(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 10 月 8 日 (08.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/199873 A1

(51) 国际专利分类号:
B60L 53/14 (2019.01) *B60L 53/20* (2019.01)
B60L 53/35 (2019.01) *B60L 58/12* (2019.01)
B60L 53/66 (2019.01) *G05D 1/02* (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/078735

(22) 国际申请日: 2020 年 3 月 11 日 (11.03.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910265395.0 2019年4月3日 (03.04.2019) CN

(71) 申请人: 远景能源有限公司 (ENVISION ENERGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。

(72) 发明人: 张雷 (ZHANG, Lei); 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。 胡洋 (HU, Yang); 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。 郭德响 (GUO, Dexiang); 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。 王坚宁 (WANG, Jianning); 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。 徐欣雨 (XU, Xinyu); 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。 吴迪 (WU, Di); 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。 佘宏武 (SHE, Hongwu); 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。 李磊 (LI, Lei); 中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。 赵卫军 (ZHAO,

(54) **Title:** AUTOMATIC CHARGING VEHICLE AND OPERATING METHOD THEREFOR, AND AUTOMATIC CHARGING SYSTEM

(54) 发明名称: 一种自动充电车及其运行方法和自动充电系统

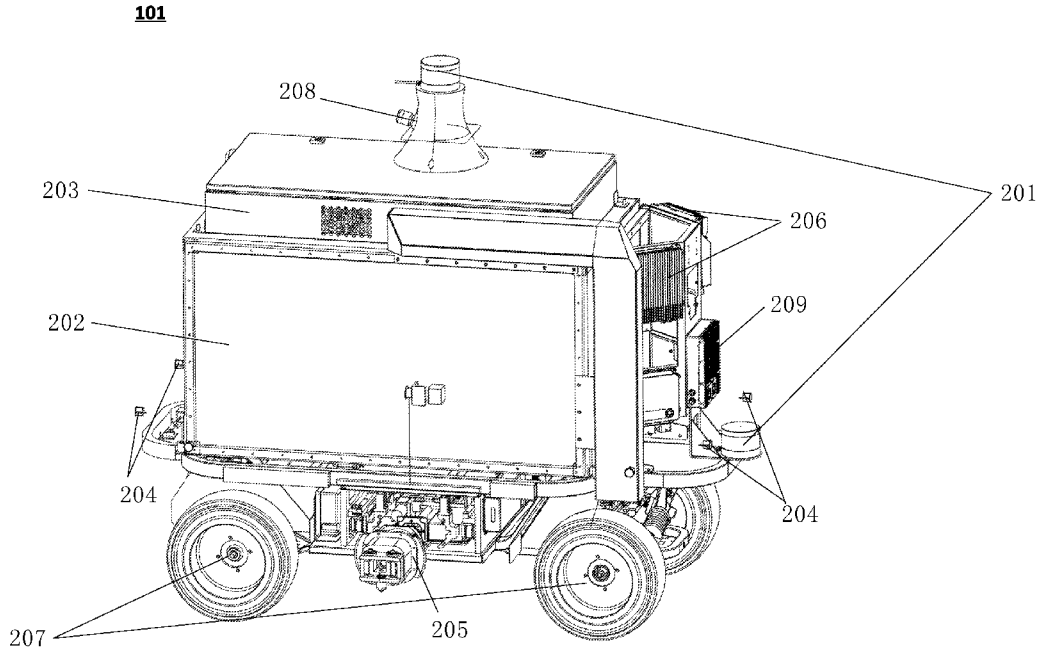


图 2

(57) **Abstract:** An automatic charging vehicle (101), a method for operating the automatic charging vehicle (101), and an automatic charging system (100). The automatic charging vehicle comprises: an automatic traveling module (206), which is configured to move, according to a route between the automatic charging vehicle (101) and a device to be charged, to the device to be charged; a power module (700), which is configured to store and provide electric energy; and an automatic docking and separating device (205), which is configured to execute docking and separating between a first connector and a second connector capable of being in electrical contact

WO 2020/199873 A1

[见续页]

Weijun)；中国江苏省无锡市江阴市申港街道申庄路3号, Jiangsu 214443 (CN)。

(74) 代理人：上海智晟知识产权代理事务所（特殊普通合伙）**(SHANGHAI ZHISHENG INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE)**；中国上海市钦州北路1089号51号楼501室, Shanghai 200233 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明：
- 关于发明人身份(细则4.17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布：
- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

with the first connector, the first connector and the second connector being used for transmitting electric energy. The automatic charging vehicle (101) can realize automatic traveling and automatic docking, thereby improving charging efficiency and reducing charging costs.

(57) 摘要：一种自动充电车(101)、运行自动充电车(101)的方法及自动充电系统(100)，包括：自动行走模块(206)，其被配置为根据自动充电车(101)与待充电设备之间的路线行进到待充电设备；电源模块(700)，其被配置为储存和提供电能；以及自动对接和分离装置(205)，其被配置为执行第一连接器与能够与第一连接器电接触的第二连接器之间的对接和分离，其中第一连接器和第二连接器用于传输电能；该自动充电车(101)可以实现自动行走和自动对接，由此提高充电效率并降低充电成本。

一种自动充电车及其运行方法和自动充电系统

技术领域

本发明总体上涉及电动车辆领域，具体而言，涉及一种自动充电车。此外，本发明还涉及一种用于运行这样的自动充电车的方法。

背景技术

由于环保、节能、整车轻便以及国家优惠政策等诸多优点，电动车辆近年来受到越来越多消费者的青睐。从长远来看，电动车辆的推广是减少温室气体排放和城市环境污染的有效措施。然而，目前电动车辆推广的一个较大障碍是充电问题。

为了解决电动车辆的充电问题，在许多停车场都设立了充电桩。这样的充电桩是安装在电动车专用车位内的不可移动的固定设施，因此电动车辆需要在停车场内寻找这样的专用车位。随着电动车辆的增多，电动车专用车位越来越紧张，这给电动车出行带来不便。另外，设立电动车专用车位需要较大建设成本或改造成本，这给专用车位的普及带来较大阻力。

目前，为了解决充电难题，出现了充电车。充电车是指可以给电动车辆充电的移动小车。充电车的一个技术难点是如何完全自动化地执行充电。然而，目前的充电车的局限性在于，需要人工地将充电车移动到电动车辆附近，然后进行人工地将电动车辆连接到充电桩。由于不具有自动行走和自动对接功能，使得这样的充电车涉及过高的人力成本，而且人工定位过程既费时又存在较大误差，造成充电效率较低。

发明内容

从现有技术出发，本发明的任务是提供一种自动充电车及其运行方法，通过该自动充电车和/或该方法，可以实现自动行走和自动对接，由此极大地提高充电效率并降低充电成本。

在本发明的第一方面，该任务通过一种自动充电车来解决，该自动充电车包括：

自动行走模块，其被配置为根据自动充电车与待充电设备之间的路

线行进到待充电设备；

电源模块，其被配置为储存和提供电能；以及

自动对接和分离装置，其被配置为执行第一连接器与能够与第一连接器电接触的第二连接器之间的对接和分离，其中第一连接器和第二连接器用于传输电能。

应当指出，尽管本发明是以电动车辆为例来阐述的，但是本发明也可以应用于其它领域，例如作为楼宇、医院、学校等场所的储备能源，可在任意时刻给这些场所供给能量。在本发明中，电动车辆涵盖了电动汽车、电动摩托车、以及电动自行车等用电交通工具。

在本发明的一个扩展方案中规定，自动充电车还具有定位模块，其被配置为确定自动充电车与待充电设备之间的路线。通过该扩展方案，可以由充电车自身进行路线确定。但是在其它实施例中，也可以由用户设备上的移动应用或者远程服务器来确定路线信息。

在本发明的一个优选方案中，自动行走模块还包括：

自动驾驶模块，其被配置为根据所述路线确定行驶操作；

整车底盘，其被配置为执行所述行驶操作；以及

激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器，其中自动驾驶模块根据所述激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器的传感器信号确定所述路线中的障碍物重新确定行驶操作和/或更新所述路线。行驶操作例如包括行进、转向、刹车、停止等等。路线确定流程例如为：通过 GPS 或电子地图程序，可计算从充电车当前位置到待充电车辆的（最优）路线，或者在停车场内也可以设置各种电子标记、如射频标签或无线信号发射点，使得充电车可以精确地找到相应车位。行驶操作或路线的实时更新流程例如为：通过激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器例如可以获得四周或路线上的雷达图像；然后通过分析雷达图像可以得知路线上是否存在障碍物、如人员、移动或临时障碍物等；在存在不可绕过的障碍物的情况下，通过 GPS 或电子地图程序计算从充电车当前位置到待充电车辆的其它路线；或者在可绕过障碍物的情况下，确定转向、停车等待等附加或替换的行驶操作。不可绕过的障碍物例如包括阻塞大部分道路的固定障碍物，而可绕过障碍物例如包括行人、移动中的障碍物等等。通过该优选方案，可以实现路线的实时更新，从而获得更好的鲁棒性和容错性。

在本发明的另一扩展方案中规定，自动充电车还包括：

计费模块，所述计费模块包括电表，其中所述电表被配置为测量放电过程中给待充电设备提供的电能量，并且控制器还被配置为根据费率和所述电能量计算充电费用；以及

远程通信模块，其被配置为远程地接收充电指令并且远程地发送充电费用。

通过该扩展方案，可以实现远程下单和远程计费，由此完全免除人力投入的必要。电表例如可以是计量电能的智能电表，通信模块例如可以是 WiFi 模块、蓝牙模块、蜂窝通信模块等等。远程通信模块还可以附加地传输其它信号、如充电信号、放电信号、操作完成信号、故障信号、低电量信号等等。

在本发明的一个优选方案中规定，电源模块包括：

电能变换单元，其被配置为能够将从电网获取的交流电能转换成直流电能并且能够将由储能电池组储存的直流电能转换成交流电能或直流电能；

储能电池组，其被配置为能够在充电状态下被充电并且在放电状态下被放电；

充放电连接端，其被配置为连接充电电源或者待充电设备或负载；

充电开关，包括第一充电开关和第二充电开关，其中第一充电开关布置在充放电连接端与电能变换单元的输入端之间的连接路线中，并且第二充电开关布置在电能变换单元的输出端与储能电池组之间的连接路线中，其中在第一充电开关和第二充电开关闭合的情况下能够对储能电池组进行充电；以及

放电开关，包括第一放电开关和第二放电开关，其中第一放电开关布置在储能电池组与电能变换单元的输入端之间的连接路线中，并且第二放电开关布置在电能变换单元的输出端与充放电连接端之间的连接路线中，其中在第一放电开关和第二放电开关闭合的情况下能够对储能电池组进行放电。

通过该优选方案，消除了使用多个电能变换单元来进行充放电操作的需要，而是可以使用单个电能变换单元进行充电和放电操作二者，这既降低了器件成本，也降低了路线成本，同时还降低了充放电设备的空间需求，使得充放电设备可以朝低成本、紧凑化方向发展；此外，只需

一个端口来进行充放电操作二者，由此降低了端口数目，使得成本降低、用户操作简单化。

在本发明的另一优选方案中规定，所述电源模块还包括控制器，其被配置为执行下列动作：

在接收到表示执行充电操作的充电信号的情况下闭合第一充电开关和第二充电开关；以及

在接收到表示执行放电操作的放电信号的情况下闭合第一放电开关和第二放电开关。

通过该优选方案，可以实现自动化的远程充放电操作，由此免去现场人力投入的需要。控制器可以用软件、硬件和/或固件来实现。控制器也可以集成在电能变换单元中。充电信号和放电信号例如可以通过远程通信模块来接收，并通过该模块发送表示操作完成的反馈信号。

在本发明的一个扩展方案中，自动充电车还包括辅助电源模块，所述辅助电源模块配置为给自动驾驶模块、计费模块、远程通信模块、自动行走模块和/或自动对接和分离装置提供电能。通过该扩展方案，可以减少电池的数量，从而简化充电车的结构并缩小所占空间。

在本发明的一个优选方案中规定，所述自动对接和分离装置包括：

主动装置，其具有执行机构、卡爪和第一连接器，其中所述卡爪在主动装置与被动装置未对接的情况下能够在执行机构的带动下从主动装置伸出并与被动装置咬合并且在执行机构的带动下缩回以使主动装置的第一连接器与被动装置的第二连接器对接，并且所述卡爪在主动装置与被动装置对接的情况下能够在执行机构的带动下将被动装置的第一连接器与主动装置的第二连接器分离；以及

被动装置，其具有能够与第一连接器配合的第二连接器，所述被动装置能够以可松开的方式与卡爪咬合。

在该优选方案中，通过主动装置的卡爪伸出以与被动装置卡锁，从而实现对接，可以在无需插头和插座准确对准的情况下实现可靠的对接，因为卡爪可以实现较大的捕获范围和容易的卡锁，并且卡爪具有更好的灵活性和机动性。

在本发明的另一优选方案中规定，主动装置还包括横向运动机构和纵向运动机构，其中横向运动机构包括横向运动导轨和横向驱动同步带并且纵向运动机构包括纵向运动导轨和纵向驱动同步带，并且执行机构

包括横向执行机构和纵向执行机构，其中卡爪能够分别被横向执行机构和纵向执行机构通过横向同步带和纵向同步带带动以便沿着横向运动导轨和纵向运动导轨分别横向地和纵向地移动。在该优选方案中，通过设置横向和纵向移动机构，可以实现卡爪的横向和纵向移位，从而提供自适应对准能力并且有利于分离操作。在此应当指出，在本发明中，“横向”和“纵向”是两个相对垂直的方向，而不一定是指水平和竖直方向。例如，“横向”是指横向于卡爪的长度的方向，而“纵向”是卡爪的长度方向。

在本发明的第二方面，前述任务通过一种用于运行根据本发明的自动充电车的方法来解决，该方法包括：

由自动行走模块或服务器或用户设备上的移动应用确定自动充电车与待充电设备之间的路线；

根据所述路线行驶到待充电设备，其中所述待充电设备与第二连接器连接；

由自动对接和分离装置执行第一连接器与第二连接器之间的对接；

由电源模块对待充电设备进行充电；以及

在充电完成后由自动对接和分离装置执行第一连接器与第二连接器之间的分离。

在本发明的一个扩展方案中规定，该方法还包括：

由自动行走模块根据激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器的传感器信号确定所述路线中的障碍物；以及

由自动行走模块在存在不可绕过障碍物的情况下更新所述路线并且在可绕过障碍物的情况下重新确定行驶操作。

通过该扩展方案，可以实现自适应的路线调整，从而提高系统的鲁棒性和容错性。

在本发明的一个优选方案中规定，自动对接和分离装置执行第一连接器与第二连接器之间的对接包括：

由自动对接和分离装置伸出卡爪；

由自动对接和分离装置移动所述卡爪使得其与被动装置的第二连接器咬合；

由自动对接和分离装置缩回卡爪；以及

由自动对接和分离装置使第一连接器与第二连接器对接。

在该优选方案中，通过伸出卡爪以与被动装置卡锁，从而实现对接，可以在无需插头和插座准确对准的情况下实现可靠的对接，因为卡爪可以实现较大的捕获范围和容易的卡锁，并且卡爪具有更好的灵活性和机动性。

在本发明的一个扩展方案中规定，该方法还包括：

由用户设备上的移动应用从用户接收下单指令；

在充电完成后由移动应用从自动充电车接收计费信息；以及

由移动应用向用户显示计费信息。

通过该扩展方案，可以实现在移动设备上的下单和付费操作，由此实现更好的远程自动化操作。

在本发明的另一优选方案中规定，所述自动充电车还包括辅助电源模块，所述辅助电源模块包括：

输入端子，其被配置为接收输入电能；

转换模块，其被配置为对输入电能进行转换；

吸收电路，其被配置为吸收驱动电机在制动和下坡时产生的能量以防止辅助电源模块的输出端子出现过电压；以及

输出端子，其被配置为输出电能。

通过该优选方案，自动充电车或辅助电源模块不再需要采用较大体积的铅酸蓄电池，从而简化充电车的结构并缩小所占空间。

在本发明的第三方面，前述任务通过一种自动充电系统来解决，该系统包括：

自动充电车，包括：

自动行走模块，其被配置为根据自动充电车与待充电设备之间的路线行进到待充电设备；

电源模块，其被配置为储存和提供电能；

自动对接和分离装置，其被配置为执行第一连接器与能够与第一连接器电接触的第二连接器之间的对接和分离，其中第一连接器和第二连接器用于传输电能；以及

远程通信模块，其被配置为与服务器远程地通信；

用户设备上的移动应用，其被配置为执行下列动作：

从用户接收用户凭证并将用户凭证发送给服务器进行认证；

从用户接收下单指令并将下单指令发送给服务器，所述下单

指令包括待充电设备的位置以及充电量；

在充电完成后从服务器接收计费信息；以及

向用户显示计费信息；以及

服务器，其被配置为执行下列动作：

对用户凭证进行认证；

将下单指令传送给相应自动充电车；

确定自动充电车与待充电设备之间的路线并将所述路线发送给自动充电车；以及

在充电完成后计算计费信息并将所述计费信息发送给移动应用。

本发明至少具有下列有益效果：（1）通过本发明，可以实现自动行走和自动对接以及自动充电，由此极大地减少人力投入，由此有利于自动充电车的普及，而且由于近年来云计算和人工智能的兴起，可实现自动充电车的精确定位和精确的自动化远程控制；（2）通过使用单个电能变换单元进行充电和放电操作二者，消除了使用多个电能变换单元来进行充放电操作的需要，这既降低了器件成本，也降低了线路成本，同时还降低了充放电设备的空间需求，使得充放电设备可以朝低成本、紧凑化方向发展，而且，由于这种结构，本发明只需一个端口来进行充放电操作二者，由此降低了端口数目，使得成本降低、用户操作简单化；（3）在本发明中，通过主动装置的卡爪伸出以与被动装置卡锁，从而实现对接，可以在无需插头和插座准确对准的情况下实现可靠的对接，因为卡爪可以实现较大的捕获范围和容易的卡锁，并且卡爪具有更好的灵活性和机动性。

附图说明

下面结合附图参考具体实施例来进一步阐述本发明。

图 1 示出了根据本发明的自动充电系统的示意图；

图 2 示出了根据本发明的自动充电车的示意图；

图 3a-图 3c 示出了根据本发明的自动对接和分离装置的示意图；

图 4 示出了根据本发明的电源模块的示意图；以及

图 5 示出了根据本发明的辅助电源模块的示意图。

具体实施方式

应当指出，各附图中的各组件可能为了图解说明而被夸大地示出，而不一定是比例正确的。在各附图中，给相同或功能相同的组件配备了相同的附图标记。

在本发明中，除非特别指出，“布置在...上”、“布置在...上方”以及“布置在...之上”并未排除二者之间存在中间物的情况。

在本发明中，各实施例仅仅旨在说明本发明的方案，而不应被理解为限制性的。

在本发明中，除非特别指出，量词“一个”、“一”并未排除多个元素的场景。

在此还应当指出，在本发明的实施例中，为清楚、简单起见，可能示出了仅仅一部分部件或组件，但是本领域的普通技术人员能够理解，在本发明的教导下，可根据具体场景需要添加所需的部件或组件。

在此还应当指出，在本发明的范围内，“相同”、“相等”、“等于”等措辞并不意味着二者数值绝对相等，而是允许一定的合理误差，也就是说，所述措辞也涵盖了“基本上相同”、“基本上相等”、“基本上等于”。

另外，本发明的各方法的步骤的编号并未限定所述方法步骤的执行顺序。除非特别指出，各方法步骤可以以不同顺序执行。

还应当指出，尽管本发明是以机动车辆充电的场景示出的，但是本发明不限于此，而是还可以用于其它用途的对接。而且在本发明中，插头和插座的位置可以互换，并且其它形式的连接器也是可设想的。

最后，在本发明中，术语“传感器”应当被理解为涵盖了某类传感器的全部传感器，例如摄像头可包括单目摄像头、双目摄像头、深度摄像头等等；激光雷达可包括单线激光雷达、多线激光雷达等等。

图 1 示出了根据本发明的自动充电系统 100 的示意图。

如图 1 所示，自动充电系统 100 包括自动充电车 102、用户移动设备 102 上的移动应用 103、以及服务器 105。自动充电车 101 可以通过无线接入设备、如 Wi-Fi 路由器 106 接入因特网 104，从而与服务器 105 通信。自动充电车 101 也可可以通过其它无线接入设备、与服务器 105 通信，或者直接与服务器 105 通信、如通过蜂窝无线连接。用户设备 102 也接入因特网 104 以便与服务器 105 通信。为了提高安全性，用户

设备102与服务器105之间以及自动充电车101与服务器105之间的通信可以是加密通信。用户设备102可以是诸如智能手机、平板计算机、膝上型计算机之类的移动设备，也可以是台式机等固定设备。在其它实施例中，服务器105、自动充电车101和用户设备102之间的通信通过企业网、专用网络、局域网等来实现。

下面阐述自动充电系统100的各组件：

• 自动充电车101，包括：

自动行走模块（未示出），其被配置为根据自动充电车101与待充电设备、如电动车辆之间的路线行进到待充电设备。自动行走模块例如包括自动驾驶模块、整车底盘以及激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器，其中自动驾驶模块被配置为根据所述路线确定行驶操作，整车底盘被配置为执行所述行驶操作，并且自动驾驶模块根据所述激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器的传感器信号确定所述路线中的障碍物重新确定行驶操作和/或更新所述路线。行驶操作或路线的实时更新流程例如为：通过激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器例如可以获得四周或路线上的雷达或超声图像；然后通过分析所述图像可以得知路线上是否存在障碍物、如人员、移动或临时障碍物等；在存在不可绕过的障碍物的情况下，通过GPS或电子地图程序计算从充电车当前位置到待充电车辆的其它路线；或者在可绕过障碍物的情况下，确定转向、停车等待等附加或替换的行驶操作。不可绕过的障碍物例如包括阻塞大部分道路的固定障碍物，而可绕过障碍物例如包括行人、移动中的障碍物等等。所述自动驾驶模块例如可以包括定位导航模块、路径规划模块、以及控制执行模块。

所述定位导航模块例如通过下列步骤a-e来执行定位导航：

a. 定位导航模块在运动过程中利用激光雷达点云数据、并辅助以里程计等其他传感器信息，进行车体位置和航向的确定，并创建地图进行实时更新。

b. 在车库地面预设磁线，定位导航模块通过磁性传感器检测行进线路，并辅助以激光雷达、摄像头、超声波雷达等传感器进行其他环境感知操作。

c. 在车库预设多个无线信号发射点，定位导航模块通过固

定射频标签与移动射频标签之间距离的几何关系，推算车辆的实时位置信息，并辅助以激光雷达、摄像头、超声波雷达等传感器进行其它环境感知操作。

d. 在车库地面预设车道线标记，定位导航模块通过摄像头感知车道线位置，进行路径跟踪操作，此处的车道线标记不局限于传统公路上的车道线，应当包括其他连续的、离散的、规则的、不规则的能提供导航信息的标记。

e. 在车库预设轨道，充电车通过导轨架、滚轮等装置在导轨上移动，此处的导轨不局限于铺设在地面的导轨，应当包括其他可与移动充电桩连接并提供移动指引的壁挂式、悬挂式导轨。

f. 定位导航模块从摄像头、激光雷达感知周围环境图像、点云数据，并通过无线通信装置将其传输至控制中心，控制中心根据所接收的环境信息，远程遥控智能移动充电桩至参考位置。

g. 定位导航模块根据 GPS 提供的位置信息以及电子地图进行定位导航，并辅助以激光雷达、摄像头、超声波雷达等传感器进行其他环境感知操作。

路径规划模块例如可以包括：

全局路径决策模块，其根据定位导航子模块提供的先验地图信息，规划出一条避开已知障碍物，连接起始点与目标点的可通行路径；

局部路径决策模块，其根据全局路径规划提供的路径信息，通过激光雷达、摄像头、超声波雷达、毫米波雷达、红外测距仪等传感器，实时感知行驶途中出现的障碍物等信息，并执行避障操作。避障操作包括：减速、停车、修改全局路径规划提供的路径，舍弃全局路径规划提供的路径并重新规划新的路径。

电源模块，其被配置为储存和提供电能。通过本发明的电源模块，可以采用单个电能变换单元来实现充放电二者，并且可以使用单个端口来进行充放电。关于电源模块的进一步细节，请参阅图 4 及其描述。

自动对接和分离装置，其被配置为执行第一连接器与能够与第一连接器电接触的第二连接器之间的对接和分离，其中第一连接器和第二连接器用于传输电能。本发明的自动对接和分离装置采用卡爪实现准确和可靠的对接和分离。关于自动对接和分离装置的进一步细节，请参阅图 3a-图 3d。

远程通信模块，其被配置为与服务器远程地通信。远程通信模块例如可以是无线通信模块、如 Wi-Fi 模块、蓝牙模块、ZigBee 模块、红外通信模块等等。

可选的计费模块，其被配置为对因待充电设备的充电产生的费用进行计费、计费模块例如可以包括智能电表。

• 用户设备上的移动应用 103，其被配置为执行下列动作：

从用户接收用户凭证并将用户凭证发送给服务器进行认证或鉴权。用户凭证例如可以是字符口令、语音、指纹等。

在认证成功的情况下从用户接收下单指令并将下单指令发送给服务器 105，所述下单指令包括待充电设备的位置以及充电量。所述位置例如可以包括停车场的车位号或者具体地图定位信息。

在充电完成后从服务器 105 接收计费信息。

向用户显示计费信息。计费信息例如可以在移动应用 103 上显示。

• 服务器 105，其被配置为执行下列动作：

对用户凭证进行认证。

将下单指令传送给相应自动充电车 101。例如，服务器 105 既可以直接向自动充电车 101 发送下单指令，也可以向其发送具体参数、如充电时间、待充电设备的位置等等。

确定自动充电车 101 与待充电设备之间的路线并将所述路线发送给自动充电车 101。路线确定既可以由专门的服务商来执行，也可以由服务器 105 来计算。路线确定流程例如为：通过 GPS 或电子地图程序，可计算从充电车当前位置到待充电车辆的（最优）路线，或者在停车场内也可以设置各种电子标记、如射频标签或无线信号发射点，使得充电车 101 可以通过识别所述电子标记来精确地找到相应车位。

在充电完成后计算计费信息并将所述计费信息发送给移动应

用 103。用户在移动应用 103 上收到计费信息后进行确认和支付。

图 2 示出了根据本发明的自动充电车 101 的示意图。

如图 2 所示，自动充电车 101 主要包括自动行走模块 206、对接与分离装置 205、电源模块（包括储能电池 202 和充电控制盒 203）以及车体构成。

下面阐述自动充电车 101 的工作流程。

用户在移动应用 103 上下单，服务器 105 根据用户下单信息、自动充电车 101 本身信息等通过调度算法下达充电指令给自动充电车 101。

自动充电车 101 的主控板 209 接收充电指令，通过自动行走模块 206 创建路径以行走到目标点、即待充电设备。

在行走过程中，例如 2 个激光雷达 201 和例如 8 个超声波雷达 204 实时监测道路障碍物状况，如若发现前进道路被阻挡，则自动行走模块 206 会重新规划路径，直至到达目标点。

在到达目标点后，自动对接和分离装置 205 自动与待充电设备、如电动汽车进行连接，其中在电源模块的充电控制盒 203 确定各部件连接成功后，准备工作正确完成，电源模块的储能电池 202 开始放电以对待充电设备进行充电。

充电控制盒 203 检测充电过程中的数据，并通过主控板 209 实时将数据同步到服务器 105 和/或云端，在储能电池 202 放电完成/或达到用户目标电量之后，自动对接和分离装置 205 自动地与电动汽车断连接，并等待主控板（9）下达指令、如回恢复室给充电车 101 补电（为了避免与待充电设备的充电混淆，给充电车的充电也可称为“补电”）、或去下一个目标点给待充电设备进行充电。

在以上流程任何一个部分出现故障时，均可通过急停装置 208 停止进程。

本发明至少具有下列有益效果：（1）通过本发明，可以实现自动行走和自动对接以及自动充电，由此极大地减少人力投入，由此有利于自动充电车的普及，而且由于近年来云计算和人工智能的兴起，可实现自动充电车的精确定位和精确的自动化远程控制；（2）通过使用单个电能变换单元进行充电和放电操作二者，消除了使用多个电能变换单元来进行充放电操作的需要，这既降低了器件成本，也降低了线路成本，同时还降低了充放电设备的空间需求，使得充放电设备可以朝低成本、

紧凑化方向发展，而且，由于这种结构，本发明只需一个端口来进行充放电操作二者，由此降低了端口数目，使得成本降低、用户操作简单化；(3) 在本发明中，通过主动装置的卡爪伸出以与被动装置卡锁，从而实现对接，可以在无需插头和插座准确对准的情况下实现可靠的对接，因为卡爪可以实现较大的捕获范围和容易的卡锁，并且卡爪具有更好的灵活性和机动性。

图 3a-图 3c 示出了根据本发明的自动对接和分离装置 205 的示意图，其中图 3a 示出了根据本发明的自动对接和分离装置 205 的示意图，图 3b 示出了根据本发明的自动对接和分离装置 205 的主动装置 301 的示意图，图 3c 示出了根据本发明的自动对接和分离装置 205 的主动装置 301 的执行机构的示意图；以及图 4 示出了根据本发明的自动对接和分离装置 205 的被动装置 302 的截面图。

图 3a 示出了根据本发明的自动对接和分离装置 205 的示意图。

如图 1 所示，自动对接和分离装置 205 包括主动装置 301 和被动装置 302。主动装置 301 具有执行机构（未示出，详见图 3b）和卡爪 303。在此，卡爪 303 包括两个卡爪，以用于稳定抓取。卡爪 303 在此被构造为 V 形内凹，以便在与被动装置 302 配合时实现自动找心和配准。主动装置 100 可选地包括连接器、如插头 304，而被动装置 302 具有可与主动装置相配合的连接器、如插座 305，其中在对接过程中，实现插头与插座之间的连接，从而实现充电、放电等操作。被动装置 302 例如可以安装在移动充电桩处，用于实现与主动装置 301 之间的对接。被动装置 102 具有容差装置以用于提供对被动装置 302 与主动装置 301 之间的相对移动的耐受性，例如：通过球轴与套管的连接实现被动装置 302 的插座的俯仰运动、偏航运动、小角度滚转运动这三种容差；通过推力弹簧，实现插座的前后运动容差设计；通过顶升弹簧，实现插头上下运动的容差设计。

可移动充电桩通过背部塑料盒安装电子元器件实现温度报警和控制，通过中心圆盘的螺孔安装被动装置，从而实现被动装置的可移动，通过四周线槽安装充电线。

对接和分离的过程如下：卡爪 303 在主动装置 301 与被动装置 302 未对接的情况下在执行机构的带动下从主动装置 301 伸出并与被动装置 302 咬合并且在执行机构的带动下缩回以使主动装置 301 与被动装置

302 对接，并且所述卡爪 303 在主动装置 301 与被动装置 302 已经对接的情况下能够在执行机构的带动下将被动装置 302 与主动装置 301 分离、如推离或抽离或断开。在此，“咬合”是指机械接触并卡锁，使得卡爪 303 能够在缩回主动装置时与被动装置相对固定，并且所述卡锁能够在分离时松开。执行机构的带动过程例如为：首先，两个卡爪 303 横向地（即横向于其长度方向）向两边移动以张开，使得两个卡爪 303 之间的空间可以容纳被动装置 302 或其插座 305，然后纵向地（即在其长度方向上）移动以将被动装置 302 或其插座 305 包围，最后两个卡爪 103 横向地向内移动以与被动装置 302 或其插座 305 卡锁。卡爪 303 的移动范围可以设置为较大，以以便在主动装置 301 与被动装置 302 存在较大错位时仍然实现可靠的对接。在此应当指出，卡爪 303 的数目仅仅是示例性的，在其它实施例中，可以设置其它数目的卡爪、如一个或三个卡爪。

图 3b 示出了根据本发明的自动对接和分离装置的主动装置 301 的示意图。

主动装置 301 是可移动的、主动与被动装置 302 对接的装置。在本发明中，主动装置 301 可以在极其有限的空间内（如 380mm * 293mm * 165mm），最大化的实现了大范围捕捉与对接，可以实现在以插头为中心的一定横向范围（如±93mm）内实现捕捉与对接。

如图 3b 所示，主动装置 301 包括下列部件（其中一些部件是可选的）：

•壳体 403，其被配置为容纳主动装置 401 的各部件。壳体 403 可以由硬质材料、如塑料、金属制成以提供一定强度。

•卡爪 303，在此配置有两个卡爪 303 以实现更稳定的对接。卡爪 303 具有连接在其端部的支臂 406。支臂 406 用于承载卡爪 403 的用于卡锁的凹形头部。卡爪 403 的凹形头部通过支臂与横向运动导轨 401 和纵向运动导轨 402 连接，以实现卡爪 403 的横向和纵向运动。

•运动机构，包括横向运动机构和纵向运动机构，其中横向运动机构包括横向运动导轨 401 和横向驱动装置 408，而纵向运动机构包括纵向运动导轨 402 和纵向驱动装置 407。驱动装置可以是电机、如步进电机。横向和纵向导轨 401 和 402 分别成对设置以便为两个卡爪 303 提供引导。横向驱动装置 408 和纵向驱动装置 407 分别通过横向驱动同步带

和纵向驱动同步带（未示出）来驱动卡爪横向和纵向移动。运动机构可选地配备有横向运动行程开关404和纵向运动行程开关405以用于限制横向和纵向运动的范围。行程开关404和405例如成对地设置在相应导轨的端部处或中间某处。行程开关作为信号的触发点，控制各向运动的行程，保护系统安全运行，避免电机飞车对结构件造成损害。

•插头410，其被配置为能够与被动装置的插座对接。插头410例如居中地布置在两个卡爪303之间。插头410可选地具有对接探测器409以用于检测插头与插座是否成功对接。对接探测器409可以是磁传感器、接近传感器、霍尔传感器、压力传感器等等，其中在插头与插座对接成功后，传感器提供相应信号。

•控制器411，其例如被配置为对主动装置301进行定位，使得主动装置301与被动装置302大致对准。该定位过程例如可以通过GPS信号、图像处理以及测距来实现。此外，控制器411还可选地可以执行异常情况处理、对接或断开信号的远程接收和处理、用户鉴权、充电计费等操作。

•电源412，其例如包括多个可充电电池或蓄电池。电源412被配置为给对接的机动车辆充电，或者可选地还可以给主动装置301和/或被动装置302的各部件、尤其是驱动装置进行供电。电源412在此是可选的，相反，自动对接和分离装置205也可以由自动充电车101的电源模块来供电。

图3b示出了根据本发明的自动对接和分离装置的主动装置301的执行机构500的示意图。

执行机构500用于提供卡爪303的横向和纵向运动能力，其中横向运动是通过电机驱动同步带轮转动，利用同步带上下两层之间的相对运动，带动支臂和卡爪运动，以实现卡爪的抱紧和张开从而自动对心；纵向运动能够实现卡爪的伸出和收回，为插头与插座的对接和分离提供动力。

下面阐述执行机构500的各部件（其中一些部件是可选的）：

•纵向运动机构，其包括纵向运动导轨402、纵向运动行程开关405、纵向驱动装置407、纵向驱动同步带504、以及导轨支架503。纵向运动机构用于为卡爪303提供纵向、即平行于卡爪长度方向的运动能力。为此，纵向驱动装置407、如电机驱动纵向驱动同步带504转动，纵向

驱动同步带 504 又带动卡爪 303 沿着纵向运动导轨 402 移动。纵向运动行程开关 405 布置在纵向运动导轨 402 上的相应位置处（如端部或中间某处），以限制纵向移位的范围。导轨支架 503 用于支承纵向运动导轨 402。

•横向运动机构，其包括横向运动导轨 408、横向驱动同步带（未示出）、横向运动行程开关 404、横向运动导轨安装板 502、横向驱动装置（未示出）。横向运动机构用于为卡爪 303 提供横向、即横向于（如垂直于）卡爪长度方向的运动能力。为此，横向驱动装置、如电机驱动横向驱动同步带转动，横向驱动同步带又带动卡爪 303 沿着横向运动导轨 408 移动。横向运动行程开关 404 布置在横向运动导轨 408 上的相应位置处（如端部或中间某处），以限制横向移位的范围。横向运动导轨安装板 502 用于支承横向运动导轨 408。

图 3d 示出了根据本发明的自动对接和分离装置的被动装置 302 的截面图。

被动装置 302 采用多关节柔性设计方案，可以增加对公差的耐受能力，并可降低结构的复杂性。在本发明中，插座 305 具有 5 个自由度，分别为：

（1）（2）插座 305 在球轴 607 与限位套管 604 之间进行俯仰运动（即图中上下运动）和偏航运动（即垂直附图方向上的运动）；

（3）插座 305 绕自身中心轴的小角度滚转运动；

（4）利用推力弹簧 609 的弹性伸缩，实现插座 305 的前后运动；

（5）利用顶升弹簧 610 的弹性伸缩，实现插座 305 的上下运动。

通过设置这些自由度，可实现插头与插座之间的高度自适应的对接，而且结构简单，加工成本大大降低。

下面阐述被动装置 302 的各部件（其中一些部件是可选的）：

•插座 305，其用于与主动装置 301 的插头连接以传输电能、如充电和放电。其它形式的连接器也是可设想的。此外，主动装置 301 也可以采用插座，并且被动装置 302 采用插头。插座 305 通过插头固定座 606 被固定，其中二者之间例如形状配合而相互固定，而插头固定座 606 又通过固定件、如螺钉或螺母与导向管 605 固定连接。

•容差装置，其用于为插座 305 提供多个自由度。容差组件包括下列组件。球轴 607 套接在插座 305 上以便为插座 305 提供一定的活动能

力。球轴 607 的开口例如可以在水平和竖直方向上具有一定尺寸，以提供对插座 305 的活动限制。喇叭口 608 与球轴 607 接触或接合。喇叭口 608 具有喇叭状或圆锥形的外形以用于接收插座 305 的推力以实现前后运动，其中喇叭口 605 具有用于推动推力弹簧 608 的突起部。推力弹簧 609 的另一端抵靠在推力弹簧导向座 603 上以为推力弹簧 609 的弹力提供反作用力。推力弹簧导向座 603 又与导向组件固定座 611 接触或接合以实现各导向组件的固定。导向固定座 611 在垂直方向上与顶升弹簧 610 接触以便推动顶升弹簧 610 来实现在导向组件 301 的方向上的上下运动。顶升弹簧 610 的另一端可以与相应部件的端部接触以提供弹力的反作用力。限位套管 604 套接在球轴 607、喇叭口 608、以及推力弹簧导向座 603 的一部分上并与其相对固定，以便为这些组件提供固定部和容纳部。

•安装和支承组件，其用于提供安装能力和支承。对外安装座 602 布置在外侧，以用于提供外部安装能力。工装支架 612 布置于被动装置 302 的下部，以用于支承被动装置 302 的各组件。工装支架 612 上的滑足 612 用于提供被动装置 302 的移动性。

通过主动装置 301 的卡爪 303 伸出以与被动装置卡锁，从而实现对接，可以在无需插头和插座准确对准的情况下实现可靠的对接，因为卡爪 303 可以实现较大的捕获范围和容易的卡锁（例如，通过横向和纵向移动来捕获被动装置并与之卡锁或解锁）；本发明的自动对接和分离装置 205 的被动装置 302 具有多个自由度，由此可实现多个方向上的容差，从而有利于顺利对接；在本发明中，卡爪 302 采用内凹结构，可容易地与被动装置 302 卡锁到位并可实现容易的解锁而无需额外的调整步骤，从而实现可靠的对接和分离。

图 4 示出了根据本发明的电源模块 700 的示意图。电源模块 700 可以被配置为给待充电设备、如电动车辆充电。在一个实施例中，电源模块 700 包括一个或多个大容量蓄电池以供给电动车辆充电。

如图 4 所示，电源模块 700 包括下列部件：

•电能变换单元 701，其被配置为能够将从电网获取的交流电能转换成直流电能并且能够将由储能电池组 702 储存的直流电能转换成交流电能或直流电能。电能变换单元 701 例如具有 AC/DC 转换器（如三相 AC/DC 转换器）以及 DC/AC 或 DC/DC 转换器。

•储能电池组 702，其被配置为能够在充电状态下被充电并且在放电状态下被放电。储能电池组 102 可以包括单个电池或多个电池。在多个电池的情况下，所述电池可以串联或并联连接。储能电池组 702 例如可以是蓄电池或锂离子电池。

•充放电连接端 703，其被配置为连接充电电源或者待充电设备或负载。充电电源或者待充电设备例如可以是充电电源、如电网、蓄电池等。负载可以是各种用电器、如移动设备或电器。

•充电开关，包括第一充电开关 701a 和第二充电开关 701b，其中第一充电开关 701a 布置在充放电连接端 703 与电能变换单元 701 的输入端 IN 之间的连接线路中，并且第二充电开关 701b 布置在电能变换单元 701 的输出端 OUT 与储能电池组 702 之间的连接线路中，其中在第一充电开关 701a 和第二充电开关 701b 闭合的情况下能够由例如连接在充电连接端 703 上的电网对储能电池组 702 进行充电（参见充电电流方向）。

•放电开关，包括第一放电开关 702a 和第二放电开关 702b，其中第一放电开关 702a 布置在储能电池组 702 与电能变换单元 701 的输入端 IN 之间的连接线路中，并且第二放电开关 702a 布置在电能变换单元的输出端 OUT 与充放电连接端 703 之间的连接线路中，其中在第一放电开关 702a 和第二放电开关闭合 702b 的情况下能够对储能电池组进行放电，例如以供给连接在充放电连接端 703 上的电池充电或给连接在其上的负载供电。第一充电开关 701a、第二充电开关 701b、第一放电开关 702a 和第二放电开关 702b 是接触器、如继电器，由此实现电子化的开关通断。

下面阐述本发明的电源模块 700 的工作流程。

充电过程：人工地或者在控制器的控制下闭合第一充电开关 701a 和第二充电开关 701b，交流电流或直流电流从交流电网或其它电源进入电能变换单元 701，并被转换成适于给储能电池组 702 充电的电流以及电压。

放电过程：人工地或者在控制器的控制下闭合第二放电开关 702a 和第二放电开关 702b，电流储能电池组 702 进入电能变换单元 701，并被转换成适于给连接在充放电连接端 703 上的电负载供电或电池充电或者馈送入交流电网以给电网供电。

通过该电源模块 700，消除了使用多个电能变换单元来进行充放电

操作的需要，而是可以使用单个电能变换单元 701 进行充电和放电操作二者，这既降低了器件成本，也降低了线路成本，同时还降低了充放电设备的空间需求，使得充放电设备可以朝低成本、紧凑化方向发展；此外，只需一个端口来进行充放电操作二者，由此降低了端口数目，使得成本降低、用户操作简单化。

图 5 示出了根据本发明的辅助电源模块 800 的示意图。辅助电源模块 800 包括输入端子 801、转换模块 802、输出端子 803 及吸收电路 804。所述辅助电源模块 800 例如可以由储能电池组经由输入端子 801 来供电，所述辅助电源模块 800 输出的低压直流电源（例如 48V）经由输出端子 803 为自动驾驶模块、计费模块、远程通信模块、自动行走模块和/或自动对接和分离装置等供电。自动行走模块包括至少一个电机驱动器 805 及至少一个驱动电机 806。吸收电路 804 被配置为吸收驱动电机 806 在制动和/或下坡时产生的能量，防止辅助电源模块 800 的输出端子 803 过压。过压吸收模块 804 可采用直流斩波电路，或其它有源/无源过压保护装置。通过该扩展方案，自动充电车或辅助电源模块 800 不再需要采用较大体积的铅酸蓄电池，从而简化充电车的结构并缩小所占空间。

虽然本发明的一些实施方式已经在本申请文件中予以了描述，但是本领域技术人员能够理解，这些实施方式仅仅是作为示例示出的。本领域技术人员在本发明的教导下可以想到众多的变型方案、替代方案和改进方案而不超出本发明的范围。所附权利要求书旨在限定本发明的范围，并藉此涵盖这些权利要求本身及其等同变换的范围内的方法和结构。

权 利 要 求 书

1. 一种自动充电车，包括：

自动行走模块，其被配置为根据自动充电车与待充电设备之间的路线行进到待充电设备；

电源模块，其被配置为储存和提供电能；以及

自动对接和分离装置，其被配置为执行第一连接器与能够与第一连接器电接触的第二连接器之间的对接和分离，其中第一连接器和第二连接器用于传输电能。

2. 根据权利要求1所述的自动充电车，还具有定位模块，其被配置为确定自动充电车与待充电设备之间的路线。

3. 根据权利要求1所述的自动充电车，其中自动行走模块包括：

自动驾驶模块，其被配置为根据所述路线确定行驶操作；

整车底盘，其被配置为执行所述行驶操作；以及

激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器，其中自动驾驶模块根据所述激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器的传感器信号确定所述路线中的障碍物重新确定行驶操作和/或更新所述路线。

4. 根据权利要求3所述的自动充电车，其中自动驾驶模块包括：

定位导航模块，其被配置为确定自动充电车的位置和待充电设备的位置；

路径规划模块，其被配置为根据自动充电车的位置和待充电设备的位置确定从自动充电车到待充电设备之间的路线；以及

控制执行模块，其被配置为生成控制指令，所述控制指令用于控制自动充电车沿所述路线行驶。

5. 根据权利要求1所述的自动充电车，还包括：

计费模块，所述计费模块包括电表，其中所述电表被配置为测量放电过程中给待充电设备提供的电能量，并且控制器还被配置为根据费率和所述电能量计算充电费用；以及

远程通信模块，其被配置为远程地接收充电指令并且远程地发送充电费用。

6. 根据权利要求1所述的自动充电车，其中电源模块包括：

电能变换单元，其被配置为能够将从电网获取的交流电能转换成直流电能并且能够将由储能电池组储存的直流电能转换成交流电能或直

流电能；

储能电池组，其被配置为能够在充电状态下被充电并且在放电状态下被放电；

充放电连接端，其被配置为连接充电电源或者待充电设备或负载；

充电开关，包括第一充电开关和第二充电开关，其中第一充电开关布置在充放电连接端与电能变换单元的输入端之间的连接路线中，并且第二充电开关布置在电能变换单元的输出端与储能电池组之间的连接路线中，其中在第一充电开关和第二充电开关闭合的情况下能够对储能电池组进行充电；以及

放电开关，包括第一放电开关和第二放电开关，其中第一放电开关布置在储能电池组与电能变换单元的输入端之间的连接路线中，并且第二放电开关布置在电能变换单元的输出端与充放电连接端之间的连接路线中，其中在第一放电开关和第二放电开关闭合的情况下能够对储能电池组进行放电。

7. 根据权利要求6所述的自动充电车，其中所述电源模块还包括控制器，其被配置为执行下列动作：

在接收到表示执行充电操作的充电信号的情况下闭合第一充电开关和第二充电开关；以及

在接收到表示执行放电操作的放电信号的情况下闭合第一放电开关和第二放电开关。

8. 根据权利要求1所述的自动充电车，其中所述自动对接和分离装置包括：

主动装置，其具有执行机构、卡爪和第一连接器，其中所述卡爪在主动装置与被动装置未对接的情况下能够在执行机构的带动下从主动装置伸出并与被动装置咬合并且在执行机构的带动下缩回以使主动装置的第一连接器与被动装置的第二连接器对接，并且所述卡爪在主动装置与被动装置对接的情况下能够在执行机构的带动下将被动装置的第一连接器与主动装置的第二连接器分离；以及

被动装置，其具有能够与第一连接器配合的第二连接器，所述被动装置能够以可松开的方式与卡爪咬合。

9. 根据权利要求8所述的自动充电车置，其中主动装置还包括横向运动机构和纵向运动机构，其中横向运动机构包括横向运动导轨和横向

驱动同步带并且纵向运动机构包括纵向运动导轨和纵向驱动同步带，并且执行机构包括横向执行机构和纵向执行机构，其中卡爪能够分别被横向执行机构和纵向执行机构通过横向同步带和纵向同步带带动以便沿着横向运动导轨和纵向运动导轨分别横向地和纵向地移动。

10. 根据权利要求1所述的自动充电车，还包括辅助电源模块，所述辅助电源模块包括：

电源转换模块，用于将储能电池组的电能进行转换，为自动行走模块、自动对接和分离装置、自动驾驶模块、计费模块、和/或远程通信模块供电；以及

过压吸收模块，用于吸收自动充电车在制动和/或下坡时产生的能量以避免电源转换模块的输出端产生过电压。

11. 根据权利要求1所述的自动充电车，还包括辅助电源模块，所述辅助电源模块包括：

输入端子，其被配置为接收输入电能；

转换模块，其被配置为对输入电能进行转换；

吸收电路，其被配置为吸收驱动电机在制动和/或下坡时产生的能量以防止辅助电源模块的输出端子出现过电压；以及

输出端子，其被配置为输出电能。

12. 一种用于运行根据权利要求1至11之一所述的自动充电车的方法，包括：

由服务器确定自动充电车与待充电设备之间的路线；

根据所述路线行驶到待充电设备，其中所述待充电设备与第二连接器电连接；

由自动对接和分离装置执行第一连接器与第二连接器之间的对接；

由电源模块对待充电设备进行充电；以及

在充电完成后由自动对接和分离装置执行第一连接器与第二连接器之间的分离。

13. 根据权利要求12所述的方法，还包括：

由自动行走模块根据激光雷达传感器和/或超声波雷达传感器的传感器信号确定所述路线中的障碍物；以及

在存在不可绕过障碍物的情况下更新所述路线并且在可绕过障碍物的情况下重新确定行驶操作。

14. 根据权利要求12所述的方法，其中由自动对接和分离装置执行第一连接器与第二连接器之间的对接包括：

由自动对接和分离装置伸出卡爪；

由自动对接和分离装置移动所述卡爪使得其与被动装置的第二连接器咬合；

由自动对接和分离装置缩回卡爪；以及

由自动对接和分离装置使第一连接器与第二连接器对接。

15. 根据权利要求12所述的方法，其中该方法还包括：

由用户设备上的移动应用从用户接收下单指令；

在充电完成后由移动应用从自动充电车接收计费信息；以及

由移动应用向用户显示计费信息。

16. 一种自动充电系统，包括：

自动充电车，包括：

自动行走模块，其被配置为根据自动充电车与待充电设备之间的路线行进到待充电设备；

电源模块，其被配置为储存和提供电能；

自动对接和分离装置，其被配置为执行第一连接器与能够与第一连接器电接触的第二连接器之间的对接和分离，其中第一连接器和第二连接器用于传输电能；以及

远程通信模块，其被配置为与服务器远程地通信；

用户设备上的移动应用，其被配置为执行下列动作：

从用户接收用户凭证并将用户凭证发送给服务器进行认证；

从用户接收下单指令并将下单指令发送给服务器，所述下单指令包括待充电设备的位置以及充电量；

在充电完成后从服务器接收计费信息；以及

向用户显示计费信息；以及

服务器，其被配置为执行下列动作：

对用户凭证进行认证；

将下单指令传送给相应自动充电车；

确定自动充电车与待充电设备之间的路线并将所述路线发送给自动充电车；以及

在充电完成后计算计费信息并将所述计费信息发送给移动应

用。

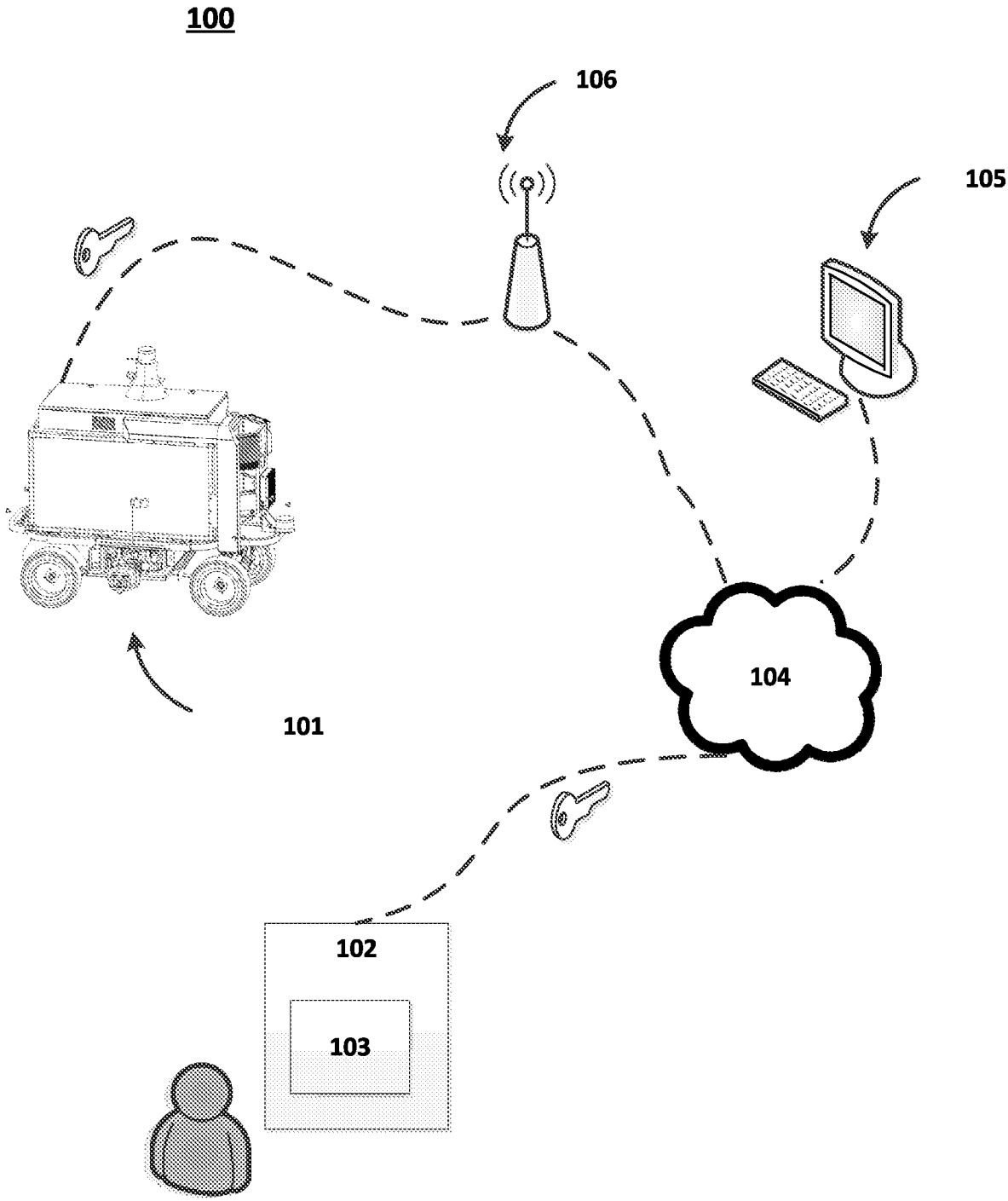


图 1

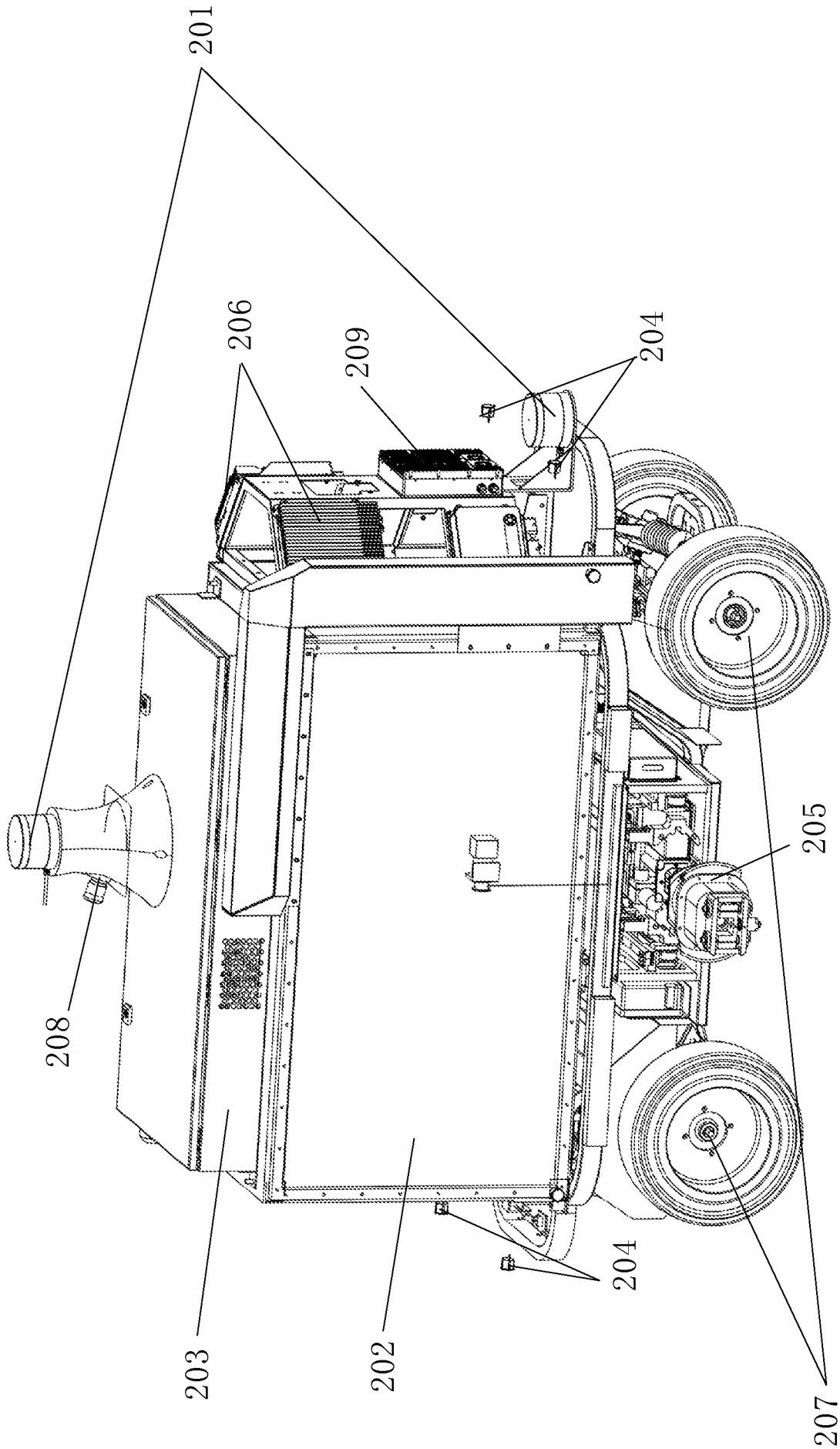


图 2

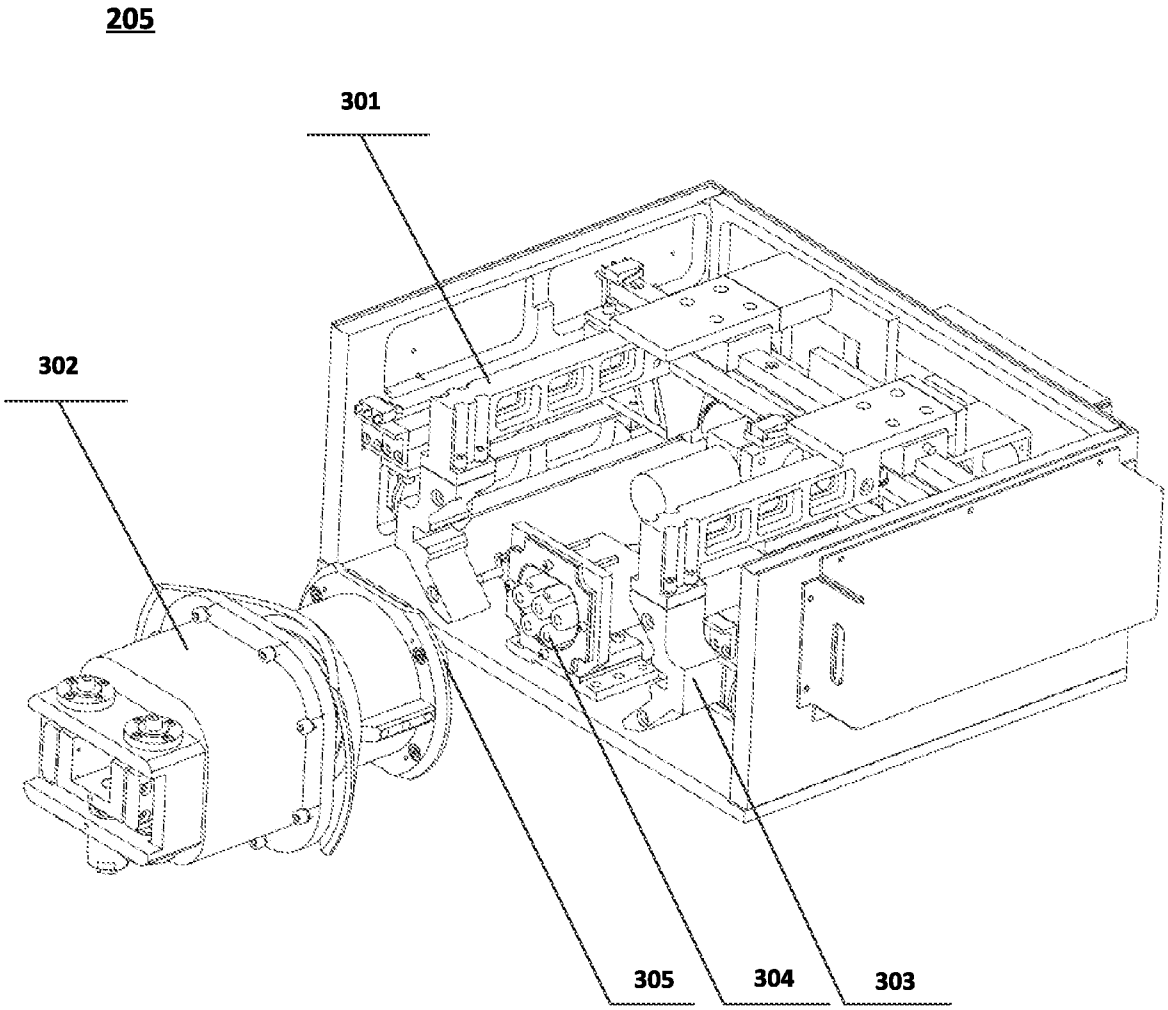


图 3a

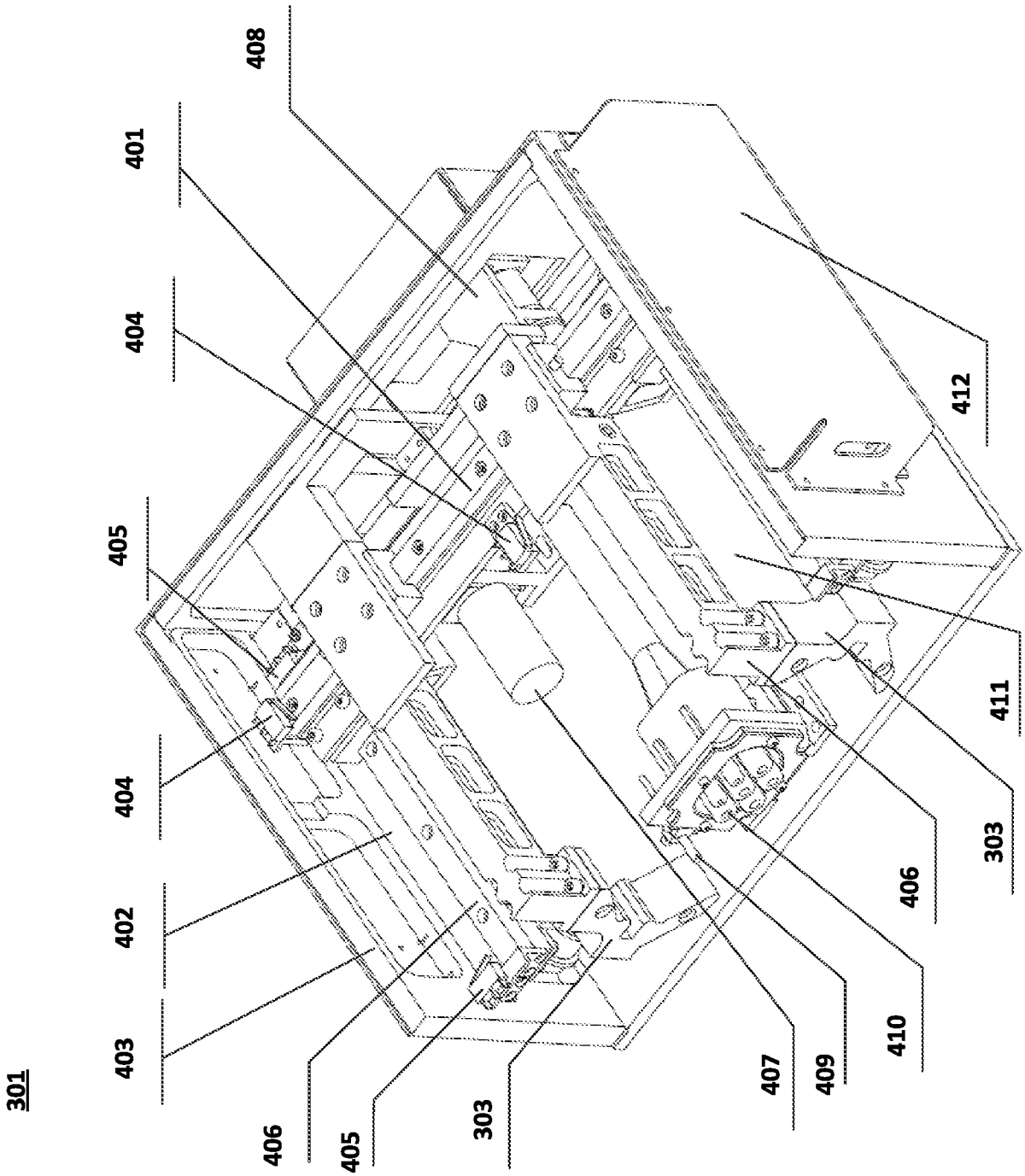

301
403
402
404
405
406
408
401
404
405
303
407
409
410
406
303
411
412

图 3b

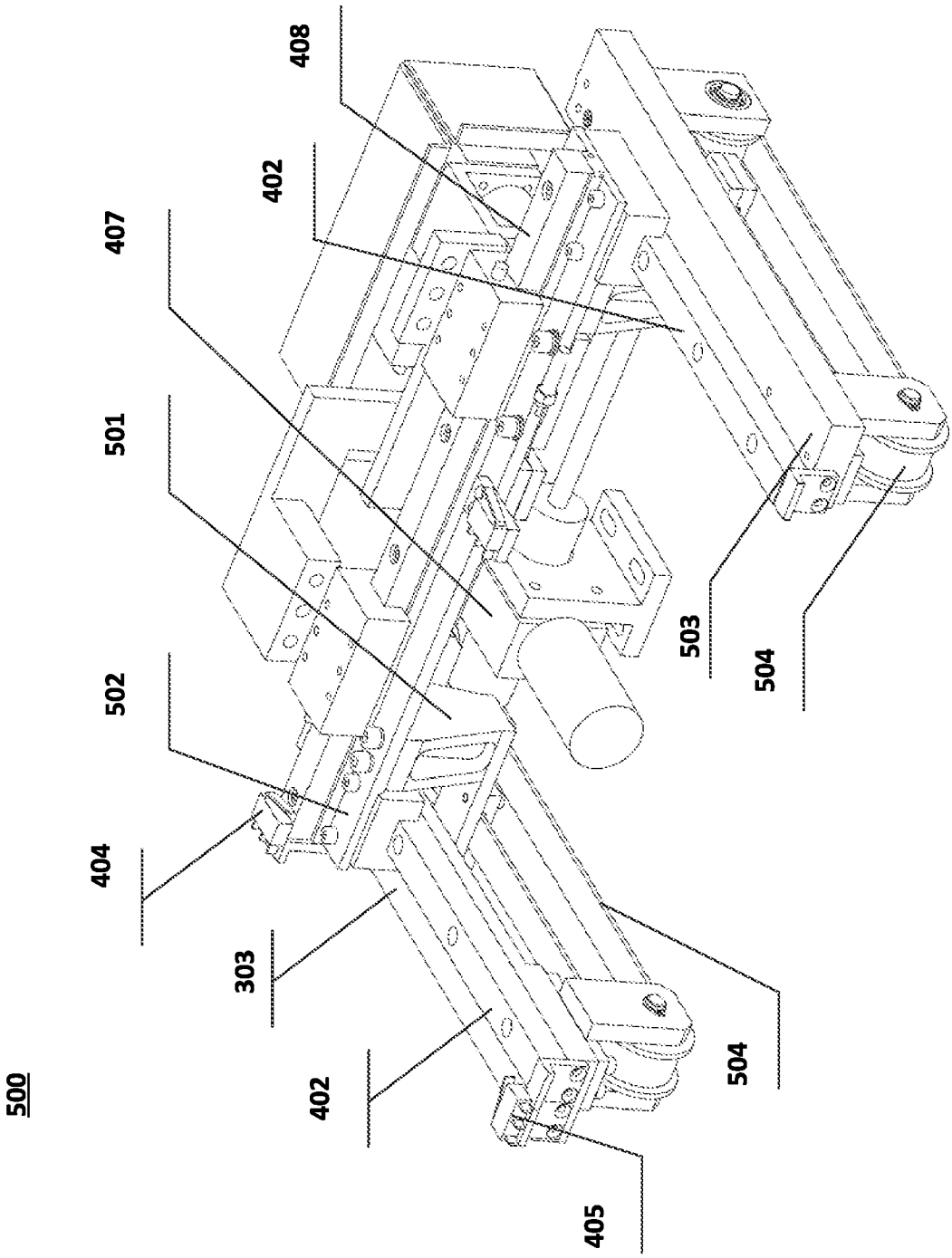


图 3c

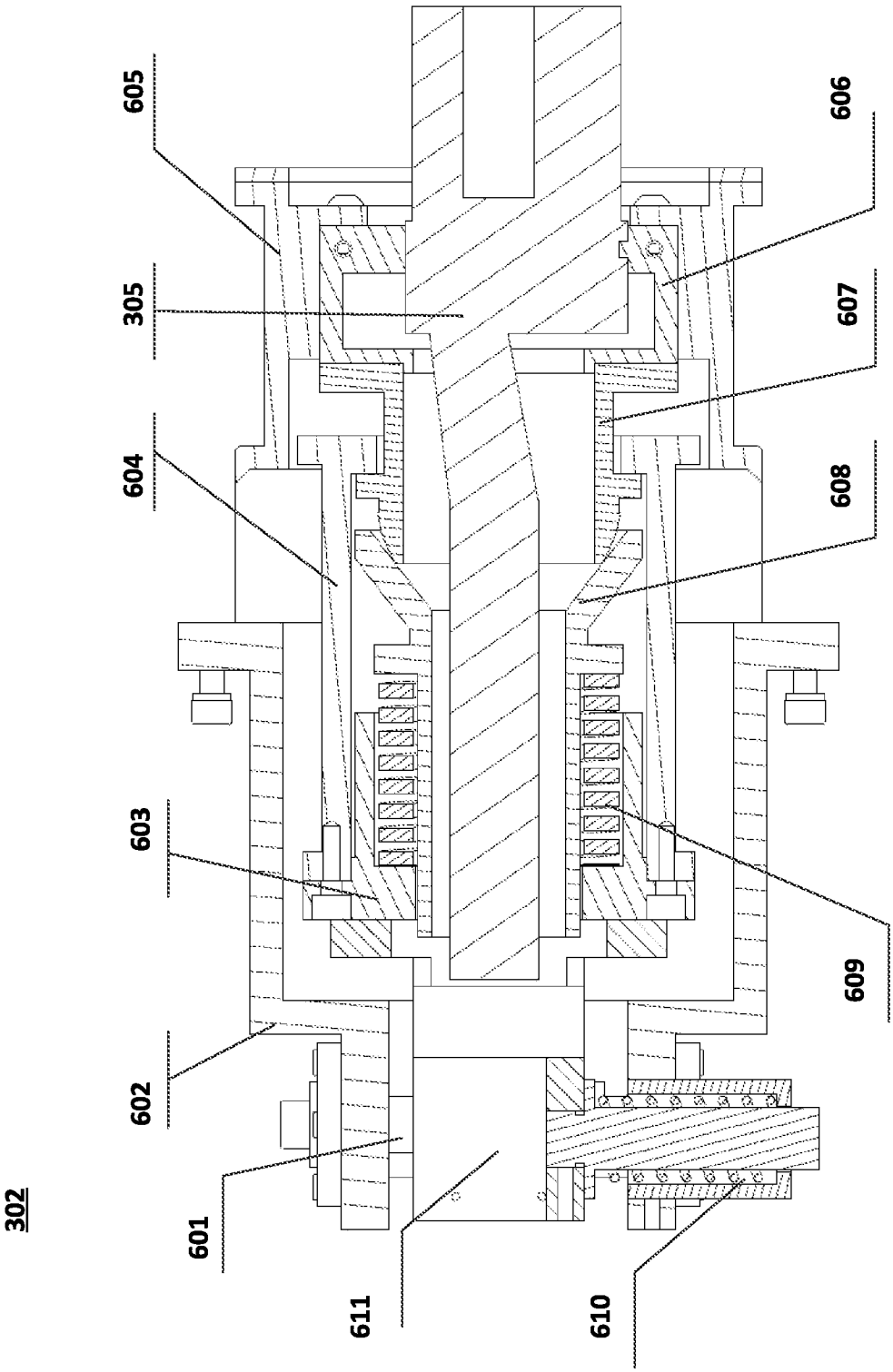


图 3d

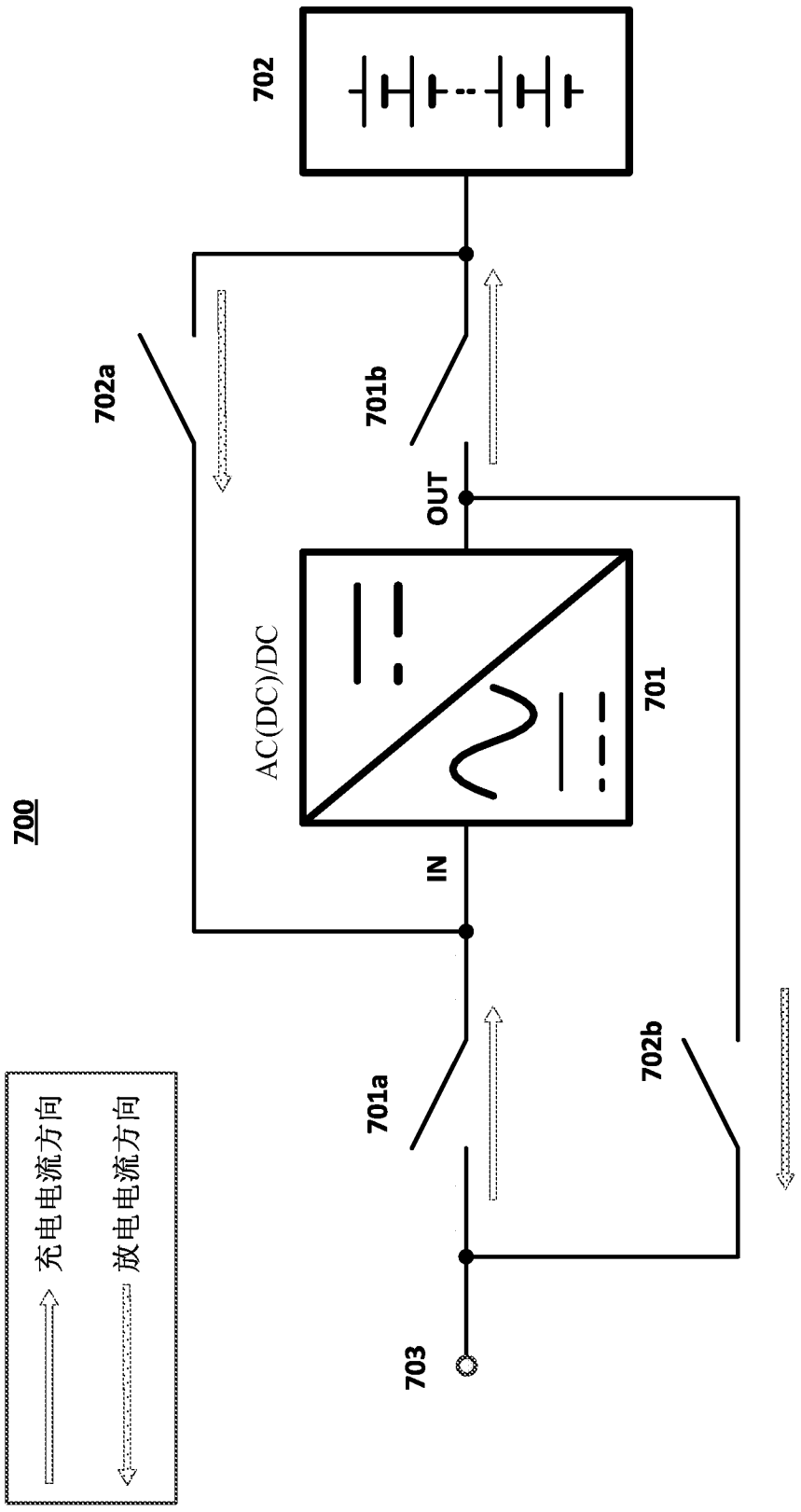

700
702
702a
701b
OUT
AC(DC)/DC
701
IN
701a
702b
703
充电电流方向
放电电流方向

图 4

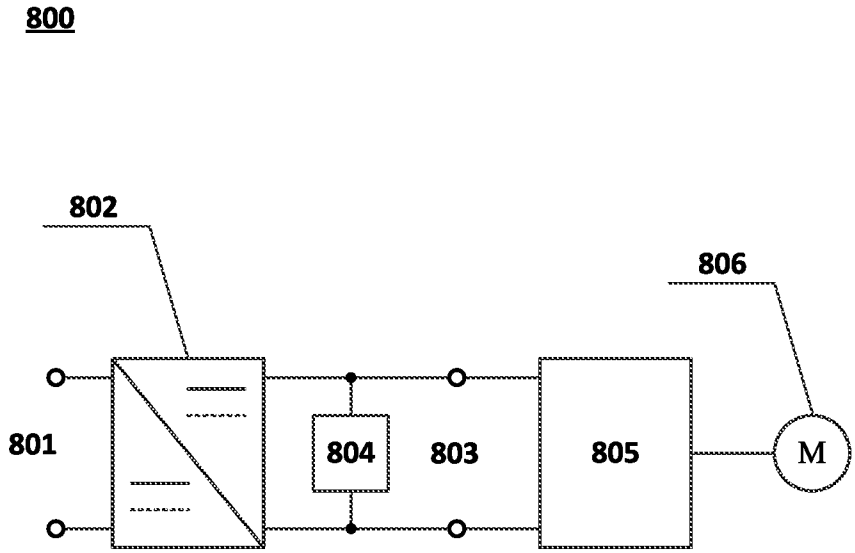


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/078735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 53/14(2019.01)i; B60L 53/35(2019.01)i; B60L 53/66(2019.01)i; B60L 53/20(2019.01)i; B60L 58/12(2019.01)i; G05D 1/02(2020.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L;G05D;H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 自动, 移动, 充电, 车, 柱, 站, 装置, 路线, 路径, 导航, 对接, 脱离, 辅助电源, 开关, 服务器, 费, 导轨, 卡, 爪; auto+, charg+, vehicle, route, path, navigat+, connect+, server?, cost, claw?, guide

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109878355 A (ENVISION ENERGY (JIANGSU) CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) claims 1-16, description, paragraphs 88-178, figures 1-5	1-16
PX	CN 109878354 A (ENVISION ENERGY (JIANGSU) CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) claims 1-18, description, paragraphs 90-180, figures 1-5	1-16
PX	CN 110040017 A (ENVISION ENERGY (JIANGSU) CO., LTD.) 23 July 2019 (2019-07-23) claims 1-19, description, paragraphs 105-156, figures 1-2	1-5,10-13,15-16
X	CN 107351694 A (BYD COMPANY LIMTED) 17 November 2017 (2017-11-17) description, paragraphs 99-190, figures 1-11	1-7,10-13,15-16
A	CN 106340912 A (CHEN, Shijun) 18 January 2017 (2017-01-18) entire document	1-16
A	US 2017163034 A1 (SONY ENGERGY DEVICES CORP.) 08 June 2017 (2017-06-08) entire document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 May 2020	**27 May 2020**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/078735

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109878355 A	14 June 2019	None	
CN 109878354 A	14 June 2019	None	
CN 110040017 A	23 July 2019	None	
CN 107351694 A	17 November 2017	None	
CN 106340912 A	18 January 2017	CN 106340912 B	07 May 2019
US 2017163034 A1	08 June 2017	EP 3168959 B1	30 October 2019
		US 9608464 B2	28 March 2017
		US 9991702 B2	05 June 2018
		EP 2544331 B1	21 December 2016
		JP 5742524 B2	01 July 2015
		EP 3168959 A1	17 May 2017
		US 2013009466 A1	10 January 2013
		EP 2544331 A2	09 January 2013
		EP 2544331 A3	27 August 2014
		CN 102868189 A	09 January 2013
		CN 202772612 U	06 March 2013
		CN 102868189 B	10 August 2016
		JP 2013021778 A	31 January 2013

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/078735

A. 主题的分类

B60L 53/14(2019.01)i; B60L 53/35(2019.01)i; B60L 53/66(2019.01)i; B60L 53/20(2019.01)i; B60L 58/12(2019.01)i; G05D 1/02(2020.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B60L;G05D;H02J

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI:自动，移动，充电，车，柱，站，装置，路线，路径，导航，对接，脱离，辅助电源，开关，服务器，费，导轨，卡，爪； auto+,charg+,vehicle,route,path,navigat+,connect+,server?,cost,claw?,guide

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109878355 A (远景能源江苏有限公司) 2019年 6月 14日 (2019-06-14) 权利要求1-16，说明书第88-178段，图1-5	1-16
PX	CN 109878354 A (远景能源江苏有限公司) 2019年 6月 14日 (2019-06-14) 权利要求1-18，说明书第90-180段，图1-5	1-16
PX	CN 110040017 A (远景能源江苏有限公司) 2019年 7月 23日 (2019-07-23) 权利要求1-19，说明书第105-156段，图1-2	1-5,10-13,15-16
X	CN 107351694 A (比亚迪股份有限公司) 2017年 11月 17日 (2017-11-17) 说明书第99-190段、附图1-11	1-7,10-13,15-16
A	CN 106340912 A (陈时军) 2017年 1月 18日 (2017-01-18) 全文	1-16
A	US 2017163034 A1 (SONY ENGERGY DEVICES CORP.) 2017年 6月 8日 (2017-06-08) 全文	1-16

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2020年 5月 12日	2020年 5月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 乔明侠 电话号码 86-10-53961147

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/078735

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109878355	A	2019年 6月 14日	无			
CN	109878354	A	2019年 6月 14日	无			
CN	110040017	A	2019年 7月 23日	无			
CN	107351694	A	2017年 11月 17日	无			
CN	106340912	A	2017年 1月 18日	CN	106340912	B	2019年 5月 7日
US	2017163034	A1	2017年 6月 8日	EP	3168959	B1	2019年 10月 30日
				US	9608464	B2	2017年 3月 28日
				US	9991702	B2	2018年 6月 5日
				EP	2544331	B1	2016年 12月 21日
				JP	5742524	B2	2015年 7月 1日
				EP	3168959	A1	2017年 5月 17日
				US	2013009466	A1	2013年 1月 10日
				EP	2544331	A2	2013年 1月 9日
				EP	2544331	A3	2014年 8月 27日
				CN	102868189	A	2013年 1月 9日
				CN	202772612	U	2013年 3月 6日
				CN	102868189	B	2016年 8月 10日
				JP	2013021778	A	2013年 1月 31日