

# (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  
2019年5月9日 (09.05.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/085326 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*B60S 5/06* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/076020
- (22) 国际申请日: 2018年2月9日 (09.02.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201711035516.X 2017年10月30日 (30.10.2017) CN
- (71) 申请人: 蔚来汽车有限公司 (NIO NEXTEV LIMITED) [CN/CN]; 中国香港特别行政区中环康乐广场1号怡和大厦30层, Hong Kong (CN)。
- (72) 发明人: 丁习坤 (DING, Xikun); 中国香港特别行政区中环康乐广场1号怡和大厦30层, Hong Kong (CN)。 田小涛 (TIAN, Xiaotao); 中国香港特别行政区中环康乐广场1号怡和大厦30层, Hong Kong (CN)。 李楠 (LI, Nan); 中国香港特别行政区中环康乐广场1号怡和大厦30层, Hong Kong (CN)。 林海岩 (BENGTSSON, Jan); 中国香港特别行政区中环康乐广场1号怡和大厦30层, Hong Kong (CN)。
- (74) 代理人: 中国专利代理 (香港) 有限公司 (CHINA PATENT AGENT (HK) LTD.); 中国香港特别行政区香港湾仔港湾道23号鹰君中心22字楼, Hong Kong (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: BATTERY SWAP SYSTEM

(54) 发明名称: 换电系统

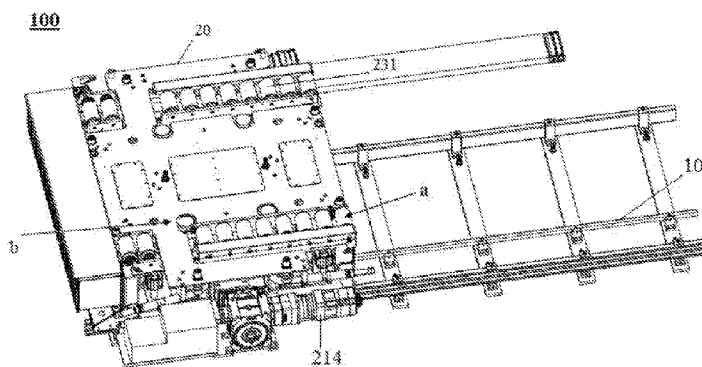


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a battery swap system, comprising a battery swap execution mechanism (20). The battery swap execution mechanism (20) comprises: a liftable support device (21); a conveying device (23) for exchanging a battery, the conveying device (23) having a first surface (a) for making contact with the battery; and a floating device (25), wherein the floating device (25) has a second surface (b) provided with a battery locking and unlocking device (26), the floating device (25) is mounted to the support device (21) in a hanging manner and can at least float horizontally relative to the support device (21), and the floating device (25) has a space where the floating device is raised and lowered relative to the conveying device (23), so that when the conveying device (23) comes into contact with the battery, the first surface (a) is higher than the second surface (b), and when the conveying device (23) locks or unlocks the battery, the second surface (b) is higher than the first surface (a). The present application can enable automatic battery swap to be quickly performed on a vehicle, is suitable for a miniaturized place and can be modularly extended so as to be used in a battery swap service which is in great demand.



WO 2019/085326 A1

(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)。

本国际公布:

一 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

(57) 摘要: 一种换电系统, 包括换电执行机构 (20), 换电执行机构 (20) 包括: 可升降的支撑装置 (21); 用于交换电池的传送装置 (23), 传送装置 (23) 具有接触电池的第一表面 (a); 以及浮动装置 (25), 浮动装置 (25) 具有设置有电池加解锁装置 (26) 的第二表面 (b), 浮动装置 (25) 悬挂地安装在支撑装置 (21) 上、可相对于支撑装置 (21) 至少水平浮动, 其中浮动装置 (25) 具有相对于传送装置 (23) 升降的空间, 以使得: 当传送装置 (23) 接触电池时, 第一表面 (a) 高出第二表面 (b); 当浮动装置 (25) 对电池进行加解锁时, 第二表面 (b) 高出第一表面 (a)。本申请可以快速为车辆进行自动电池更换, 适用于小型化场所而且可模块化地扩展用于需求多的换电服务。

# 换电系统

## 技术领域

[0001] 本申请属于换电服务领域，具体涉及一种换电系统。

## 背景技术

[0002] 用于电动汽车电池包换电的换电系统为一种导轨式自动换电小车。通常，需换电池的电动汽车被抬升到离地面一定高度，小车沿轨道驶入车辆下，先以电池的方向调整小车角度，随后小车升高以接近电池，并且定位小车与电池的相对位置，接着卸下电池，带着电池降低，并且沿轨道驶离车辆并开向电池存储站去更换充满电的电池，然后再次进入被抬高的车辆下方，重复前面的动作并将电池安装到车辆上。

[0003] 定位精度和换电时间是评价换电小车性能和换电服务质量的重要因素。

## 发明内容

[0004] 本申请涉及的一个方面是提供一种换电系统，其包括：

一种换电系统，包括换电执行机构，所述换电执行机构包括：

可升降的支撑装置；

用于交换电池的传送装置，所述传送装置具有接触电池的第一表面；以及

浮动装置，所述浮动装置具有设置有电池加解锁装置的第二表面，所述浮动装置悬挂地安装在所述支撑装置上、可相对于所述支撑装置至少水平浮动，其中

所述浮动装置具有相对于所述传送装置升降的空间，以使得：当所述传送装置接触电池时，所述第一表面高出所述第二表面；当所述浮动装置对电池进行加解锁时，所述第二表面高出所述第一表面。

[0005] 在上述换电系统中，所述支撑装置包括可升降的第一顶板，所述浮动装置包括第二底板和固定于所述第二底板上的第二顶板，所述第二底板悬挂于所述第一顶板上；所述传送装置沿升降方向设于所述第二底板和所述第二顶板之间，所述第二顶板作为所述第二表面。

[0006] 在上述换电系统中，所述传送装置由至少一个滚轮排构成，所述滚轮排由多个枢转的滚轮排列而成；所述第二顶板上在对应所述滚轮排的位置设置有暴

露所述滚轮排的缺口，当所述浮动装置相对于所述传送装置升降时，所述滚轮排借由所述缺口在高出所述第二顶板、低于所述第二顶板的状态之间切换。

**[0007]** 在上述换电系统中，所述电池加解锁装置为拧紧枪装置，所述拧紧枪装置包括拧紧枪以及由所述拧紧枪驱动旋转的套筒，所述拧紧枪设于所述第二顶板面向所述第二底板的一侧并伸出所述第二顶板，所述套筒固定在所述第二顶板背向所述第二底板的一侧并与所述拧紧枪传动连接。

**[0008]** 在上述换电系统中，所述传送装置具有朝向所述第一底板的底面以及设置于所述底面的支撑脚，第一顶板可相对于底面升降；

在所述支撑装置处于最低位置时，所述传送装置通过所述支撑脚支撑在支撑位置上，并使得所述第一顶板和所述底面隔开，此时所述第一表面高于所述第二表面；在所述支撑装置上升时，所述第一顶板随所述支撑装置上升至与所述底面接触，以带动所述传送装置同步升降，此时所述第二表面高于第一表面。

**[0009]** 在上述换电系统中，所述第一顶板上设置第一立柱，所述传送装置上设置导向机构，所述导向机构提供所述第一立柱穿过其中的孔，当所述浮动装置相对于所述传送装置升降时，所述第一立柱在所述孔中移动，当所述传送装置随所述浮动装置升降时，所述第一立柱相对于所述孔静止。

**[0010]** 在上述换电系统中，所述第一顶板上设置第二立柱，所述第二底板悬挂于所述第二立柱，使得当所述浮动装置被校准与电池的相对位置时，所述浮动装置相对于电池浮动。

**[0011]** 在上述换电系统中，所述第二底板和所述第二顶板之间存在空间并且通过它们之间的第三立柱连接，用于控制所述电池加解锁装置的控制器位于所述空间内。

**[0012]** 在上述换电系统中，所述第二底板上设置有第四立柱，所述第四立柱在顶部设置托盘，所述第二顶板上设置所述托盘穿过的开口，所述托盘被设置成至少部分高出所述第二顶板。

**[0013]** 在上述换电系统中，所述托盘与所述第四立柱之间为弹性连接，使得所述托盘在水平方向上相对于所述第四立柱和所述开口浮动。

**[0014]** 在上述换电系统中，所述换电系统还包括到位开关，以检测所述托盘承接电池的弹性位移量。

[0015] 在上述换电系统中，所述支撑装置由布置在所述换电系统外部的刚性链驱动电机单元驱动。

[0016] 在上述换电系统中，所述刚性链驱动电机单元为伺服电机，其记录所述浮动装置经位置校准后承接电池的所述支撑装置的上升高度以用于下一次所述支撑装置提升。

[0017] 在上述换电系统中，所述换电系统还包括至少一条轨道和所述换电执行机构随其一起移动的行走机构，所述行走机构通过轴承可移动地行走在所述轨道上。

[0018] 在上述换电系统中，所述行走机构还包括驱动件和连接于所述驱动件上的传动装置，所述传动装置为齿轮-齿条传动，所述驱动件输出的动力经由所述齿轮传递到所述齿条上，所述齿条布置成与所述轨道基本平行。

[0019] 换电系统在进入提升站后可直接提升换电执行机构进行电池更换，无需转角度，这样简化了操作，而且缩短了换电时间。

[0020] 换电系统由伺服电机和齿轮齿条驱动，行走在轨道上，传动稳定，精度高，无磨损打滑的问题。这样有利于电池的运输，也有利于后续步骤中换电系统定位。

[0021] 一些重要的辅助机构如刚性链驱动电机单元布置在系统的外部，容易安装和维护。

[0022] 承接电池的换电执行机构具有浮动的部件，插销设计成便于进入电池上的插销孔，这样可以方便校准换电执行机构与电池的相对位置，很大程度上减少外力，减少磨损。

[0023] 换电执行机构利用空隙用于拧紧装置及相关控制器的布置，利于空间布局和这些装置的可靠安装。

[0024] 本申请的换电系统往来于提升站和电池仓之间，可以快速为车辆进行自动电池更换，适用于小型化场所而且可模块化地扩展用于需求多的换电服务。

[0025] 通过以下参考附图的详细说明，本申请的其他方面和特征变得明显。但是应当知道，该附图仅仅为解释的目的设计，而不是作为本申请的范围的限定，这是因为其应当参考附加的权利要求。还应当知道，附图仅仅意图概念地说明此处描述的结构和流程，除非另外指出，不必要依比例绘制附图。

## 附图说明

[0026] 结合附图参阅以下具体实施方式的详细说明，将更加充分地理解本申请，附图中同样的参考附图标记始终指代视图中同样的元件。其中：

图 1 是本申请涉及的换电系统的一种实施例的结构示意图，

图 2 是图 1 中的换电系统承接电池包的结构示意图，

图 3 是图 1 中的换电系统的分解图，

图 4 是另一个角度看去的并且包括了电池包的图 1 中的换电系统的分解图，以及

图 5 是本申请涉及的换电系统在工作状态下的示意。

## 具体实施方式

[0027] 为帮助本领域的技术人员能够确切地理解本申请要求保护的主体，下面结合附图详细描述本申请的具体实施方式。

[0028] 本申请涉及的自动换电轨道小车，下文称其为 RGV 小车 (rolling guide vehicle)，用于电动汽车的电池包更换。该 RGV 小车为轨道车，在轨道上移动并且往来于提升站和电池仓之间，其中提升站中驶入的是待更换电池包的电动汽车。在这里，电池包也被称为电池、电池模组等，是集成化的为电动汽车提供驱动动力的装置。RGV 小车以空载状态驶入提升站的车辆下方，将亏电电池包从车辆上卸下，并将亏电电池包从提升站转移至电池仓。亏电电池包在电池仓更换为满电电池包。RGV 小车带着满电电池包再次进入提升站内，将满电电池包安装到车辆上。上述工作流程是自动的，并且适用于小型化的换电场所以及可以进行模块化扩展的换电服务。

[0029] 结合图 1-4，如图所示，RGV 小车 100 包括沿第一方向  $x$  布置的轨道 111、行走机构 10 和换电执行机构 20。具体见图 3-4，行走机构 10 包括电机 112、齿轮(图中未标示出)、齿条 113 以及轴承。两根轨道 111 之间布置着与轨道 111 基本平行、即也是沿第一方向  $x$  延伸的齿条 113。电机 112 为 RGV 小车的驱动伺服电机，其连接齿轮，齿轮与齿条 113 啮合。电机 112 启动带动齿轮，通过齿轮齿条传动，RGV 小车的轮子以轴承的形式在轨道 111 内移动。RGV 小车的换电执行机构 20 通过该轴承可移动地行走在轨道上，并且沿着轨道 111 在第一方向  $x$  上移动于提升站和电池仓之间。当 RGV 小车沿轨道进入提升站后可在车辆下方无需转角度，而是直接卸下或安装电池包。RGV 小车在整个换电过程中始终

保持着电池包的方向,这样带来很多优点,包括节省换电时间,避免过多产生电池包定位所带来的误差等。

**[0030]** 换电执行机构 20 包括支撑装置 21、传送装置 23 和浮动装置 25。换电执行机构能够通过支撑装置 21 使得传送装置 23 和浮动装置 25 沿第二方向  $y$  提升或下降,并且浮动装置 25 和传送装置 23 之间也可以相对地升降。这里的第二方向  $y$  为图中示出的上下方向(即高度方向),而第一方向  $x$  为沿着连接提升站和电池仓之间线路的横向方向。支撑装置 21 包括第一底板 211、第一顶板 212 以及第一底板 211 和第一顶板 212 之间的升降驱动构件 213。该升降驱动构件 213 可以是如图所示的剪叉,在其作用下,第一顶板 212 相对于第一底板 211 提升或下降。第一底板 211 在地面上布置于轨道 111 之间。支撑装置 21 整体上可以视为剪刀叉升降平台。

**[0031]** 支撑装置 21 由刚性链驱动电机单元 214 驱动升降,刚性链驱动电机单元 214 设置在轨道 111 的一侧。由图 1-3 可见,相对于换电执行机构,刚性链驱动电机单元 214 设置在换电执行机构的外部甚至整个 RGV 小车的外侧,这有利于刚性链驱动电机的安装和维护。

**[0032]** 传送装置 23 用于实现电池包在 RGV 小车与电池仓或其他电池包存放设备之间的转送,其运输方向与对接设备匹配。作为一种示例,如图 3-4,传送装置 23 可沿第一方向  $x$  运输电池包。传送装置 23 包括如图所示的沿第一方向  $x$  平行的两个框架,每个框架中布置着由多个枢转的滚轮组成的滚轮排 231。当传送装置 23 加载电池包后,电池包与滚轮排 231 顶部接触,电池包可相对于滚轮排 231 移动。在滚轮排 231 的表面上形成了一个与电池接触、承接电池并进行电池传送的传送装置的表面,定义为第一表面。滚轮排 231 由驱动单元 232 驱动,驱动单元 232 例如是图中示出的电机。电机通过连接于两排滚轮排 231 之间的连接轴 233 带动滚轮排 231 中的滚轮枢转,由此发生传递运动。通过电机的正反转,电池包沿第一方向  $x$  进行正向和反向运输。当然,可以想到的是,除了设置驱动单元外,滚轮排也可以是无动力传送电池包,这就需要通过人力将电池包送入或移出电池仓。

**[0033]** 传送装置 23 相对于浮动装置 25 在第二方向  $y$  上阶梯式移动。浮动装置 25 连接到支撑装置 21 上,浮动装置与支撑装置的进一步说明会在下文提到。这

里所谓的“可阶梯移动”指两个装置之间发生的阶梯式移动，其中一者可独立于另一者移动，该一者也能与该另一者一起移动。比如说，一者先独立地移动，另一者暂时保持不动，随后一者带着另一者一起继续移动或者一者和另一者同时继续移动。在本申请中，在整个升降过程中（上升期间或下降期间），在一段时期内，浮动装置独立于传送装置上升或下降，在另一段时期内，浮动装置与传送装置一起上升或一起下降。在图示实例中但非限制性具体说明的是，在换电执行机构的提升过程中，浮动装置先上升，此时传送装置保持不动，当浮动装置上升到一定高度时，浮动装置与传送装置一起上升；在换电执行机构的下降过程中，浮动装置与传送装置一起下降，当传送装置下降到一定高度时，浮动装置继续下降，而传送装置保持不动。

**[0034]** 在支撑装置 21 的第一顶板 211 上，设置有沿第二方向  $y$  延伸的第一立柱 216。如图所示，有四根第一立柱 216 布置在第一顶板 212 的四角上(在图 3 中，由于图像显示限制，只有对角的两根第一立柱 216 被标示出)。相应地，传送装置 23 的框架外侧设置有导向机构 234，该导向机构 234 具体为安装于框架上的四个轴承座，其于内部提供了第一立柱 216 可以穿过的孔。由此，当第一立柱 216 穿过轴承座后，第一立柱 216 既可以在孔中相对于该孔在第二方向  $y$  上移动，也可以当第一立柱安装面（即第一顶板 212 的表面）上升到接触轴承座后，第一立柱 216 与轴承座因此也是第一顶板 216（支撑装置 21 和浮动装置 25）与传送装置 23 一起向上移动。这两者的移动关系也可以如下：轴承座（传送装置 23）与第一立柱 216（支撑装置 21 和浮动装置 25）先一起向下移动，当传送装置 23 被限制住继续移动时（如图 4 所示的，传送装置 23 设置支撑脚 239，当支撑脚 239 下降到接触地面时，传送装置 23 不动），第一立柱 216 相对于轴承座并且不脱离于轴承座继续移动，此时浮动装置 25 独立于传送装置 23 移动。

**[0035]** 浮动装置 25 悬挂地安装于支撑装置 21 上。由于浮动装置 25 与支撑装置 21 之间的连接关系，支撑装置 21 在第二方向  $y$  上的移动会带动浮动装置 25 一起移动。同时，由于浮动装置 25 悬挂地连接在支撑装置 21 上，浮动装置 25 可以在一定范围内相对于支撑装置 21 做某些方向或者任何方向上的移动（即，浮动装置 25 是动的，支撑装置 21 是静止的）。最基本的要求是，在外力作用下，浮动装置 25 至少能够在垂直于第二方向  $y$  的平面上浮动。在这里，所谓的“浮

动”是万向浮动，其不限于平面上的、也不限于一维和二维上的浮动，可以是向更多方向上的小范围的浮动，如三维上的小移动或其他方向上的小转动。这种浮动有利于调节浮动装置 25 相对于电池包的位置，具体说明会在下文阐述。

**[0036]** 浮动装置 25 与支撑装置 21 在第二方向  $y$  上相距一定距离，并且浮动装置 25 悬吊于支撑装置 21 上。具体说，支撑装置 21 的第一顶板 212 上设置有沿第二方向  $y$  延伸的第二立柱 217，该第二立柱 217 的顶部悬挂浮动装置 25 的全部或部分。根据图示所示实施例但非限制的是，第二立柱 217 有四根(在图 3 中，由于图像显示限制，只有一根第二立柱 217 被标示出)，布置在第一顶板 212 的中央，每两根第二立柱 217 之间通过横梁 218 连接，从第二立柱 217 (或者横梁 218) 悬垂链条，第二立柱 217 (或者横梁 218) 通过链条与浮动装置 25 连接。另外可以想到的是，还可以设置有锁止装置，在必要的时候将浮动装置 25 相对于支撑装置 21 锁死。

**[0037]** 浮动装置 25 包括第二底板 251 和第二顶板 252。在第二底板 251 上设置多个沿第二方向  $y$  延伸的第三立柱 253，这些第三立柱 253 与第二顶板 252 固定连接。由此，第二顶板 252 相对于第二底板 251 是静止的，而且第二顶板 252 和第二底板 251 之间存在空间。上述提到的浮动装置 25 悬挂于支撑装置 21 上，在图示实施例但非限制的是，浮动装置 25 的第二底板 251 通过自第二立柱 217 或横梁 218 悬吊下来的链条与支撑装置 21 的第一顶板 212 连接，而且第二底板 251 与第一顶板 212 之间有第二方向  $y$  上的间隙。利用第二底板 251 和第二顶板 252 之间的空间，可以布置传送装置 23、下述会提到的电池加解锁装置 26 如拧紧枪、以及拧紧枪的控制器 27 等，使得本申请的 RGV 小车结构更加紧凑，同时第二顶板 252 和第二底板 251 的形状设计成不与传送装置 23 发生干涉，使得浮动装置 25 可以相对于传送装置 23 进行升降移动。如图 3 所示(结合图 1)，第二顶板 252 上设有两个 259 缺口，其面积基本对应于滚轮排 231 的大小以容纳滚轮排 231。当第二顶板 252 上升或下降时，滚轮排 231 暴露在缺口 259 中，不与第二顶板 252 发生干涉。

**[0038]** 第二顶板 252 上布置有插销 256 和拧紧枪套筒 257。插销 256 有多个，对应于电池包的插销孔的位置布置在第二顶板 252 上。插销 256 顶部可以设计成带倒角或圆角的、锥形的或其他有助于插销进入电池包的插销孔的形状。拧紧枪套

筒 257 也有多个, 对应于电池包的螺栓的位置布置在第二顶板 252 上, 该螺栓是电池包固定于车辆上的螺栓。插销 256 和拧紧枪套筒 257 的数量取决于电池包上插销孔和固定螺栓的数量。拧紧枪(电池加解锁装置 26 的主体)布置在第二顶板 252 下方, 并与各自的拧紧枪套筒 257 连接。拧紧枪工作, 进行安装和拆卸螺栓。拧紧枪由多个拧紧枪控制器 27 电气连接和控制, 这些拧紧枪控制器 27 排成一排并且固定在传送装置 23 沿第一方向  $x$  的一端上。第二底板 251 上另外还设置有多个沿第二方向  $y$  延伸的第四立柱 254, 第四立柱 254 相较于其他前述介绍的立柱粗得多, 第四立柱 254 的顶部具有托盘 255, 其作用在于为电池包提供主要承重。在第二顶板 252 上开设留给第四立柱 254 特别是托盘 255 的开孔 258, 第四立柱 254 的托盘 255 延伸经过开孔 258 并超出第二顶板 252, 托盘 255 形成承接电池的表面。托盘 255 的高度低于拧紧枪套筒 257 的顶部, 有利于拧紧枪套筒 257 伸入电池工作。托盘 255 与第四立柱 254 之间为弹性连接, 如通过弹簧连接, 因此托盘 255 在一定程度上在水平方向上相对于第四立柱 254 浮动。开孔 258 不应开得过小, 不然会限制托盘 255 的轻微浮动。

**[0039]** 综上所述, 滚轮排 231 与电池接触的表面视为第一表面 a, 第二顶板视为第二表面 b。在初始位置, 支撑脚 239 在地面上, 传送装置处于最低位置, 其与第一顶板 212 之间有一段距离, 此时第一表面 a 高于第二表面 b 以用于承接电池。支撑装置 21 的第一顶板 212 开始上升, 直至第一顶板 212 与传送装置底面接触, 传送装置 23 由支撑装置 21 支撑。当支撑装置 21 继续上升时, 传送装置 23 跟随其一起移动。这个时候第二表面 b 处于高出第一表面 c 的位置, 浮动装置 25 可以对电池加锁和解锁。

**[0040]** 在下降过程中, 一开始第二表面 b 高出第一表面 a。浮动装置 25、传送装置 23 和支撑装置 21 一起下降。当下降到支撑脚 239 接触到地面时, 传送装置 23 不动。浮动装置 25 可相对于传送装置 23 继续下降, 直到由传送装置 23 承接电池, 此时第一表面 a 高出第二表面 b。

**[0041]** 换电执行机构上还可以设置检测装置, 以检测支撑装置的上升高度并且进行记录。该检测装置可以独立地设置在支撑装置上或者浮动装置上, 或者如图所示, 支撑装置 21 的刚性链驱动电机单元 214 使用具有记录功能的伺服电机, 该伺服电机的控制器 215 可以记录剪刀叉升降平台的提升高度, 并且在下一次提

升动作时，控制剪刀叉将第一顶板 212 提升到经记录的高度。

**[0042]** 在换电执行机构上还可以设置到位开关 28，该开关用于判断浮动装置是否已经承接电池包。如图所示但非限制性的，在第一顶板 212 的横梁 218 上设置到位开关 28，该开关 28 可以通过检测托盘 255 的弹性位移量来判断浮动装置 25 是否已承接住电池。到位开关 28 数量对应于托盘 255 数量。

**[0043]** 结合图 3-图 5，本申请涉及的 RGV（滚动导向小车）的工作流程如下：

1) 在没有电池包的情况下，RGV 小车 100 的伺服电机起动，电机 112 的输出力通过齿轮带动 RGV 小车 100 移动，通过齿轮齿条传动，RGV 小车沿着齿条 113 移动并且行走在轨道 111 上，直到驶入提升站 400 车辆正下方，当前位置为理论设定位置。此时小车 100 的换电执行机构 20 处于初始状态（参见图 1），支撑装置 21 处于初始位置，浮动装置 25 即第二顶板 252 的第二表面 b 的高度低于传送装置 23 的滚轮接触表面(第一表面 a)。

**[0044]** 2) 换电执行机构工作，首先支撑装置 21 在刚性链驱动电机单元 214 的驱动下将第一顶板 212 向上提升，此时浮动装置 25 随第一顶板 212 一起向上提升，而传送装置 23 的支撑脚在地面上，由于其导向机构 234 与第一顶板 212 上的第一立柱安装面之间存在距离，第一立柱 216 在导向机构 234 的孔中向上移动，但导向机构 234（即传送装置 23）保持不变。浮动装置 25 的第二表面 b 上升到高出了传送装置 23 的第一表面 a，直到第一立柱安装面与导向机构 234 底部接触。第一次提升动作完成。可以通过保证第一立柱安装面与导向机构 234 底部之间的初始高度距离来确保在第二表面 b 未高出传送装置 23 的高度时，第一顶板 212 不与传送装置 23 底部接触。

**[0045]** 3) 换电执行机构进行第二次提升。此时支撑装置 21 带着传送装置 23 和浮动装置 25 一起提升，直到接近电池包。浮动装置 25 上的插销 256 与电池包上的插销孔对准，因为插销 256 的带倒角（锥形）头部和浮动装置 25 的浮动性，所以插销 256 能够很快进入电池包的插销孔中。当插销 256 进入到插销孔后，说明浮动装置 25 已和电池包对齐，此时拧紧枪起作用，拧紧枪套筒 257 对准电池包的螺栓并压缩一定行程，直到托盘 255 开始与车身下的电池包接触。

**[0046]** 4) 换电执行机构进行第三次提升，浮动装置 25 的托盘 255 托举电池包，直到到位开关 28 判断并确定托盘 255 承接电池包，换电执行机构的刚性链驱动

电机单元 214 记录提升高度，用于下次提升。

[0047] 5) 浮动装置 25 相对于支撑装置 21 被锁死。

[0048] 6) 拧紧枪工作，拧开电池包上的固定螺栓。电池包 500 与车辆分离。

[0049] 7) 换电执行机构开始下降。刚性链驱动电机单元 214 启动，承载电池包的浮动装置 25、传送装置 23 和支撑装置 21 一起下降，直到支撑脚 239 接触到地面。此时，由浮动装置 25 承接电池，浮动装置 25 的第二顶板 252 高出传送装置 23 的滚轮接触表面(第一表面 a)。

[0050] 8) 支撑装置 21 (第一顶板 212) 和浮动装置 25 继续下降，而传送装置 23 保持不动，直到第一顶板 212 下降到初始位置，当电池由浮动装置 25 换成由传送装置 23 承接时，传送装置 23 的第一表面 a 高出浮动装置 25 的第二表面 b。拧紧枪工作，套筒 257 下降与电池包 500 分离，插销 256 也与电池包 500 分离。浮动装置 25 被解锁，回到初始状态。

[0051] 9) RGV 小车 100 沿着轨道 111 驶出提升站 400。

[0052] 10) RGV 小车 100 在电池仓 300 将换下的亏电电池包交换成满电电池包。

[0053] 11) RGV 小车 100 和满电电池包再次驶入提升站，来到车辆下方。

[0054] 12) 换电执行机构进行第四次提升。支撑装置 21 带动浮动装置 25 提升，接近电池包 500，浮动装置 25 的第二顶板 252 上的插销 256 再次插入电池包的插销孔中，拧紧枪套筒 257 对准电池包的螺栓孔。当上升到由浮动装置 25 从传送装置 23 那儿继续承接电池包 500 时，浮动装置 25 的第二表面 b 高出传送装置 23 的滚轮接触表面(第一表面 a)。到位开关 28 通过托盘 255 下弹簧的位移量判断托盘是否承接到了电池包。

[0055] 13) 换电执行机构进行第五次提升。支撑装置 21 的第一顶板 212 的第一立柱安装面与传送装置 23 的导向机构 234 接触。支撑装置 21、承接电池包的浮动装置 25、传送装置 23 一起提升。浮动装置 25 相对于支撑装置 21 锁死。

[0056] 14) 换电执行机构进行第六次提升。根据刚性链驱动电机单元 214 的记录，浮动装置 25 上升到经记录的高度，这个高度上电池包 500 与车辆底部接触。

[0057] 15) 拧紧枪工作，电池包 500 上拧入固定螺栓。

[0058] 16) RGV 小车 100 经历阶梯式下降回到初始位置，浮动装置 25 解锁。

[0059] 17) RGV 小车 100 驶出提升站 400。

[0060] 虽然已详细地示出并描述了本申请的具体实施例以说明本申请的原理，但应理解的是，本申请可以其它方式实施而不脱离这样的原理。

## 权利要求书

1. 一种换电系统，其特征是包括换电执行机构，所述换电执行机构包括：  
可升降的支撑装置(21)；  
用于交换电池的传送装置(23)，所述传送装置具有接触电池的第一表面；以及  
浮动装置(25)，所述浮动装置具有设置有电池加解锁装置的第二表面，所述浮动装置(25)悬挂地安装在所述支撑装置(21)上、可相对于所述支撑装置至少水平浮动，其中  
所述浮动装置(25)具有相对于所述传送装置(23)升降的空间，以使得：当所述传送装置(23)接触电池时，所述第一表面高出所述第二表面；当所述浮动装置(25)对电池进行加解锁时，所述第二表面高出所述第一表面。
2. 根据权利要求1所述的换电系统，其特征是：所述支撑装置(21)包括可升降的第一顶板(212)，所述浮动装置(25)包括第二底板(251)和固定于所述第二底板(251)上的第二顶板(252)，所述第二底板(251)悬挂于所述第一顶板(212)上；所述传送装置沿升降方向设于所述第二底板(251)和所述第二顶板(212)之间，所述第二顶板(212)作为所述第二表面。
3. 根据权利要求2所述的换电系统，其特征是：所述传送装置(23)由至少一个滚轮排构成，所述滚轮排由多个枢转的滚轮排列而成；所述第二顶板(252)上在对应所述滚轮排的位置设置有暴露所述滚轮排的缺口(259)，当所述浮动装置(25)相对于所述传送装置(23)升降时，所述滚轮排借由所述缺口(259)在高出所述第二顶板(252)、低于所述第二顶板(252)的状态之间切换。
4. 根据权利要求2所述的换电系统，其特征是：所述电池加解锁装置为拧紧枪装置，所述拧紧枪装置包括拧紧枪以及由所述拧紧枪驱动旋转的套筒，所述拧紧枪设于所述第二顶板(252)面向所述第二底板(251)的一侧并伸出所述第二顶板，所述套筒固定在所述第二顶板(252)背向所述第二底板(251)的一侧并与所述拧紧枪传动连接。
5. 根据权利要求2所述的换电系统，其特征是：所述传送装置(23)具有朝向所述

第一顶板(212)的底面以及设置于所述底面的支撑脚(239)，第一顶板(212)可相对于底面升降；

在所述支撑装置(21)处于最低位置时，所述传送装置(23)通过所述支撑脚(239)支撑在支撑位置上，并使得所述第一

顶板(212)和所述底面隔开，此时所述第一表面高于所述第二表面；

在所述支撑装置(21)上升时，所述第一顶板(212)随所述支撑装置(21)上升至与所述底面接触，以带动所述传送装置(23)同步升降，此时所述第二表面高于第一表面。

6. 根据权利要求2所述的换电系统，其特征是：所述第一顶板(212)上设置第一立柱(216)，所述传送装置(23)上设置导向机构(234)，所述导向机构(234)提供所述第一立柱(216)穿过其中的孔，当所述浮动装置(25)相对于所述传送装置(23)升降时，所述第一立柱(216)在所述孔中移动，当所述传送装置(23)随所述浮动装置(25)升降时，所述第一立柱(216)相对于所述孔静止。

7. 根据权利要求2所述的换电系统，其特征是：所述第一顶板(212)上设置第二立柱(217)，所述第二底板(251)悬挂于所述第二立柱(217)，使得当所述浮动装置(25)被校准与电池的相对位置时，所述浮动装置(25)相对于电池浮动。

8. 根据权利要求2所述的换电系统，其特征是：所述第二底板(251)和所述第二顶板(252)之间存在空间并且通过它们之间的第三立柱(253)连接，用于控制所述电池加解锁装置的控制器(27)位于所述空间内。

9. 根据权利要求2所述的换电系统，其特征是：所述第二底板(251)上设置有第四立柱(254)，所述第四立柱(254)在顶部设置托盘(255)，所述第二顶板(252)上设置所述托盘(255)穿过的开口，所述托盘(255)被设置成至少部分高出所述第二顶板(252)。

10. 根据权利要求9所述的换电系统，其特征是：所述托盘(255)与所述第四立柱(254)之间为弹性连接，使得所述托盘(255)在水平方向上相对于所述第四立柱(254)和所述开口(258)浮动。

11. 根据权利要求10所述的换电系统，其特征是：所述换电系统还包括到位开关(28)，以检测所述托盘(255)承接电池的弹性位移量。

12. 根据权利要求1所述的换电系统，其特征是：所述支撑装置(21)由布置在所

述换电系统外部的刚性链驱动电机单元(214)驱动,所述刚性链驱动电机单元(214)为伺服电机,其记录所述浮动装置(25)经位置校准后承接电池的所述支撑装置(21)的上升高度以用于下一次所述支撑装置(21)提升。

**13.** 根据权利要求 1 所述的换电系统,其特征是:所述换电系统还包括至少一条轨道(111)和所述换电执行机构(20)随其一起移动的行走机构(10),所述行走机构(10)通过轴承可移动地行走在所述轨道(111)上。

**14.** 根据权利要求 13 所述的换电系统,其特征是:所述行走机构(10)还包括驱动件和连接于所述驱动件上的传动装置,所述传动装置包括相互啮合的齿轮和齿条,所述齿轮设于所述换电小车上,所述齿条(113)设于所述轨道(111)上且布置成与所述轨道(111)基本平行。

1/4

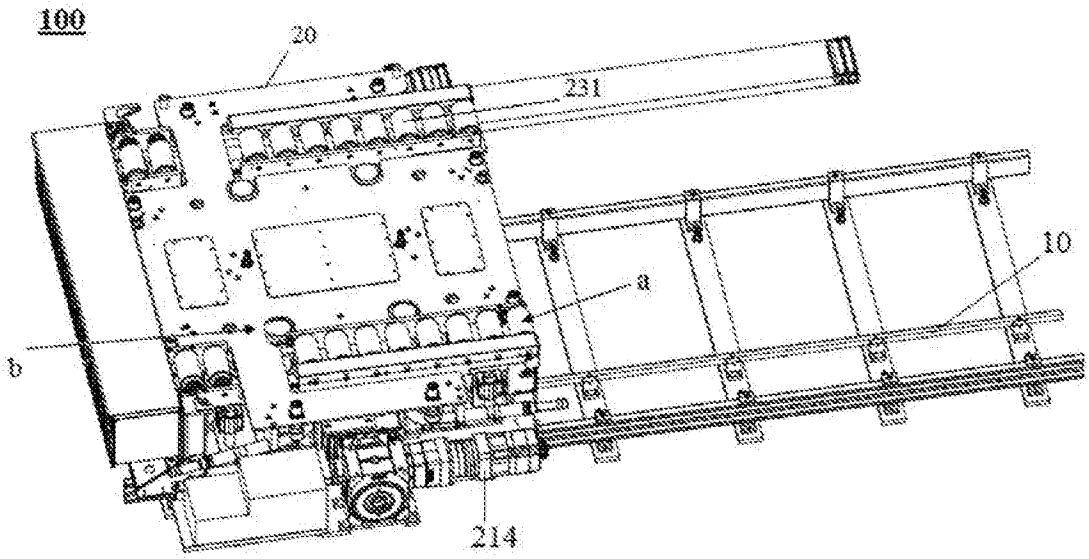


图 1

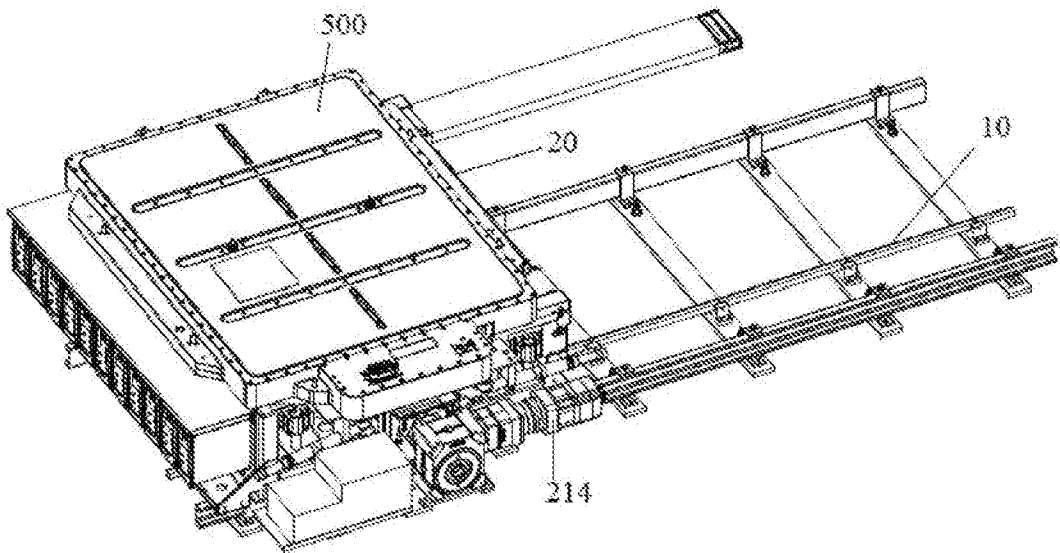


图 2

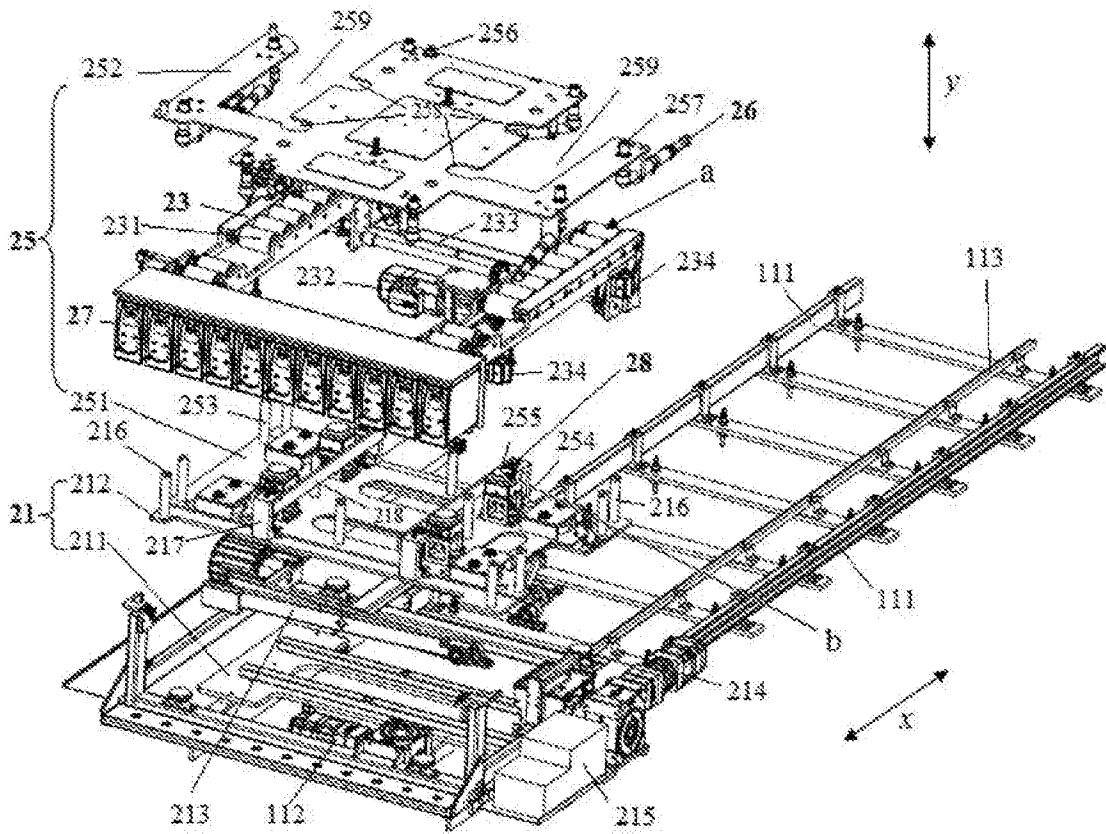


图 3

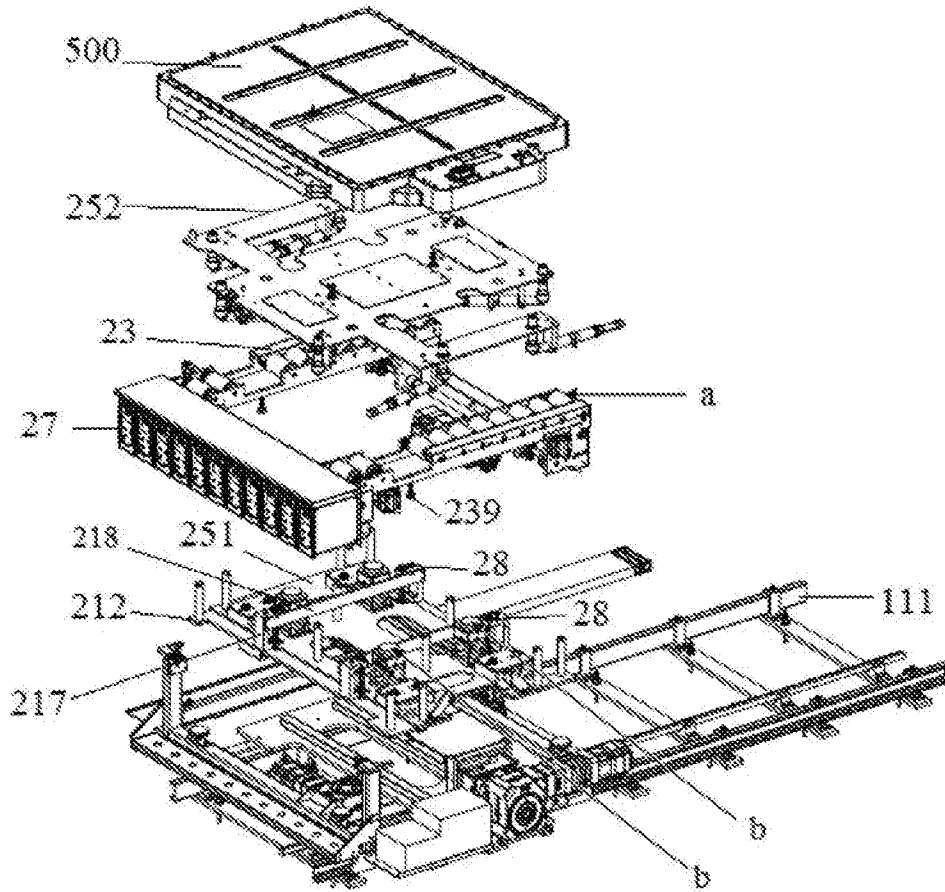


图 4

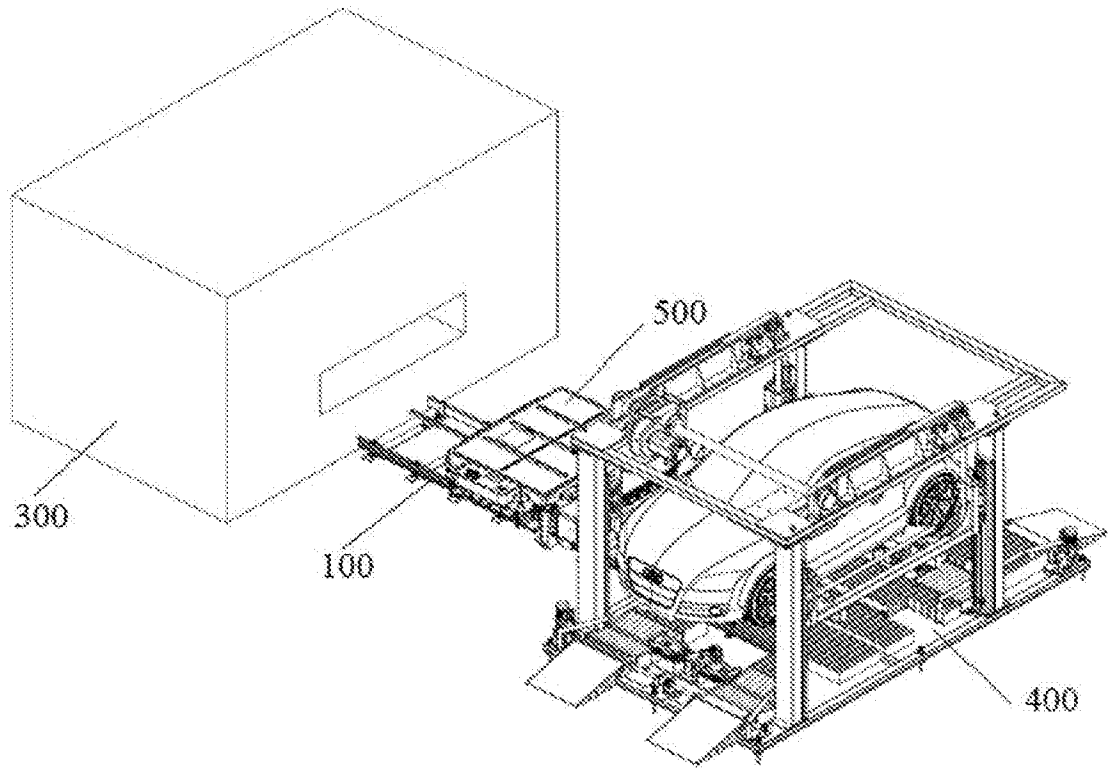


图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2018/076020

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60S 5/06 (2006.01) 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)

B60S 5

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)

CNABS; CNTXT; SIPOABS; DWPI; CNKI: 电池, 升, 降, 浮, 轨, 柱, 销, 传送, 辊, 滚, 导向, cell?, battery, batteries, lift, post?, pin?, transmission, roll+, exchang+, replac+, car, vehicle, guid+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106347323 A (WANG, Jun) 25 January 2017 (25.01.2017), description, paragraphs [0037]-[0047], and figures 1-4	1-4, 7-14
A	CN 106347323 A (WANG, Jun) 25 January 2017 (25.01.2017), description, paragraphs [0037]-[0047], and figures 1-4	5, 6
Y	CN 107097762 A (SHANGHAI NIO CO., LTD.) 29 August 2017 (29.08.2017), description, paragraphs [0084]-[0093], and figures 1-3	1-4, 7-14
A	CN 107097762 A (SHANGHAI NIO CO., LTD.) 29 August 2017 (29.08.2017), description, paragraphs [0084]-[0093], and figures 1-3	5, 6
A	CN 103144614 A (TOYOTA JIDOSHOKKI K. K.) 12 June 2013 (12.06.2013), entire document	1-14

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 25 June 2018	Date of mailing of the international search report 05 July 2018
---	--

<p>Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer  ZHANG, Fanhang  Telephone No. (86-512) 88995690</p>
--	--

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
PCT/CN2018/076020

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106347323 A	25 January 2017	None	
CN 107097762 A	29 August 2017	None	
CN 103144614 A	12 June 2013	CN 103144614 B	30 September 2015
		JP 5737162 B2	17 June 2015
		JP 2013119288 A	17 June 2013
		US 2013140099 A1	06 June 2013
		EP 2602162 A2	12 June 2013
		US 9216718 B2	22 December 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/076020

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B60S 5/06(2006.01) i</p> <p>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</p>																			
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B60S5</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;SIPOABS;DWPI;CNKI:电池, 升, 降, 浮, 轨, 柱, 销, 传送, 辊, 滚, 导向, cell?, battery, batteries, lift, post?, pin?, transmission, roll+, exchang+, replac+, car, vehicle, guid+</p>																			
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106347323 A (王俊) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0037]-[0047]段, 附图1-4</td> <td>1-4, 7-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106347323 A (王俊) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0037]-[0047]段, 附图1-4</td> <td>5, 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107097762 A (上海蔚来汽车有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0084]-[0093]段, 附图1-3</td> <td>1-4, 7-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107097762 A (上海蔚来汽车有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0084]-[0093]段, 附图1-3</td> <td>5, 6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103144614 A (株式会社丰田自动织机) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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          “&amp;” 同族专利的文件</p>		类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 106347323 A (王俊) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0037]-[0047]段, 附图1-4	1-4, 7-14	A	CN 106347323 A (王俊) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0037]-[0047]段, 附图1-4	5, 6	Y	CN 107097762 A (上海蔚来汽车有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0084]-[0093]段, 附图1-3	1-4, 7-14	A	CN 107097762 A (上海蔚来汽车有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0084]-[0093]段, 附图1-3	5, 6	A	CN 103144614 A (株式会社丰田自动织机) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																	
Y	CN 106347323 A (王俊) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0037]-[0047]段, 附图1-4	1-4, 7-14																	
A	CN 106347323 A (王俊) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 说明书第[0037]-[0047]段, 附图1-4	5, 6																	
Y	CN 107097762 A (上海蔚来汽车有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0084]-[0093]段, 附图1-3	1-4, 7-14																	
A	CN 107097762 A (上海蔚来汽车有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0084]-[0093]段, 附图1-3	5, 6																	
A	CN 103144614 A (株式会社丰田自动织机) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-14																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 6月 25日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 7月 5日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>张帆行</p> <p>电话号码 (86-512)88995690</p>																		

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/076020

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	106347323	A	2017年 1月 25日	无			
CN	107097762	A	2017年 8月 29日	无			
CN	103144614	A	2013年 6月 12日	CN	103144614	B	2015年 9月 30日
				JP	5737162	B2	2015年 6月 17日
				JP	2013119288	A	2013年 6月 17日
				US	2013140099	A1	2013年 6月 6日
				EP	2602162	A2	2013年 6月 12日
				US	9216718	B2	2015年 12月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)