用于在通过基架 (5) 与所述本地电网 (7) 连接的不同充电站 (2) 之间执行负载平衡, 和/或, 其中, 所述本地产生的电能被输入公共电网 (8)。

5. 根据权利要求4所述的分布式充电系统,
其中所述发电单元 (PGU) 包括至少一个光伏电池板和/或至少一个风力涡轮机。

6. 根据前述权利要求1至5中的任何一项所述的分布式充电系统,
其中, 所述基架 (5) 包括集成控制器, 该控制器适于通过通信接口与所述分布式充电系统 (1) 的远程集中控制单元 (CCU) 进行通信以交换数据, 特别是报告与所述基架 (5) 连接的所述充电站 (2) 的状态并发出更换相应充电站 (2) 的信号。

7. 根据前述权利要求1至6中的任何一项的分布式充电系统,
其中, 流体温度控制单元 (50) 适于冷却或加热填充到安装在所述基架 (5) 下方地面的至少一个流体罐 (53) 中的液体或气体, 并向锁定在所述基架 (5) 上的所述可运输的充电站 (2) 提供冷却或加热的液体和/或冷却或加热的气体。

8. 根据权利要求7所述的分布式充电系统,
其中, 所述基架 (5) 包括充电装置, 该装置适于从填充到安装在所述基架 (5) 下方地面的一个流体罐 (53) 中的液体或气体中产生电能。

9. 根据前述权利要求1至8中任一项的分布式充电系统,
其中, 每个可运输的充电站 (2) 包括至少一个提供在所述可运输的充电站 (2) 的所述外壳 (2A) 上的提升接口单元 (2B), 用于由所述充电站运输单元 (3) 的所述提升机构 (4) 或由所

述本地电网(7)的执行器的所述提升机构将在所述充电站运输单元(3)的所述运输平台(3A)上的所述充电站(2)提升,以便运输到另一地点。

10.根据权利要求9所述的分布式充电系统,

其中,所述充电站(2)的所述提升接口单元(2B)包括夹紧机构,该机构适于将所述充电站(2)机械地夹紧到所述充电站运输单元(3)的所述提升机构(4)上,或夹紧到提供在所述本地电网(7)现场的执行器的所述提升机构上。

11.根据前述权利要求1至10中的任何一项所述的分布式充电系统,其中,所述充电站运输单元(3)的所述提升机构(4)或所述执行器的所述提升机构适合于将所述充电站(2)的所述可运输外壳(2A)提升到设置在所述充电站运输单元(3)的所述运输平台(3A)上并连接到所述充电站运输单元(3)的运输车电网(3D)的对接框架(3C)。

12.根据前述权利要求1至11中的任何一项所述的分布式充电系统,其中,所述可运输的充电站(2)进一步包括再充电单元(2L),该再充电单元适于从填充到至少一个流体容器(2M)中的液体或气体中产生电能,该流体容器(2M)

集成在所述可运输的充电站(2)的所述外壳(2A)中或与所述可运输的充电站(2)的所述外壳(2A)连接,

其中,所述再充电单元(2L)包括适于从甲醇就地发电的燃料电池或从电解质发电的氧化还原液流电池模块。

13.根据前述权利要求1至12中的任何一项所述的分布式充电系统,其中,所述可移动充电站(2)的控制单元(2H)包括通信模块(2K),用于与一个或多个后台服务器通信,以提供服务,特别是授权服务、电子支付服务、数字流、预测性物流服务、预测性维护服务、入侵检测服务和/或防盗保护服务。

14.根据前述权利要求1至13中的任何一项所述的分布式充电系统,其中,所述可运输的充电站(2)进一步包括适合冷却或加热所述可运输的充电站(2)的组件的集成温度控制系统(2R),所述温度控制系统(2R)包括

-电池温度控制单元,适于冷却或加热所述电池组(2D)的所述可充电电池单元,和/或

-流体温度控制单元,适于冷却或加热填充到所述可运输的充电站(2)的流体容器(2M)中的液体或气体,以便向所述可运输的充电站(2)的所述再充电单元(2L)提供冷却或加热的液体和/或冷却或加热的气体,和/或

-电力电子冷却装置,适于冷却所述DC/DC转换器的电力电子元件。

15.根据前述权利要求1至14中的任何一项所述的分布式充电系统,其中,安装在所述地面上的所述基架(5)包括保护所述充电站(2)不受交通参与者影响的保护屏障。

16.根据前述权利要求1至15中任一项的分布式充电系统,其中,所述可运输的充电站(2)包括基于传感器的定位系统(2Q),用于将所述可运输的充电站(2)与所述充电站运输单元(3)的所述运输平台(3A)上携带的另一个可运输的充电站自动交换。

17.根据前述权利要求1至16中任一项的分布式充电系统,其中,所述运输平台(3A)包括至少一个对接框架(3C)以接收可运输的充电站(2),其中,所述对接框架(3C)在所述充电站运输单元(3)的车辆电网(3D)和所述被接收的充电站(2)之间提供电气连接。

18.一种为至少一辆电动汽车(6)提供电力的方法,该方法包括以下步骤:

从充电站运输装置(3)的运输平台(3A)上卸载(SA)至少一个可运输的充电站(2),

其中,所述充电站(2)的外壳(2A)包括地面锁定接口单元(2C),用于将所述充电站(2)机械地锁定在安装在地面的基架(5)上,其中,地面锁定接口单元(2C)包括电触点(9),该电触点(9)将所述充电站(2)电地连接到所述基架(5);和

将所述电动汽车(6)与所述被卸载的充电站(2)的充电连接器(2E)连接起来,以便从所述被卸载的充电站(2)的外壳(2A)中集成的电池组(2D)中接收电能。

19.一种基架(5),用于根据前述权利要求1至17中的任何一项的分布式充电系统(1),其中,安装在地面上的所述基架(5)包括适于通过所述基架(5)将可运输的充电站(2)连接到当地电网(7)和/或公共电网(8)的电触点(9)。

20.根据权利要求19所述的基架,

其中,所述基架(5)包括

底板,该底板适于接收和机械地锁定降低到所述基架(5)底板上的可运输充电站(2)。

21.根据权利要求19或20所述的基架,

其中,所述基架(5)进一步包括控制器,该控制器适于控制通过所述电触点(9)流向与所述基架(5)电气和机械连接的所述充电站(2)的电流。

一种电力驱动车辆的供电方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种分布式充电系统,用于多个充电站,当部署在地面上时,为连接到充电站的电力驱动车辆的电池充电。

背景技术

[0002] 由电力驱动的车辆提供的电动交通需要对车辆电池进行充电。车辆电池是车辆电气化驱动系统的一个关键组成部分。电池系统包括电池单元、电池管理系统,其包括电池单元监测、电气和传感器系统、安全元件、冷却周边和外壳,它们决定了电力驱动车辆的效率。电动汽车需要经济、安全和高效的电池存储。

[0003] 电动汽车是指在车辆的动力系统中包括至少一个电动马达的任何车辆。为电动马达提供动力所需的电力来自电池或在燃料电池中产生。

[0004] 电动汽车可以包括不同类别的车辆,包括电池电动汽车、插入式混合动力汽车和/或燃料电池电动汽车。电动汽车的一个关键要求是,电动汽车的可充电电池单元可以被重新充电。车辆电池的充电可能需要相当长的时间。随着电动汽车数量的增加,特别是在城市环境中,可用的充电站数量不能轻易满足需求。传统充电站的另一个问题是,它们必须连接到城市电网上。大多数充电站使用交流电,对车辆电池进行充电或加载可能需要几个小时。因此,一个传统的充电站可能会被连接到充电站的一辆车占用相当长的时间来重新装载其电池,因此其他车辆必须等待,直到它们能够被连接到充电站来重新装载电池。因此,需要一个新的概念来有效地给电力驱动车辆的电池充电。

发明内容

[0005] 根据本发明的第一方面,这一目的是通过包括权利要求1的特征的分布式充电系统实现的。

[0006] 本发明根据第一方面提供了一种分布式充电系统,包括多个可由充电站运输车运输的充电站,其中每个充电站运输车都有至少一个升降机构,适于将部署在地面上的至少一个充电站提升到充电站运输车的运输平台上,以便运输到另一地点,其中每个可运输的充电站都有至少一个带有可充电电池的电池组,适于储存电能,用于为连接到部署在地面上的充电站的电动汽车的电池充电。其中,该便携式充电站的外壳包括一个地面锁定接口装置,该装置适于将充电站机械地和/或电动地锁定到安装在地面上的底架上。

[0007] 根据本发明第一方面的分布式充电系统所使用的可运输的充电站在连接到充电站时允许对电动车辆的可充电电池快速充电。这是可能的,因为根据本发明第一方面的分布式充电系统的可运输的充电站可以采用直流(direct current)对连接的电动车辆的电池进行充电或再充电。

[0008] 根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个优点是,可运输的充电站,当部署在地面上时,不需要与当地或公共电网的电力连接。因此,可运输的充电站可以部署在任何环境或地点,而没有关于现有基础设施的任何要求。

[0009] 由于充电站是可运输的,它们可以很容易地被带到目前确实存在对车辆电池再充电有需求的地方。因此,根据本发明第一方面的分布式充电系统提供了最大的灵活性,以满足电力驱动的车辆对其电池再充电的需求。此外,根据本发明第一方面的分布式充电系统很容易扩展到预定区域内(如城市或国家)不断增加的需求和/或电动汽车的数量。

[0010] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,底架与当地或公共供电电网相连,以通过地面锁定接口单元(ground locking interface unit)的电触点和电源线向部署的可移动充电站的电池装载电路提供电流。

[0011] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的地面锁定接口单元包括一个遥控的或自动的机械锁定机构,适于将可运输的充电站的外壳机械地锁定在基架上。

[0012] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,本地供电电网包括至少一个发电装置,该发电装置适于在基架的本地现场产生电能。

[0013] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,发电单元可以包括至少一个光伏板和/或至少一个风力涡轮机。

[0014] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,本地产生的电能被用来给通过基座框架与本地电网电连接的充电站的至少一个电池组的电池单元充电。

[0015] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,本地产生的电能被用于在通过基座框架与各自的本地电网电连接的不同充电站之间执行本地负载平衡。

[0016] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,本地产生的电能被馈送到与所述基架相连的公共供电电网中。

[0017] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,每个可运输的充电站包括至少一个设置在可运输的充电站的外壳上的提升接口单元,该提升接口单元由充电站运输车的提升机构用于提升充电站运输车的运输平台上的充电站,以便运输到另一地点。

[0018] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,可运输的充电站的提升接口单元包括至少一个夹具,用于通过充电站运输卡车的提升机构的起重机提升充电站的外壳。

[0019] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的提升接口单元包括至少一个适合接收充电站运输车的提升机构的叉式升降机(fork lift)的叉式升降机入口。

[0020] 使用起重机和/或叉式升降机可以在充电站运输车的运输平台上提升具有相当重量的充电站。因此,集成在可运输的充电站外壳中的电池组可以包括相当大的电容量,以储存电能。

[0021] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,充电站的提升接口单元包括适合将充电站机械地夹在充电站运输车的提升机构上的夹持机构。

[0022] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,充电站运输车的提升机构适于将充电站的可运输外壳提升到设置在充电站运输车的运输平台上并

与充电站运输车的运输车电网连接的对接框架(docking frame)。

[0023] 在充电站的运输平台上提供对接框架,可以实现安全运输充电站,以便在中央重装站重装充电站。此外,充电站运输车的本地运输车电网使得在充电站运输车运输过程中,可以平衡装载在运输平台上的连接的可运输充电站的电荷。这可以减少在分布式充电系统的中央充电站重新装载充电站所需的装载时间。

[0024] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,充电站的外壳包括一个地面锁定接口装置,该装置适于将充电站机械地锁定在安装在地面上的底架上。

[0025] 该实施方案的优点是,部署在地面上的充电站不能被第三方轻易拆除。

[0026] 在本发明的一个可能的实施方案中,可运输的充电站的地面锁定接口单元没有移动部件,而底架的地面锁定接口单元是用移动部件实现的。这样做的好处是减少了可运输的充电站的重量,并减少了移动部件上的机械应力,因为底架的底板在操作中不被移动。

[0027] 在本发明的一个可能的实施方案中,可移动充电站的地面锁定接口单元是用移动部件实现的,而底架的地面锁定接口单元是用无移动部件实现的。这样做的好处是,底架的地面锁定接口单元--如果没有便携式充电站,它就会被暴露在环境中--不容易被破坏。

[0028] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,接地锁定接口单元包括适于将充电站与底架电连接的电触点。该实施方案的优点是,充电站的电池组可以通过底架进行充电。

[0029] 在本发明的一个可能的实施方案中,底架的底板包括电触点,当底架的底板上没有便携式充电站时,电触点被覆盖,而当便携式充电站被设置在底架的底板上时,电触点与便携式充电站上的触点电连接(galvanically connected)。该实施方案的优点是,即使没有便携式充电站被设置在底板上,电触点也会受到环境影响的保护。当没有便携式充电站被设置在底架的底板上时,该实施方案也减少了发生电气事故的风险。

[0030] 在本发明的一个可能的实施方案中,底架的底板包括电触点,这些电触点在便携式充电站从底板上移开时被自动覆盖,而在便携式充电站降到底架的底板上时自动揭开。这一实施方案允许更快地更换便携式充电站。该实施方案还减少了处理错误的机会。

[0031] 在本发明的一个可能的实施方案中,底板可以与本地网络连接。这个实施方案的优点是,便携式充电站可以利用底架的网络连接与集中式服务器连接,以获得信息显示在屏幕上,处理交易,发出更换信号和报告状态。

[0032] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,基架可以连接到适合在通过基架电连接到本地电网的不同充电站之间执行负载平衡的本地电网。因此,可以在任何地点设置本地电网,在那里可以平衡不同充电站的负载,以向连接的电动车辆提供足够的电力供应。

[0033] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,地面锁定接口单元的锁定机构可以由远程控制单元遥控,以将可运输的充电站机械地锁定在基架上,或者从安装在地面的基架上释放充电站。

[0034] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,地面锁定接口单元适于在便携式充电站被降低到基架的底板上时自动接合(engage)。这加快了操作的速度,减少了处理错误的机会。

[0035] 在本发明的一个可能的实施方案中,地面锁定接口单元的自动接合是通过一个检测系统和一个与机械锁定设置相结合的驱动系统来实现的。该检测系统由分布式充电站在基座框架的底板上就座触发。当检测系统被触发时,它导致启动系统被激活。启动系统驱动机械锁定系统进入锁定位置。

[0036] 在本发明的一个可能的实施方案中,地面锁定接口单元的自动接合是通过一个运动重定向机构和一个机械锁定装置实现的。运动重定向机构适合于使分布式充电系统的运动降低到底架的底板上,产生一个重定向的运动,该运动驱动机械锁定装置进入锁定位置。

[0037] 在本发明的一个可能的实施方案中,机械锁定设置是通过一个或多个连接到运动分配机构的螺栓或杆件实现的,每个杆件或螺栓都对准一个凹槽。运动分配机构可以将螺栓或杆件驱动到凹槽中并将其拉出。凹槽可以在便携式充电站上来实现,螺栓/杆件与运动分配机构可以在底板上来实现,反之亦然。

[0038] 在本发明的一个可能的实施方案中,机械锁定设置由底架的底板上的一个夹子实现,该夹子可以关闭以抓住分布式充电装置上的一个突起。它也可以由便携式充电站上的一个夹子来实现,该夹子可以关闭以抓住分布式充电装置上的一个突起。

[0039] 在本发明的一个可能的实施方案中,地面锁定接口单元的自动接合是以这样的方式实现的,即只有当便携式充电站在底架的底板上对准正确时,它才会接合。便携式充电站的正确对准具有使便携式充电站水平(leveling)的优点,从而减少便携式充电站和底架底板上的机械应力。它还有一个好处是,便携式充电装置总是面对迎面而来的电动汽车。

[0040] 在本发明的一个可能的实施方案中,包括底架的底板和使用运动分配机构和机械锁定设置的地面锁定接口单元的自动接合,通过将便携式充电站设计成与底架的底板的足迹相称的矩形但不是四边形的足迹来实现正确对齐。这就只剩一种可能的错误对齐方式,如果运动重定向机构有一个三角形接口,就可以消除这种错误。

[0041] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,远程控制单元可以包括一个手持式远程控制单元。

[0042] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个实施方案中,远程控制单元可以集成在充电站运输车中。

[0043] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,远程控制单元可以被集成在分布式充电系统的中央控制单元中。

[0044] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,每个可运输的充电站包括若干充电连接器,当部署在地面上时,适于将相应数量的电力驱动车辆和/或其他电力驱动设备连接到所述充电站。

[0045] 在一个可能的实施方案中,电力驱动的车辆可以包括电动汽车、电动自行车和/或电动踏板车。其他电力驱动设备例如可以包括可充电的移动电话或笔记本电脑、音频和/或视频设备。

[0046] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的每个充电连接器通过由各个充电站的控制单元的控制器控制的开关从相关的DC/DC转换器接收直流充电电流。

[0047] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,充电站包括通过内部通信总线连接到DC/DC转换器的第一通信模块,用于控制电力驱动车辆的连接

电池的充电过程。

[0048] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,内部通信总线可以包括一个CAN总线。

[0049] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的控制单元可以通过内部通信总线连接到可运输的充电站的电池管理系统。

[0050] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站包括一个电力线通信,PLC,模块,用于与电动车辆的控制实体或通过充电连接器连接到充电站的设备进行通信。

[0051] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站进一步包括一个再充电单元,该再充电单元适于从填充到至少一个集成在可运输的充电站的外壳中的流体容器中的液体或气体中产生电力,或从填充到至少一个与可运输的充电站的外壳相连的流体容器中的液体或气体中产生电力。

[0052] 这样做的好处是,部署在地面上的可运输的充电站,即使不通过充电站运输车运输到远程中心或重新装载站,也可以进行充电。这大大增加了在不同地点使用多个可运输充电站的灵活性。

[0053] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,集成在可运输的充电站的外壳中的再充电单元包括适于从甲醇产生电力的燃料电池或从电解质产生电力的氧化还原液流电池模块(redox-flow battery module)。

[0054] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,由可运输的充电站的再充电单元产生的电能被用来给可运输的充电站的电池组充电。

[0055] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的提升接口单元包括一个流体输入端,该输入端适于从充电站运输车的流体供应容器中接收液体或气体,以储存在可运输的充电站的流体容器中,其通过内部燃料供应管道连接到可运输的充电站的再充电单元。

[0056] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的控制单元包括通信模块,用于与基架的控制器和/或与一个或多个后台服务器通信,以提供服务,特别是授权服务、电子支付服务、数字流、预测性物流服务、预测性维护服务、入侵检测服务和/或防盗保护服务。

[0057] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站进一步包括集成温度控制系统,其适合冷却和/或加热可运输的充电站的组件。

[0058] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的一个可能的实施方案中,可运输的充电站的温度控制系统包括一个电池温度控制单元,该单元适于冷却或加热电池组的可充电电池单元。

[0059] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的温度控制系统包括流体温度控制单元,该单元适于冷却和/或加热填充到可运输的充电站的流体容器中的液体或气体,以便使用被冷却或被加热的液体和/或被冷却或被加热的气体供给可运输的充电站的再充电单元。

[0060] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,底架包括一个温度控制系统,该系统适于向可运输的充电站提供加热和/或冷却。该实施方案的优点

是温度控制系统不需要与可运输的充电站一起运输。

[0061] 在本发明的另一个可能的实施方案中,基座框架中的温度控制系统适合于加热和/或冷却液体,并与便携式充电站交换该液体。这个实施方案的优点是,热量可以从可移动充电站快速输送到底座框架,反之亦然。

[0062] 在本发明的另一个可能的实施方案中,温度控制系统包括一个液体温度控制单元,该单元适于冷却和/或加热填充到基架的流体容器或流体罐中的液体或气体,以使用被冷却或被加热的液体和/或被冷却或被加热的气体供应可运输的充电站。该实施方案的优点是液体不需要与可运输的充电站一起运输。

[0063] 在本发明的另一个可能的实施方案中,底架的流体箱被安装在底架底板下面的地面上。这个实施方案的优点是,储存的液体或气体的体积可以更大。

[0064] 在本发明的另一个可能的实施方案中,底架的流体箱适于与地面交换热量。这个实施方案的优点是,如果地面温度是适合的,温度控制系统可以更容易地冷却和/或加热液体或气体。

[0065] 在本发明的另一个可能的实施方案中,如果流体箱内的温度是适合的,底架的温度控制系统适合于使液体或气体通过底架的流体箱循环。

[0066] 在本发明的另一个可能的实施方案中,底架的温度控制系统适合于在地面温度适合的情况下允许底架的流体箱与地面交换热量,在地面温度不利的情况下使底架的流体箱与地面隔离。

[0067] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的温度控制系统包括适于冷却DC/DC转换器的电力电子部件的电力电子冷却装置。

[0068] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,底架包括一个流体箱和一个再充电单元,该再充电单元适于从流体箱中的液体或气体产生电能。

[0069] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站进一步包括一个集成的防盗保护装置,该装置适于检测未经授权将可运输的充电站从底架和/或从地面和/或从充电站运输车的对接框架上移开。

[0070] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的控制单元与可运输的充电站的用户界面相连,该界面适于向可运输的充电站的用户显示信息和/或接收来自可运输的充电站的用户的输入命令。

[0071] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,基架可以连接到公共或当地的电力供应网。

[0072] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,安装在底层的基架可以包括保护可运输的充电站不受交通参与者影响的保护屏障。

[0073] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的充电连接器可以彼此电隔离(galvanically isolated)。

[0074] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站的外壳包括一个隔热层。

[0075] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,可运输的充电站包括一个基于传感器的定位系统,用于将可运输的充电站与充电站运输车的运输平台上携带的另一个可运输的充电站进行自动交换。

[0076] 在根据本发明第一方面的分布式充电系统的另一个可能的实施方案中,连接几个基座的本地电网(local grid)可以包括一个与其他本地电网的接口,以提供不同本地电网之间的负载平衡。

[0077] 本发明根据另一个方面提供了一种充电站运输车,它包括一个升降机构,该机构适于在充电站运输车的运输平台上将根据本发明第一方面的分布式充电系统的可运输的充电站提升到另一地点。

[0078] 在该充电站运输车的一个可能的实施方案中,运输平台包括至少一个对接框架,以接收可运输的充电站。

[0079] 在根据本发明第二方面的充电站运输车的另一个可能的实施方案中,对接框架在充电站运输车的车辆电网和至少一个接收的充电站之间提供电连接。

[0080] 在根据本发明第二方面的充电站运输车的另一个可能的实施方案中,该运输车进一步包括一个流体容器,该容器适于运输将被填充到可运输的充电站的容器中的流体,该可运输的充电站具有适于从该流体中产生电力的再充电单元。可运输的充电站的容器的再填充可以在运输过程中进行,也可以在充电站部署在地面上时进行。

[0081] 本发明根据另一个方面进一步提供了一种充电系统,包括至少一个本地供电网或微电网,其具有一个或多个部署在地面上的或放置在充电站运输装置上的充电站,特别是放置在充电站运输卡车上的充电站,其中每个充电站包括至少一个具有可充电电池的电池组,该电池组适于储存电力,用于为可连接到本地供电网的充电站的电力驱动车辆或其他移动设备的车辆电池充电。

[0082] 在充电系统的一个可能的实施方案中,放置在基架上的至少一个充电站通过基架与至少一个本地发电装置和/或各自的本地电网的至少一个负载装置电连接。

[0083] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,本地供电网包括一个本地控制单元,LCU,适于通过有线或无线通信链路与充电系统的IT中心的中央控制单元,CCU进行通信。

[0084] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,一个或多个本地供电网与充电系统的公共供电网相连,其中公共供电网适于从连接到公共供电网并由充电系统的IT中心的中央控制单元CCU控制的至少一个发电厂接收电力。

[0085] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,本地电网的本地控制单元LCU包括一个集成在充电站的外壳中的控制单元或控制器,该充电站连接在所述本地电网内。

[0086] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,充电系统的中央控制单元适于通过有线或无线通信链路从分布式本地电网的本地控制单元接收测量数据,包括充电站的电池组的充电状态,充电站的电池组在各自的本地电网内的充电和放电功率。

[0087] 在根据本发明的充电系统的另一个可能的实施方案中,充电系统的中央控制单元CCU适于通过有线或无线通信链路与本地电网的本地控制单元LCU通信,以提供定位点(setpoints),包括由各地方电网向公共电网释放的电力,或从公共电网向地方电网充电的电力。

[0088] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,本地电网的本地控制单元LCU适合于接收表示由本地电网的至少一个本地发电单元PGU产生的电功率的测量数据,并接收表示由本地电网的至少一个负载设备LD消耗的电功率的测量数据。其中,本地电网的本地控制单元LCU适于通过有线或无线通信链路将测量数据转发给充电系统的中央控制单元CCU。

[0089] 在根据本发明的充电系统的另一个可能的实施方案中,充电系统的中央控制单元CCU包括数据处理单元,该数据处理单元适于计算由所有本地供电网的发电单元PGU产生的总功率和由充电系统的所有本地供电网的负载设备LD消耗的总功率和/或用于装载车辆电池或连接到本地供电网的移动设备其他电池的总功率。

[0090] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,充电系统的中央控制单元CCU适于通过控制连接到公共电网的分布式本地供电电网来执行公共电网的稳定化。

[0091] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,每个分布式本地供电网的本地控制单元适于在连接在各自本地供电网内的不同充电站的电池组之间执行本地充电平衡。

[0092] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,充电系统的中央控制单元CCU适于计算被部署在野外地面上或被放置在当地电网的基架上的充电站的替换顺序,该充电站将被其他的充电站替换,所述的其他的充电站由提供在充电系统的能源中心的再充电站进行充电并由充电站运输单元运输。

[0093] 在充电系统的另一个可能的实施方案中,充电系统的中央控制单元CCU适合于根据计算出的充电站的替换顺序,以及根据部署在野外地面上的或放置在当地电网的基架上的充电站的位置数据,使用预定的优化函数对充电站运输单元进行导航。

[0094] 本发明还根据另一个方面提供了一个本地供电电网(微电网),其中本地供电电网包括至少一个可运输的充电站,其部署在地面上或由运输装置放置在基架上。其中,可运输的充电站包括至少一个带有可充电电池的电池组,该电池组适于储存电力,用于为电力驱动的车辆的其他移动设备的电池充电。

[0095] 在本地供电网的一个可能的实施方案中,本地供电网进一步包括本地控制单元,LCU,适于通过有线或无线通信链接与充电站的IT中心的中央控制单元,CCU进行通信,至少一个本地发电单元,PGU,适于产生电力,至少一个本地负载设备,LD,适合消耗电能,和/或计量装置,MD,适于测量本地电网与充电系统的公共电网交换的电能。

附图说明

[0096] 在下文中,将参照附图更详细地描述本发明的不同方面。

[0097] 图1示意地显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统的元件;

[0098] 图2示意性地显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可移动充电站的一个可能的实施方案;

[0099] 图3显示了一个框图,用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可运输的充电站的一个可能的示例性实施方案;

[0100] 图4显示了另外一个示意框图,用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可移动充电站的另一个可能的实施方案;

[0101] 图5显示了另外一个示意框图,用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可运输的充电站的一个可能的示例性实施方案;

[0102] 图6示意性地显示了根据本发明的另一个方面的充电站运输车的可能示例性实施方案;

[0103] 图7显示了根据本发明的另一个方面,为至少一个电力驱动的车辆提供电力的方法的一个可能的示例性实施方案的流程图;

- [0104] 图8显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统中电池组的可能的示例性实施；
- [0105] 图9显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的DC/DC转换的可能示例性实施；
- [0106] 图10显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统中执行的可能的DC/DC转换的进一步替代实施方案；
- [0107] 图11示意性地显示了为根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可移动充电站提供的几个充电连接器；
- [0108] 图12显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可移动充电站的另一个可能的示例性实施方案的方框图；
- [0109] 图13A、B、C示出了根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可运输的充电站的充电连接器的可能示例性实施；
- [0110] 图14示意性地显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可移动充电站的冷却概念；
- [0111] 图15示意性地显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统的可移动充电站中使用的冷却和/或加热概念；
- [0112] 图16示意性地显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统的可运输的充电站的一个可能的示范性实施方案；
- [0113] 图17示意性地显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的冷却系统的一个可能的示例性实施方案；
- [0114] 图18示意性地显示了用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统中的可运输的充电站的操作的图示；
- [0115] 图19显示了用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统的操作的示意图；
- [0116] 图20显示了用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统的可能实施方式的另外的图示；
- [0117] 图21显示了用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统的操作的另外的图示；
- [0118] 图22显示了用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统的操作的图示；
- [0119] 图23显示了用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统中使用的可运输的充电站的可能示例性实施方案的另一个图示；
- [0120] 图24显示了用于说明接地概念的一个可能的示例性实施方案的图示，该方案可用于根据本发明第一方面的分布式充电系统；
- [0121] 图25示意性地显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统的一般概念；
- [0122] 图26示意性地显示了根据本发明的另一个方面，便携式充电站与底板的对齐情况；
- [0123] 图27示意性地显示了根据本发明的另一个方面的自动接合地锁接口单元的没有移动部件的侧面的垂直视图；
- [0124] 图28示意性地显示了根据本发明的另一个方面的自动接合地锁接口单元的带有运动部件的侧面的垂直视图；

- [0125] 图29示意性地显示了根据本发明的另一个方面的自动接合地锁接口单元的带有运动部件的侧视图；
- [0126] 图30示意性地显示了根据本发明的另一个方面的可遥控地锁接口的垂直视图；
- [0127] 图31示意性地显示了根据本发明的另一个方面的可遥控地锁接口的垂直视图；
- [0128] 图32示意性地显示了根据本发明的另一个方面的自盖式插座盒；
- [0129] 图33示意性地显示了根据本发明的另一个方面的自盖式插座盒；
- [0130] 图34示意性地显示了根据本发明的另一个方面,用于便携式充电站的插头；
- [0131] 图35示意性地显示了根据本发明的另一个方面,用于便携式充电站的插头；
- [0132] 图36显示了一个图示,用于说明根据本发明的另一个方面,带有温度控制单元的底板以及与地面的可调节热交换的可能的示例性实施方案；
- [0133] 图37显示了用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统的可能结构的示意图；
- [0134] 图38示意了分布式充电系统的中央控制单元与本地控制单元之间的通信；
- [0135] 图39示意性地显示了当地电网的一个可能的示例性实施方案,该当地电网可以构成根据本发明第一方面的分布式充电系统的一部分；
- [0136] 图40A,B,C示意性地显示了根据本发明的另一个方面的微电网的不同实施方案；
- [0137] 图41显示了根据本发明的微电网的可能实施方案的框图；
- [0138] 图42显示了根据本发明的一个可能的微电网的示范性实施。

具体实施方式

[0139] 从图1可以看出,根据本发明第一方面的分布式充电系统1可以包括可由充电站运输车3运输的多个充电站2。充电站运输车3可以包括一个平台,用于运输一个或多个可运输的充电站2。在图1所示的例子中,充电站运输车3在其平台上装载了一个充电站2-4。充电站运输车3包括一个提升机构4,该机构适于将至少一个充电站2提升到充电站运输车3的运输平台3B上。在图1的示例中,提升机构4正在将可运输的充电站2-3提升到充电站运输车3的运输平台3B上。充电站运输车3的提升机构4还用于将充电站2从卡车3的运输平台3B卸到地面上。在图1的示例中,充电站2-1、2-2部署在地面上,可由电力驱动的车辆6使用,以重新装载其车辆电池,如图2中所示。充电站运输车3包括至少一个运输平台3B,用于接收装载的充电站2-i,以便运输到另一地点。每个可运输的充电站2-i具有至少一个电池组或电池2D,该电池组或电池2D具有适合于存储电能的可充电电池,该电能用于为连接到部署在地面上的充电站2的电力驱动车辆6的电池充电。充电站运输车3将带有充满电的电池组2D的充电站2运输到预先确定的位置或地点,在那里它们可以被卸到地面上。部署的充电站2包括充电连接器2E,可由电动车辆6使用,以连接到部署的充电站2的电池组2D,以重新装载其集成的车辆电池。电动车辆6可以包括例如电动汽车、电动自行车和/或电动滑板车。当部署在地面上时,其他设备也可以连接到可移动充电站2-i的充电连接器2E。例如,这可能包括在城市环境中走过街道的用户的移动电话。从图1中可以看出,在一个特定的充电地点可以部署或放置一个以上的充电站2。充电站2的电池包括至少一个电池组2D。当已部署的充电站2的电池组2D已经放电,且电池组2D中存储的电能低于某个阈值时,充电站运输装置3,特别是图1中所示的充电站运输车3,可以被引导或导航到空的充电站2,将可运输的充电站2连同其升降

机构4装载到运输平台3B。然后,装载的充电站2被运输车3运送到一个中央重装站,用于重装充电站2的电池组2D。在充电站2在中央重装站重装后,它可以由充电站运输车3运输到另一个充电地点或场地,在那里确实地存在着对电动汽车6充电的需求。对于每个区域或地区,可以提供至少一个充电中心站,用于对由分布式充电系统1的多个充电站运输车3运输到中心重装站的可运输充电站2进行充电。

[0140] 可运输的充电站2-i包括至少一个提供在可运输的充电站2的外壳2A处的提升接口单元2B。起重接口单元2B可以被充电站运输车3的起重机构4用来将充电站2提升到充电站运输车3的运输平台3B上,以便运输到另一个充电地点和/或系统1的中央重新装载站。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2的提升接口单元2B可以包括至少一个固定装置,该固定装置用于通过充电站运输车3的提升机构4的起重机提升充电站2的外壳2A,如图1中也示意性地进行了说明。对于可运输的充电站2的不同实施方案,提升机构4可以不同。例如,充电站运输车3的提升机构4也可以包括至少一个叉式升降机,其可用于将可运输的充电站2提升到充电站运输车3的运输平台3B上。可运输的充电站2的壳体2A在一个可能的实施方案中可以包括至少一个叉式升降机的入口,该入口适于接收充电站运输车3的升降机构4的叉式升降机。叉式升降机用于在地面卸下充满电的充电站2,并将空的充电站2重新装回到充电站运输车3的运输平台3B上。相应的,充电站运输车3在到达预定的充电地点后,可以用带有空电池组2D的充电站2,即带有空电池的充电站2交换带有满载电池组2D的充电站2。在一个可能的实施方案中,充电站运输车3的提升机构4适于将充电站2的便携式外壳提升到设置在充电站运输车3的运输平台3B上的对接框架3C。在一个可能的实施方案中,对接框架3C可以连接到充电站运输车3的运输车电网3D上,如图6中所示。运输车电网3D形成卡车3的微电网。停放的运输卡车3本身可以形成一个本地供电网或微电网。在一个可能的实施方案中,这样的微电网也可以通过计量装置连接到公共供电网。

[0141] 在分布式充电系统1的另一个可能的实施方案中,便携式充电站2的外壳2A还可以包括一个地面锁定接口单元2C,适于将充电站2机械地锁定在安装在地面上的底架5上。如图4所示,充电站2的地面锁定接口单元2C在一个可能的实施方案中可以包括适于将充电站2与底架5电气连接的电触点9。在一个可能的实施方案中,分布式充电系统1的基座框架5可以连接到本地电网或微电网7,适合在通过基座框架5与本地电网电气连接的不同充电站2之间执行负载平衡。本地电网(微电网)包括一个本地控制单元LCU,也如图39中所示。本地控制单元LCU也可以由连接的充电站2的控制单元CU 2H构成。本地控制单元LCU在一个可能的实施方案中可以由中央控制单元CCU通信。在一个可能的实施方案中,充电站2的地面锁定接口单元2C的锁定机构11可以由远程控制单元RCU遥控,以将可运输的充电站2机械地锁定到基架5上,或将充电站2从安装在地面上的基架5上释放。在一个可能的实施方案中,远程控制单元RCU可以包括一个手持式远程控制单元,例如可以由充电站运输车3的司机操作。在另一个可能的实施方案中,遥控装置RCU也可以集成在充电站运输车3中,由卡车3的司机使用。在另一个可能的实施方案中,远程控制单元RCU也可以构成分布式充电系统1的中央控制单元CCU的一部分。分布式充电系统1的中央控制单元CCU可以支持和/或控制由不同的充电站运输卡车3在不同的充电地点和/或充电区域卸载和/或装载多个可运输充电站2。如图37所示,中央控制单元CCU可以位于一个IT中心ITC。

[0142] 如图2、3所示,可运输的充电站2包括若干充电连接器2E,适于将相应数量的电力

驱动车辆6和/或其他电力驱动设备连接到充电站2。充电连接器2E的数量和类型可根据使用情况而变化。可运输的充电站2的每个充电连接器2E通过开关2G从相关的DC/DC转换器2F接收直流充电电流,该开关可由集成在充电站2的外壳2A中的控制单元CU 2H的控制器控制。在一个可能的实施方案中,充电站2可以包括一个通信模块,通过内部通信总线连接到集成DC/DC转换器2F,用于控制不同的充电过程。该内部通信总线在一个可能的实施方案中可以包括一个CAN总线。在一个可能的实施方案中,集成在可运输充电站2的外壳2A中的控制单元2H可以通过内部通信总线连接到可运输充电站2的电池管理系统2I。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2可以包括一个电力线通信模块,用于与电力驱动车辆6的控制实体或通过充电连接器CCS 2E连接到充电站2的设备进行通信。图1所示的部分或全部充电站2可以包括再充电单元2L,该再充电单元2L适于从填充到至少一个流体容器2M中的液体或气体中产生电能,该流体容器2M集成在可运输的充电站2的壳体2A中或者连接到可运输的充电站2的壳体2A上,如图4所示。在一个可能的实施方案中,充电站2的再充电单元可以包括适于从甲醇中就地产生电力的燃料电池和/或从电解质中产生电力的氧化还原液流电池模块。由可运输的充电站2的再充电单元2L产生的电能可以用来给集成在可运输的充电站2的外壳2A中的电池组或电池2D充电。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2的提升接口单元2B可以包括一个流体输入端2Q,该输入端适于从充电站运输车3的流体供应容器中接收液体或气体,以储存在可运输的充电站2的流体容器2M中,该容器通过内部燃料供应管道与可运输的充电站2的再充电单元2L相连。

[0143] 在另一个可能的实施方案中,集成在可移动充电站2的外壳2A中的控制单元CU 2H可以包括一个通信模块2K,用于与集成在底架5中的控制器和/或与一个或多个后台服务器通信,以提供不同种类的服务,如图3中所示。这些服务尤其可以包括授权服务、电子支付服务、数字流服务、预测性物流服务、预测性维护服务、入侵检测服务和/或防盗保护服务。集成在底架5或充电站2的外壳2A中的控制器可以形成部署在现场的本地微电网7的本地控制单元LCU。

[0144] 在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2可以包括一个集成的温度控制系统2R,如图5所示,该系统适于冷却和/或加热可运输的充电站2的部件。在一个可能的实施方案中,充电站2的温度控制系统可以包括一个电池温度控制单元,适于冷却和/或加热集成电池组2D的可充电电池单元。

[0145] 在另一个可能的实施方案中,充电站2的温度控制系统2R还可以包括流体温度控制单元,该单元适于冷却或加热填充到可运输的充电站2的流体容器2M中的液体或气体,以使用冷却或加热的液体和/或冷却或加热的气体供应可运输的充电站2的再充电单元。

[0146] 在另一个可能的实施方案中,可运输的充电站2的温度控制系统可以进一步包括一个电力电子冷却装置,该装置适于冷却直流转换器的电力电子部件。

[0147] 在一个可能的实施方案中,如图2所示的每个可运输的充电站2可以包括一个集成的防盗保护装置2P,该装置适合于检测可运输的充电站2从基座框架5和/或从充电站运输车3的对接框架3C上未经授权的移除。

[0148] 在根据本发明的分布式充电系统1的一个可能的实施方案中,可运输的充电站2的控制单元CU 2H连接到可运输的充电站2的用户界面UI 2J,并适于向可运输的充电站2的用户显示信息和/或接收来自可运输的充电站2的用户的用户输入命令。

[0149] 在一个可能的实施方案中,每个可运输的充电站2可以包括一个基于传感器的定位系统2Q,用于将可运输的充电站2与充电站运输车3的运输平台3B上携带的另一个可运输的充电站2进行自动交换。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2可以在不同的操作模式之间进行切换。这些操作模式在一个可能的实施中可以包括运输模式和/或安全模式。例如,如果可运输的充电站2不在运输模式中,但正在被翻转,可以自动切换到安全模式。充电站2的这种安全模式可以关闭其所有非安全功能,并可以将其当前位置与警报信息一起连续发送到分布式充电系统1的IT中心ITC。IT中心ITC可以包括一个中央控制单元CCU,如图37中所示。

[0150] 图2示意性地显示了根据本发明第一方面的分布式充电站1中使用的可运输的充电站2的一个可能的示例性实施方案。在图示的实施方案中,可运输的充电站2包括一个用于集成各种不同组件的外壳2A。在图示的实施例中,可运输的充电站2包括至少一个设置在可运输的充电站2的外壳2A处的升降接口单元2B。提升接口单元2B可由充电站运输车3的提升机构4使用,以提升充电站运输车3的运输平台3B上的充电站2,以便运输到另一地点。在图示的实施例中,充电站2还包括一个地面锁定接口单元2C,该单元适于将充电站2机械地锁定在安装在地面上的底架5上。地面锁定接口单元2C在一个可能的实施方案中可以包括适于将充电站2与底架5电气连接的电触点9。在一个可能的实施方案中,地面锁定接口单元2C可以包括一个锁定机构11,该锁定机构可以由一个远程控制单元RCU遥控,以将可运输的充电站2机械地锁定到基架5上,或将充电站2从安装在地面上的基架5上释放。该遥控装置RCU可以包括一个由充电站运输车3的司机操作的手持遥控装置。在另一个实施方案中,遥控装置RCU可以集成在充电站运输车3中。在另一个可能的实施方案中,远程控制单元RCU也可以集成在分布式充电系统1的IT中心的中央控制单元CCU中,如图37中所示。

[0151] 如图2所示,一个或多个电池组2D集成在可移动充电站2的外壳2A中。每个电池组或电池2D可以包括多个适合于存储电能的可充电电池单元。如图2所示,充电站2包括至少一个充电连接器2E,适于通过电缆7将电力驱动的车辆6连接到充电站2。充电站2的充电连接器2E的数量和类型在不同的使用情况下可以不同。电动车辆6可以包括电动汽车、电动自行车和/或电动滑板车或用户用于运输货物或人员的任何其他动力车辆。

[0152] 如图2所示,可运输的充电站2的提升接口单元2B在一个可能的实施方案中可以包括至少一个固定装置,该固定装置用于通过充电站运输车3的提升机构4的起重机提升充电站2的外壳2A。在另一个实施方案中,提升接口单元2B包括至少一个叉式升降机入口,适于接收充电站运输车3的提升机构4的叉式升降机。充电站运输车3的提升机构4适于提升具有相当重量的可运输的充电站2,该充电站具有多个带有多个可充电电池的电池组2D。在一个可能的实施方案中,充电站2的提升接口单元2B可以包括一个夹紧机构,该机构适于将充电站2机械地夹紧到充电站运输车3的提升机构4上。充电站运输车3的提升机构4可以将充电站2的便携式外壳2A提升到充电站运输车3的运输平台3B处提供的对接框架3C。在一个可能的实施方案中,图2中说明的基架5也可以连接到当地或公共供电网8。在一个可能的实施方案中,安装在地面上的基架5还可以包括保护充电站不受交通参与者影响的保护屏障。

[0153] 充电站2的重量可能超过1000公斤,因此充电站2不能被手动移除,只能用运输车来移除。这个相当大的重量(例如3000公斤)提供了固有的防盗保护。此外,锁定机构11和防盗保护装置2P可以保护充电站2不被意外拆除。

[0154] 图3显示了用于说明根据本发明第一方面的分布式充电系统1中使用的可运输的充电站2的一个可能的示例性实施方案的框图。

[0155] 从图3中可以看出,可运输的充电站2包括集成在充电站2的外壳2A中的几个主要部件。充电站2包括若干充电连接器2E,适于将相应数量的电力驱动车辆6和/或其他电力驱动设备连接到充电站2。可运输的充电站2的每个充电连接器2E可以通过由可运输的充电站2的控制单元2H的控制器控制的开关2G从相关的DC/DC转换器2F接收直流充电电流。充电站2的控制单元2H可以通过内部通信总线连接到可运输的充电站2的电池管理系统2I。控制单元2H还包括一个通过内部通信总线连接到DC/DC转换器2F的通信模块,用于控制各个充电过程。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2的控制单元还可以包括一个电力线通信(PLC)模块,用于与电动车辆6的外部控制实体或者与通过充电连接器2E连接到充电站2的设备进行通信。在一个可能的实施例中,可运输的充电站2的控制单元2H可以连接到可运输的充电站2的用户界面2J,该界面适于向可运输的充电站2的用户显示信息和/或接收来自可运输的充电站2的用户的用户输入指令。在另一个可能的实施例中,可运输的充电站2的控制单元CU2H可以包括与可运输的充电站2的通信模块2K的连接。通信模块2K可被提供用于与分布式充电系统1的一个或多个后端服务器通信。后端服务器可以提供不同类型的服务,特别是授权服务、电子支付服务、数字流服务、预测性物流服务、预测性维护服务、入侵检测服务和/或防盗保护服务。后端服务器可以在IT中心或其他地方提供。

[0156] 图4显示了用于说明可运输的充电站2的进一步可能的示例性实施方案的框图,该充电站可用于根据本发明的第一方面的分布式充电系统1中。在图示的可运输的充电站2的实施例中,一个再充电单元2L被集成在充电站2的外壳2A中。如图4所示,再充电单元2L适于从填充到至少一个集成在可运输充电站2的外壳2A中的流体容器2M中的液体或气体中产生电能。在另一个实施方案中,液体容器2M也可以与可移动充电站2的外壳2A连接。在一个可能的实施方案中,充电站2的再充电单元2L包括适于从甲醇产生电力的燃料电池和/或从电解质产生电力的氧化还原液流电池模块。由再充电单元2L产生的电能可用于给可移动充电站2的电池组2D充电。在一个可能的实施方案中,充电站2包括一个与再充电单元2L相连的集成电池加载电路2N,使用由再充电单元2L产生的电能对集成在可运输充电站2的外壳2A中的电池组2D进行充电。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2的提升接口单元2B可以包括一个流体输入端20,该输入端适于从充电站运输卡车3的流体供应容器中接收液体或气体,以储存在可运输的充电站2的流体容器2M中。液体容器2M可以通过内部燃料供应管连接到再充电单元2L,如图4所示。在图4的说明性实施例中,接地锁定接口单元2C包括适于将充电站2与底架5电气连接的电触点9。在图示的实施方案中,底架5可以连接到本地电网7或公共电网8,以通过接地锁定接口单元2C的电触点9和电源线10向可移动充电站2的电池装载电路2N提供电流。因此,当充电站2被卸下并抬到底架5上时,可以自动建立电气连接,以便从本地电网7或公共电网8向电池装载电路2N供电。图4所示实施例的地面锁定接口单元2C可以包括一个锁定机构11,以将可运输的充电站2的外壳2A机械地锁定到基架5上。在一个可能的实施方案中,地面锁定接口单元2C的锁定机构11可以是远程控制的。底座框架5包括电触点,以接收地面锁定接口单元2C的电触点9。底座框架5的触点与本地电网7或公共电网8建立电气连接。

[0157] 图5示意性地显示了一个可运输的充电站2的进一步可能的实施方案,该充电站可

用于根据本发明第一方面的分布式充电系统1中。在图5的示意性实施方案中,充电站2进一步包括一个防盗装置2P、一个定位系统2Q和一个温度控制系统2R。防盗保护装置2P适合于检测可运输的充电站2从基座框架5或从充电站运输车3的对接框架3C上的未经授权的移除情况。

[0158] 该充电站2进一步包括一个基于传感器的定位系统2Q,该系统可用于将可运输的充电站2与充电站运输车3的运输平台3B上携带的另一个可运输的充电站2进行自动交换。

[0159] 在图5的说明性实施方案中,可运输的充电站2进一步包括一个集成的温度控制系统2R,该系统适于冷却和/或加热可运输的充电站2的组件。

[0160] 图6示意性地显示了根据本发明第一方面的分布式充电系统1中使用的充电站运输车3的一个可能的示例性实施方案。在图示的实施例中,充电站运输车3包括一个提升机构4,该提升机构适于将分布式充电系统1的可运输的充电站2提升到充电站运输车3的运输平台3B上,以便运输到另一地点。运输平台3B包括一个或多个对接框架3C,以接收可运输的充电站2。在图6的示例中,两个可运输的充电站2-4、2-5已经被提升机构4提升到运输平台3B上,并进入相应的对接框架3C。对接框架3C可以包括一个类似于安装在地面上的底架5的结构。对接框架3C在充电站运输车3的车辆电网3D和接收的充电站2-i之间提供电气连接。在图6的示例性实施例中,充电站运输车3进一步包括一个流体容器3E,该流体容器适于运输被填充到可运输的充电站2-i的流体容器2M中的流体,该充电站2-i具有适于从接收的流体产生电力的再充电单元2L。如图4的实施方案所示,一个液体管道3F可以被集成到起重机构4中,以将储存在液体容器3E中的液体运送到可运输的充电站2的液体输入口20。运输车3包括几个对接框架3C,可将可运输的充电站2放在那里进行运输。通过将充电站2放到对接框架3C上,它们可以自动连接到卡车3的车辆电网3D上。因此,在一个可能的实施方案中,充电站运输车3可以使用储存在运输的充电站2中的仍然可用的电力。在一个优选的实施方案中,充电站运输车3也是电力驱动的,包括一个电动马达以及车辆电池。充电站运输车3的车辆电池可以使用存储在充电站2-i中的一些可用电力,该充电站2-i通过对接站3C连接到本地车辆电网3D。当充电站运输车3到达能源中心,即中央重装站时,充电站2-i可以被卸下,并可以自动连接到能源中心。在一个可能的实施方案中,对接站3C以机械方式相互连接,以提供一个完整的框架,通过升降机构4对一组充电站2进行装载或卸载操作。例如,一组例如四个充电站2-i就可以通过充电站运输车3的提升机构4进行装载或卸载。在一个可能的实施方案中,由充电站运输车3运输的充电站2-i可以被运输到一个指定的充电区域或充电地点。在那里,它可以被卸下并用于为电动汽车等电力驱动的车辆6充电。这个放电过程确实地清空了充电站2的能量电池组2D。一旦充电站2达到例如10%的低能量水平,在一个可能的实施方案中,它可以通过通信接口向分布式充电系统1的中央IT中心发送一个消息。该信息可以触发充电站运输车3来接走几乎空的充电站2。如图6所示,充电站运输车3可以在同一或不同的充电地点收集已放电的充电站2,将它们运送到能源中心重新装载。充电站运输车3捡起充电站2,可以把它带到能源中心,在那里充电站2被卸下并重新充电,或者可以用来提供电网平衡服务。这个完整的循环也可以被称为根据本发明第一方面的分布式充电系统1的挤奶周期循环(milkround cycle),如图25中也有说明。在一个可能的实施方案中,分布式充电系统1的IT中心可以包括具有处理单元的服务器,该处理单元执行自学习算法以优化分布式充电系统1的挤奶周期(milkround)。在一个可能的实施方案中,自学算

法也可以包括机器学习算法,训练在服务器的处理器中实施的人工智能模块AIM。这使得由根据本发明的分布式充电系统1形成的预测性物流服务成为可能。

[0161] 在城市等地区,总有一些区域在相当长的时间内,例如几个月内,没有被利用,因为它们正在等待新的用途。例如,这些区域可以用来安装一个由几个可移动的充电站2组成的充电设施。这样的充电设施也可以作为在未使用区域建立固定的有线充电站2之前的一个中间解决方案。

[0162] 用于设置包括一个或多个充电站2的充电设施的最佳位置可能是与时间有关的和/或取决于电驱动车辆6的用户的行为。根据一个实施方案,分布式充电系统1的中央控制单元CCU可以运行一种算法,以根据系统1在操作期间收集的用户数据自动计算用于设置包括一个或多个充电站2的充电设施的最佳位置。根据本发明第一方面的分布式充电系统1的充电站2也可以作为本地或微型电网中的储能系统运行,如图39中所示。在大型活动的情况下,例如需要为多个参与者提供电能的音乐会,可以通过一辆或多辆充电站运输车3收集若干可运输的充电站2并将其运输到音乐活动的地点,以向各自音乐活动的游客和/或参与者提供充电服务。不同充电站2的能量水平可能不同。根据经验和预测的能量水平计算,可以由系统1的IT中心ITC执行一种算法,以自动计算根据本发明第一方面的分布式充电系统1可以提供多少平衡服务(balancing services)。根据本发明的分布式充电系统1还可以提供功能以实现多站平衡。

[0163] 在一个可能的实施方案中,可以执行位置ID与可运输的充电站2的站点ID的匹配过程。一个可运输的充电站2在其运行期间可以被运输到多个不同的充电地点或场所。在一个可能的实施方案中,充电站2的不同地点的历史可以被记忆在系统1的数据库中。在每个周期中,充电站2可以经历不同的操作阶段,可以在不同的操作模式之间切换。当充电站2被卸下并部署在地面上时,它可以自动切换到部署操作模式。当充电站2被提升到充电站运输车3的运输平台3B上时,它可以在一个可能的实施方案中切换到运输操作模式。当充电站2被连接到能源中心时,它可以被切换到中心操作模式。

[0164] 图7显示了根据本发明的另一个方面,向至少一个电力驱动车辆6提供电力的方法的一个可能的示例性实施方案的流程图。

[0165] 在第一步SA中,至少一个可运输的充电站2可以从充电站运输卡车3的运输平台3B上卸载到地面上。

[0166] 充电站2可以放置在一个基架5上,与当地的微电网7建立机械和电气连接。

[0167] 在进一步的步骤SB中,至少一个电力驱动的车辆6可以连接到被卸载的充电站2的充电连接器2E,以从集成在被卸载的充电站2的外壳2A中的电池组2D接收电能。

[0168] 可运输的充电站2形成了一个移动的、由电池供电的直流充电站。在一个可能的实施方案中,它不包括任何电源连接(power mains connection)。在另一个实施方案中,可运输的充电站2也可以包括一个可选的电源连接。电源连接可用于建立与本地微电网7或公共或广域电网8的连接。可运输的充电站2可以包括一个或多个充电连接器2E,它们可以是电隔离的(galvanically isolated)。不同的充电站连接器2E可以同时向几个连接的车辆6提供电力。

[0169] 充电站2可用于为电力驱动车辆6的车辆电池充电。能量由电池组2D提供,可由相关的DC/DC转换器2F调节。DC/DC转换器2F的输出可以连接到连接到充电站2的充电连接器

电缆。在一个可能的实施方案中,在车辆电池充电期间,连接的车辆6的控制实体和充电站2的控制单元2H可以相互通信,例如,根据IEC 61851-模式4(DC)。这种通信可以确保电力驱动车辆6的车辆电池以正确的充电电压和/或充电电流参数进行充电。连接车辆6的电池管理可以负责检测实际的电池充电参数。充电站2的控制单元2H负责每个充电过程保持在传输的电压和电流限制内。模式4中的高层通信可以通过电力线通信PLC完成。这可以遵循ISO 15118-2。

[0170] 在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2的控制单元2H可以与操作员服务器通信,例如通过通信接口2K。来自用户的充电请求可以由控制单元2H批准或拒绝。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2能够读取RFID卡进行验证,或通过短信请求获得释放。这两种服务都可以通过OCP(开放充电点协议(open charge point protocol))工作。通信接口2K可以包括连接到天线的无线接口或收发器,如图37所示。通信接口2K可以用来与中央控制单元CCU建立无线通信联系。

[0171] 根据本发明的可运输的充电站2在一个可能的实施方案中可以包括几个电池组,并有相应的DC/DC转换器2F,确保连接的车辆6之间电隔离(galvanic isolation)。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2的操作温度可以在-30°C至50°C之间。为了实现这个大的温度范围,可以提供外壳2A的热绝缘。此外,包括电池加热/冷却电力电子的热管理可以由充电站2的温度控制系统2R提供。

[0172] 可运输的充电站2的尺寸和重量可以根据使用情况而变化。必须确保充电站2通过卡车3的可运输性。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2可以有几吨重的重量。这提供了额外的防盗保护。

[0173] 在充电站2的一个可能的实施方案中,集成在外壳2A中的电池组2D的数量可以对应于充电站连接器2E的数量,即对应于可连接到充电站2的车辆6的数量。在一个可能的实施方案中,可以在充电站2的不同电池组2D之间进行功率平衡。例如,如图3所示,集成在可运输的充电站2中的电池管理系统2I可用于在可运输的充电站2的不同电池组2D之间执行功率平衡。每个电池组2D可以包括多个电池模块,包括多个可充电电池单元。电池管理系统2I可以提供充电状态SOC控制、精确的电池电压监测、健康状态(SOH)监测、平衡、功能状态(SOF)、电池单元故障检测、热建模和管理以及充电管理等功能。

[0174] 图8显示了在可运输的充电站2的可能实施中带有低压供电的电池组(battery string)的示范性实施方案。从图8中可以看出,CCS插头2E可以通过开关2G和DC/DC转换器2F连接到带有集成电池管理系统2I的电池组2D。在一个可能的实施方案中,电池管理系统BMS可以在电池控制单元BCU上运行,BCU可以包括一个放置在EE-单元中的电子板。电池管理系统BMS具有深放电和过充电保护、过电流保护、过电压保护、取决于温度和充电状态SOC的电流降额(current derating)。在一个可能的实施方案中,电池管理系统BMS可以处理高达900V的电压,并且可以包括一个隔离监测。在一个可能的实施方案中,电池控制单元BCU可以包括一个CAN接口,并可以监控一些MCU。

[0175] 可运输的充电站2的DC/DC转换器2F可以将电池组2D的电池电压转换为正确的输出电压,该电压需要为连接的车辆6的电池充电。在一个可能的实施方案中,该电压的设定值(setpoint)可以通过连接DC/DC转换器2F和充电站2的控制单元2H的CAN每10至50毫秒更新一次,如图3的实施方案中所示。电流控制可以由DC/DC转换器2F执行。设定值的生成可以

由控制单元2H的控制器根据从充电站2的电池管理系统BMS 2I收到的BMS限制来完成。在DC/DC转换器2F的输出侧的电流传感器可以向DC/DC转换器2F提供输出到连接车辆6的电流的振幅。

[0176] 充电站2的DC/DC转换器2F可以用不同的方式实现。单级DC/DC转换器2F的缺点是一侧的电压需要始终高于另一侧。电压范围的重叠是不允许的。分布式充电系统1的充电站2在一个可能的实施方案中能够在800V的水平上为车辆充电。

[0177] 图9显示了用于可移动充电站2的DC/DC转换器2F的可能实施方案。图示的DC/DC转换器2F是一个全桥DC/DC转换器。它允许在两个方向上进行电压调节降压和升压。

[0178] 图10显示了一个充电站2的DC/DC转换器2F的另一个实施方案。

[0179] 图11示意性地显示了可运输的充电站2的一个可能的示例性实施方案,包括两个通过开关矩阵的开关2G连接到相应的DC/DC转换器2F的充电连接器2E,该DC/DC转换器2F连接到相关电池组2D。控制单元2H的控制器适于控制开关矩阵的开关2G,如图11所示。接触器开关矩阵可以被集成以实现从第一充电电缆或第二充电电缆到第一或第二电池组2D的灵活关联。控制单元2H的控制器可以负责(responsible)做出该决定。控制器作出的决定可能取决于电池组2D的SOC水平或取决于例如车辆充电计划(如果已知)。例如,具有高能量需求的,例如100千瓦时的电动汽车6,首先从第一个电池组2D-1中获得供应,然后在达到例如50千瓦时后,自动改变到另一个电池组2D-2。

[0180] 控制单元2H被提供来协调充电站2的不同组件,并控制各个充电过程。这也在图12中得到了示意性的说明。在图示的实施方案中,充电控制单元2H有一个CAN接口,用于与电池管理系统2I和充电站2的DC/DC转换器2F通信。控制单元2H与电池管理系统2I交换信息。这些信息包括电池电流、电池电压、电池电流限制、电池温度、电池接触器状态以及可能的错误标志。在另一个方向上,控制单元2H从电池管理系统2I接收信息。控制单元2H可以通知电池管理系统2I有关接触器状态的设定值(setpoints)。

[0181] 控制单元2H还通过CAN总线向DC/DC转换器2F提供信息。该信息可以包括输出电流设定值、输出电压设定值、输入电流设定值和/或输入电压设定值。此外,控制单元2H可以打开或关闭连接的DC/DC转换器2F。

[0182] 另一方面,DC/DC转换器2F也可以通过CAN总线向控制单元2H提供信息。该信息可以包括测量的输出电流、测量的输出电压、测量的输入电流和/或测量的输入电压。此外,DC/DC转换器2F可以向控制单元2H指示DC/DC操作温度以指示电流限制。

[0183] 在一个可能的实施方案中,如图12所示,充电系统2包括一个24V电源单元。24V电源单元可以向控制单元2H显示电源温度和/或可能的错误标志。

[0184] 在一个可能的实施方案中,与连接的电动汽车6的通信可以通过PLC模块完成。与后端服务器的OCPP通信在一个可能的实施中可以通过移动电话网络接口(UMTS/EDGE/GSM接口)完成。

[0185] 控制单元2H确实地与集成在充电站2中的温度控制系统2R通信。冷却器可以通过模拟或PWM接口控制,这取决于监测到的组件温度。

[0186] 控制单元2H也可用于监测和测量供应给所连接的电动汽车6的能量。在一个可能的实施中,可以为每个充电连接器2E集成一个能量表。

[0187] 图13A、13B、13C说明了CCS连接器2E的一个可能的示例性实施方案,该连接器可应

用在可运输的充电站2中。

[0188] 在充电过程中,可运输的充电站2被用来为连接的电动驱动车辆6充电。充电过程可以按照IEC 61851-23Annex CC中的定义进行。在空闲运行状态,充电站2可以首先通过EIM进行识别。然后,车辆6可以通过一个插头连接到充电站2。充电站2检查接近度,并可以建立PWM和模式4通信。在进一步的步骤中,可以检查电气隔离。在充电过程的另一个步骤中,可以进行预充电,并通过一个继电器建立连接。然后,提供具有所需电流和电压的电力流(power flow)。车辆6的电池被充电到SOC的上限(例如80-85%)。最后,当电力流停止时,继电器被断开,插头被移除。

[0189] 在另一个充电过程中,运输到中央能源中心的可运输充电站2可以由中央站进行再充电。在一个可能的实施方案中,可运输的充电站2在中心站的充电可以通过使用CCS充电电缆之一实现。这样做的好处是不需要额外的硬件。由控制单元2H的控制器执行的软件可以提供充电功能。

[0190] 从空闲运行状态开始,当CCS连接器2E插入中央充电站的充电设备时,充电站2可以被充电,给其电池组2D充电。控制单元2H检测CCS连接器2E的DC/DC引脚上的电压。充电设备可以通过通过近距离接触来检测充电站2。充电设备在预定的时间后提高电压。充电站2的控制单元2H在预定的时间后检测到确定的电压增加。控制单元2H可以检测到一个充电请求,然后检查电气隔离情况。可以进行预充电并关闭继电器。充电操作可以用500V直流电进行,最大充电电流为200A。DC/DC转换器2F可以通过与电池管理系统2I通信来控制充电电流和电压。

[0191] 可运输的充电站2包括一个集成的温度控制系统2R。图14说明了通过气流对电池模块进行冷却的情况,模块之间相邻的距离为3毫米。

[0192] 图15进一步说明了充电站2的外壳2A内的冷却/加热气流循环(airflow circle)。

[0193] 图16说明了带有流体冷却器的可运输的充电站2的一个可能的示例性实施方案。可由环境空气流过的流体冷却器可以包括一个夹层冷却器(sandwich cooler),用于冷却彼此相邻的实体。环境空气可以先被吸过夹层冷却器,然后再通过DC/DC冷却器。

[0194] 图17示意性地显示了一个温度控制系统2R的可能实施。该系统2R可以包括一个隔间冷却器和/或一个电力电子冷却器。

[0195] 图18说明了一种可能的降额策略(derating strategy)。在50°C以下,没有降额。在50°C和最高60°C之间,进行降额。在60°C及以上,停止运行。

[0196] 图19说明了由充电站2的温度控制系统2R执行的温度控制的可能实现。

[0197] 图20说明了在中央电源中心进行降额充电/放电的任务剖面图(mission profile)。

[0198] 图21显示了其他参数的另一个任务剖面图。为了确保充电站2在40°C以上的温度下运行,可以提供带冰箱的主动冷却。可以提供水冷装置来驱动两个充电连接器2E,每个200安培。这允许为两辆400伏的车辆6充电,每辆80千瓦。

[0199] 图22说明了不同直流中间电路电压在不同输出电流振幅下的性能。从图22可以看出,效率可以达到约97.5%。

[0200] 图23显示了用于说明可运输的充电站2的另一个可能的示例性实施方案的框图。从图23中可以看出,充电站2可以通过几个断路器关闭。电池组(battery strings)可以从

DC/DC转换器2F的正极和负极断开。如图23所示,CCS电缆也可以从DC/DC转换器2F上断开。对于测量电流达到预定阈值(如1000安培)的短路,接触器可以保持关闭,因为在这种情况下,图23所示的保险丝负责中断电路。

[0201] 图24说明了根据本发明的系统1的充电站2中使用的一种可能的接地概念。充电站2和电动汽车6可以建立一个IT网格(IT grid)。这意味着没有接地连接。可触摸的部分,如充电站2的外壳2A和连接的车辆6的车体,可以通过IMD监测绝缘。在车辆充电操作期间,根据IEC 61851-23,集成在车辆中的IMD应被关闭。

[0202] 在一个可能的实施方案中,充电过程授权可以直接在充电站2进行,例如通过使用RFID授权和/或通过分布与分布式充电系统1的中央服务器交换信息。授权服务器可以通过有线或无线链接连接到充电站2的通信接口2K的后端服务器。本地授权可以通过使用RFID转发器进行。在本实施例中,充电站2包括一个RFID阅读器,以验证RFID转发器。作为替代方案,后端服务器可以通过短信的方式提供授权。短信号码和信息可以以纯文本或QR码的形式向用户公布。短信可以使得收费过程成功授权。该信息可以被转发给充电站2,例如通过基于OCPP协议的UMTS。在一个可能的实施方案中,充电站2可以连续发送充电电流、充电电压、电池电压、电池SOC、充电状态和诊断故障代码的数值到系统1的远程后端服务器。远程后端服务器可以位于图37所示的IT中心ITC。

[0203] 图25说明了根据本发明第一方面的分布式充电系统1中可运输的充电站2的操作圈(operation circle)。每个可运输的充电站2包括一个控制单元2H,它可以构成微电网7的本地控制单元LCU,如图3的框图和图37的示意图所示。在步骤S1中,一辆汽车6被连接到可运输的充电站2,以便对其车辆电池进行充电。当充电站2的电池组2D的充电状态SoC低于预定的充电水平时,如图25所示,在步骤S2中,充电站2被一个装载的充电站2替换。空的充电站2被装载到充电站运输车3的运输平台3B上,并在步骤S3中被运输到中央能源中心,以重新装载充电站2,如图25所示。从图25中可以看出,能源中心可以包括重装站或充电站,它们可以在步骤S4中同时重装多个充电站2。分布式充电系统1的能源中心可以连接到智能电网。可再生能源可以连接到智能电网8,以便在步骤S5为能源中心的充电站2充电提供电力。连接到能源中心并与供电电网8的供电线路或电缆相连的多个充电站2也可以在步骤S6中用于电网平衡,即用于稳定供电电网8的运行。因此,连接到智能电网8的充电站2既可以从智能电网8吸取电能,也可以在步骤S7中向智能电网8供应能量以达到稳定化的目的。如果部署在现场的一个或多个充电站2发出信号指明它的电能用完了,它可以向最近的能源中心发送一个信息,触发在步骤S8将至少一个其他可运输的充电站2装载到运输车3上,驶向已发送信息的充电站2的确定的充电地点或场地。到达该地点后,在步骤S9中卸下运输的全部充电站2,然后可以在步骤S1中再次用其于为电动汽车6充电。充电站2可以形成一种电动汽车6的电源库(power banks)。图25中说明的由步骤S1至S9组成的圆圈(circle)显示了一种灵活的概念,允许在城市环境中以及在野外为多辆机动车辆6充电,而无需提供连接到供电网络8的充电站基础设施。可运输的充电站2不需要与当地电网7或公共电网8的电力连接,可以被灵活地运输到任何需要的充电地点。每个用于重新装载充电站2的能源中心可以设置在任何可以接触到供电电网8的地点。根据本发明的分布式充电系统1可以在系统1支持的不同区域有几个能源中心。具有中央控制单元CCU的中央IT系统可以自动协调不同运输卡车3对充电站2的运输。如图25所示的分布式充电系统1非常灵活,可以根据特定地点

和/或地区的当前需求改变充电站2的分配。根据当时的充电需求,充电站2可以很容易地在不同地点之间转移。甚至有可能的是,可运输的充电站2可以被运送到电动汽车6上,该电动汽车电力已经耗尽,或由于其车辆电池是空的,所以没有可能继续前进而停在街上。在这种紧急情况下,可运输的充电站2可以由运输卡车3运输到各自的拥有空的车辆电池的电动车6上,来再次充电。如图37所示,根据本发明的分布式充电系统1的中央IT中心ITC可以与用于导航运输卡车3到充电和再充电地点的导航系统相连。GPS系统可用于将运输单元3的车队,特别是运输卡车3导航到正确的目的地位置,即到基架5的位置。在可能的实施方案中,基架5的位置坐标被存储在分布式充电系统1的数据库中。在一个可能的实施方案中,部署的充电站2可以通过移动电话网络与系统1的中央IT中心ITC通信。系统1的IT中心ITC可以实时监控所有部署在现场的充电站2的操作和/或充电状态。IT中心ITC还可以监测和控制运输卡车3在不同地点和充电站2之间的移动。这使得预测性物流服务和预测性维护服务成为可能。该系统1还可以提供入侵检测服务以及防盗保护服务。此外,系统1的后端服务器可以提供用户授权服务和/或电子支付服务。

[0204] 以下是对图4所示的机械锁定机构11的自动接合地面锁定接口单元的可能实施方案的描述,其运动部件仅在一侧,并具有三角形对称性,如图27、图28和图29所示。

[0205] 锁定过程的前提是,便携式充电站2正在被降低到基架5上,并且机械导向系统,例如导轨26,锁定了便携式充电站2的横向运动。

[0206] 在下文中,“第一侧”(first side)是指底架5或便携式充电站2,而“第二侧”(second side)是指便携式充电站2和底架5。

[0207] 锁定过程开始时,第一侧的三角形下压孔12与第二侧的三角形金字塔形状的下压导轨13相啮合。下压导轨13将下压孔12与挤压三角形形状的下压旋转器14进行精确的横向对齐,该旋转器在挤压过程中被旋转。下压旋转器14将下压孔12相对于下压旋转器14的相对线性运动转化为角动力。联接螺栓15将角动量传递给底架5的运动分配板16。运动分配板16将角动量转化为通过旋转锁杆接头18连接到运动分配板16的锁杆17上的准线性力(quasi-linear force)。该准线性力将锁杆17推到它们与第一测的凹槽(未显示)啮合的地方,从而将第一测的凹槽锁定在锁杆17上方的第二测的方形支架19。

[0208] 解耦螺栓20被安装在第一侧。在下推过程中,解耦螺栓20穿过运动分配板16和锁定机构底座22中的解耦孔21。在下推运动接近尾声时,解耦螺栓20推到锁定机构底座22中的联接底座环形物23上,运动分配机构在该环形物上旋转。一个联接弹簧24将联接底座环形物23推向下压旋转器14。当来自解耦螺栓20的力克服了弹簧力时,联接底座环形物23就会远离下压旋转器14,弹簧夹25就会阻止联接底座环形物23。联接底座环形物23将联接螺栓15从下压旋转器14中拉出,从而使下压旋转器14与运动分配板16脱开。

[0209] 锁定完成了,因为除了可能由下压旋转器14和运动分配板16之间的摩擦导致的任何残余角动量之外,任何分离第一侧和第二侧的相对横向运动都会施加一个力,将下压旋转器14与运动分配板16分离。这个分离力完成了下压旋转器14与运动分配板16的脱钩,并消除了任何剩余的角动量。因此,没有线性横向力施加在锁杆17上,它们仍然留在第一测的凹槽中,防止第一测和第二测进一步横向运动分离。

[0210] 解锁过程从释放弹簧夹25开始。这种释放可以通过几种方式完成:电子方式,例如通过电磁铁;机械方式,例如通过锁和钥匙机构;气动和液压方式,例如通过一个泵。随着弹

簧夹25的释放,联接弹簧24将联接底座环形物23推向下压旋转器14。分开第一侧和第二侧的任何线性运动现在都会收回解耦螺栓20,使得由联接弹簧24驱动的联接底座环形物23将联接螺栓15穿回下压旋转器14中。这就把下压旋转器14与运动分配板16连接起来,这样,运动分配板16就把下压旋转器14的角动量转化为一个准线性力,该准线性力把锁杆17从第一侧的凹槽中抽出来。当下压孔12清除下压旋转器14时,横向运动继续不受阻碍。

[0211] 以下是对可远程控制的地锁接口单元的锁紧机构的描述,另见图30和图31。

[0212] 锁定过程的前提是,便携式充电站2已经以正确的排列方式下降到底架5上。

[0213] 在下文中,“第一测”是指底架5或便携式充电站2,而“第二测”是指便携式充电站2和底架5。

[0214] 锁定过程开始时,一个遥控器激活锁定机构底座22内的锁定推杆27,例如通过一个电动、液压、气动或机械信号。锁定推杆27,使用例如电动、液压、气动或机械力,通过轴28转动一个四边形运动分配板16。运动分配板16通过旋转的锁杆接头与锁杆17进行机械连接。这种结构将来自锁止器27的角动量转化为驱动锁止杆17向外的准线性力。锁定杆17与第二侧的凹槽(未显示)接合,防止第一侧相对于第二侧的任何横向运动。

[0215] 解锁过程也是如此,推杆27将运动分配板16向相反方向转动。

[0216] 以下是对地面锁定接口单元的锁定机构的描述,该地面锁定接口单元在便携式充电站2降到基架5的底板上时自动锁定,如图31所示。

[0217] 锁定过程的前提是,便携式充电站2已经降到了底架5的底板上。

[0218] 锁定过程开始时,便携式充电站2的重量激活了压力传感器29。压力传感器29触发了锁定执行器27,如上所述,该执行器驱动锁定杆17。

[0219] 下面介绍一种用于便携式充电站2的自盖和自卸插头36和插座30,另见图32至35。插头36和插座30包括电接点,这些电接点适于在锁定在底架5上的充电站2之间建立电连接。

[0220] 一个插头36被横向安装在充电站2的底部。插头36有一个圆盘形状的触点,比插头的芯子40宽。这种电接触也将机械负荷分散到更大的区域。插头36用一个部分覆盖充电站触点34的绝缘拉环37来安装在充电站2的底部。充电站触点34和拉环37允许插头36的横向移动,足以补偿便携式充电站2与底架5的底板对齐时的剩余横向误差。

[0221] 插座盒30的特点是有有一个导向器32,可以补偿便携式充电站2与底架5的底板横向对齐的残留误差。它的特点是有有一个橡胶盖31,如图32所示,是十字切割的。它还具有一个以弹簧为动力的机构,补偿底架5的底板和便携式充电站2的横向误差,并确保电连接(galvanic connection)。

[0222] 作为连接过程的先决条件,便携式充电站2可以被降到底架5的底板上。进一步假设底架5的底板和充电站2在这种机械对准的范围内被正确对准,即没有超过残余的错位。

[0223] 连接过程进行如下。插头36与对准的充电站2的相对运动使插头36与插座盒30的导向器32啮合。导向器32将插头30的顶端引导到盖子31上,盖子是由橡胶制成的,并被十字切割。因此,导向器32可以补偿横向的公差。由于插头接触点33在充电站接触点34和拉环37之间有侧向公差,所以导向器32可以移动插头36。因此,插头36的尖头42穿透了橡胶31,并找到了插座30。安装在插座30下面的箱体39中的弹簧38可以补偿横向安装公差。弹簧38也可以在插座30和箱体39之间传导电流。弹簧38还产生一个向上的机械力,将插头触点33压

向充电站触点34,确保插头36和便携式充电站2之间的电连接(galvanic connection)。这样就完成了将机械地锁定在底架5上的可移动充电站2与底架5电性连接的过程。

[0224] 作为断开连接过程的前提条件,便携式充电站2可以从底架5上升起。基架5和充电站2可以在这种机械对准的范围内适当对准,即有剩余的错位。

[0225] 断开的过程如下。当便携式充电站2从底架5的底板上抽出时,插头36被拉环37从插座盒39中拉出。插座30被插座止动环41挡住,插头36的芯子40与插座30脱离。当芯子40离开盖子31时,橡胶盖子31恢复了它的原始结构,覆盖在插座盒30上。

[0226] 如图4所示,插头触点33和充电站触点34形成电触点9,并适于将充电站2与底架5电性连接。

[0227] 下面介绍一种带有流体温度控制单元50和可与地面交换热量的流体箱53的底架5,如图36所示。

[0228] 可以有一个以上的流体罐53,里面装着不同的流体,例如,在第一液体罐中装着用作冷却液的液体,在第二液体罐中装着另一种液体或气体,在底架5的位置就地燃烧产生电能。

[0229] 在底架5上可以施用一个再充电单元,该单元适合于从填充到流体罐中的液体或气体中产生电能,该流体罐可以设置在底架5的下方。

[0230] 该再充电单元可以包括适合从燃料(如甲醇)中产生本地电力的燃料电池或从电解质中产生电力的氧化还原液流电池模块。

[0231] 图36中所示的流体温度控制单元50有四个允许液体流动的端口50A、50B、50C、50D。两个端口50A、50B通过管道51、52连接到流体罐53,两个端口50C、50D暴露在底架5的底板上。通往流体罐53的管道51、52中的一根在顶部终止,一根管道51在箱体53的底部终止。其中一根管道52有一个可逆泵58与之相连,该泵由流体温度控制单元50的控制器控制。

[0232] 流体罐53由两个区域组成:一个内部的储热区54和一个周围的热交换区55。热交换区55和储热区54通过一个隔离装置56相互隔离开来。流体在两个区域54、55之间的两个点上进行交流。这两个点位于流体罐53的截然相反的两端。分离器在与热交换区55和蓄热区54交换液体或气体的两点截然相反的地方有一个流体的通道。在其中一个交换点,流体交流可以由一个泵59驱动,其驱动从储热区54到热交换区55的流动。流体温度控制单元50的控制器控制该泵59。

[0233] 流体温度控制单元50从四个温度传感器57A、57B、57C读取测量值。一个温度传感器57A在热交换区55,靠近连接热交换区55和没有安装泵的储热区54的地方。两个温度传感器57B、57C在储热区54,靠近管道51、52的两个管端。两个温度传感器57D、57E在温度控制单元50中,测量暴露在底架5的底板上的每个端口50C、50D的液体或气体的温度。

[0234] 流体温度控制单元50可以通过激活连接到所述管道的泵,从其中一个管道泵送液体或气体。

[0235] 为说明起见,假定泵在顶部管道。因此,流体温度控制单元50可以从流体罐53中吸取热量。流体温度控制单元50也可以在流体罐53中沉积热量。流体温度控制单元50具有一个热交换器60,用于在来自流体罐53的流体和来自暴露在底架5中的端口的流体之间进行热交换。温度控制单元50还具有一个加热器和冷却器61,来自暴露在底架5底板中的端口的液体或气体通过该加热器和冷却器。

[0236] 对于冷却和加热,流体温度控制单元50根据要从底架5中的端口 T_r 流出的液体的所要求温度遵循以下计算机实施的方法。设 T_o 是测得的在基架5中的端口处的流出温度, T_i 是测得的基架5中的端口的流入温度, T_t 是流体罐53顶部的温度, T_b 是流体罐53底部的温度。在下面的描述中,“如果这样做失败了”是指“如果导致上一步骤的条件发生变化,或者上一步骤的行动未能在静止状态下实现 $T_o=T_r$,或者无法进一步实施上一步骤的行动”。

[0237] 1.如果 $T_r < T_i$:

[0238] a.如果 $T_o > T_r$ 。

[0239] i. 停止使用加热器60进行加热

[0240] ii. 如果这样做失败了:

[0241] 1. 如果 $T_t < T_i$ 且 $T_t \leq T_b$:

[0242] a. 停止向罐53泵送液体或气体

[0243] b. 如果这样做失败了,从罐53中抽出更多的液体或气体

[0244] c. 如果这样做失败了,就用冷却器61多冷却一下

[0245] d. 如果这样做失败了,报告警告

[0246] 2. 如果 $T_b < T_i$ 且 $T_t > T_b$:

[0247] a. 停止从罐53中抽出液体或气体

[0248] b. 如果这样做失败了,向罐53中泵入更多液体或气体

[0249] c. 如果这样做失败了,就用冷却器61多冷却一下

[0250] d. 如果这样做失败了,报告警告

[0251] 3. 所有其他情况。

[0252] a. 使用冷却器61进行更多的冷却

[0253] b. 如果这样做失败了,报告警告

[0254] b. 如果 $T_o < T_r$:

[0255] i. 少用冷却器61冷却

[0256] ii. 如果这样做失败了,减少泵的流量

[0257] iii. 如果这样做失败了,报告警告

[0258] c. 如果 $T_o = T_r$: 不做任何改变

[0259] 2. 如果 $T_r > T_i$:

[0260] a. 如果 $T_o < T_r$:

[0261] i. 停止使用冷却器61进行冷却

[0262] ii. 如果这样做失败了:

[0263] 1. 如果 $T_t > T_i$ 且 $T_t > T_b$:

[0264] a. 停止向罐53泵送液体或气体

[0265] b. 如果这样做失败了,从罐53中抽出更多的液体或气体

[0266] c. 如果这样做失败了,多用加热器61加热

[0267] d. 如果这样做失败了,报告警告

[0268] 2. 如果 $T_b > T_i$ 且 $T_t < T_b$:

[0269] a. 停止从罐53抽出液体或气体

- [0270] b. 如果这样做失败了,向罐53中泵入更多液体或气体
- [0271] c. 如果这样做失败了,多用加热器61加热
- [0272] d. 如果这样做失败了,报告警告
- [0273] 3. 所有其他情况:报告警告
- [0274] a. 多用加热器61加热
- [0275] b. 如果这样做失败了,报告警告
- [0276] b. 如果 $T_o > T_r$ 。
- [0277] i. 少用加热器61加热
- [0278] ii. 如果这样做失败了,减少泵的流量
- [0279] 如果这样做失败了,报告警告。
- [0280] 为了管理蓄热区54的温度,温度控制单元50根据下面描述的算法,在蓄热区54和热交换区55之间的一个连接点激活泵59(以下简称“泵”)。
- [0281] 设 T_r 是被要求在底架5中提供的典型温度, T_i 是从底架5中露出的端口流入底架5的典型温度。设 T_t 是流体罐53顶部的温度, T_b 是流体罐53底部的温度。让 T_n 是热交换区54和储热区55之间连接点的温度,那里没有安装泵。
- [0282] 1. 如果 $T_r > T_i$:
- [0283] a. 如果 $T_n > T_t$ 或 $T_n > T_b$,运行泵59
- [0284] b. 否则,停止泵59
- [0285] 2. 如果 $T_r < T_i$:
- [0286] a. 如果 $T_n < T_t$ 且 $T_n < T_b$,运行泵59
- [0287] b. 否则,停止泵59
- [0288] 3. 否则,停止泵59
- [0289] 图36中所示的流体温度控制单元50可以由一个集成在底架5中的或者本地连接到底架5的控制器来实现。该控制器也可以适于控制通过电触点流向充电站2的电流,该充电站2在电气和机械上与底架5连接。如图3所示,可运输的充电站2可以包括一个控制单元2H和一个通信模块2K,适于与基架5的本地控制器和/或通过数据网络与远程后端服务器通信。集成在底架5中的控制器既可以与连接到底架5的可移动充电站2的控制单元2H通信,也可以通过底架5的通信接口与分布式充电系统1的至少一个远程集中式服务器或中央控制单元CCU通信。在这个实施方案中,便携式充电站2可以使用基架5的数据网络连接来连接到分布式充电系统1的集中式服务器。通过这种方式,有可能发出更换正在放电的便携式充电站2的信号,并向分布式充电系统1的集中式服务器CCU提供其他状态报告数据。集成在底架5中的控制器的通信接口可以包括有线或无线通信接口。
- [0290] 在一个可能的实施方案中,本地供电网7可以包括几个基架5,每个基架都有一个集成的控制器。在另一个实施方案中,本地供电网7可以包括一个单一的控制器或本地控制单元LCU,适合与所有连接的便携式充电站2的不同控制单元2H进行通信。
- [0291] 在一个可能的实施方案中,本地供电网或微电网7还可以包括至少一个本地发电单元PGU,该发电单元适于在本地供电网7的至少一个基架5的现场产生本地电能,如图39中所示。发电单元PGU在一个可能的实施方案中可以包括至少一个光伏板或光伏模块,适于从太阳辐射产生直流电。本地供电网7的本地发电单元PGU也可以包括至少一个适合从风中发

电的风力涡轮机。其他种类的本地供电发电单元PGU也是可能的,例如,从由内燃机燃烧的气体或液体产生电力的发电机。相应的,发电单元PGU也可以包括一个涡轮机。

[0292] 本地产生的电能可用于对通过基架5连接到本地供电网7的充电站2的至少一个电池组2D的电池单元充电或再充电。本地产生的电力或能量也可用于在通过基架5与本地供电网7电气连接的不同充电站2之间执行本地负载平衡。此外,本地产生的能量也可以通过电表装置MD输入到与本地供电网络7相连的公共供电网络8。例如,这可用于稳定公共供电网8的频率 f 。所提供的电力可以用来消除供电网络中的峰值。

[0293] 当地供电网或微电网7可以方便地位于不同的地点,如燃料服务站(fuel service station)。由一个或多个部署的充电站2组成的本地供电网7可以例如方便地位于加油站、药店、零售店、银行、大学、体育场、体育俱乐部、学校或医院。部署的充电站2可以由其微电网7的本地发电单元PGU进行再充电,例如在夜间或公共供电网8的非高峰期。

[0294] 基架5可以位于适当的位置,例如在不影响交通的情况下位于城市环境中。可以提供屏障来保护基架5和/或部署在基架5上的充电站2免受交通参与者的机械损坏。基架5还可以包括一个集成的GPS装置,以向分布式充电系统1的控制中心ITC通报其当前位置。基架5可以安装在一个固定的位置,也可以自己移动到交通基础设施中预定的位置。

[0295] 图37示意性地显示了根据本发明的分布式充电系统1的一个可能的示范性实施方案。从图37中可以看出,公共供电网8可以从发电厂PP的至少一个中央发电单元PGU接收电能或电力。中央发电单元PGU可以由中央控制单元CCU控制,它可以构成分布式充电系统1的IT中心的一部分。

[0296] 图37的示意图说明了通过卡车3部署在现场的不同的可运输充电站2-1、2-2、2-3。在图示的例子中,第一个可运输的充电站2-1被放置在一个基架5上,该基架通过其电气触点直接连接到公共电力供应网8。可运输的充电站2-1可以形成一个微电网7,它包括一个单一的充电站2-1。在本实施例中,充电站2-1的本地控制单元2H可以形成该微电网7的本地控制单元LCU。

[0297] 如图37所示的充电站2-2也形成了一个与供电电网8相连的微电网7。在图37所示的实施例中,微电网7-2进一步包括一个通过计量实体MD连接到微电网7-2的负载设备LD。在图示的例子中,一个电力驱动的车辆6被连接到部署的充电站2-2。

[0298] 如图37的例子中进一步说明的,分布式充电系统1包括第三微电网7-3,该微电网具有已部署的充电站2-3和向本地电网7和/或公共供电电网8输入能量的本地发电单元PGU。

[0299] 本地供电网或微电网7可以包括一个或多个充电站2以及本地发电单元PGU和本地负载设备LD。微电网7的不同的充电站2- i 可以被放置在基架5上,以建立与当地电网网络和/或与发电装置PGU或当地负载装置LD的电气连接。在一个优选的实施方案中,如图4所示,一个微电网的充电站2- i 可以通过基架5连接到微电网或本地供电网7。在其他实施方案中,一个微电网7的不同部署的充电站2- i 也可以以另一种方式相互电连接,例如通过一个电接口将两个相邻的充电站2- i 、2- j 直接相互连接。在这个实施方案中,一组充电站可以形成一个集群或一个包(package),其中充电站2彼此直接连接。

[0300] 如图37所示,不同的本地微电网7的充电站2可以通过运输车3运送到其他微电网7的其他地点或能源中心的中央充电地点。

[0301] 在图37所示的实施方案中,分布式充电系统1的IT中心的中央控制单元CCU可以通过收发器或例如通过电话网络与不同微电网7-i的不同本地控制单元LCU进行无线通信。

[0302] 在微电网7包括一个以上的充电站2的情况下,有可能一个充电站2的一个控制单元2H作为整个本地微电网7的本地控制单元LCU运行。在这个实施方案中,一个充电站2的一个控制单元2H作为主控制单元形成整个本地微电网7-i的本地控制单元LCU。在一个可能的实施方案中,微电网7的不同控制单元2H相互通信并定义哪个控制单元2H形成本地微电网7的主控制单元。在一个可能的实施方案中,部署在本地微电网7现场的第一个充电站2-1的控制单元2H可以自动形成微电网7的主控制单元,其中,其余充电站的控制单元2H成为客户或服务控制单元。当目前作为主控单元的充电站2的电池组2D的控制单元2H被装载到卡车3的平台上,以便运输到远程充电站时,它可以自动将主控功能分配给本地微电网7内另一个充电站2的其他控制单元2H。

[0303] 由运输卡车3运输的装载的充电站2也可以形成一个微电网7,在运输过程中可以用来为卡车3的车辆电池提供电能。尽管充电站2-i可能只包括有限的低充电状态SoC,但该能量仍可用于为卡车3的车辆电池供电,从而延长其操作范围。如果运输卡车3停在一个地点,它可以形成一个微电网或本地供电网7。这可以是一个独立的孤立的微电网或可连接到构成分布式充电系统1一部分的广域电网8的微电网。

[0304] 图38示意性地显示了充电系统1的IT中心的中央控制单元CCU与野外提供的不同微电网7的本地控制单元LCU之间的通信流。该通信可以是双向的。

[0305] 每个LCU可以使用单独分配的通信通道与CCU进行通信,例如使用不同的通信频率和/或加密密钥。如图1的例子所示,通信可以以无线方式进行,并且/或者通过数据网络,如互联网。微电网7的每个LCU可以包括一个收发器,用于通过无线链接与CCU的收发器通信。这也可能涉及卫星通信。在另一个实施方案中,公共电话网络可用于微电网7的LCU和分布式充电系统1的IT中心的CCU之间的通信。LCU和CCU之间的通信在一个优选的实施方案中以加密形式进行,使用加密密钥以增加对网络攻击的安全性。

[0306] 图39示意性地显示了本地供电网或微电网7的一个可能的示例性实施方案。微电网7包括一个本地控制单元LCU,至少一个本地发电单元PGU,如光伏板,一个计量装置MD和/或至少一个耗电的负载。在一个可能的实施方案中,计量装置MD可以测量与供电网络8交换的电能。在一个优选的实施方案中,本地控制单元LCU可以由连接到微电网7的充电站2的控制单元2H构成,例如通过底架5的电接触。在一个可能的实施方案中,微电网7的不同实体之间的通信可以通过本地无线通信网络进行。在另一个实施方案中,微电网7的实体之间的通信也可以通过微电网7的本地数据网络LAN进行。

[0307] 本发明还涉及对电子汽车充电器车队2(a fleet of e-vehicle chargers 2)的控制,这些充电器有一个集成的电池组2D,并且可以和它们的集成电池2D一起被调度,当这些充电器不被替换时,它们同样拥有与公共供电网8有限的连接。

[0308] 本发明的一个延伸涉及对上述车队的控制,但也包括一个或多个集中的充电地点,在这些地点,电子汽车充电器或可运输的充电站2可以连接到公共电力供应网8,而没有任何相关的连接限制,但它们通常不对电动汽车6充电。

[0309] 本发明的一个方面涉及对上述车队的控制,但也包括卡车或运输装置3,目的是将所有装在卡车3上的电子车辆充电器2与加入由卡车3提供的微电网7或车辆电网3D相连,以

取代电子车辆充电器2,如同在图6中说明的那样。

[0310] 具体而言,本发明涉及一个具有中央控制单元CCU和本地控制单元LCU的控制系统1,其中每个电动汽车充电器2与一个本地控制单元LCU相连,所有本地控制单元LCU直接或间接与中央控制单元CCU相连。

[0311] 在本发明的一个具体实施中,本地控制单元LCU适合于将电池组2D的充电状态SoC发送到中央控制单元CCU。本地控制单元LCU进一步适于向中央控制单元CCU发送最大充电和放电功率。本地控制单元LCU通过瓶颈原理从电池的最大充电功率、转换器的最大整流功率和电网连接的最大消耗功率中确定最大充电功率,当电池被显示时,该功率被设置为零。等效于最大放电功率,但电池的最大充电功率由最大放电功率减去为电动汽车6充电的当前放电率代替,最大整流功率由最大逆变功率代替,电网连接的最大消耗功率由电网连接的最大发电功率代替。中央控制单元CCU适于从本地控制单元LCU接收至少包含每个电池的充电状态SoC和最大充电和放电功率的测量值,并适于将至少包括要向公共供电电网8放电或从该电网充电的功率的设定值传达给本地控制单元LCU。

[0312] 在一个可能的实施方案中,中央控制单元CCU根据以下过程或算法A来分配电池。

[0313] A-1.从本地控制单元LCU接收所有的充电状态SoC和所有的最大充电和放电功率。计算所有电池组2D的平均充电状态SoC。按照电池的充电状态SoC从大到小排序,并将充电状态SoC高于平均水平、等于平均水平和低于平均水平的电池分配到不同的列表中。将每个电池的电网充电和电网放电设定值设为零。

[0314] A-2.如果低于平均水平的电池列表中至少有一个电池,并且向电网放电的累计速率大于或等于从电网充电的累计速率,将列表中最后一个电池的电网充电设定值设置为满功率,并将该电池从低于平均水平的电池列表中删除。如果新的从电网充电的累计速率大于向电网放电的累计速率,继续执行A-3;否则,继续执行A-2。

[0315] A-3.如果高于平均水平的电池列表中至少有一个电池,并且从电网充电的累计速率大于或等于向电网放电的累计速率,将列表中第一个电池的电网放电设置点设置为满功率,并将该电池从高于平均水平的电池列表中删除。如果从电网充电的累计速率大于向电网放电的新累计速率,继续执行A-3;否则,继续执行A-2。

[0316] A-4.如果高于平均水平的电池列表是空的,将高于平均水平的电池列表重置为步骤A-1的状态;否则,继续执行A-5。

[0317] A-4.1.如果在高于平均水平的电池列表中至少有一个电池,并且向电网放电的累计速率大于从电网充电的累计速率,则将列表中最后一个电池的电网放电设定值降低,降低的幅度为向电网放电的累计速率与从电网充电的累计速率之差,但最多为零。将该电池从列表中删除,继续执行A-4.1。

[0318] A-4.2.如果在等于平均水平的电池列表中至少有一个电池,并且向电网放电的累计速率高于从电网充电的累计速率,那么,将列表中第一个电池的电网充电设定值提高,提高的幅度为向电网放电的累计速率与从电网充电的累计速率之差,但最多达到最大充电功率。将该电池从列表中删除,继续执行A-4.2。

[0319] A-5.如果向电网放电的累计速率大于从电网充电的累计速率,将高于平均水平的电池列表重置为步骤A-1的状态,否则继续执行A-6。

[0320] A-5.1.如果向电网放电的累计速率大于从电网充电的累计速率,将列表中最后一

个电池的电网充电设定值提高到向电网放电的累计速率与从电网充电的累计速率之差,但最多提高到最大充电功率,并将该电池从列表中删除,继续执行A-5.1。

[0321] A-6. 如果低于平均水平的电池列表是空的,将低于平均水平的电池列表重置为步骤A-1的状态;否则,继续执行A-7。

[0322] A-6.1. 如果在低于平均水平的电池列表中至少有一个电池,并且从电网充电的累计速率大于向电网放电的累计速率,那么就把列表中第一个电池的电网充电设定值降低,降低的幅度为从电网充电的累计速率和向电网放电的累计速率之差,但最多为零。将该电池从列表中删除,继续执行A-6.1。

[0323] A-6.2. 如果在等于平均水平的电池列表中至少有一个电池,而且从电网充电的累计速率高于向电网放电的累计速率,那么就把列表中第一个电池的电网放电设定值提高,提高的幅度为从电网充电的累计速率与向电网放电的累计速率之差,但最多达到最大放电功率。将该电池从列表中删除,继续执行A-6.2。

[0324] A-7. 如果从电网充电的累计速率大于向电网放电的累计速率,将低于平均水平的电池列表重置为步骤A-1的状态,否则继续执行A-8。

[0325] A-7.1 如果从电网8充电的累计速率大于向电网放电的累计速率,将列表中第一个电池的电网放电设定值提高到向电网放电的累计速率与从电网充电的累计速率之差,但最多达到最大充电功率,并将该电池从列表中删除,继续执行A-7.1。

[0326] A-8. 将每个充电和放电功率设定值发送到相应的本地控制单元LCU。

[0327] A-9. 每个本地控制单元LCU控制附属的功率转换器,以便从电网8的充电值/向电网8的放电值等于从控制中心收到的设定值。

[0328] A-10. 继续执行A-1。

[0329] 这种实现方式的优点是,在任何当地情况下(包括位移),充电器2被平衡的速度尽可能得快,因此,在任何给定的时间点,电动汽车充电器车队可以对最大数量的电动汽车6进行充电,而不影响电网8的平衡,因为充电器从电网的充电量和向电网的放电一样多。这里的一个关键想法是,考虑充电桩2在其实际充电状态SoC下的位移,但最大充电和放电功率被设置为零。传统的系统不考虑可置换的充电器。这种传统系统的直接扩展是将位移下的充电器从考虑中删除。然而,这导致了每次充电器被替换或重新连接时的重新安排:一些电池会从放电变成充电,由于循环次数增加而降低了它们的寿命。

[0330] 在上述具体实施方案的扩展中,至少有一个本地控制单元LCU也与本地发电机PGU相连,例如共享电动汽车充电器2的有限电网连接的光伏电站、风力发电站、CHP或燃料电池发电站。本地控制单元LCU经过调整,使其始终拥有所连接的发电机PGU的当前发电量的测量值,该测量值可以来自发电机本身,也可以来自一个单独的测量设备MD,并将该测量值发送给中央控制单元CCU。本地控制单元LCU将当前的发电量与电网连接的最大消费功率相加,并从电网连接的最大发电功率中减去发电量。

[0331] 中央控制单元CCU进行了调整,以便它也能计算出所有微网站点的总发电量。然后,它实施上述具体实施的算法,将所有站点的总发电量加入到该过程的每一步中向电网放电的累积率中。这种扩展的好处是,提供给电动车6的电荷可以从发电机中得到补充,而不会给电网8带来任何净负荷。它的另一个优点是,即使电网由于连接过于有限,不允许一直平行运行(parallel operation),发电机也可以在大多数时间内与电动汽车充电器2平

行运行。

[0332] 在上文进一步概述的具体实施方案的延伸中,本地控制单元LCU适于分别传输电池2D的最大充放电功率、转换器的最大逆变和整流功率以及电网连接的最大发电和消耗功率。

[0333] 上述算法的第1步改为:

[0334] A-1.从本地控制单元(LCU)接收所有充电状态SoC、所有最大电池充放电功率、所有最大整流和逆变功率、所有电网功率限制和所有本地发电量测量值2H.计算所有电池2D的平均充电状态SoC.将电池或电池组2D按其充电状态SoC从大到小排序,并将充电状态SoC高于平均水平、等于平均水平和低于平均水平的电池2D分配到不同的列表中。将每个电池2D的电网充电和电网放电设定值设置为零。

[0335] A-1.1.对于每个充电状态SoC小于1且本地发电量不为零的电池2D,增加电池的电网充电设定值,增加的幅度为本地发电量的测量值,但最多增加到电池的最大充电功率。减少本地发电量的测量,减少的幅度为电池的电网充电设定值的增加量。增加电网连接的最大发电功率,增加的幅度为在本步骤中电网充电设定值的增加量。减少电网连接的最大消耗功率,减少的幅度为本步骤中电网充电设定值的增加量。

[0336] A-1.2.对于每个电池2D,根据瓶颈原理,从电池的最大充电功率、转换器的最大整流功率和电网连接的最大功率中确定最大充电功率,当充电器显示时,该功率被设置为零;同样对于最大放电功率,除了电池的最大充电功率被最大放电功率减去当前电动汽车6的放电率所取代,最大整流功率被最大逆变功率取代。

[0337] 这个实施方案的优点是,更多的电力留在本地,减少了有限的电网连接的负荷。

[0338] 在具体实施或上述实施方案的扩展中,至少一个本地控制单元(LCU) 2H也与至少一个共享电动汽车充电器2的有限电网连接的本地负载相连。本地控制单元LCU经过调整,以便它们始终拥有对所连接的一个或多个负载的当前功耗的测量,要么来自负载本身,要么来自一个单独的测量设备MD,并将该测量发送给中央控制单元CCU。本地控制单元LCU将当前功耗与电池的最大电网放电功率2D相加,将发电量从电池的最大电网充电功率中减去。中央控制单元CCU进行了调整,以便它也能计算出所有地点的总功耗。然后,它实现上述具体实施的算法,将所有地点的总耗电量与该过程中每一步的电网8累计充电率相加。这个扩展方案的优点是,即使电网连接有限,也可以操作本地负载。它的另一个优点是,即使电网连接太有限,不允许一直平行操作,负载也可以在大多数时间内与电动汽车充电器2平行操作。

[0339] 在上述直接概述的具体实施方案的延伸中,本地控制单元LCU适合于分别传输电池2D的最大充放电功率、转换器的最大逆变和整流功率以及电网连接的最大发电和消耗功率。

[0340] 上述算法的第1步改为:

[0341] A-1.从本地控制单元LCU接收所有的充电状态SoC、所有的最大电池充放电功率、所有的最大整流和逆变功率、所有的电网功率限制和所有的本地电力负荷测量值。计算所有电池2D的平均充电状态SoC。将电池2D按其充电状态SoC从大到小排序,并将充电状态SoC高于平均水平、等于平均水平和低于平均水平的电池分配到不同的列表中。将每个电池的电网充电和电网放电设定值设为零。

[0342] A-1-1.对于每一个本地发电量不为零的电池,增加电池的电网放电设定值,增加的幅度为本地发电量的测量值,但最多增加到电池的最大放电功率。减少本地电力负荷的测量,减少的幅度为电池的电网放电设定值的增加量。提高电网连接的最大消耗功率,提高的幅度为本步骤中电网放电设定值的增加量。减少电网连接的最大发电功率,减少的幅度为本步骤中电网放电设定值的增加量。

[0343] A-1.2.对于每个电池2D,根据瓶颈原理,从电池的最大充电功率、转换器的最大整流功率和电网连接的最大功率中确定最大充电功率,当充电器移位时,最大充电功率被设置为零;同样对于最大放电功率,除了电池的最大充电功率被最大放电功率减去电动汽车充电的电流率 I_{EV} 取代,最大整流功率被最大逆变功率取代。

[0344] 在具体实施方案的扩展组合中,本地控制单元LCU适于分别传输电池2D的最大充电功率、转换器的最大逆变和整流功率以及电网连接的最大发电和消耗功率。

[0345] 上述算法的第1步改为:

[0346] A-1.接收来自本地控制单元LCU的所有充电状态、所有最大电池充放电功率、所有最大整流和逆变功率、所有电网功率限制、所有本地发电量测量值和所有本地电力负荷测量值。

[0347] A-1.1.对于每一个充电状态SoC小于1,并且本地发电量测量值大于本地电力负荷测量值的电池2D,增加电池的电网充电设定值,增加的幅度为本地发电量测量值和本地电力负荷测量值的差值,但最多增加到电池的最大充电功率。减少本地发电量的测量,减少的幅度为本步骤中电池的电网充电设定值的增加量。提高电网连接的最大发电功率,提高的幅度为本步骤中电网充电设定值的增加量。减少电网连接的最大消耗功率,减少的幅度为本步骤中电网充电设定值的增加量。

[0348] A-1.2.对于每个本地电力负荷测量值大于本地发电量测量值的电池2D,增加电池的电网放电设定值,增加的幅度为本地发电量测量值,但最多增加到电池的最大放电功率。减少本地电力负荷测量值,减少的幅度为电池的电网放电设定值的增加量。提高电网连接的最大消耗功率,提高的幅度为本步骤中电网放电设定值的增加量。减少电网连接的最大发电功率,减少的幅度为本步骤中电网放电设定值的增加量。

[0349] A-1.3.对于每个电池2D,根据瓶颈原理,从电池的最大充电功率、转换器的最大整流功率和电网连接的最大功率中确定最大充电功率,当充电器移位时,最大充电功率被设置为零;同样对于最大放电功率,除了电池的最大充电功率被最大放电功率减去电动汽车充电的电流率所取代,最大整流功率被最大逆变功率取代。

[0350] 在上述具体实施方案的任何一个实施方案和组合的扩展中,本地控制单元LCU也可以设置连接的本地发电装置PGU的最大发电量。在这个扩展中,中央控制单元CCU被调整为使其控制所有地点的总发电量,以便不超过对电池2D充电的需求。具体来说,上述算法的步骤A-8被改为:

[0351] A-8.中央控制单元CCU将每台发电机的最大发电设定值设定为无穷大。如果向电网8放电的累计速率大于从电网8充电的总速率,并且至少有一个本地发电机PGU在发电,则中央控制单元CCU将向电网8放电的累计速率与从电网8充电的总速率之间的差额除以本地发电机PGU的累计发电功率。中央控制单元CCU将每个本地发电机PGU的最大发电设定值设定为本地发电机的发电量乘以上述比率。

[0352] A-8.1.将每个充放电功率设定值和每个最大发电量设定值发送到相应的本地控制单元LCU。

[0353] 在对上述任何实施方案或组合的扩展中,中央控制单元CCU还将来自任何其他电源的发电量加入到向电网8放电的累计速率中。这种来源是通过直接控制或通过市场机制调度的发电厂PP,或通过直接控制或通过市场机制调度的需求响应资源。这样做的好处是,即使没有本地发电,向电动汽车6充电的能量也可以在电池中得到补充。

[0354] 在对上述任何实施方案或组合的扩展中,中央控制单元CCU还将来自任何其他负载的电力消耗添加到来自电网8的累计充电率中。这样的来源可以通过直接控制或通过市场机制调度的电力负荷组(electrical load groups),或者是可以通过直接控制或通过市场机制调度的可变化缩减的发电装置。这样做的好处是,当地发电商PGU生产的多余电力可以被消耗,并且具有不良副作用的电力,如二氧化碳排放,可以被削减,而不是当地生产的电力。

[0355] 在对上述任何实施方案或组合的扩展中,中央控制单元CCU派遣卡车3替换具有低于平均充电状态SoC的电动车辆充电器2,并安置具有高于平均充电状态SoC的电动车辆充电器2。当卡车3上没有高于平均充电状态SoC的充电器2时,中央控制单元CCU派遣卡车3将所有充电器2安置到下一个集中充电地点。如果在集中充电地点的任何一个电池2D都是满的,中央控制单元CCU调度下一辆有剩余运载能力的或运载低于平均电荷状态SoC的电池2D的充电卡车3,从集中充电地点接走有充满电的电池2D的电动汽车充电器2。

[0356] 在对上述实施方案的延伸中,中央控制单元CCU通过最小化以下成本或通过优化函数来选择每个运输单元或卡车3的行动。

[0357] $C = T \times C_{\text{driving}} + C_{\text{calculatory}} + C_{\text{energy}}$

[0358] 其中T是所有 T_i 集合的最小值, T_i 是第i辆卡车3在接下来的n个行动中所需要的时间,其中n是一个计算参数。

[0359] 其中, C_{driving} 的计算方法是,将一辆卡车3在时间T内由旅行销售员求解器(traveling-salesman solver)确定的行驶距离乘以特定距离的成本,再除以T,然后加上特定时间的成本,包括工资和卡车摊销,然后对所有卡车进行加总。

[0360] 其中, $C_{\text{calculatory}}$ 的计算方法是将因电池充电状态SoC不足而未向电动汽车6充电的能量乘以电动汽车的平均能量价格,其中未充电的能量是通过在时间T内模拟而确定的:减少所有的充电状态SoC,减少的幅度为一天中给定时间和给定地点的平均电动汽车充电率减去给定地点的最大电网充电率的差值,但最多到完全充电;每当更换一个电动汽车充电器2时,提升充电状态SoC,并将所有随时间积累的负的充电状态SoC和所有电动汽车充电器2整合。

[0361] 其中, C_{energy} 的计算方法是:在T时间内本地充电的总能量乘以本地充电费用,再加上T时间内集中充电的总能量乘以中央充电费用。

[0362] 最小化可以通过蒙特卡洛/模拟退火方法(Monte Carlo/Simulated Annealing approach)或任何其他求解器实现。

[0363] 在上述具体实施的扩展中,由中央控制单元CCU安排的电池2D被优先放电,即上述算法的步骤1被替换为:

[0364] A-1.计算所有电池的平均充电状态SoC。按照电池的充电状态SoC从大到小排序,

将充电状态SoC高于平均水平、等于平均水平和低于平均水平的电池2D分配到不同的列表中。将所有计划置换的电池2D重新分配到充电状态SoC高于平均水平的电池列表的开头。将每个电池的电网充电和电网放电设定值设为零。

[0365] 这样做的效果是对预定拾取的电池2D进行放电。这样做的好处是，卡车3将取走充电状态较低的电池2D，从而在没有被置换的充电器2中保留更多能量。

[0366] 在本发明的一个实施方案中，中央控制单元CCU适用于控制卡车3上的电池2D的充电和放电，采用了以下过程B：

[0367] B-1. 从电池的本地控制单元LCU接收充电状态SoC和电池的最大充电和放电功率。

[0368] B-2. 按照充电状态SoC的递减来排列每辆卡车3上的电池。

[0369] B-3. 对于卡车3上的电池列表中的每一个电池，按充电状态SoC递减排序，继续执行B-3.1；处理完最后一个电池，继续执行B-1。

[0370] B-3.1. 如果电池没有充满，将该电池标记为充电候选电池，继续执行B-3.2.，否则继续在B-3中处理下一个电池。

[0371] B-3.2. 在卡车3的电池列表中形成一个子列表，按照充电状态SoC的递减排序，其中包括从充电候选电池之后到列表末尾的所有电池。

[0372] B-3.3. 对于子列表中的每一个电池，如果电池不是空的，按候选电池的最大充电功率和当前充电功率之差增加电池的放电功率，但最多增加到电池的最大放电功率，并按电池的放电功率的增加量增加候选电池的充电功率。如果该电池是子列表中的最后一个电池，继续执行B-3。

[0373] 这种实施方式的好处是，卡车3不需要经常返回集中充电地点，减少了卡车3每次向电动车6充电的里程。

[0374] 在具体实施的一个可能的抽象扩展中，本地控制单元LCU与测量设备MD连接，测量至少一个电网参数，如电网频率。本地控制单元LCU遵循以下过程来设置转换器的实际功率：

[0375] C-1. 用充电功率设定值减去放电功率设定值，计算出稳定功率。

[0376] C-2. 为稳定功率增加一个电网参数的函数。

[0377] C-3. 如果稳定功率大于0，设置转换器对稳定功率进行整流；否则对稳定功率的符号进行反转，设置转换器对稳定功率进行反转。

[0378] 这个实施方案的优点是，电网8不仅被置于额外的负载/发电不对称之下，而且电动汽车充电器2甚至可以抵消现有的负载/发电不对称。

[0379] 在抽象扩展的具体实现中，电网参数是电网频率 f ，对于一个给定的最大功率参数 P_{max} ，函数 $P(f)$ 的定义如下

$$[0380] \quad P_{max} \frac{f - 50Hz}{200mHz}, \text{ if } 49.8Hz < f < 50.2Hz$$

$$[0381] \quad P_{max} \text{ if } f \geq 50.2Hz$$

$$[0382] \quad -P_{max} \text{ if } f \leq 49.8Hz$$

[0383] 这种具体实施的好处是，由于频率 f 在电网中是恒定的，并且电流主要由旋转设备产生，它可以稳定电网8，而不需要任何进一步的中央行动(central action)，因此也不需要任何中央故障点。

[0384] 在抽象扩展的具体实现中,电网参数是电压 U ,对于给定的最大功率参数 Q_{\max} ,函数 $P(U)$ 定义为

$$[0385] \quad P_{\max} \frac{U - 230V}{23V}, \text{ if } 207V < U < 253V$$

$$[0386] \quad P_{\max} \text{ if } U \geq 253V$$

$$[0387] \quad -P_{\max} \text{ if } U \leq 207V$$

[0388] 这种具体实施方式的好处是,连接点的电网8的过压和欠压会自动被抵消,而不需要中央行动。

[0389] 在抽象扩展的一个稍微不同的实现中,电网参数是电压 U ,对于一个给定的最大功率参数 Q_{\max} ,其函数 $Q(U)$ 的定义为

$$[0390] \quad Q_{\max} \frac{U - 230V}{10V}, \text{ if } 225V < U < 235V$$

$$[0391] \quad Q_{\max} \text{ if } U \geq 235V$$

$$[0392] \quad -Q_{\max} \text{ if } U \leq 225V$$

[0393] 其中 Q 代表无功功率,而不是有功功率。这种实现方式的优点是,在不改变电池在一定时间内的充电/放电能量的情况下,稳定了电网电压。

[0394] 在上述实施例的任一具体实施方式的扩展中,中央控制单元CCU适于向每个本地控制单元LCU发送单独的最大功率参数 P_{\max} 和/或 Q_{\max} ,在电网参数为电网频率 f 的具体实施方式中,中央控制单元CCU适于从一个或多个本地控制单元LCU或从中央测量装置接收电网频率 f ,并在电子车辆充电器2上分割出总的最大功率 P_{\max} 。总的最大功率是,例如,在任何单一事件中可能从电网中移除的最大发电量。中央控制单元CCU被调整为遵循这样的过程:

[0395] D-1.接收所有的充电状态SoC和所有的最大充电和放电功率。计算出平均充电状态SoC。接收电网频率 f 。

[0396] D-2.如果电网频率 f 大于标称电网频率,则将电池2D按充电状态SoC增加的顺序排列成一个列表;如果电网频率 f 小于标称电网频率 f ,则将电池按充电状态SoC减少的顺序排列成一个列表;如果电网频率 f 在测量精度或任何技术上相关的死区(dead band)内等于标称电网频率 f ,则将电池按其充电状态SoC与平均充电状态SoC的绝对差值增加的顺序排列成一个列表。

[0397] D-3.如果列表中至少有一个电池,并且 $P_{\max} > 0$,则挑选列表中的第一个电池。将 P_{\max} 的最小值、最大充电功率和最小充电功率分配给该电池的最大功率参数 P_{\max} 。从 P_{\max} 中减去 P_{\max} 。从列表中删除该电池,继续执行D-3。

[0398] 这种实施方式的好处是,电网8中的电力供应过剩首先被用来给电荷状态SoC较低的电池2D充电,从而最大限度地增加了可从中充电的电动汽车充电器2的数量,而电力供应不足则从电荷状态SoC较高的电池2D中得到抵消,再次最大限度地增加了可从中充电的电动汽车充电器2的数量。

[0399] 在上述扩展的直接延伸中,总的最大功率 P_{\max} 被替换为 P_{\max}^+ 和 P_{\max} ,它们分别是供过于求和供不应求时的总最大功率。对于两个总的最大功率值,重复过程D,其中D-2中的列表按供应不足时总的最大功率的充电SoC的递减状态排序,反之为供应过剩时的总的最大功率,与电网频率 f 无关。

[0400] 在上述具体实施方案的扩展中,中央控制单元CCU适于预测每个电动汽车充电器2在未来时间点的充电状态SoC,与小时数容量(即以kWh为单位的容量除以以kW为单位的最大放电功率)有关,例如电池平均小时数容量的25%。该预测基于电子汽车充电器2所在地的电子汽车充电历史。过程步骤A-1适于在接收来自本地控制单元LCU的数值后,包括:

[0401] A-1...计算每个电动汽车充电器2的预测值。用预测的充电状态SoC替换每个充电状态SoC...

[0402] 在具体实施中,预测是这样计算的:

$$SoC_{t_{forecast}} = SoC_{t_{now}} + (t_{forecast} - t_{now}) \frac{\sum_{t_i} (\theta(TOD(t_i) - TOD(t_{now})) - \theta(TOD(t_i) - TOD(t_{forecast}))) P_{t_i}}{\sum_{t_i} (\theta(TOD(t_i) - TOD(t_{now})) - \theta(TOD(t_i) - TOD(t_{forecast})))}$$

[0404] 其中 θ 是Heaviside函数,TOD将一个时间点映射到一天的前一个开始点和该时间点之间的秒数,SoC_t是时间t的充电状态,单位是kWh,P_t是在时间t时测量的充电器功率,{t_i}是记录了充电器功率测量的所有时间集合。通过再次添加线性项,仅仅将P_{t_i}与R_{t_i}(在时间t_i测量的再充电功率)交换,预测可以扩展到包括电池的再充电。在操作的早期,当所有时间记录的集合很小时,这种预测将产生有用的结果。当所有时间记录的集合很大时,预测可以通过用TOW代替TOD而得到有利的改进,这将一个时间点映射到一个星期的前一个开始时间和该时间点之间的秒数上。

[0405] 图40A、40B、40C是根据本发明的充电和控制系统1中使用的本地供电网或微电网7的示例性实施方案。可运输的充电站2既可以部署在地面上,也可以放置在基架5上。在图40A所示的实施方案中,本地供电网格7包括三个可运输的充电站2-1、2-2、2-3,放置在本地供电网格7的相应基架5-1、5-2、5-3上。如图40A所示,可运输的充电站2包括地面锁定接口单元,适于将可运输的充电站2放置在安装在地面上的相应配件基架5上。底座框架5-i提供与当地供电网7的电气连接。此外,基座框架5可以提供机械锁定,如在图4中说明的机械锁定机构11的上下文中描述的那样。

[0406] 可运输的充电装置2也可以直接部署在地面上或露天场地上。在图40B所示的实施例中,第三可运输的充电站2-3直接部署在地面上,而不是放在基架5上。在一个可能的实施方案中,这种直接部署的可运输的充电站2-3可以连接到最近的可运输的充电站,如可运输的充电站2-2通过相应的基架5-2连接到本地供电网7。因此,在图40B所示的实施方案中,本地供电网7既包括放置在相应基架5-1、5-2上的可运输充电站2-1、2-2,也包括直接放置在地面的可运输充电站2-3。

[0407] 在图40C所示的实施方案中,所有的充电站2-1、2-2、2-3直接部署在地面上,不提供任何基架5。不同的充电站2-1、2-2、2-3通过电源接口直接相互连接,以提供本地供电网7。在一个可能的实施方案中,不同的可运输的充电站2-1、2-2、2-3也可以机械地连接,以提供可由运输装置3运输到本地供电网7的期望地点的电源包(power pack)。在一个可能的实施方案中,不同的充电站2-i的外壳2A可以包括机械地连接充电站2和另一个充电站2的机械措施。如图40C所示,即使在没有基架5的情况下,也可以在任何地点建立本地供电网7。例如,如图40C所示的电源网7可以放置在露天场地,例如为露天活动(如露天摇滚乐会)中使用的设备提供电源。充电站2可以包括加载电力驱动的车辆或其他移动设备或用户设备UE

的接口。如图40A、40B、40C所示,不同的本地供电网7可以包括至少一个本地控制单元LCU。在一个可能的实施方案中,本地供电网7的本地控制单元LCU由图3的框图中所示的可运输充电站2的控制单元2H构成。

[0408] 图41显示了根据本发明的另一个方面的本地供电网7的一个可能的示例性实施方案的方框图。在图示的实施例中,本地供电网7包括几个可运输的充电站2-1、2-2,它们可以直接部署在现场或放置在相应的基架5上。在图41的说明性实施方案中,本地供电网7进一步包括消耗电能的负载设备LD。此外,本地供电网7包括至少一个本地发电单元PGU,如光伏阵列,以在本地产生电力。如图41的实施方案所示,本地供电网7还可以包括一个DC/AC逆变器INV,该逆变器适于将直流电转化为交流电,该交流电可以通过图41所示的计量装置MD送入供电网8。

[0409] 在图41所示的实施例中,负载设备LD是消耗直流电的设备,消耗存储在可运输的充电站2-i中的电能或由发电单元PGU在本地产生的电能。在另一个实施方案中,本地供电网7包括一个本地交流供电网。在该实施方案中,充电站2-i进一步包括一个集成的DC/AC转换电路INV,该电路适于将存储在电池组2D中的直流电转换成应用于本地负载设备LD的交流电。负载设备LD可以包括移动电气设备,如移动电话或自行车的可充电电池,但也包括固定负载设备LD,如私人家庭的洗衣机或冰箱。如图41所示,本地电网7的本地控制单元LCU可以通过有线链接或无线通信链接与电网8的中央控制单元CCU连接。计量装置MD可以通过本地数据网络提供与供电电网8交换的电能的计量数据或测量数据,如图41中所示。本地控制单元LCU可以适于控制逆变器电路INV的操作。此外,本地控制单元LCU还可以控制可移动充电站2-i、本地发电单元PGU和本地负载设备LD的操作。供电网络7的本地控制单元LCU可用于在本地供电网络7的不同可运输的充电站2-i之间执行电荷平衡。此外,本地控制单元LCU可以与中心控制单元CCU进行通信,以支持公共供电网8的稳定,例如增加或减少公共供电网8的频率f。

[0410] 图42显示了根据本发明的充电系统1内的本地供电网7的一个可能实施例。在图示的实施例中,本地供电网7包括两个部署在本地供电网7的相应基架5-1、5-2上的充电站2-1、2-2。本地供电网7包括如图2所示的本地装载柱(loading column)LC,用于装载汽车6A的车辆电池或电动自行车6B的电池。此外,可运输的用户设备UE如移动电话可以通过将其连接到本地供电网7的装载柱LC而被装载。其他种类的电池,例如电动自行车的电池,也可以连接到本地供电网7的这种装载柱LC。在图42的说明性实施例中,本地供电网7进一步包括本地发电单元PGU,例如光伏阵列。一旦可运输的充电站2-1、2-2的电池组2D被放电,它们就可以被重新装载的充电站2-i取代。它可以由一个运输装置3,特别是运输卡车装载。在特殊地点或场所,运输单元3也可以包括飞行运输单元3,如无人机或直升机。本地电网7也可以包括由本地电网7供电的电动马达或执行器,并在本地电网7的LCU或用户手持的RCU的控制下,用于从运输卡车3上装载或卸载可运输的充电站2。

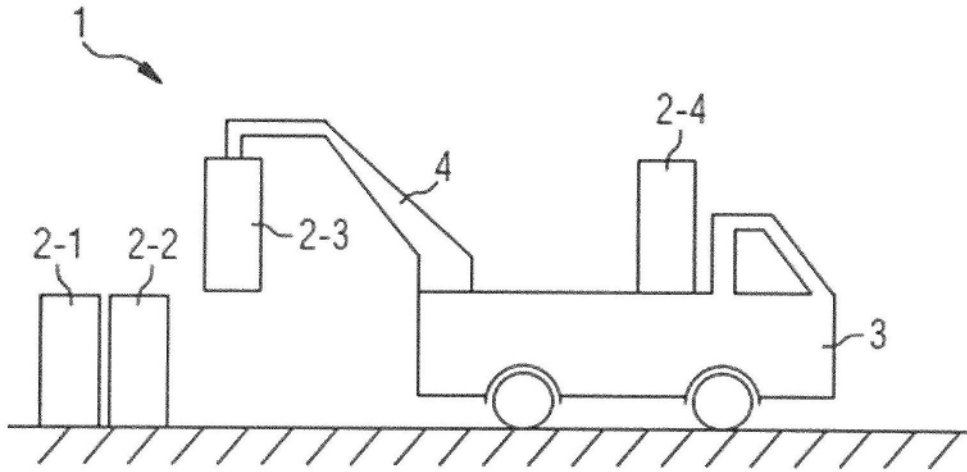


图1

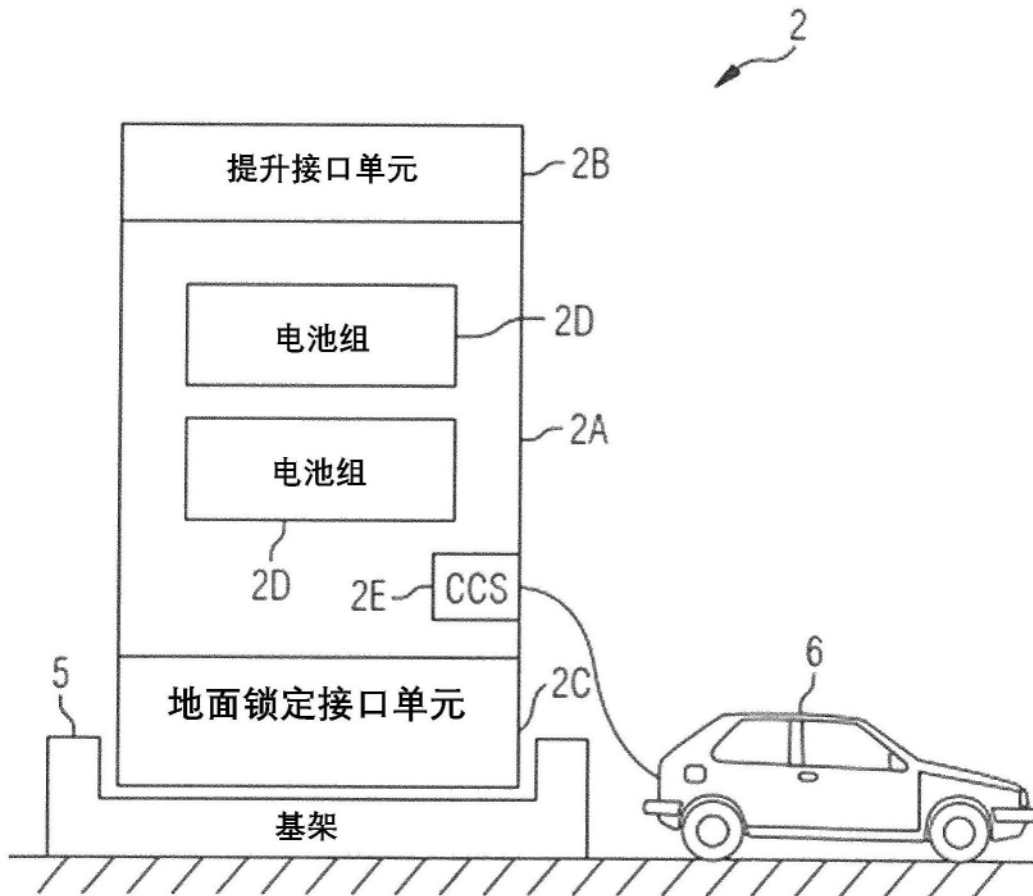


图2

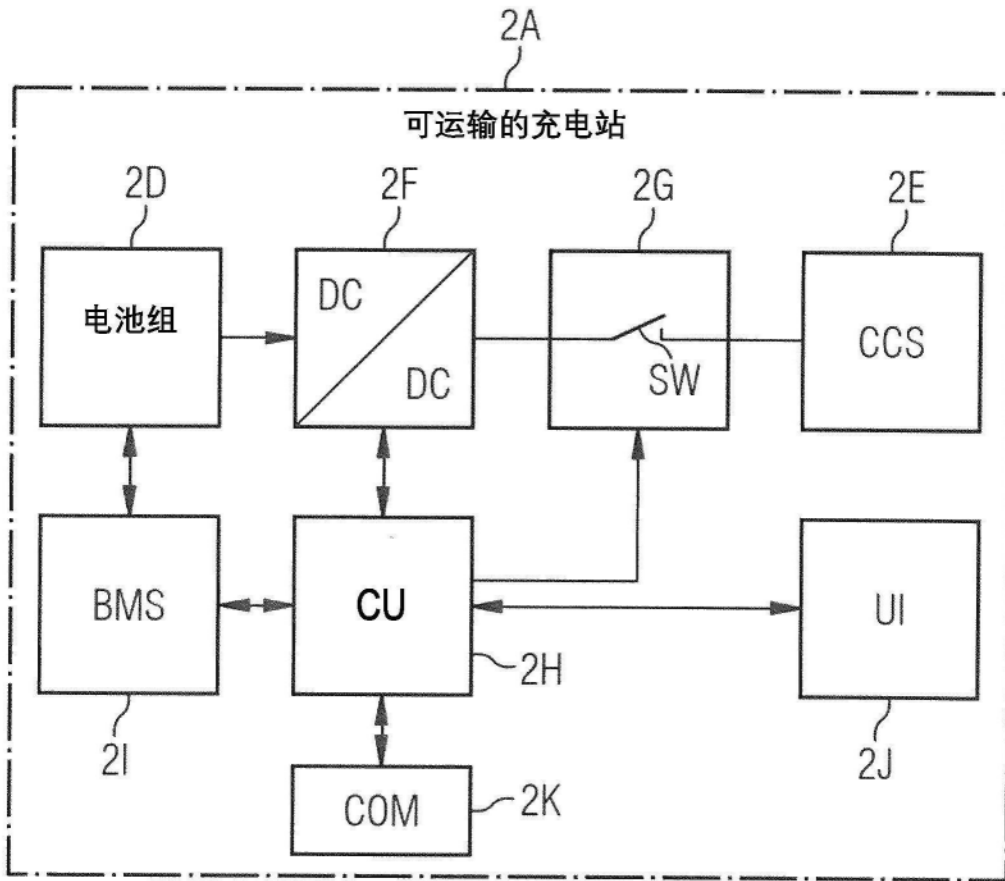


图3

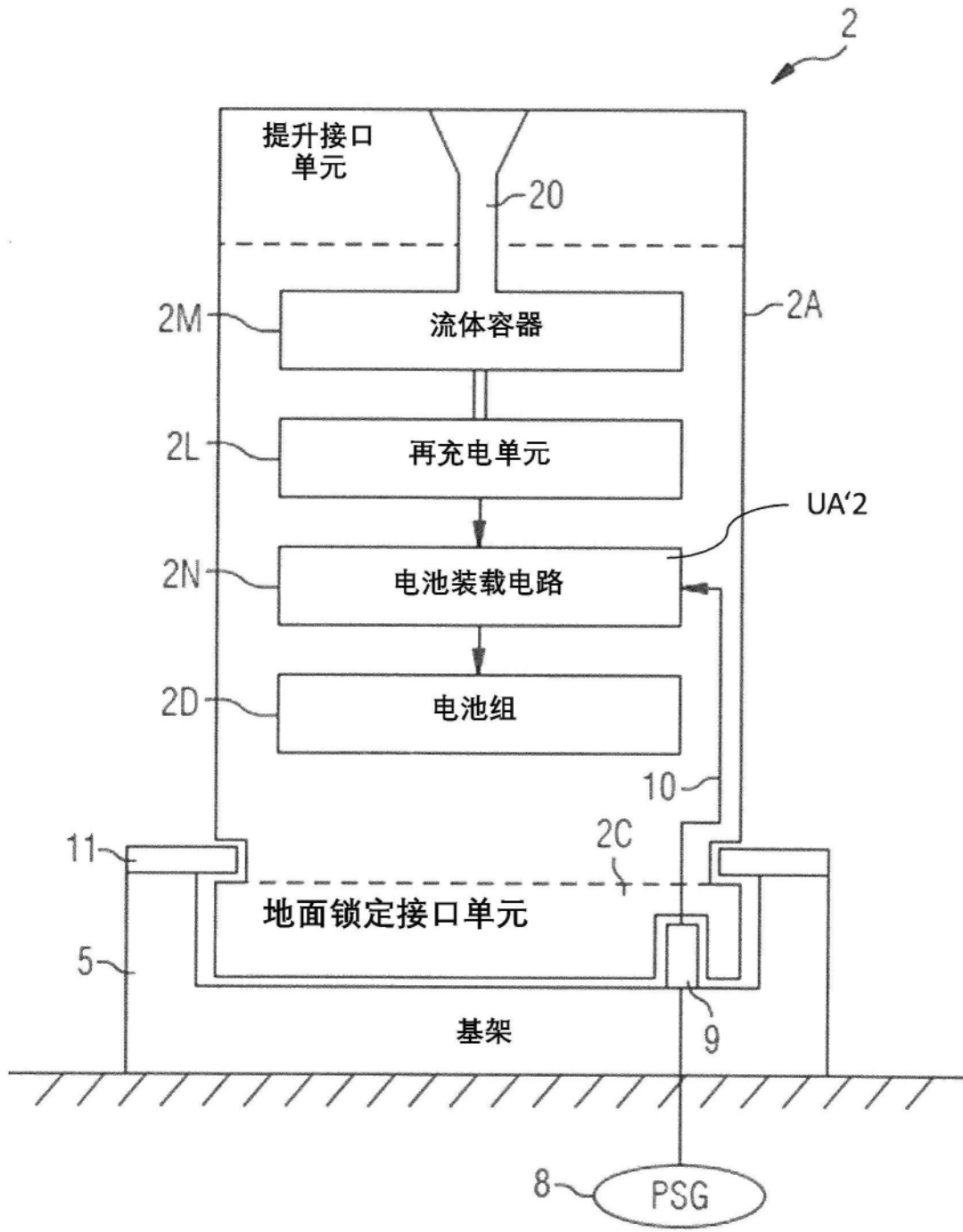


图4

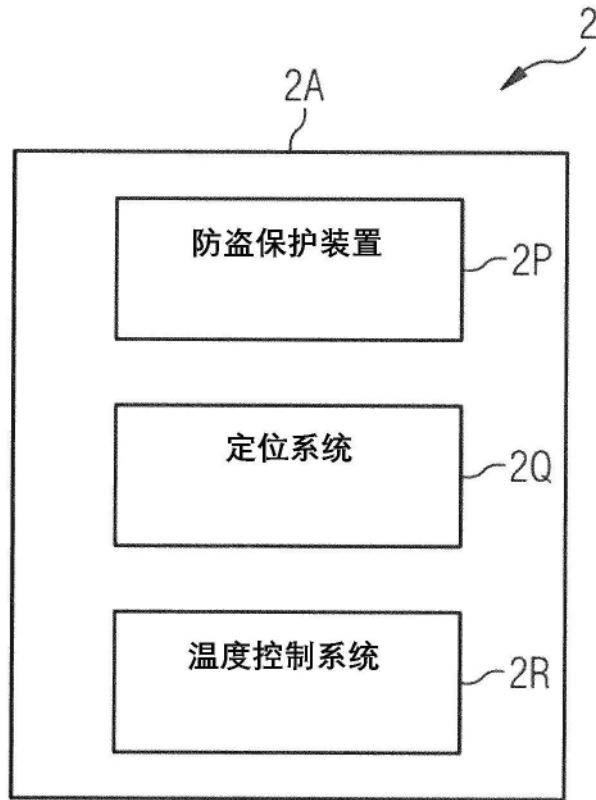


图5

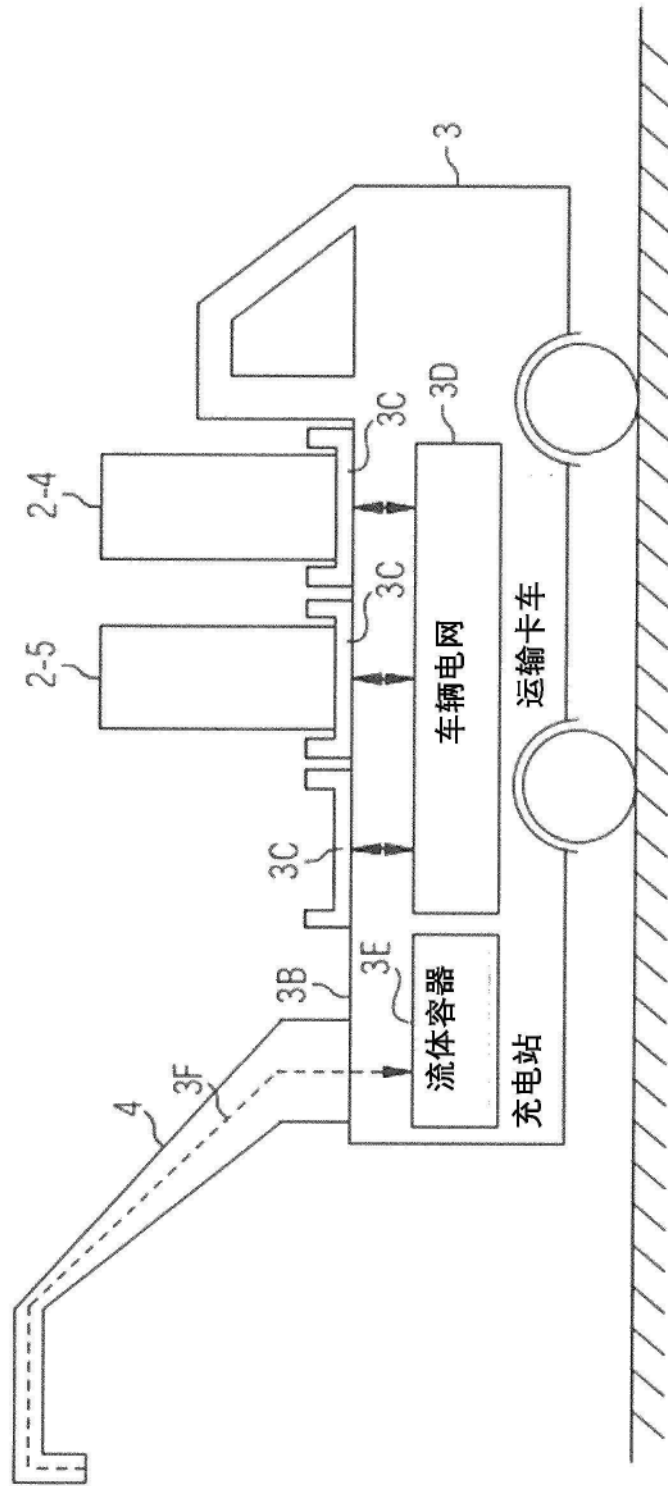


图6

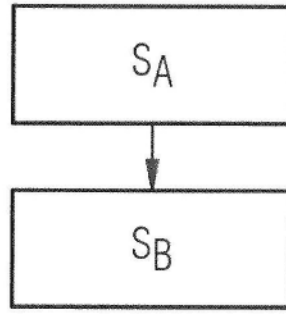


图7

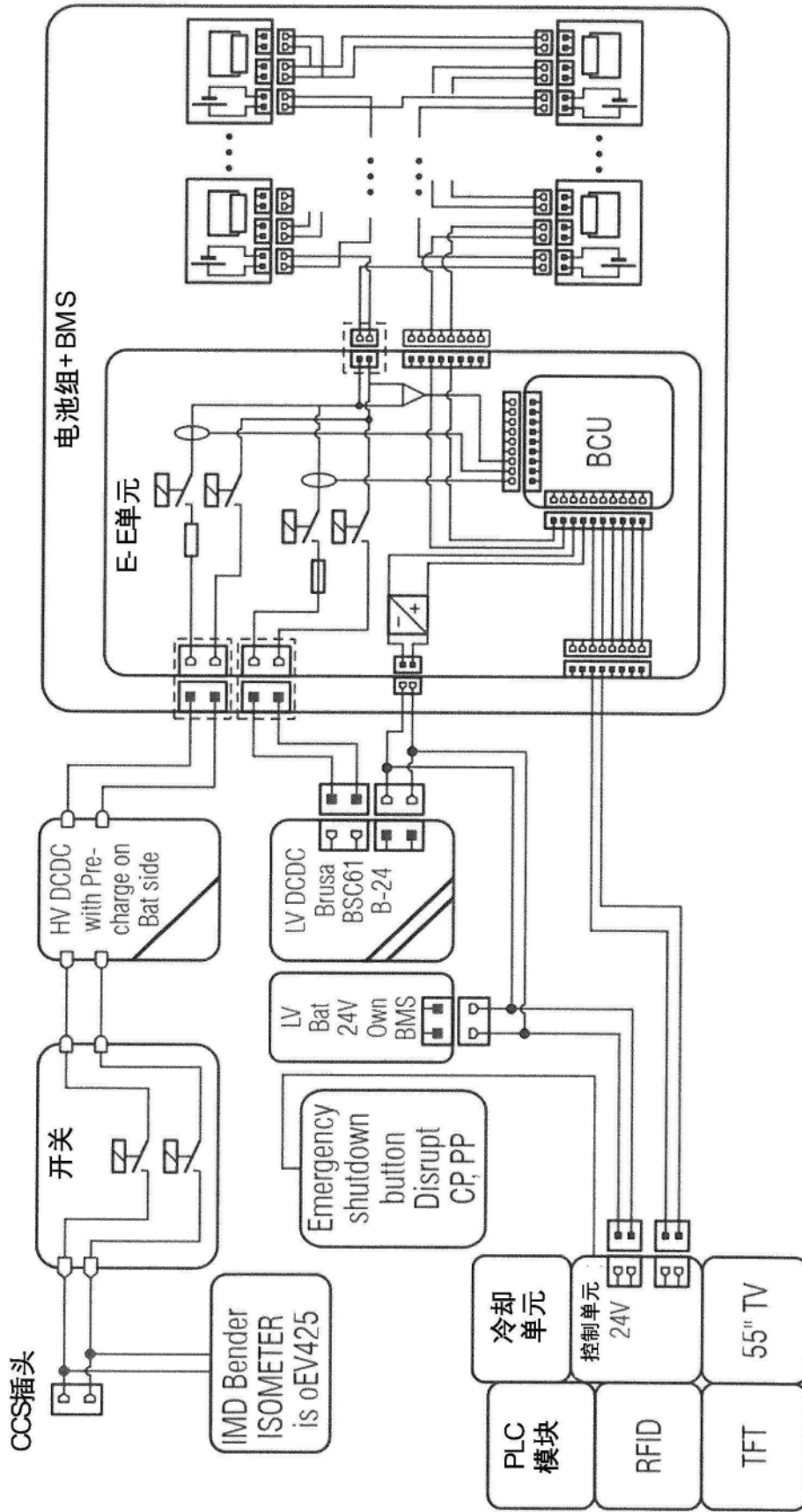


图8

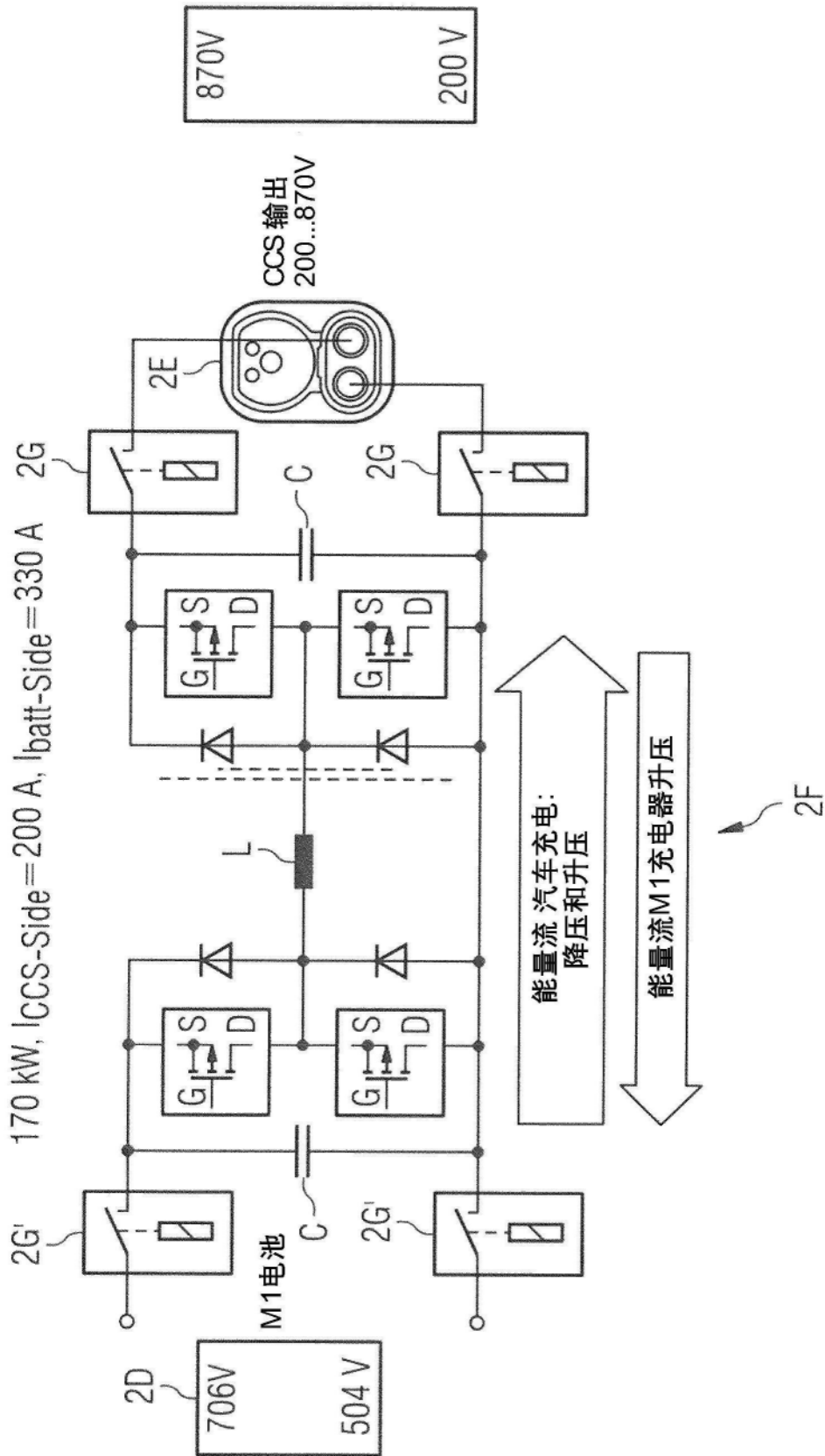


图9

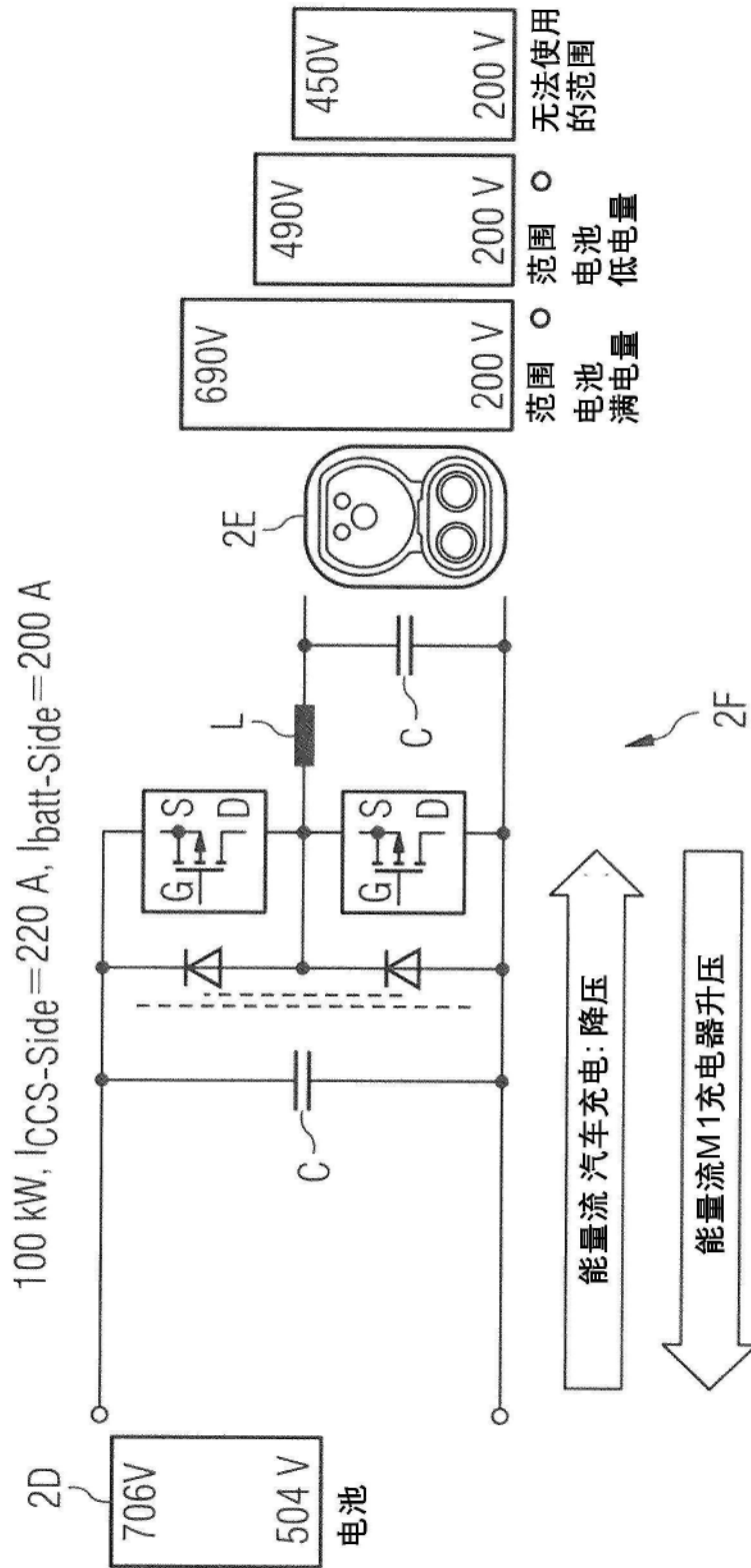


图10

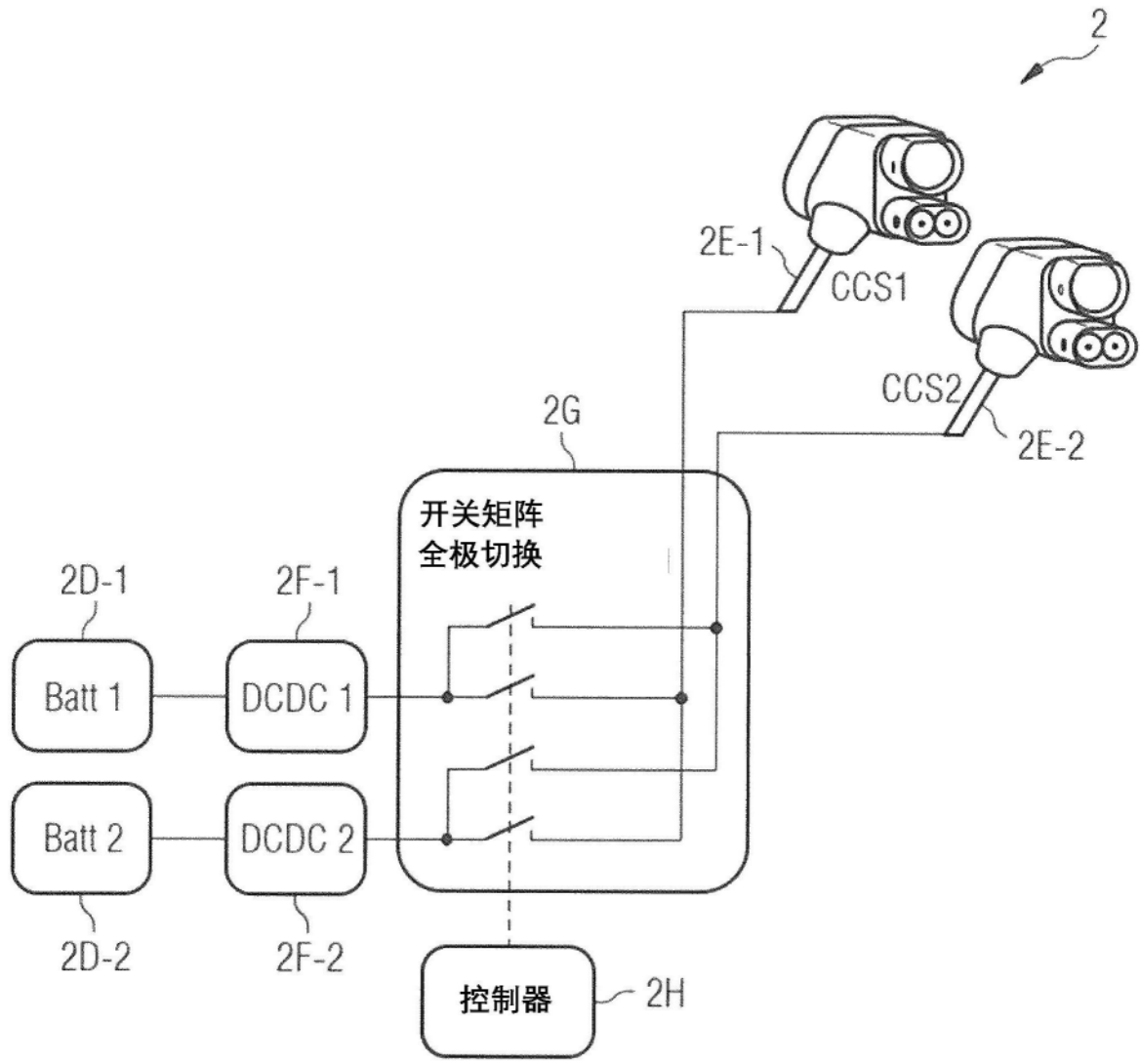


图11

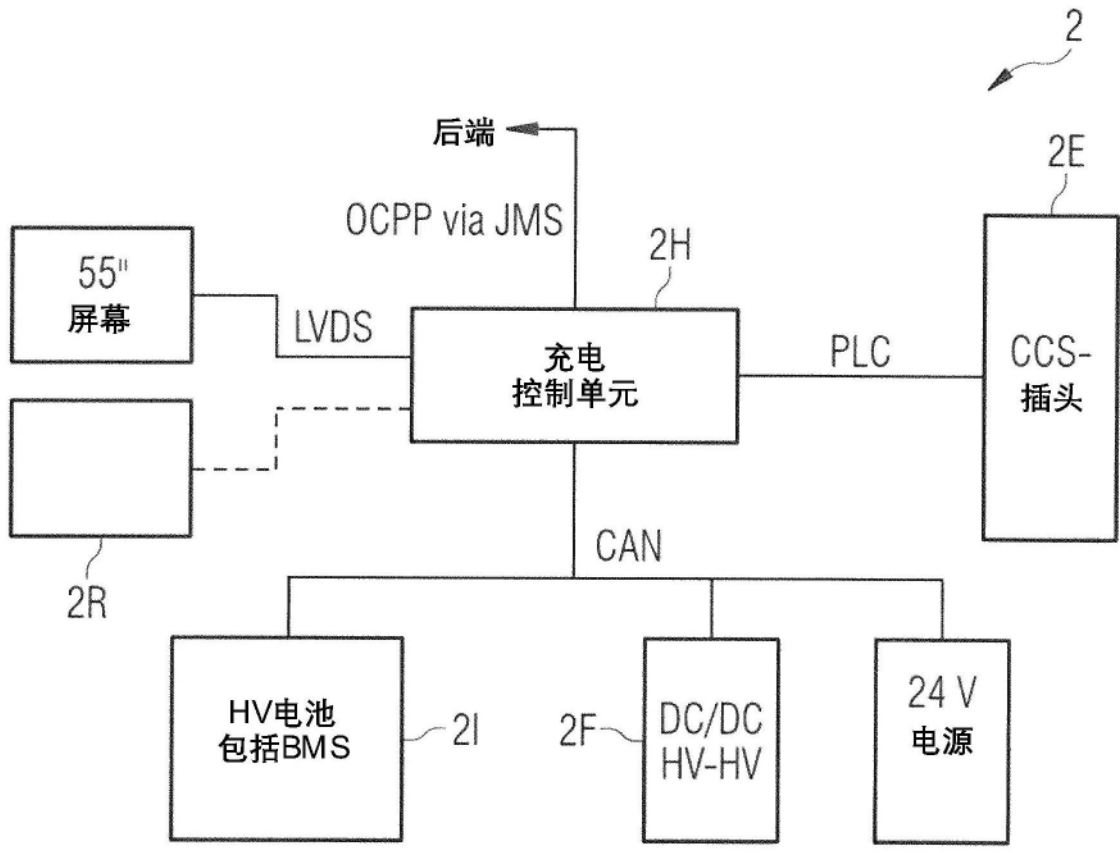


图12

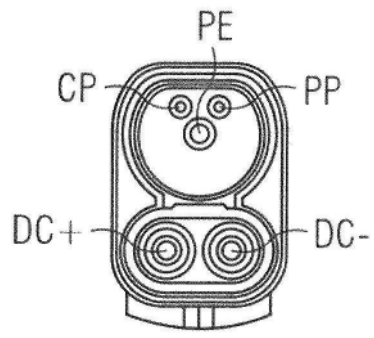


图13A

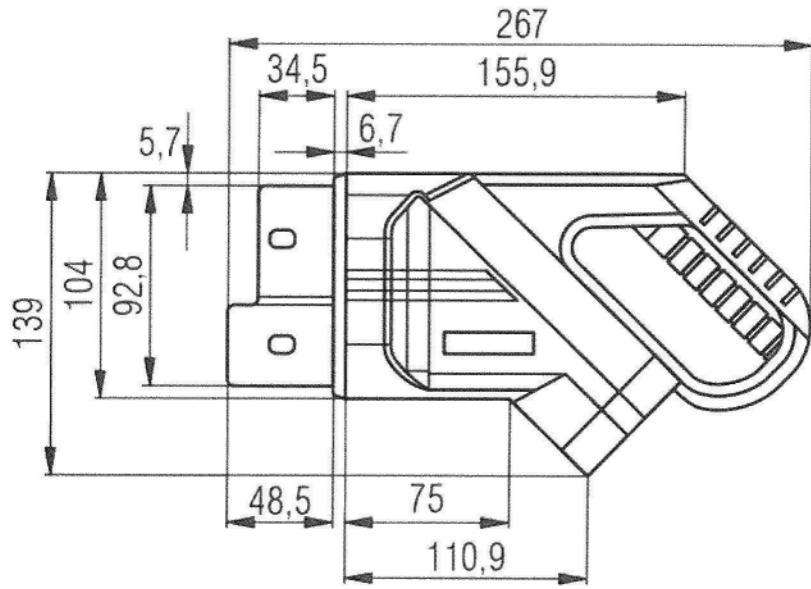


图13B

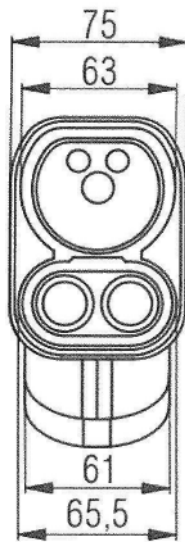


图13C

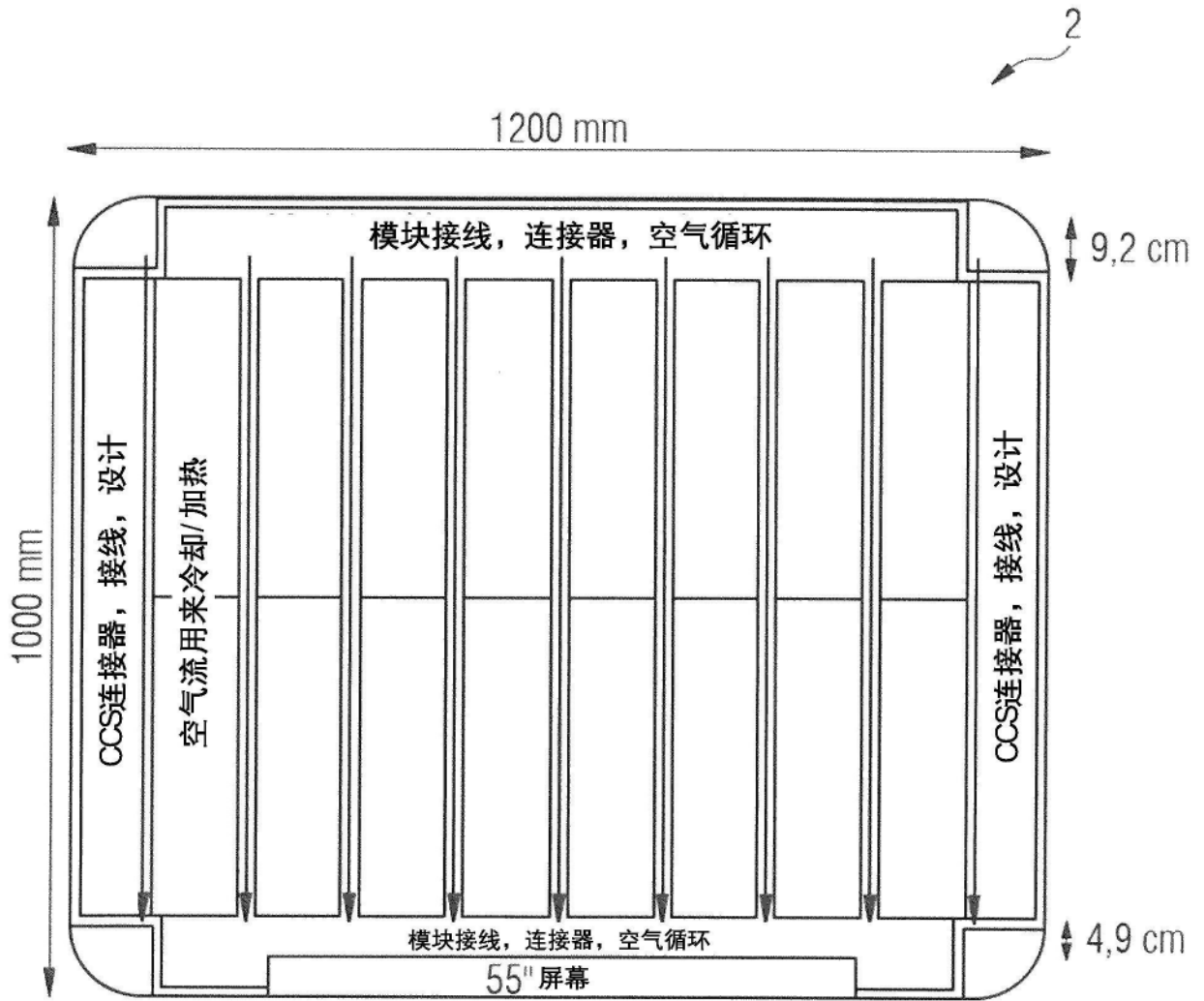


图14

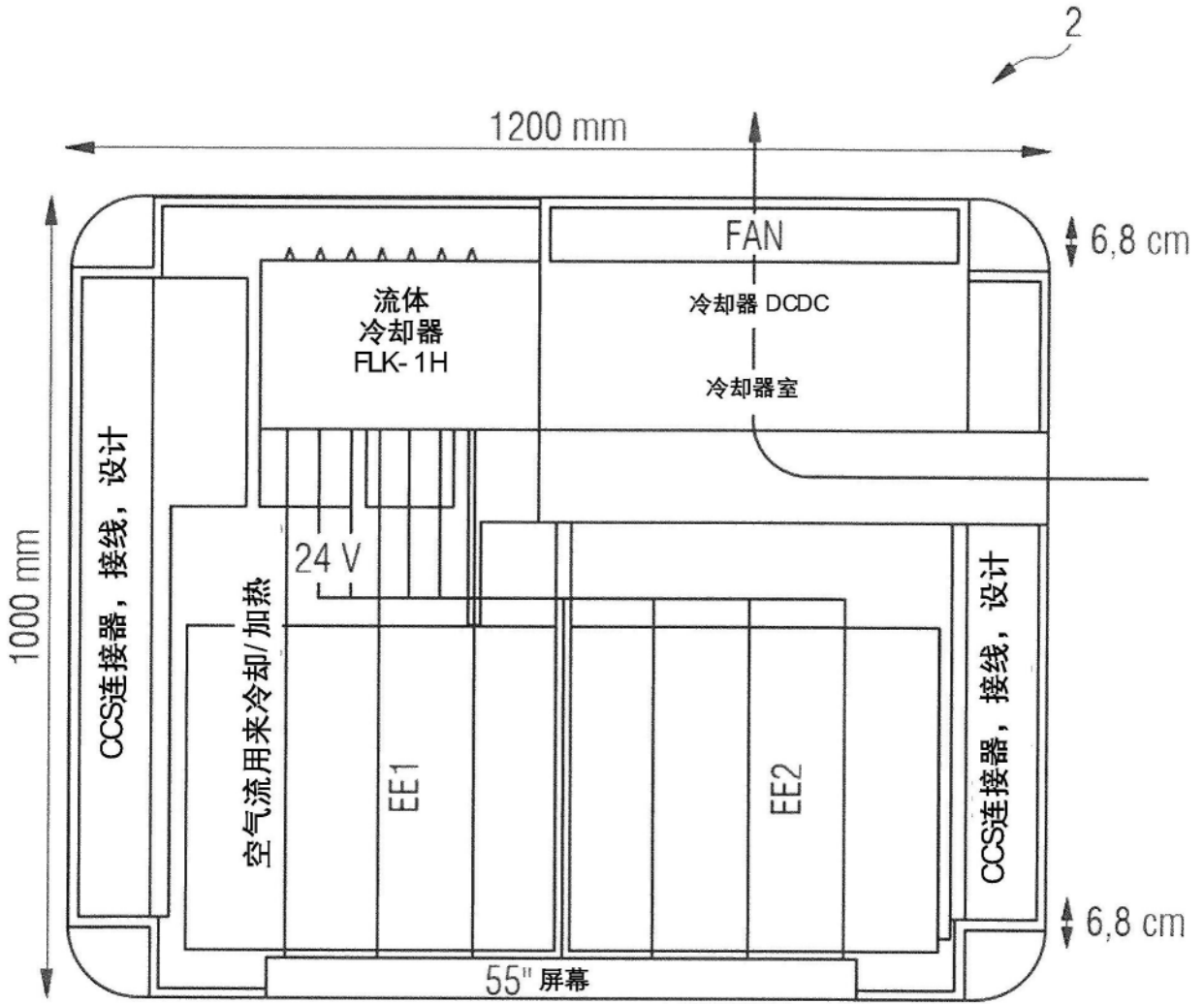


图15

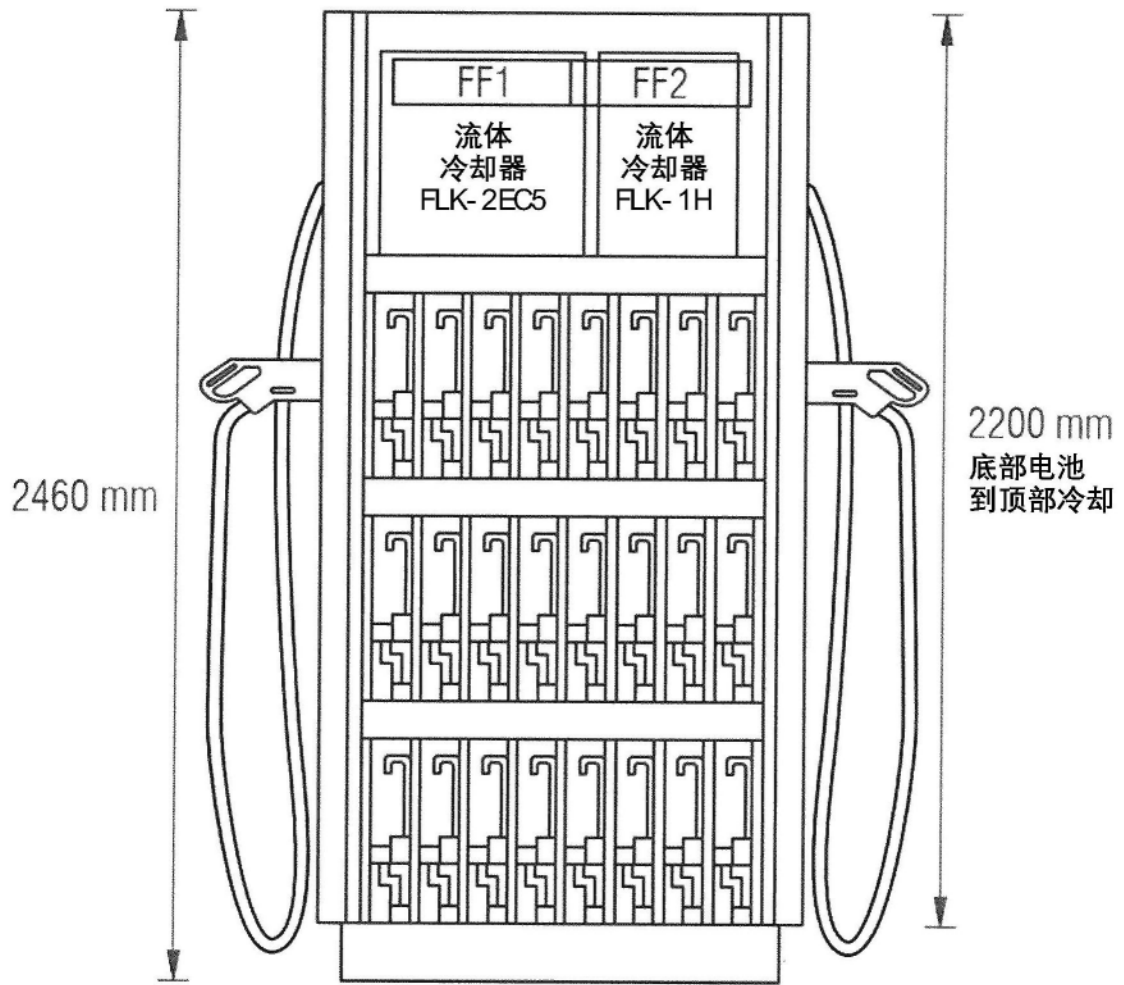


图16

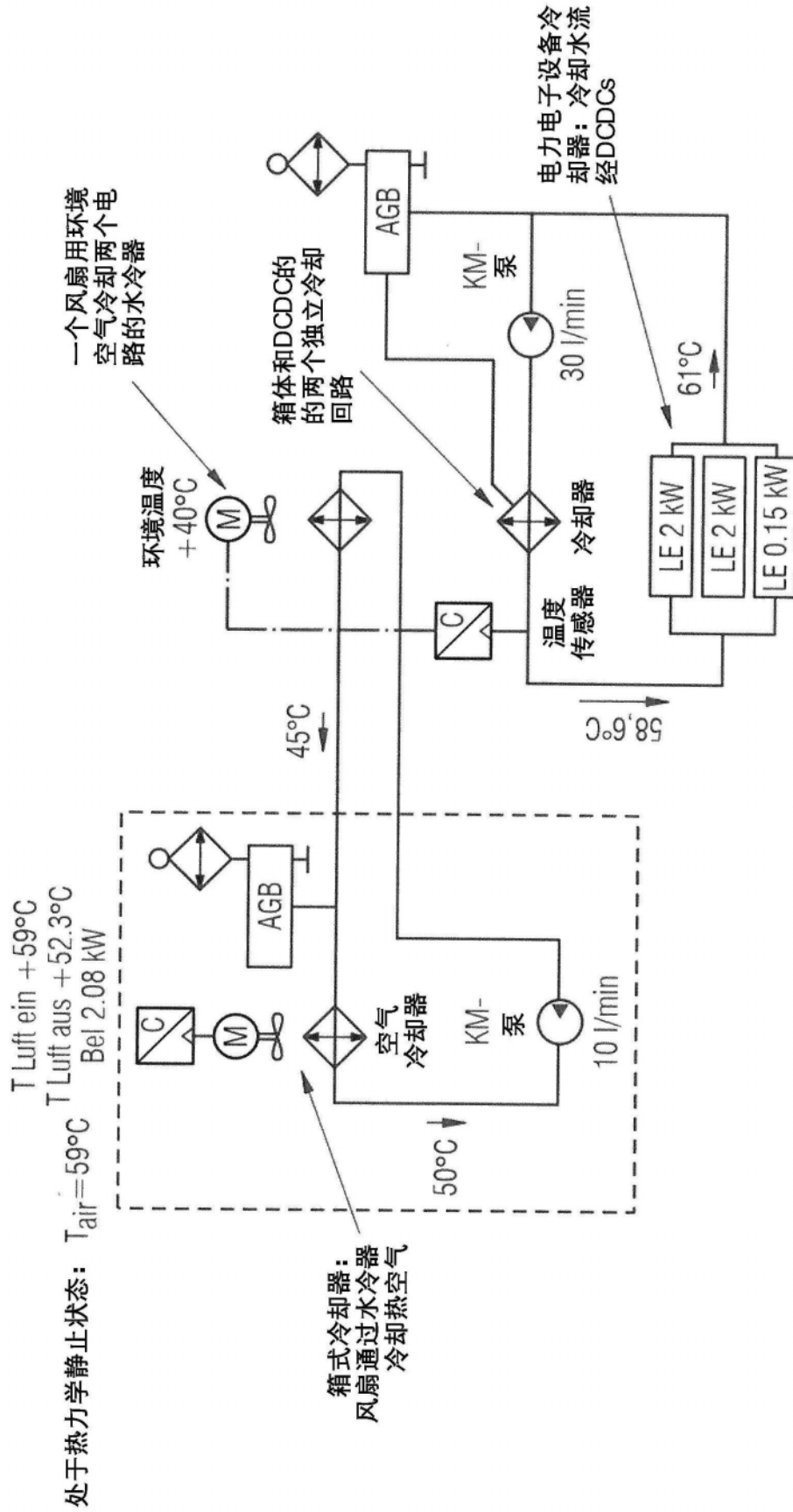


图17

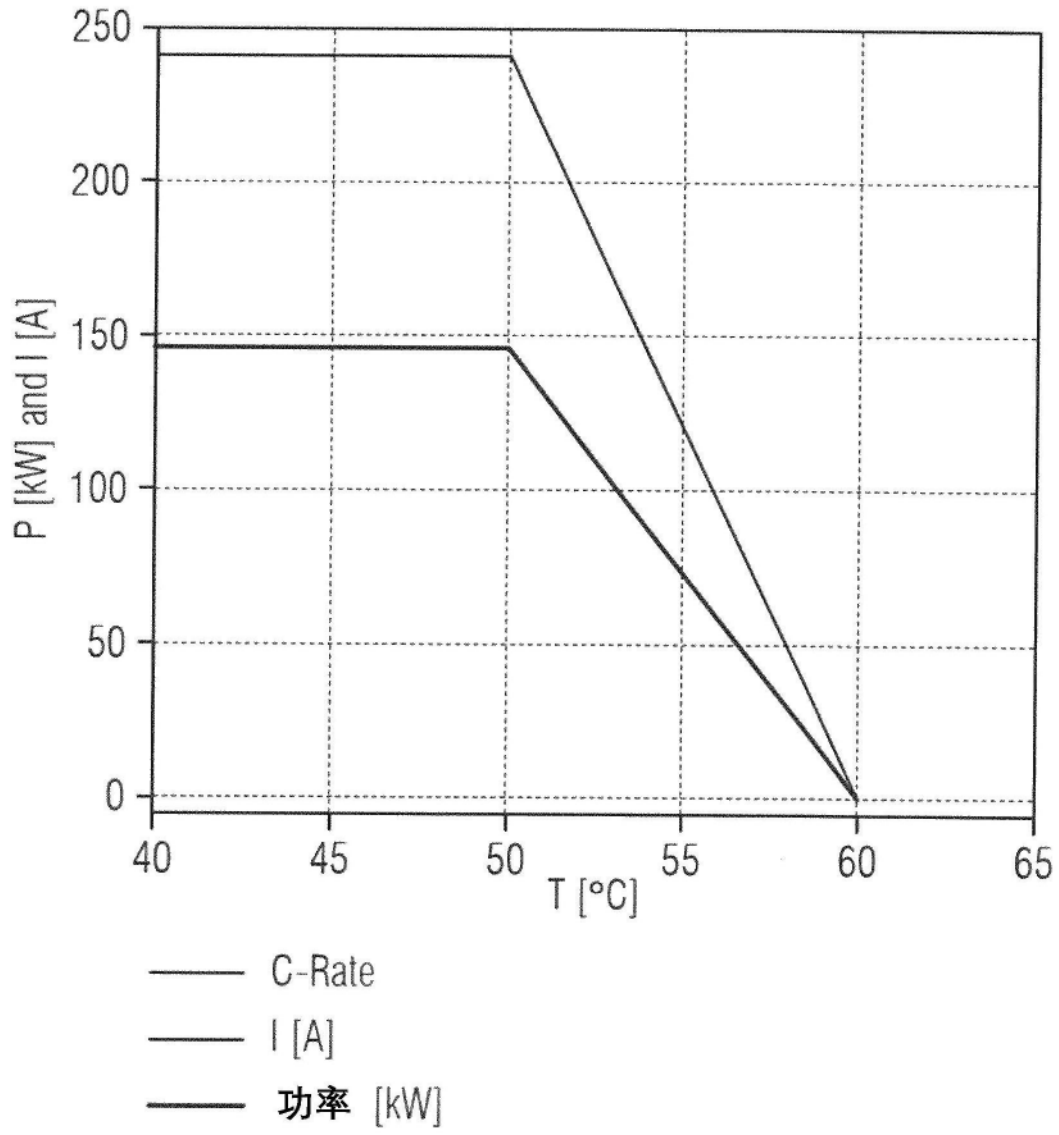


图18

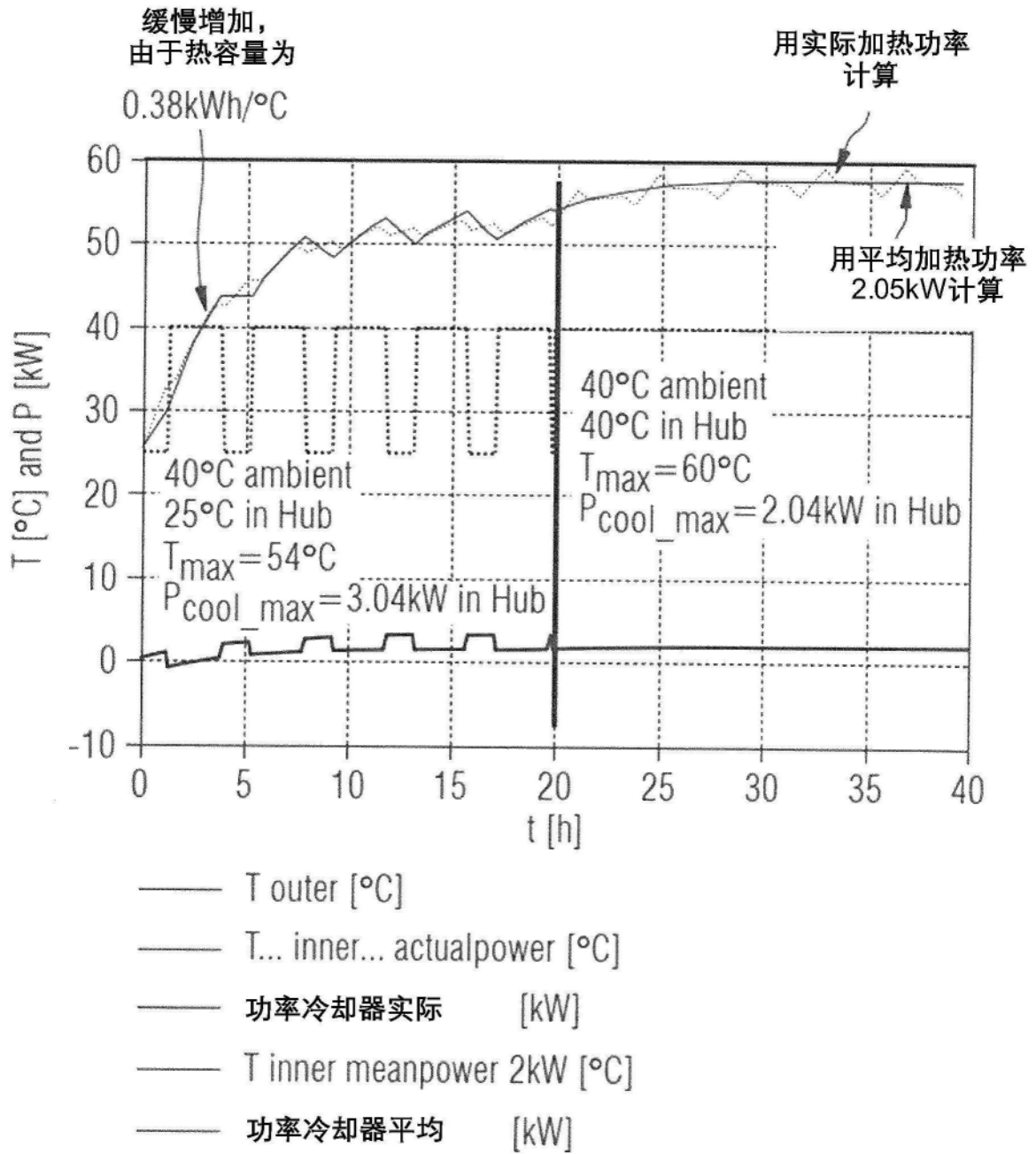


图19

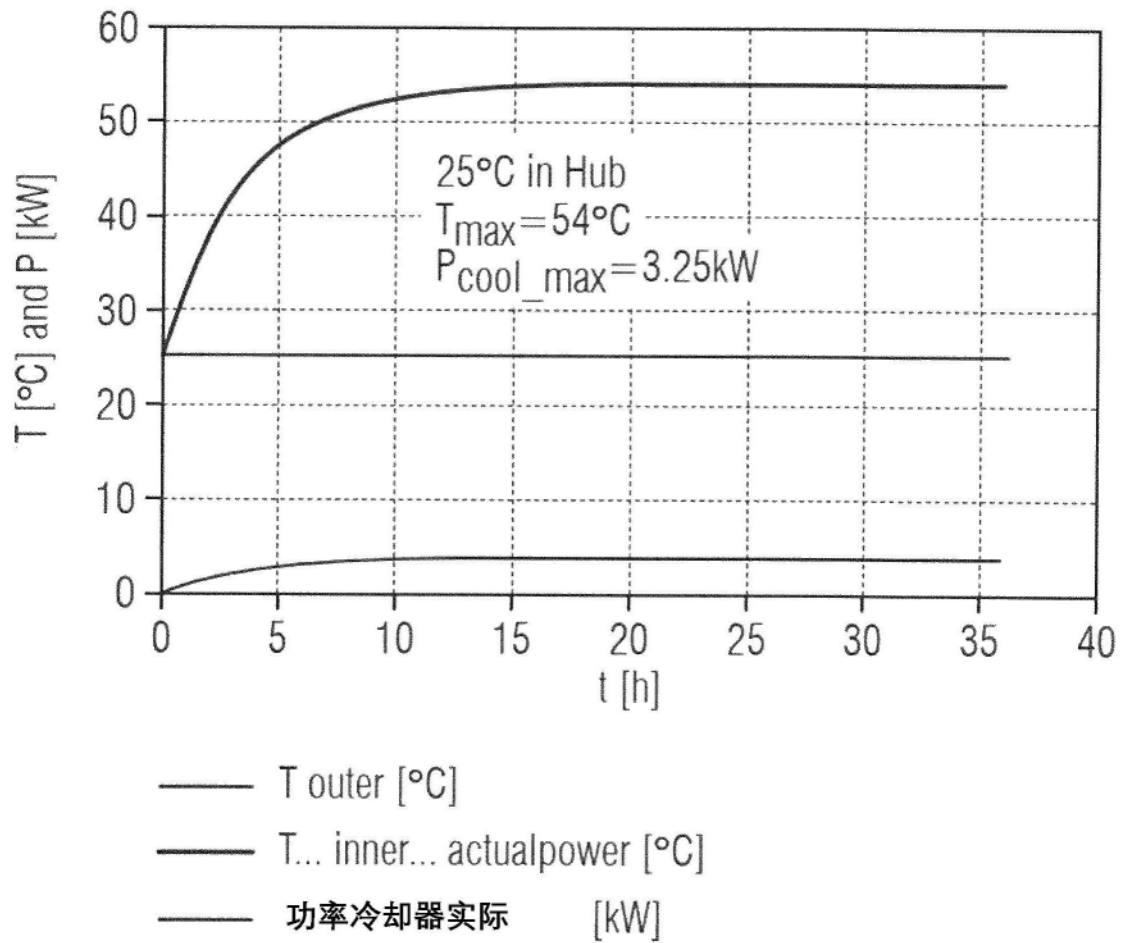


图20

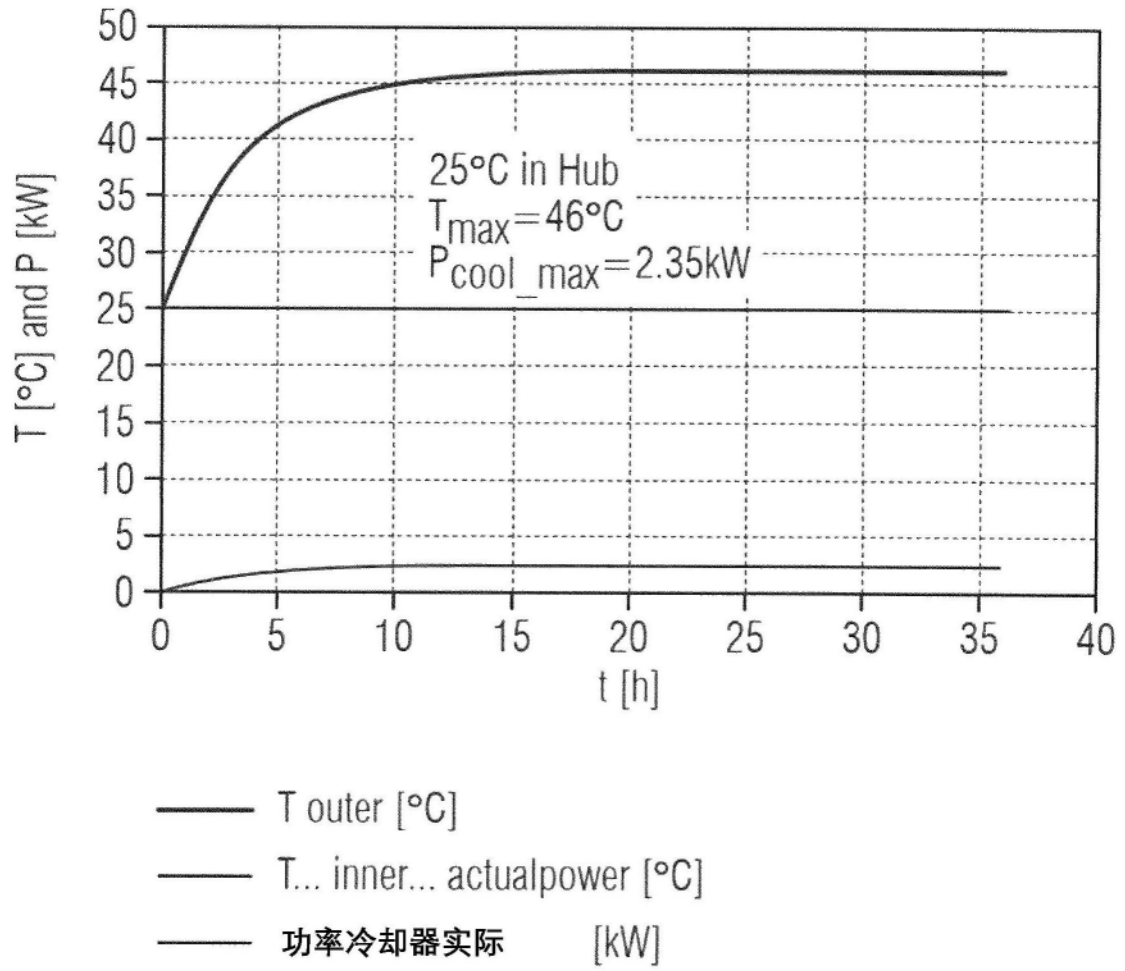


图21

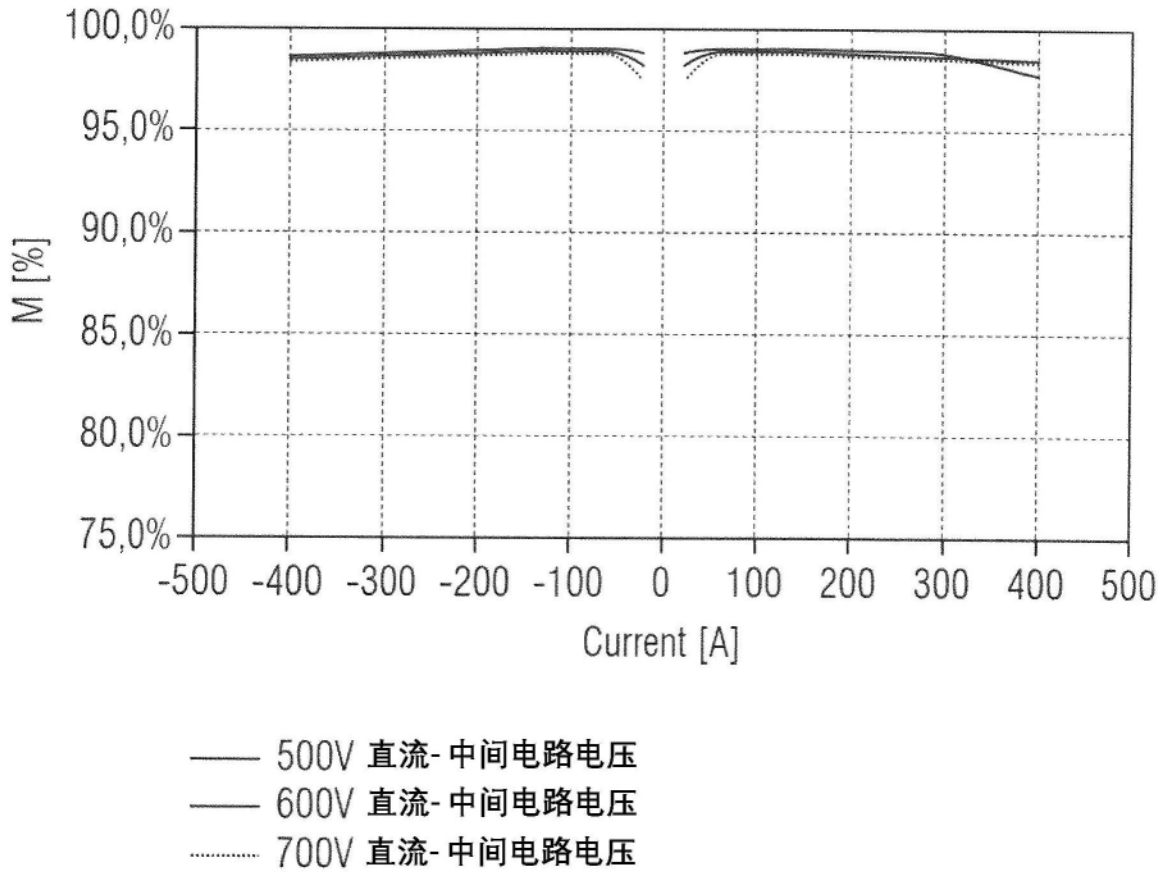


图22

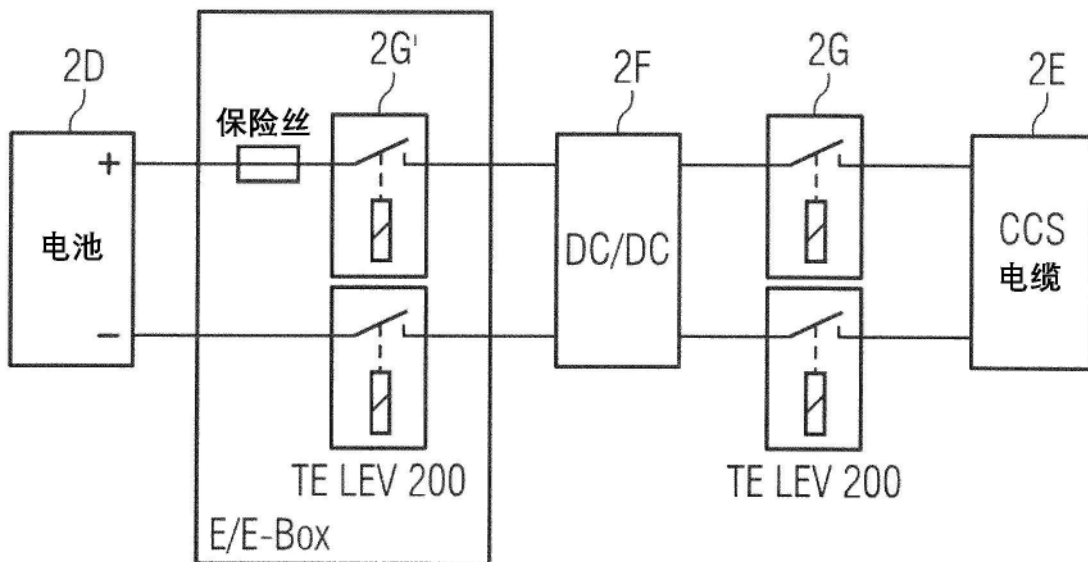


图23

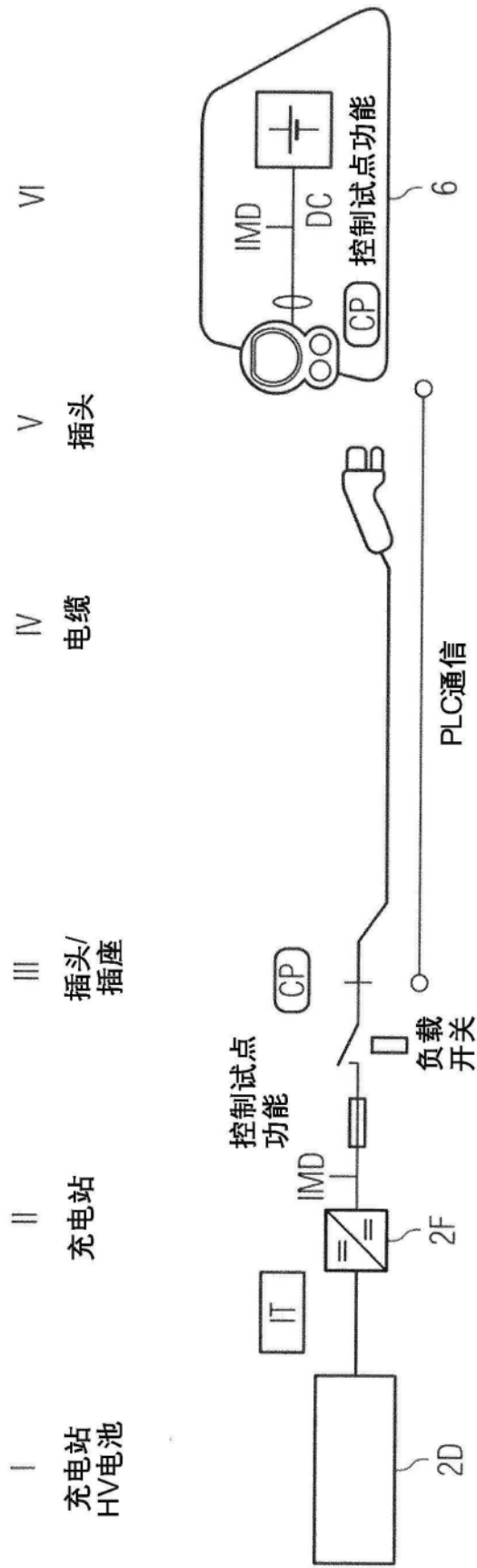


图24

便携式充电站和
底板的足迹

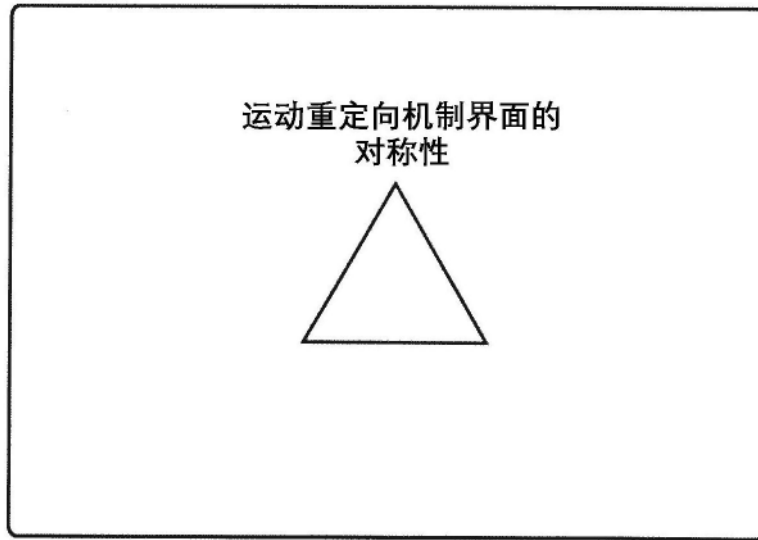


图26

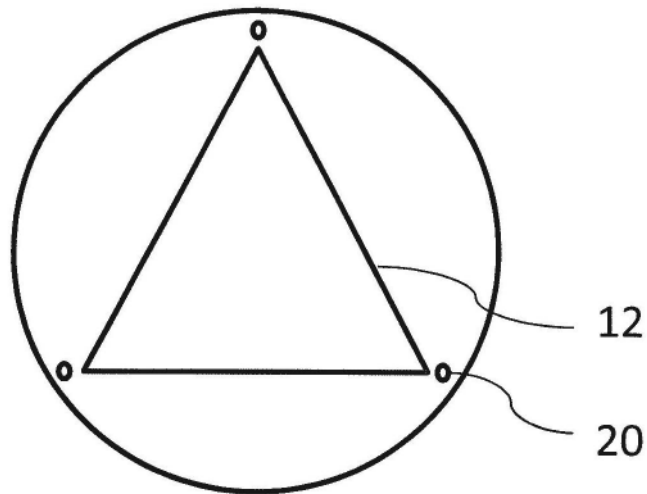


图27

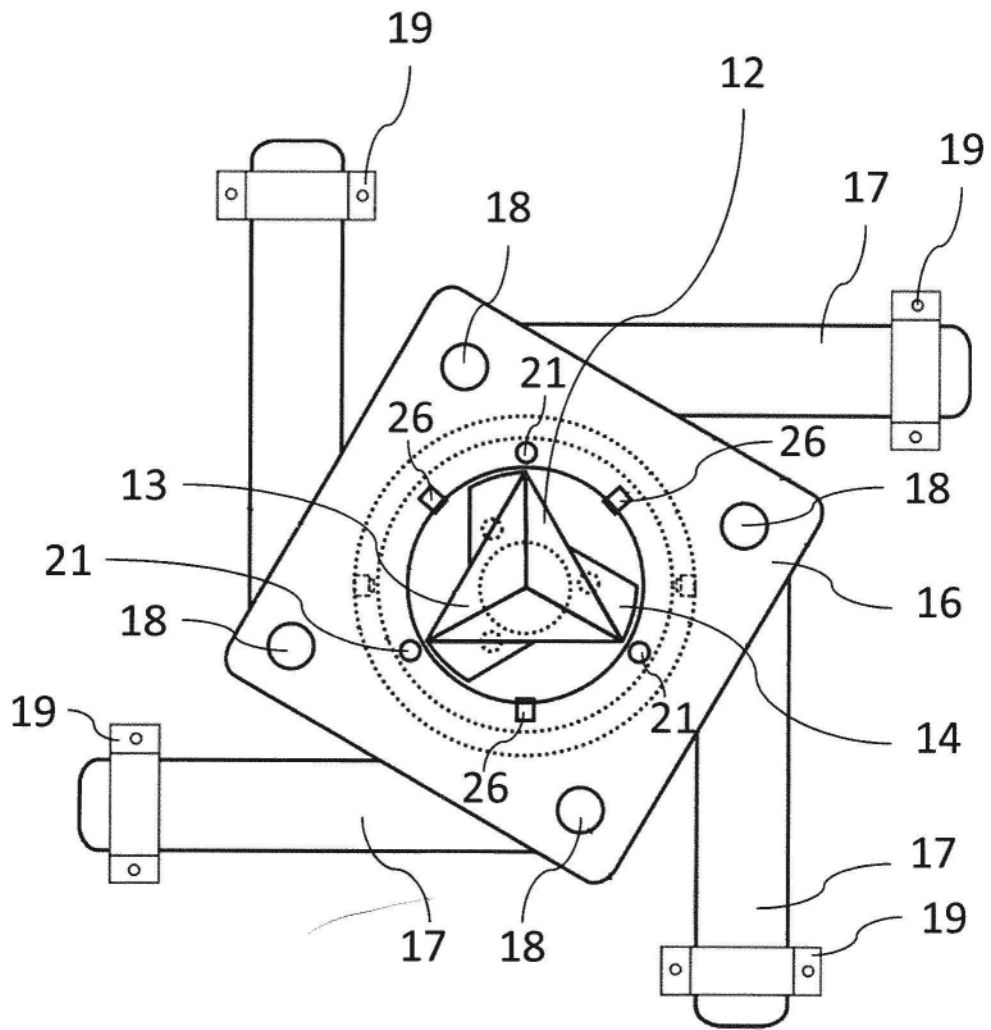


图28

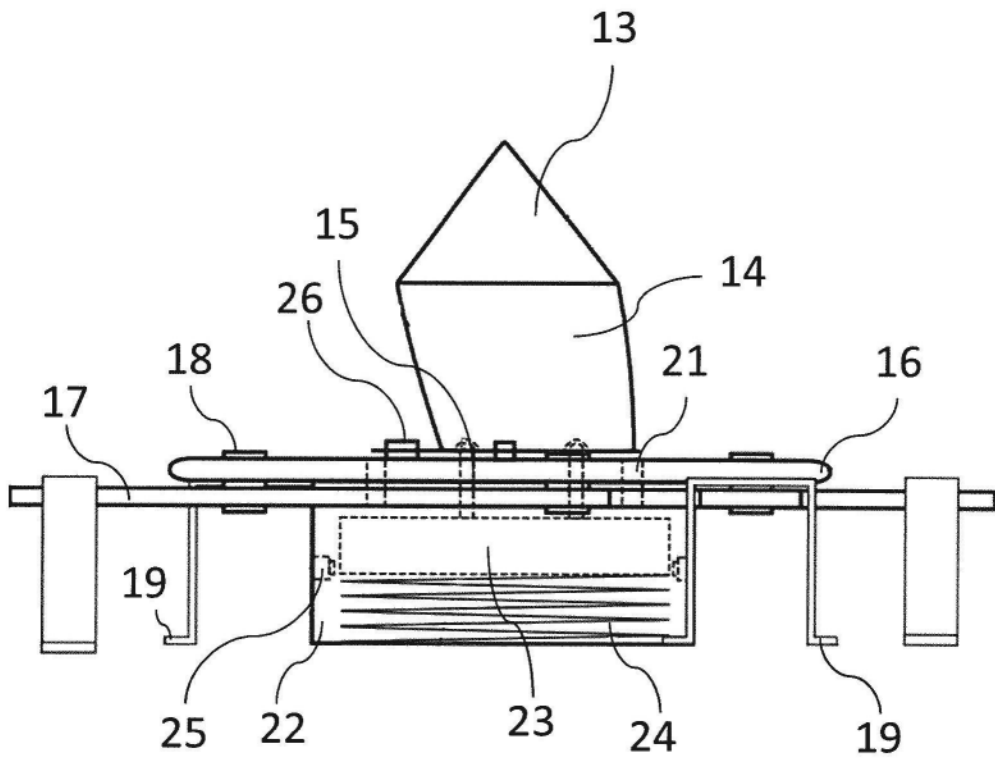


图29

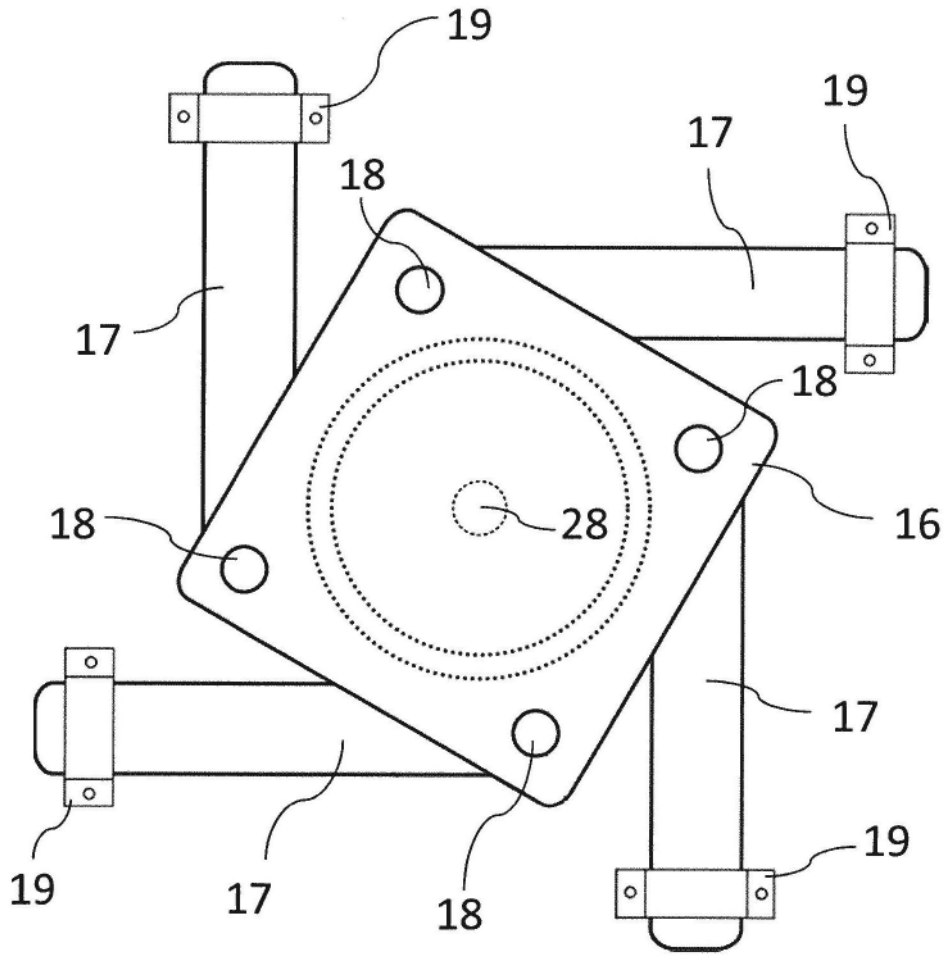


图30

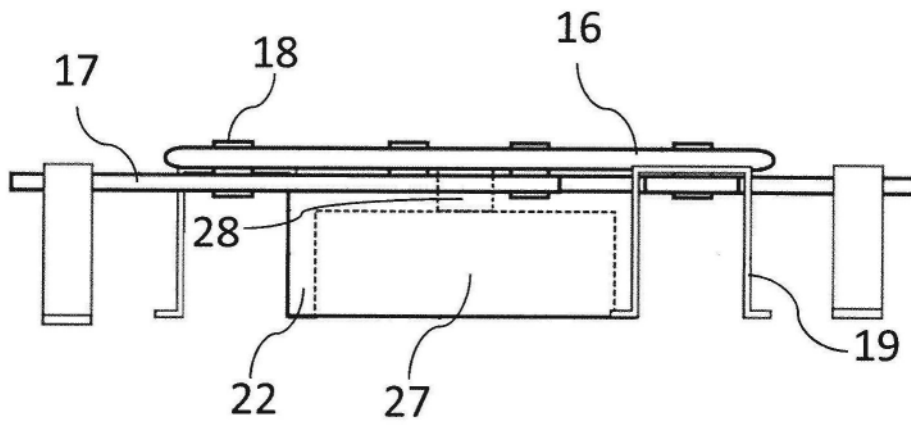


图31

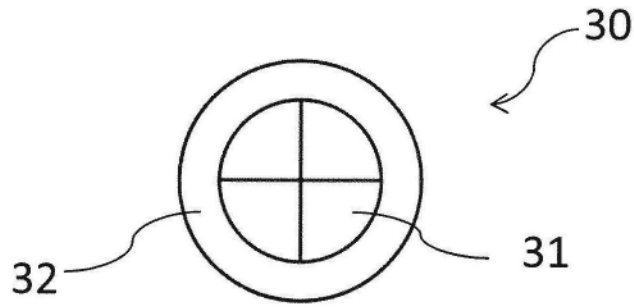


图32

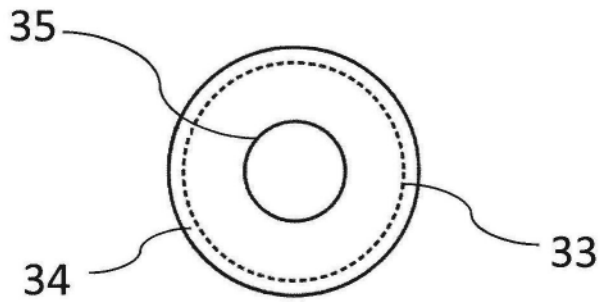


图33

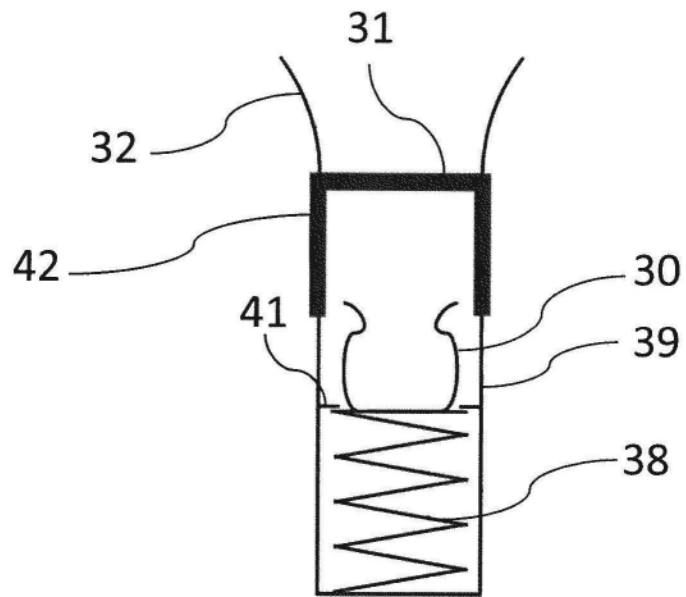


图34

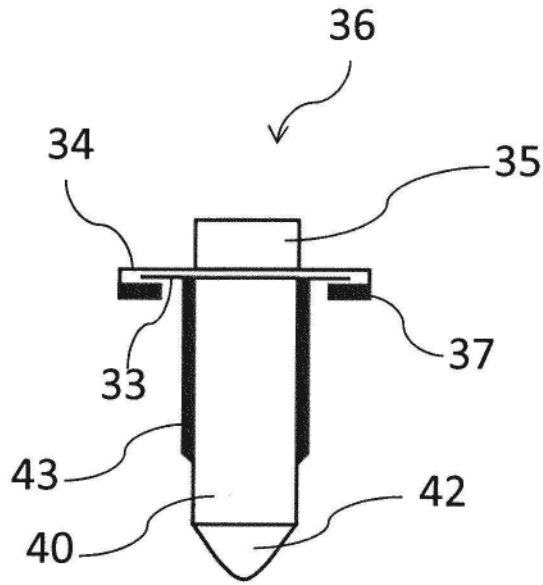


图35

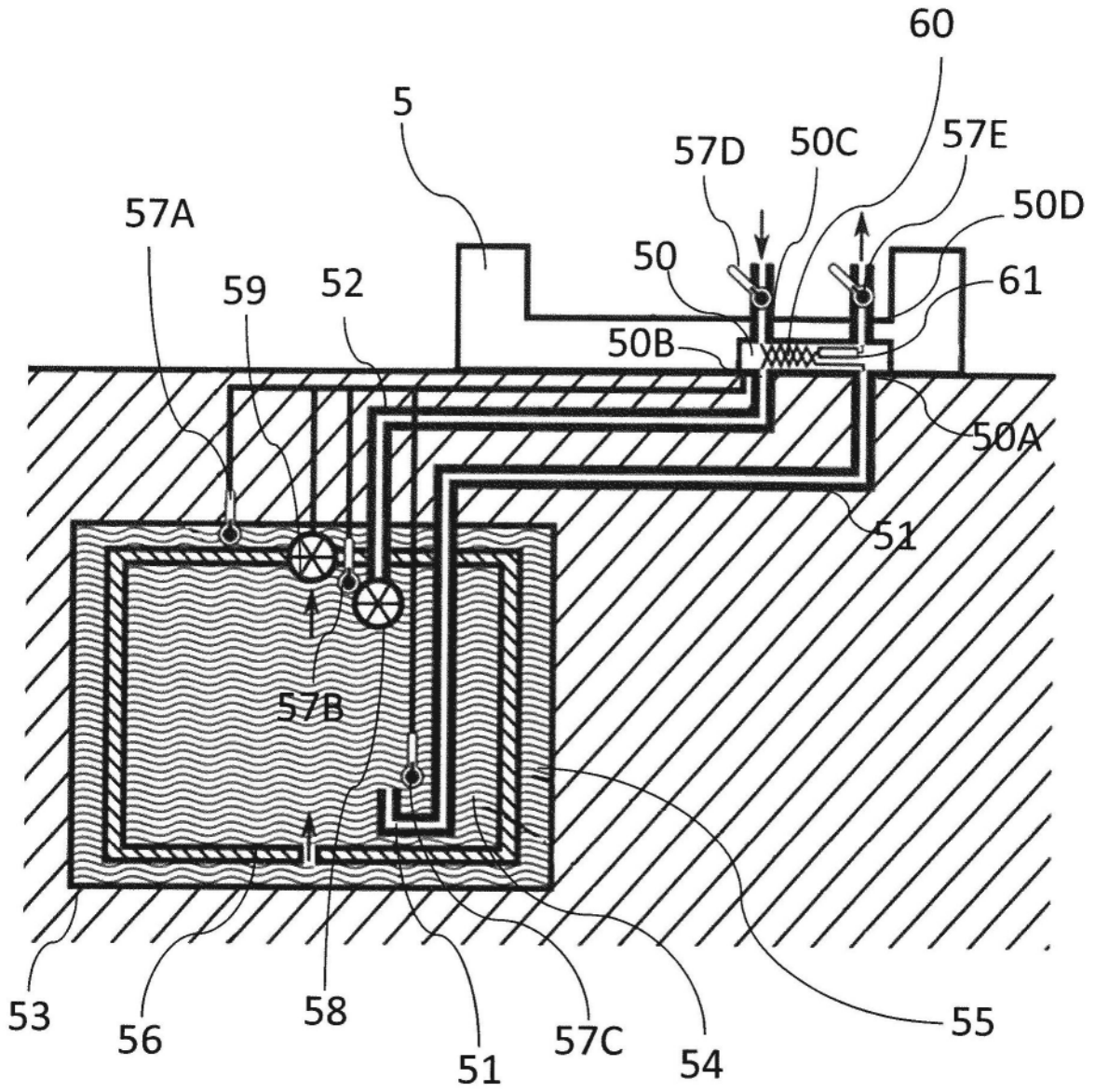


图36

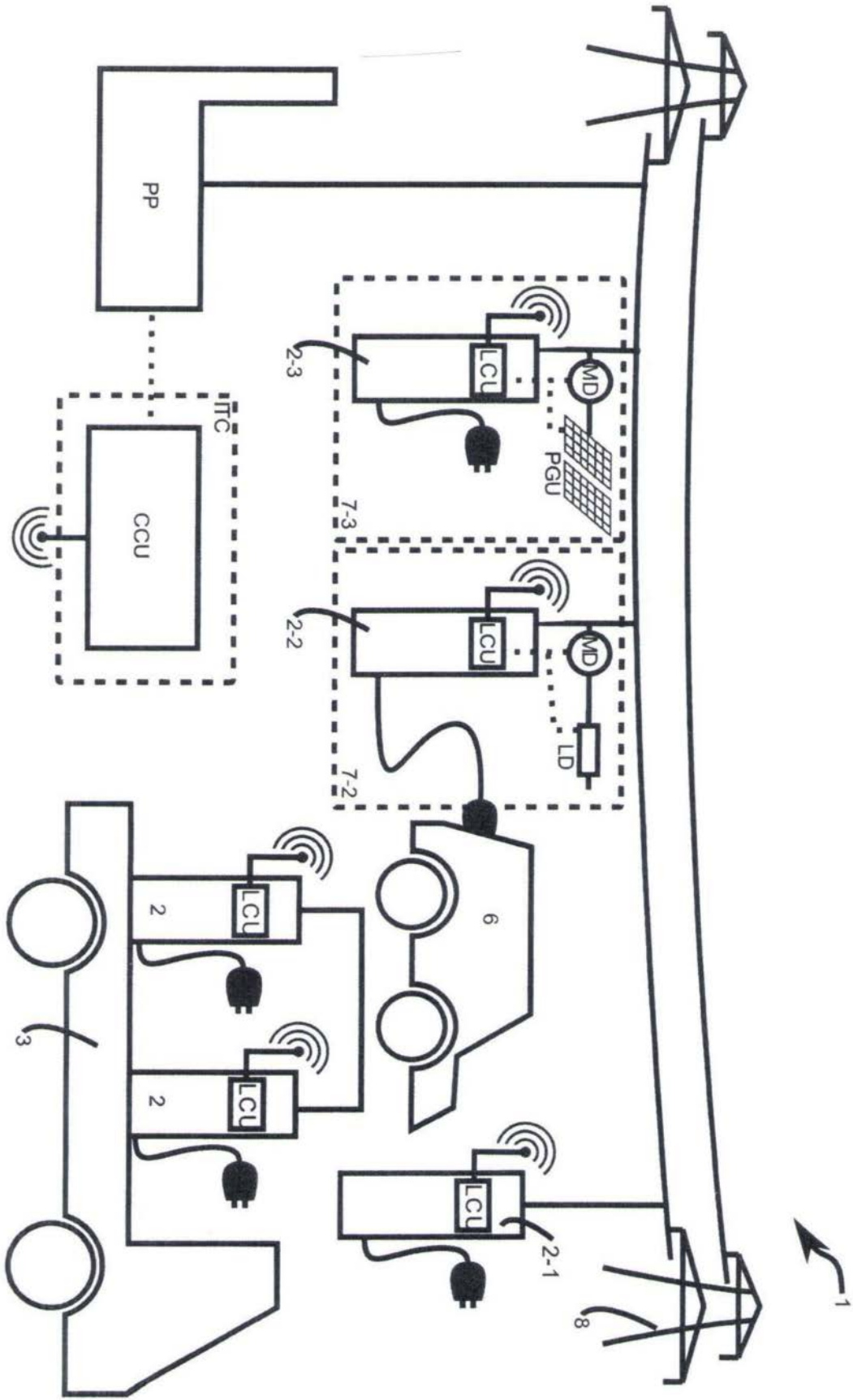


图37

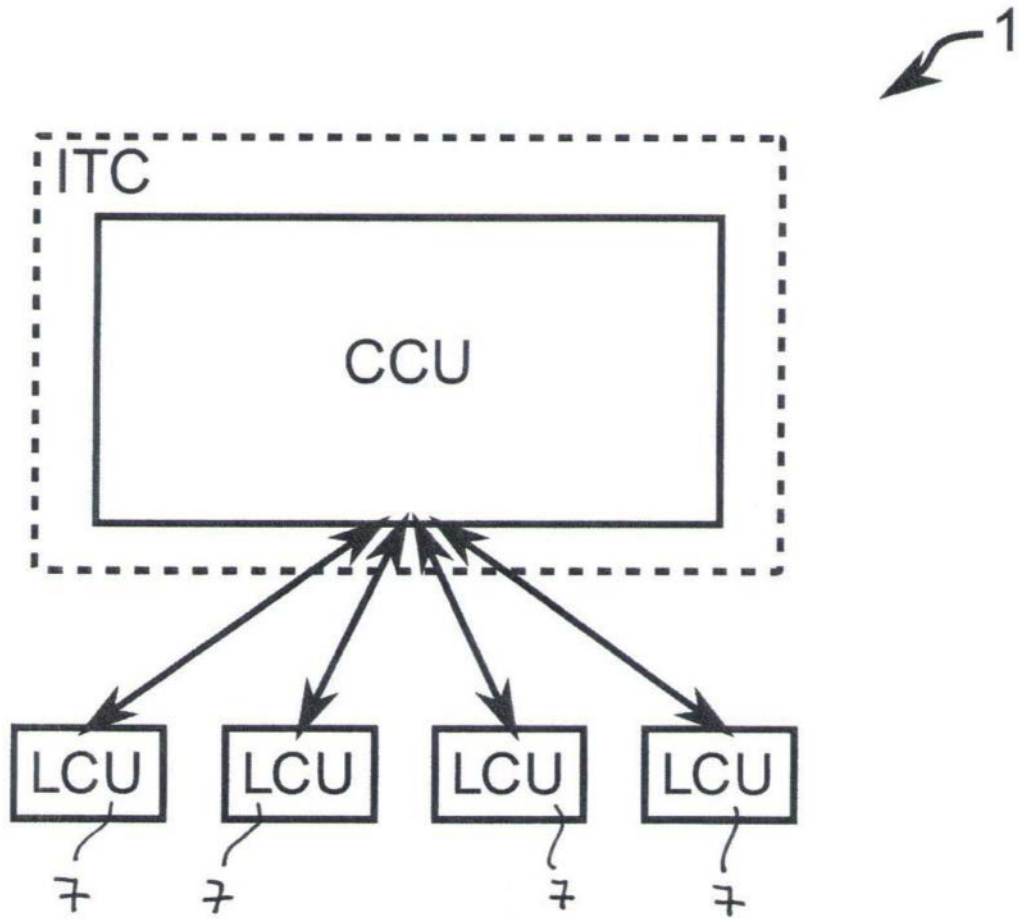


图38

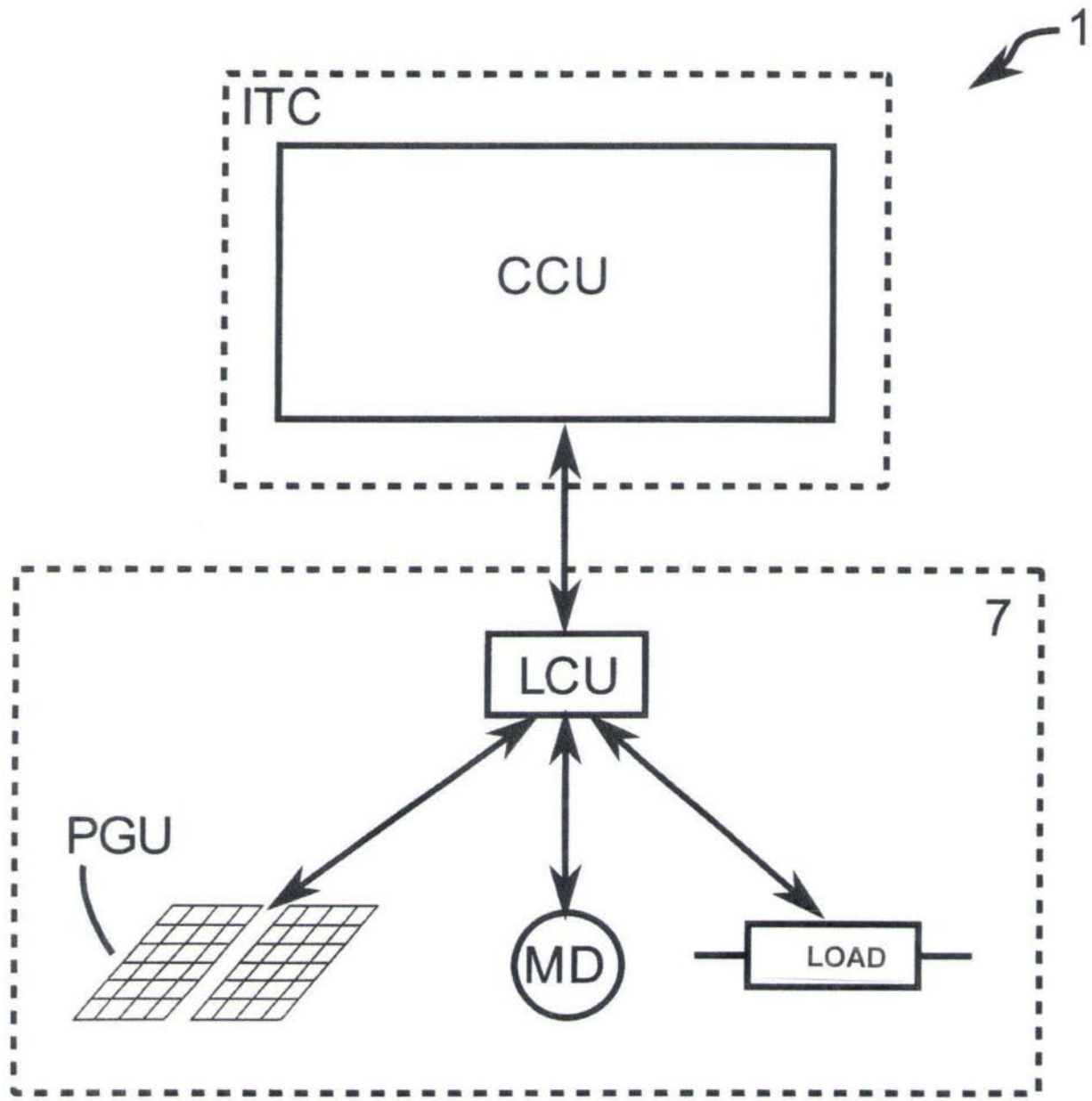


图39

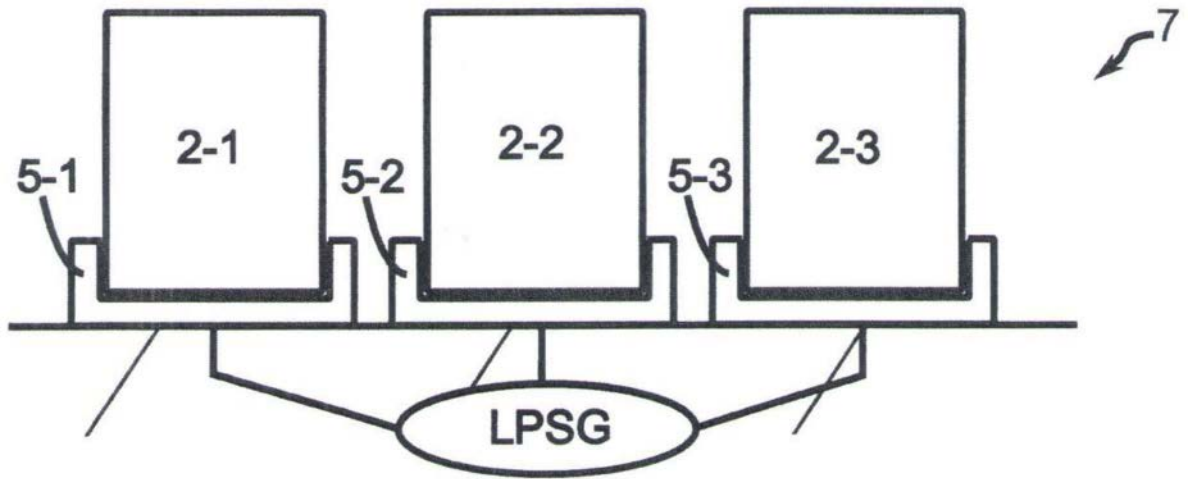


图40A

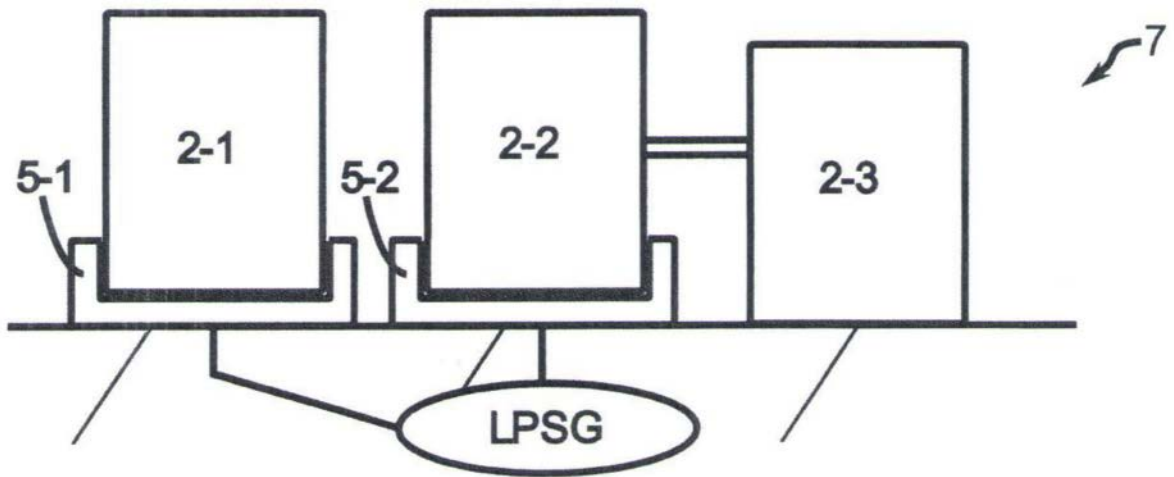


图40B

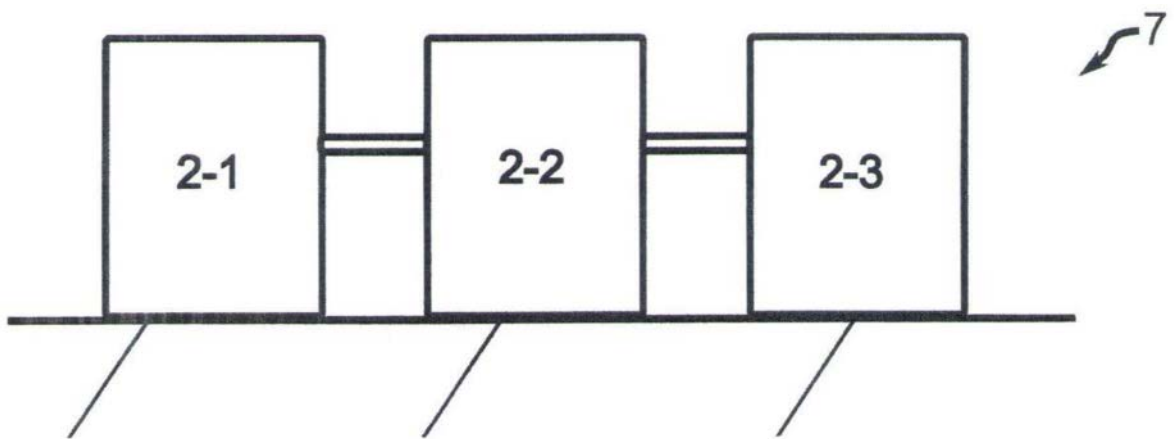


图40C

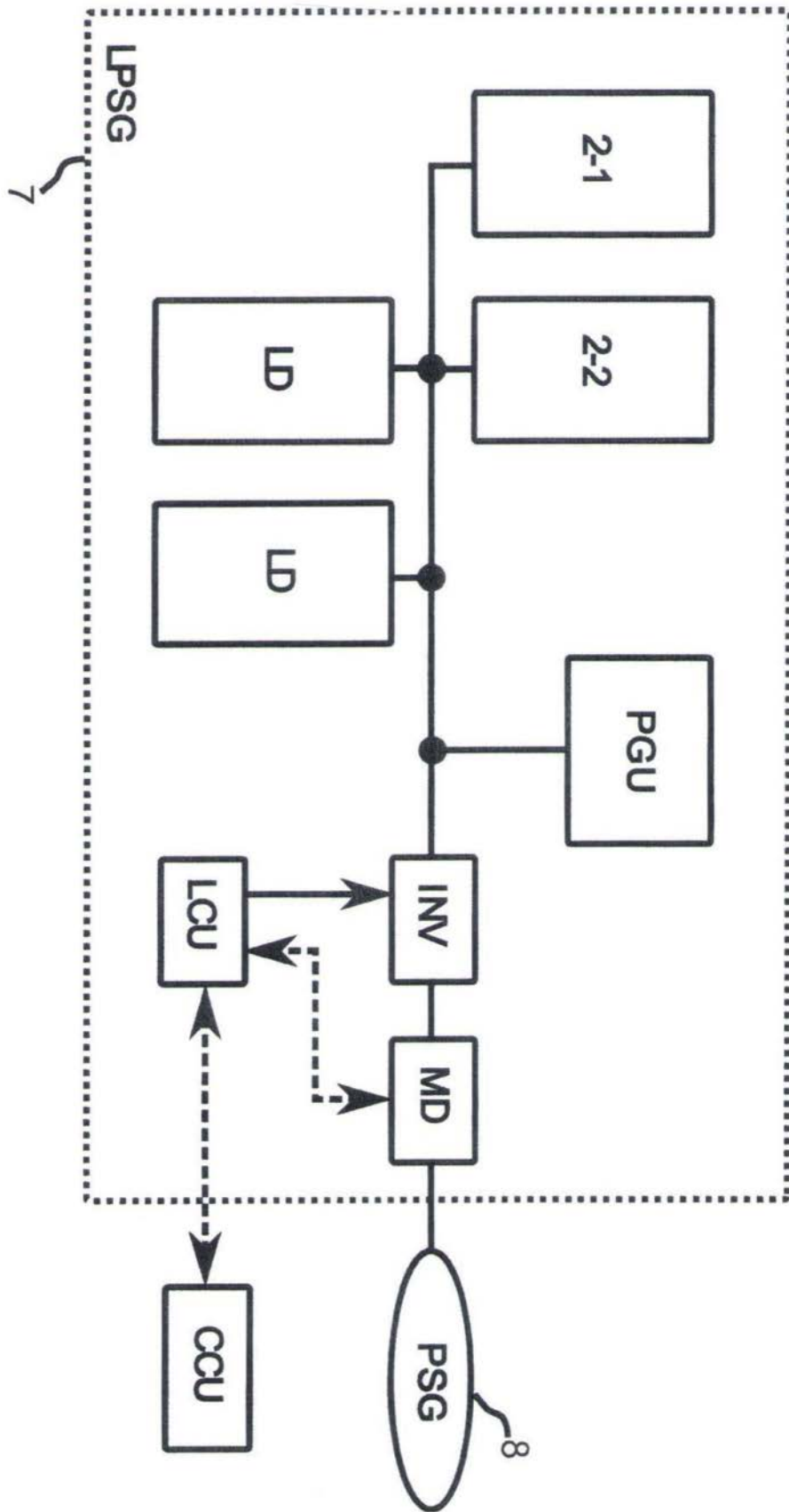


图41

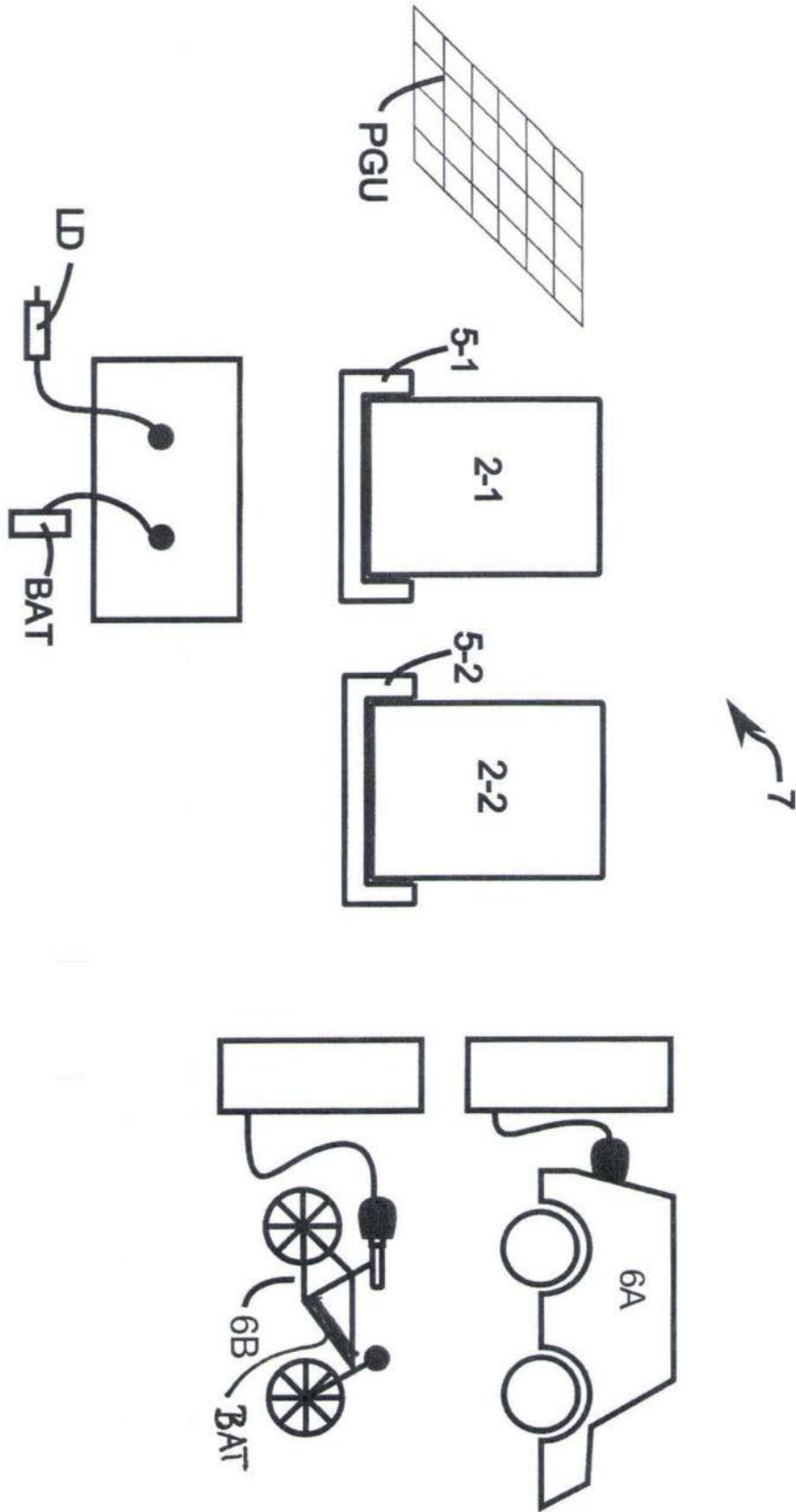


图42