(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106427936 B
(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201510478027.6

(22)申请日 2015.08.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106427936 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 岳秀兰
地址 101100 北京市通州区帅府园32号楼912室

(72)发明人 韩磊

(51)Int.Cl.
B60L 53/80(2019.01)

(56)对比文件
CN 104723855 A,2015.06.24,
CN 204323021 U,2015.05.13,
CN 104709104 A,2015.06.17,
CN 104647384 A,2015.05.27,
CN 201907491 U,2011.07.27,
US 2014/0100071 A1,2014.04.10,

审查员 黄绍泽

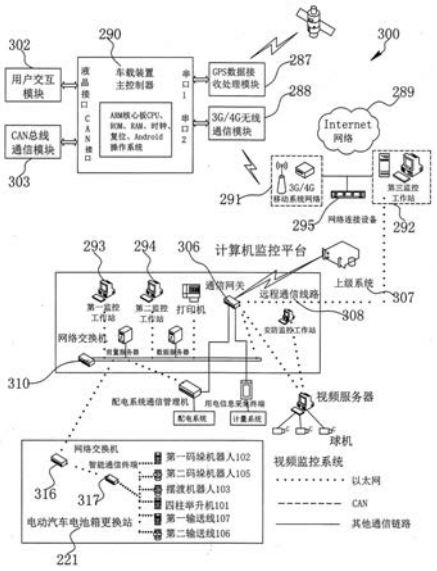
权利要求书4页 说明书20页 附图16页

(54)发明名称

监控工作站、换电池站和电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统

(57)摘要

一种监控站换电站电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统，第一监控工作站的计算机通过网络连接设备、互联网和3G/4G移动系统网络与车载装置主控制器连接，CAN总线通信模块通过控制第一、二电池箱机器人系统与第一、二电池箱连接，第一控制线和BMS信号线与第一信号线控制线路保护器连接，第二控制线和BMS信号线与第二信号线控制线路保护器连接，第一监控工作站计算机与智能通信终端连接，智能通信终端与四柱举升机、摆渡机器人、第一、二码垛机器人、第一、二输送线连接，第三监控工作站计算机、电池箱更换站和电动汽车通过物联网完成端对端的连接，所组成的电池箱更换系统分9个步骤更换第一、二电池箱。



CN 106427936 B

1.一种监控工作站、换电池站和电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统，其特征在于：其中的摆渡机器人(103)包括X轴、Z轴、R轴三个方向的自由度；直线行走机构(142)位于摆渡机器人(103)的底部，直线行走机构(142)包括滑轮(148)、万向联轴器(145)、皮带(149)、第一伺服电机(150)、第一减速机(151)和底座(152)；直线行走机构(142)前端两个滑轮为机器人动力装置，前端两个滑轮与一组万向联轴器连接，后端两个滑轮为从动装置；第一伺服电机(150)与配套的第一减速机(151)胀套连接，通过皮带(149)实现第一减速机(151)与滑轮(148)的动力传输，驱动滑轮(148)在滑轨上直线行走；直线行走机构(142)下端布置有三个光电开关，依次与原点挡片和前后两个极限挡片配合，提供给PLC控制系统(161)到位开关信号，实现机器人原点搜索和复位，并杜绝其越界运行；所述原点挡片、前极限挡片及后极限挡片沿铺设的直线滑轨依次排列，原点挡片位于前后极限挡片中间；液压举升机构(143)位于直线行走机构(142)底座的上部，包括两个液压缸，一级液压缸(153)位于二级液压缸(154)的下部，一级液压缸(153)完全伸出后，二级液压缸(154)开始伸缩运动；一、二级液压缸一侧分别焊接横梁并布置有防转梁，防转梁与两个分别位于一级液压缸焊接横梁及底座焊接横梁上的防转孔配合，防止电池箱随液压举升机构(143)的举升过程旋转；一、二级液压缸另一侧分别设置有齿条(146)、编码器(147)、挡片和第一接近开关；挡片与第一接近开关相配合，第一接近开关设置于一级液压缸焊接横梁的底端，当一级液压缸(153)完全伸出，挡片触发第一接近开关的开关信号，二级液压缸(154)开始伸缩运动；位于二级液压缸(154)侧面上的齿条(146)通过齿轮与编码器(147)啮合，通过计算编码器(147)转数获取二级液压缸(154)上升高度；编码器(147)与PLC控制系统(161)连接，PLC控制系统(161)开始高速计数，角度纠偏机构(144)位于液压举升机构(143)的上端，角度纠偏机构(144)包括安装法兰(155)、大齿轮和小齿轮(156)、第二伺服电机(157)和第二减速机(158)；二级液压缸(154)上安装有安装法兰(155)，第二伺服电机(157)、第二减速机(158)、大齿轮和小齿轮(156)依次布置于安装法兰(155)上，第二伺服电机(157)上端安装小齿轮，二级液压缸(154)上安装大齿轮，大小齿轮机械啮合，随第二伺服电机(157)驱动配合旋转，大齿轮下端布置有挡片，安装法兰(155)上布置三个第二接近开关；大齿轮在旋转过程中依次触发旋转左右极限、原电复位开关信号，确保大齿轮在规定的范围内旋转；角度纠偏机构(144)上端安装有电池箱托盘(159)，大齿轮旋转圆心与电池箱托盘(159)重心同心，电池箱托盘(159)安装有4个限位块(160)，与待换电动汽车(1)电池外箱底部四个突起耦合，可实现电池外箱位置微调和可靠固定，电池箱托盘(159)上安装有超声测距传感器(168)和DMP传感器(169)，超声测距传感器(168)用于测量电池箱托盘(159)到待换电的电动汽车底盘(2)的距离；DMP传感器(169)与安装于待换电动汽车底盘(2)上的反光板配合，搜寻计算反光板靶点位置，获取摆渡机器人(103)与待换电动汽车的水平角度偏差，直线行走机构(142)、液压举升机构(143)联动，只有摆渡机器人(103)直线行进和垂直举升到达设定位置时，角度纠偏机构(144)才开始动作，只有角度纠偏机构(144)上的电池箱托盘(159)达到预期效果，液压举升机构(143)才重新开始动作，直线行走机构(142)、角度纠偏机构(144)采用伺服电机驱动，伺服电机与相应的编码器连接，各编码器与相应的驱动器连接；驱动器发送位置脉冲信号给伺服电机，编码器将采集的电机旋转信息传递回驱动器，形成位置模式全闭环控制；

PLC控制系统(161)为摆渡机器人(103)动作控制的核心部分，包括触摸屏(162)、无线

通信模块(163)、欧姆龙PLC控制器(164)、A/D模块(405)、D/A模块(166)；无线通信模块(163)通过串口RS485与触摸屏(162)通信，欧姆龙PLC控制器(164)通过串口RS232与触摸屏(162)通信，触摸屏(162)通过工业以太网与后台监控系统(167)通信；第一码垛机器人(102)、第二码垛机器人(105)、第一输送线(107)和第二输送线(106)通过以太网与智能通信终端(317)连接，智能通信终端(317)通过以太网与第二网络交换机(316)连接，第一网络交换机(310)通过以太网与第一监控工作站计算机(293)连接，第一监控工作站计算机(293)通过以太网与第一网络交换机(310)连接，第三监控工作站(292)通过网络连接设备(295)、互联网(289)与3G/4G无线网络(291)连接，3G/4G无线网络(291)与车载3G/4G无线通信模块(288)连接，车载3G/4G无线通信模块(288)与电动汽车车载装置主控制器(290)连接，电动汽车车载装置主控制器(290)与CAN总线通信模块(303)连接；

在控制第一电池箱机器人系统(11)中包括总控制器(117)、液压控制器(120)和伺服电机控制器(127)；液压控制器(120)和伺服电机控制器(127)均与总控制器(117)相连接，液压控制器(120)接有多路减压放大器(123)，多路减压放大器(123)接有电液比例阀(124)，电液比例阀(124)与用于带动连杆(113)上下移动的油缸(114)连接；伺服电机控制器(127)接有多路伺服放大器(125)，多路伺服放大器(125)与用于带动连杆(113)转动的伺服电机(115)相连接，伺服电机(115)通过减速箱(116)与连杆(113)相连接；液压控制器(120)还接有用于检测连杆(113)移动距离的位移传感器(121)和用于检测油缸(114)内液压油压力的压力传感器(122)，伺服电机控制器(127)还接有用于检测减速箱(116)动力输出轴转速的光电编码器(126)，总控制器(117)还接有用于摄录机械手活动状况的摄像机(118)和用于显示机械手活动状况的显示屏(119)；液压控制器(120)和伺服电机控制器(127)均通过CAN总线与总控制器(117)通信，总控制器(117)通过RS232数据线接收遥控端指令，通过CAN总线分配任务给液压控制器(120)和伺服电机控制器(127)控制机械手各执行机构动作，液压控制器(120)的输出端连接多路减压放大器(123)，通过电液比例阀(124)对油缸(114)进行控制；伺服电机控制器(127)的输出端连接多路伺服放大器(125)，多路伺服放大器(125)的输出端连接伺服电机(115)，通过伺服电机(115)对减速箱(116)进行控制；通过摄像机(118)对环境进行采集，通过显示屏(119)显示机械手的操作过程，并通过在机器人的机械手上设置位移传感器(121)，避免自体和外界环境的碰撞；

第一电池箱(3)和第二电池箱(4)都包括多个能够单独拆卸的第一单体电池(54)和第二单体电池(286)，第一电池箱(3)和第二电池箱(4)还包含系统采集板LECU和1个电池系统主控板BMU，其中系统采集板LECU主要采集每个第一单体电池(54)和第二单体电池(286)电压和温度，电池系统主控板BMU主要与电池系统外围单元通讯，电池系统主控板BMU通过信号控制第一电池箱(3)和第二电池箱(4)内部的继电器导通或关断，同时监测总正、总负之间的电压，电池系统主控板BMU时时采集电流传感器检测的电流大小，作为计算SOC的主要依据之一，电池系统主控板BMU检测继电器的导通和关断状态，作为安全监控条件；

电动汽车(1)行驶时切换单元(222)被配置为：使第一主正继电器(7)断开，第一电池箱(3)通过第一二极管(6)对外供电；使第二主正继电器(8)闭合，第二电池箱(4)通过第二主正继电器(8)对外供电；在第二电池箱(4)的电压大于第一电池箱(3)的电压的条件下，单向导通的第一二极管(6)断开；电动汽车(1)停驶时切换单元(222)被配置为：通过网关控制器使得第一电池箱(3)的低压系统进入休眠模式，在电动汽车(1)重新启动过程中启动第二电

池箱(4)的低压系统并且禁止启动第一电池箱(3)的低压系统,从而仅通过第二电池箱(4)供电;

运行切换:当第一电池箱(3)工作需要切换到第二电池箱(4)时,先控制第一电池箱(3)的第一主正继电器(7)断开,此时通过第一二极管(6)导通对外供电,下一步闭合第二电池箱(4)的第二主正继电器(8),此时两个电池箱同时对外供电,但由于第二电池箱(4)的电压高于第一电池箱(3),第一二极管(6)反向截止,无法输出电压,也不会发生电压突变及两个电池箱之间产生电势差,由网关控制器使第一电池箱(3)的低压系统进入休眠模式,顺利完成切换;停车切换:当第一电池箱(3)的SOC过低时,停车后,由网关控制器使第一电池箱(3)的低压系统进入休眠模式,重新启动时只启动第二电池箱(4)的电气系统,完成切换;紧急情况处理:当电动汽车(1)在运行时,若第一电池箱(3)突然达到预警温度150°,马上进行运行切换,由第一电池箱(3)切换到第二电池箱(4);若第一电池箱(3)温度超过预警温度还在升高,立即启动控制第一电池箱机器人系统(11)开始工作,在动力装置的带动下连杆(113)下端安装的第一托架(108)随连杆(113)一起做脱离第一电池箱(3)的移动,第一托架(108)上的第一承重平台(257)逐渐脱离第一电池箱(3)的第一电池箱第二固定平台(226),第一托架(108)与第一电池箱(3)脱离,第一电池箱(3)自动脱落离开电动汽车底盘(2)掉到路面上;若第二电池箱(4)突然达到预警温度150°,马上进行运行切换,由第二电池箱(4)切换到第一电池箱(3);若第二电池箱(4)温度超过预警温度还在升高,立即启动控制第二电池箱机器人系统(14)开始工作,在动力装置的带动下连杆(113)下端安装的第二托架(109)随连杆(113)一起做脱离第二电池箱(4)的移动,第二托架(109)上的第二承重平台(252)逐渐脱离第二电池箱(4)的第二固定平台(225),第二托架(109)与第二电池箱(4)脱离,第二电池箱(4)自动脱落离开电动汽车底盘(2)掉到路面上;若第一电池箱(3)和第二电池箱(4)同时达到预警温度150°温度还在升高并且无法控制,能够同时启动控制第一电池箱机器人系统(11)做脱离第一电池箱(3)的移动和控制第二电池箱机器人系统(14)做脱离第二电池箱(4)的移动,同时抛掉第一电池箱(3)和第二电池箱(4)。

2.根据权利要求1所述的监控工作站、换电池站和电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统,其特征在于:把第一电池箱(3)放入第一电池箱外壳(223)中,弯成弯度90°的1个第一屏蔽导管(21)和弯成弯度90°的1个第二屏蔽导管(22)由导电导磁的金属制成固定在第一电池箱外壳(223)的内部,在第一电池箱外壳(223)内部安装1个第一信号线控制线路保护器(16),第一控制线和第一BMS信号线(20)沿着第一屏蔽导管(21)进入第一电池箱外壳(223)内部前与第一信号线控制线路保护器第一导线(17)连接在第一连接点(19)处,第一信号线控制线路保护器第二导线(18)与第一电池箱(3)的电路板信号输出线(69)连接,第一连接点(19)卸载和吸收了沿着第一控制线和第一BMS信号线(20)进入的大电流,第一信号线控制线路保护器接地导线(15)与第一电源浪涌保护器接地导线(30)连接,在第一电池箱外壳(223)内部安装1个第一电源浪涌保护器(31),第一电源线(23)沿着第二屏蔽导管(22)进入第一电池箱外壳(223)内部前与第一电源浪涌保护器第一导线(28)连接于第二连接点(25)处,然后第一电源线(23)与第一电池箱(3)的正极接线柱(66)连接;第二电源线(24)沿着第二屏蔽导管(22)进入第一电池箱外壳(223)内部前与第一电源浪涌保护器第二导线(29)连接于第三连接点(27)处,然后第二电源线(24)与第一电池箱(3)的负极接线柱(71)连接;第一电源浪涌保护器接地导线(30)与第一接电器插头(175)的接地导线第四强

电触头(198)连接;第二连接点(25)卸载和吸收了沿着第一电源线(23)进入的大电流;第三连接点(27)卸载和吸收了沿着第二电源线(24)进入的大电流,在第一电池箱外壳(223)内部安装1个第二电源浪涌保护器(229),第三电源浪涌保护器第一导线(227)与第一电池箱(3)的外表面连接,第三电源浪涌保护器第二导线(228)与第一电池箱外壳(223)的内表面连接,能够卸载和吸收沿着第一电池箱外壳(223)感应出来的大电流,第三电源浪涌保护器接地导线(230)与第一电源浪涌保护器接地导线(30)连接,第一信号线控制线路保护器接地导线(15)、第一电源浪涌保护器接地导线(30)和第三电源浪涌保护器接地导线(230)做等电位连接,把以上各个接地导线上的电流导入接地导线第四强电触头(198)后再导入电动汽车(1)的接地系统后由车轮(10)导入大地。

3.根据权利要求1所述的监控工作站、换电池站和电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统,其特征在于:把第二电池箱(4)放入第二电池箱外壳(224)中,弯成弯度90°的1个第三屏蔽导管(38)和弯成弯度90°的1个第四屏蔽导管(41)由导电导磁的金属制成固定在第二电池箱外壳(224)的内部,在第二电池箱外壳(224)内部安装1个第二信号线控制线路保护器(35),第二控制线和第二BMS信号线(40)沿着第三屏蔽导管(38)进入第二电池箱外壳(224)内部前与第二信号线控制线路保护器第二导线(37)连接在第四连接点(39)处,第二信号线控制线路保护器第一导线(36)与第二电池箱(4)的电路板信号输出线(69)连接,第四连接点(39)卸载和吸收了沿着第二控制线和第二BMS信号线(40)进入的大电流,第二信号线控制线路保护器接地导线(34)与第二电源浪涌保护器接地导线(47)连接,把第二电池箱(4)放入第二电池箱外壳(224)中,弯成弯度90°的第三屏蔽导管(38)和第四屏蔽导管(41)由导电导磁的金属制成固定在第二电池箱外壳(224)内部内壳上,在第二电池箱外壳(224)内部安装1个第三电源浪涌保护器(48),第三电源线(42)沿着第四屏蔽导管(41)进入第二电池箱外壳(224)内部前与第二电源浪涌保护器第二导线(238)连接于第五连接点(43)处,然后第三电源线(42)与第二电池箱(4)的正极接线柱(66)连接;第四电源线(44)沿着第四屏蔽导管(41)进入第二电池箱外壳(224)内部前与第二电源浪涌保护器第一导线(237)连接于第六连接点(45)处,然后第四电源线(44)与第二电池箱(4)的负极接线柱(71)连接,第二电源浪涌保护器接地导线(47)与第二接电器插头(254)的第九强电触头(253)连接,第五连接点(43)卸载和吸收了沿着第三电源线(42)进入的大电流;第六连接点(45)卸载和吸收了沿着第四电源线(44)进入的大电流,在第二电池箱外壳(224)内部安装1个第四电源浪涌保护器(234),第四电源浪涌保护器第一导线(232)与第二电池箱(4)的外表面连接,第四电源浪涌保护器第二导线(233)与第二电池箱外壳(224)的内表面连接,第四电源浪涌保护器接地导线与第二电源浪涌保护器接地导线(47)连接,第二电源浪涌保护器接地导线(47)、第四电源浪涌保护器接地导线(235)和第二信号线控制线路保护器接地导线(34)做等电位连接,把以上各个接地导线上的电流导入第九强电触头后再导入电动汽车(1)的接地系统后由车轮(10)导入大地。

监控工作站、换电池站和电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网、电动汽车关键部件和电动汽车整车制造领域，特别涉及一种监控工作站、电动汽车电池箱更换站和电动汽车通过物联网组成的电动汽车电池箱更换系统，还特别涉及一种电动汽车动力电池的防爆阻燃系统。

背景技术

[0002] 1.物联网是通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络概念。

[0003] 2.机器人(Robot)是自动执行工作的机器装置。它既可以接受人类指挥，又可以运行预先编排的程序，也可以根据以人工智能技术制定的原则纲领行动

[0004] 3.国际最先进的电源浪涌保护器(SPD)；信号线、控制线路保护器(SPD)的正弦波跟踪滤波及特殊化学封装的专利技术，包含浪涌保护和滤波技术，非常符合电磁脉冲防护的技术要求，产品具有以下优势：多级防护机制，残压可达0V。经过导流的浪涌电压一般在2.5KV～15KV之间，所配备的SPD产品应该经过多级防护后，达到极低的残压，特殊行业能够达到0伏；响应速度小于1纳秒，有效防护二次雷、感应雷以及电气内部涌流瞬态电压抑制器(简称TVS)。TVS二级管响应时间小于1纳秒；外壳采用NEMA 4标准，防水、防火、防爆、防静电；专利的正弦波ORN跟踪技术，精确消除浪涌、谐波功能；独一无二的化学封装专利技术，保障器件持久的可靠性能，特殊的化学封闭，能迅速吸收浪涌过程中产生的热量；真正的10模(全模)保护，阻断浪涌所有可能通道。线与线之间进行滤波保护，阻断了线与线、线与地所有可能的通道；混合多元化模块，热、电双保险熔断电容设计；唯一可不接地的浪涌保护产品，采用专利的正弦波跟踪技术，特殊化学封装，以及纳秒级TVS元件，十模保护以及混合多元化模块，使得该产品可以不通过接地释放能量。

[0005] 4.电动汽车是指以车载电源为动力，用电机驱动车轮行驶，符合道路交通、安全法规各项要求的车辆。目前电动汽车在中国发展前景良好。但是电动汽车由于其充电不方便，续航能力不足等问题，制约了电动汽车在中国以及在世界的发展，目前有快速充电技术可以在短时间内将电池电量充满，但是这种充电技术严重损害了电池的寿命，还有一种充电桩技术发展很不完善，需要专车专用充电桩，大大降低了充电桩的使用效率，在城市地下停车场大量建立换电站就能满足电动汽车续航能力的要求，电动汽车有两种换电方式：侧向换电和底盘换电，底盘换电主要指的是在汽车底部进行电池更换。

[0006] 5.本发明借鉴了以下专利或专利申请的优点克服了不足：

[0007] 5.1.CN201510067192.2电动车电池包的快换方法及快换系统。

[0008] 5.2.CN201420173472.2用于汽车电池包的接电器弹性密封结构。

[0009] 5.3.CN201320802525.8一种电池组。

[0010] 5.4.CN201310612437.6一种机器人机械手控制系统。

[0011] 5.5.CN201410053423.X计算机互联网多个机器人组成的电动汽车电池组更换系统。

[0012] 5.6.CN201320863239.2降低电动汽车电池组燃烧概率的电池组供电系统。

[0013] 6.现有的插电模式的电动汽车存在着续航能力差和车体被撞击后线路短路，造成动力电池燃烧的缺点。

发明内容

[0014] 为了克服现有电动汽车电池箱不能自动更换、电动汽车被撞击后动力电池电路短路燃烧的缺点，本发明提供了一种监控站换电站电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统和电动汽车动力电池防爆阻燃系统，监控站换电站电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统中的第三监控工作站通过远程通信线路与第一监控工作站和第二监控工作站连接后，再通过网络交换机和智能通信终端与四柱举升机、摆渡机器人、第一码垛机器人、第二码垛机器人、第一输送线和第二输送线连接；第三监控监控工作站再通过网络连接设备、互联网、3G/4G移动系统网络、车载3G/4G无线通信模块和电动汽车车载通信装置，连接电池箱更换系统中的控制第一电池箱机器人系统和控制第二电池箱机器人系统后，控制第一电池箱和第二电池箱。监控工作站启动控制第一电池箱机器人系统和摆渡机器人卸载和安装第一电池箱和第二电池箱，监控工作站启动控制第二电池箱机器人系统和摆渡机器人卸载和安装第一电池箱和第二电池箱；第一电源浪涌保护器接地导线的第二连接点卸载和吸收了沿着第一电源线进入的大电流；第三连接点卸载和吸收了沿着第二电源线进入的大电流；第二电源浪涌保护器的第五连接点卸载和吸收了沿着第三电源线进入的大电流；第六连接点卸载和吸收了沿着第四电源线进入的大电流；第一、二信号线控制线路保护器的第一、四连接点卸载和吸收了沿第一、二控制线和BMS信号线进入的大电流，各配件的接地导线通过导电轮胎将电流导入大地。

[0015] 本发明解决其技术问题采用的技术方案是：电动汽车底盘上安装的电池箱更换系统包含第一电池箱放置处和第二电池箱放置处；第一电池箱放置处设置于电动汽车底盘的中前部，第二电池箱放置处设置于电动汽车底盘的中后部，使用时第一电池箱放置于第一电池箱放置处内；第二电池箱放置于第二电池箱放置处内，使得电动汽车的重心在电动汽车的中部，在电池箱悬挂支架上设置电池箱支架导线通道，第一电池箱接电器座，第二电池箱接电器插座，用螺丝通过第一固定口和第二固定口把电池箱悬挂支架安装在电池箱更换系统的内部顶板下面。在电池箱更换系统的内部安装控制第一电池箱机器人系统和控制第二电池箱机器人系统，车轮由导电的金属制成的轮毂和导电的橡胶制成的轮胎组成后，能够向地面传导各个配件接地导线上的电流。

[0016] 切换单元包括第一电池箱和第二电池箱；第一电池箱和第二电池箱是分别独立的动力电源配置在电动汽车上，第一电池箱的输出端和第二电池箱的输出端并联连接。第一电池箱为优先动力电源，第二电池箱为备用动力电源，切换单元被配置为：在当前供电的第一电池箱的SOC小于预定阈值时，切换到第二电池箱进行供电。SOC为State of Charge的缩写，指充电容量与额定容量的比值，用百分比表示，电池具有额定容量，在某倍率下充电一定的时间，能够得到充电容量，充电容量与额定容量的比值即为SOC，预定阈值设定为5%-8%之间。

[0017] 第一电池箱的输出端内部连线上设置有第一主正继电器,第一主正继电器并联第一二极管。

[0018] 第二电池箱的输出端内部连线上设置有第二主正继电器,第二主正继电器并联第二二极管。在正常行驶过程中,使用第一电池箱进行供电,在第一电池箱进行供电时,第一主正继电器闭合,第二主正继电器断开。

[0019] 第一电池箱和第二电池箱都包括多个能够单独拆卸的第一单体电池和第二单体电池,第一电池箱和第二电池箱包含多个第一单体电池和第二单体电池、系统采集板LECU和1个电池系统主控板BMU。其中系统采集板LECU主要采集每个第一单体电池和第二单体电池的电压和温度,电池系统主控板BMU主要与电池系统外围单元通讯,电池系统主控板BMU通过信号控制第一电池箱和第二电池箱内部的继电器导通或关断,同时监测总正、总负之间的电压,电池系统主控板BMU时时采集电流传感器检测的电流大小,作为计算SOC的主要依据之一,电池系统主控板检测继电器的导通和关断状态,作为安全监控条件。

[0020] 电动汽车行驶时切换单元被配置为:使第一主正继电器断开,第一电池箱通过第一二极管对外供电;使第二主正继电器闭合,第二电池箱通过第二主正继电器对外供电;在第二电池箱的电压大于第一电池箱的电压的条件下,单向导通的第一二极管断开。电动汽车停驶时切换单元被配置为:通过网关控制器使得第一电池箱的低压系统进入休眠模式,在电动汽车重新启动过程中启动第二电池箱的低压系统并且禁止启动第一电池箱的低压系统,从而仅通过第二电池箱供电。

[0021] 运行切换:当第一电池箱工作需要切换到第二电池箱时,先控制第一电池箱的第一主正继电器断开,此时通过第一二极管导通对外供电,下一步闭合第二电池箱的第二主正继电器,此时两个电池箱同时对外供电,但由于第二电池箱的电压高于第一电池箱,第一二极管反向截止,无法输出电压,也不会发生电压突变及两个电池箱之间产生电势差,由网关控制器使第一电池箱的低压系统进入休眠模式,顺利完成切换。

[0022] 停车切换:当第一电池箱的SOC过低时,停车后,由网关控制器使第一电池箱的低压系统进入休眠模式,重新启动时只启动第二电池箱的电气系统,完成切换。

[0023] 紧急情况处理:电动汽车在运行的时候,第一电池箱突然达到预警温度150°时马上进行运行切换,由第一电池箱切换到第二电池箱,第一电池箱温度超过预警温度还在升高,立即启动控制第一电池箱机器人系统开始工作,在动力装置的带动下连杆下端安装的第一托架随连杆一起做脱离第一电池箱的移动,第一托架上的第一承重平台逐渐脱离第一电池箱的第一电池箱第二固定平台,第一托架与第一电池箱脱离,第一电池箱自动脱落离开电动汽车底盘掉到路面上。第二电池箱突然达到预警温度150°时马上进行运行切换,由第二电池箱切换到第一电池箱,第二电池箱温度超过预警温度还在在升高,立即启动控制第二电池箱机器人系统开始工作,在动力装置的带动下连杆下端安装的第二托架随连杆一起做脱离第二电池箱的移动,第二托架上的第二承重平台逐渐脱离第二电池箱的第二固定平台,第二托架与第二电池箱脱离,第二电池箱自动脱落离开电动汽车底盘掉到路面上。第一电池箱和第二电池箱同时达到预警温度150°温度还在在升高并且无法控制,能够同时启动控制第一电池箱机器人系统做脱离第一电池箱的移动和控制第二电池箱机器人系统做脱离第二电池箱的移动,同时抛掉第一电池箱和第二电池箱。

[0024] 在控制第一电池箱机器人系统和控制第二电池箱机器人系统中,包括总控制器、

液压控制器和伺服电机控制器,液压控制器和伺服电机控制器均与总控制器相接,液压控制器接有多路减压放大器,多路减压放大器接有电液比例阀,电液比例阀用于带动机械手连杆上下移动的油缸连接;伺服电机控制器接有多路伺服放大器,多路伺服放大器与用于带动连杆转动的伺服电机相连接,伺服电机通过减速箱与连杆相连接;液压控制器还接有用于检测连杆移动距离的位移传感器和用于检测油缸内液压油压力的压力传感器,伺服电机控制器还接有用于检测减速箱动力输出轴转速的光电编码器,总控制器还接有用于摄录机械手活动状况的摄像机和用于显示机械手活动状况的显示屏。液压控制器和伺服电机控制器均通过CAN总线与总控制器通信。总控制器通过RS232数据线接收遥控端指令,通过CAN总线分配任务给液压控制器和伺服电机控制器控制机械手各执行机构动作,液压控制器120的输出端连接多路减压放大器,通过电液比例阀对油缸进行控制,伺服电机控制器的输出端连接多路伺服放大器,多路伺服放大器的输出端连接伺服电机,通过伺服电机对减速箱进行控制。通过摄像机对环境进行采集,通过显示屏显示机械手的操作过程。并通过在机器人的机械手上设置位移传感器,避免自体和外界环境的碰撞。

[0025] 监控站换电站电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统分9个步骤更换第一电池箱和第二电池箱。

[0026] 电池箱外壳构成了第一电池箱外壳和第二电池箱外壳,电池箱外壳包括上盖和底盖,电池箱外壳底盖的前侧面嵌装有接电器插头能够构成第一接电器头或第二接电器插头,电池箱外壳的上盖长度小于底盖的底边的梯形结构。

[0027] 用螺丝通过多个固定口把第一温度调整板和第二温度调整板安装在电池箱更换系统的上面,第一温度调整板对应安装在第一电池箱放置处上面;第二温度调整板对应安装在第二电池箱放置处上面。第一连接管和第二连接管把第一温度调整板和第二温度调整板连接在一起,第一温度调整板上设置冷却液进口和冷却液出口。

[0028] 把第一电池箱放入第一电池箱外壳中,弯成弯度90°的第一屏蔽导管和第二屏蔽导管由导电导磁的金属制成固定在第一电池箱外壳的内部。在第一电池箱外壳内部安装第一信号线控制线路保护器,第一控制线和BMS信号线沿着第一屏蔽导管进入第一电池箱外壳内部前与第一信号线控制线路保护器第一导线连接在第一连接点处,第一信号线控制线路保护器第二导线与第一电池箱的电路板信号输出线连接,即第一控制线和BMS信号线与第一信号线控制线路保护器的连接方式是串联连接,第一连接点卸载和吸收了沿着第一控制线和BMS信号线进入的大电流。第一信号线控制线路保护器接地导线与第一电源浪涌保护器接地导线连接。在第一电池箱外壳内部安装第一电源浪涌保护器,第一电源线沿着第二屏蔽导管进入第一电池箱外壳内部前与第一电源浪涌保护器第一导线连接于第二连接点处,然后第一电源线与第一电池箱的正极接线柱连接;第二电源线沿着第二屏蔽导管进入第一电池箱外壳内部前与第一电源浪涌保护器第二导线连接于第三连接点处,然后第二电源线与第一电池箱的负极接线柱连接;第一电源浪涌保护器接地导线与第一电池箱插头的接地导线第四强电触头连接;第二连接点卸载和吸收了沿着第一电源线进入的大电流;第三连接点卸载和吸收了沿着第二电源线进入的大电流。在第一电池箱外壳内部安装第二电源浪涌保护器,第三电源浪涌保护器第一导线与第一电池箱的外表面连接,第三电源浪涌保护器第二导线与第一电池箱外壳的内表面连接,能够卸载和吸收沿着第一电池箱外壳感应出来的大电流。第三电源浪涌保护器接地导线与第一电源浪涌保护器接地导线连接。

第一信号线控制线路保护器接地导线、第一电源浪涌保护器接地导线和第三电源浪涌保护器接地导线做等电位连接,把以上各个接地导线上的电流导入接地导线第四强电触头后再导入电动汽车的接地系统后由车轮导入大地。

[0029] 把第二电池箱放入第二电池箱外壳中,弯成弯度90°的第三屏蔽导管和第四屏蔽导管由导电导磁的金属制成固定在第二电池箱外壳的内部。在第二电池箱外壳内部安装第二信号线控制线路保护器,第二控制线和BMS信号线沿着第三屏蔽导管进入第二电池箱外壳内部前与第二信号线控制线路保护器第二导线连接在第四连接点处,第二线号线控制线路保护器第一导线与第一电池箱的电路板信号输出线连接,即第一控制线和BMS信号线与第二信号线控制线路保护器的连接方式是串联连接,第四连接点卸载和吸收了沿着第二控制线和BMS信号线进入的大电流。第二线号线控制线路保护器接地导线与第二电源浪涌保护器接地导线连接。把第二电池箱放入第二电池箱外壳中,弯成弯度90°的第三屏蔽导管和第四屏蔽导管由导电导磁的金属制成固定在第二电池箱外壳内部内壳上。在第二电池箱外壳内部安装第三电源浪涌保护器,第三电源线沿着第四屏蔽导管进入第二电池箱外壳内部前与第二电源浪涌保护器第二导线连接于第五连接点处,然后第三电源线与第二电池箱的正极接线柱连接;第四电源线沿着第四屏蔽导管进入第二电池箱外壳内部前与第二电源浪涌保护器第一导线连接于第六连接点处,然后第四电源线与第二电池箱的负极接线柱连接,第二电源浪涌保护器接地导线与第二接电器插头的第九强电触头连接,第五连接点卸载和吸收了沿着第三电源线进入的大电流;第六连接点卸载和吸收了沿着第四电源线进入的大电流。在第二电池箱外壳内部安装1个第四电源浪涌保护器,第四电源浪涌保护器第一导线与第二电池箱的外表面连接,第四电源浪涌保护器第二导线与第二电池箱外壳的内表面连接,第四电源浪涌保护器接地导线与第二电源浪涌保护器接地导线连接。第二电源浪涌保护器接地导线、第四电源浪涌保护器接地导线和第二线号线控制线路保护器接地导线做等电位连接,把以上各个接地导线上的电流导入第九强电触头后再导入电动汽车的接地系统后由车轮导入大地。

[0030] 电源浪涌保护器在电路中与电源线的连接方式是并联。

[0031] 电池包外壳是由边框及上盖、下盖组成,电池包外壳上盖上设有正极接线柱、负极接线柱,通过导线与每个电池连接的防过压/过流/过温电路板,电路板设有电路板信号输出线;电池包外壳的内部包括多个正、负电极分设在两端的第一单体电池和第二单体电池以相邻电池极性相反组合排列构成的电池阵列,相邻电池的正负电极通过连接片连接,在电池阵列的顶面和底面分别设有上支撑座、下支撑座,上支撑座、下支撑座通过多根支撑柱固定连接,在电路板上安装电路板保护罩,电路板信号输出线从电路板保护罩上引出。第一单体电池中正极柱和负极柱的连线与上盖的延长线和下盖延长线都成90°夹角。

[0032] 第一电池格排列为正六边形,第二电池格排列为二分之一个正六边形,两种排列方式放置两种第一单体电池;在上支撑座、下支撑座的凹槽底面分别与电池上下端面之间设置弹性缓冲胶垫,弹性缓冲胶垫的形状为圆环状,材料为EPDM,在连接片上贴附绝缘导热胶带。在上支撑座、下支撑座上分别设置能够卧装电池两端的凹槽,在相互连接的电池凹槽间设置能露出电池电极的连通孔。

[0033] 第一单体电池是正六棱柱体的结构,第一单体电池的第一边、第二边、第三边、第四边、第五边和第六边长度相等。第一单体电池和第二单体电池包括电芯、内壳、外壳、正极

柱和负极柱，内壳将电芯包裹在其中，外壳包裹住内壳，正极柱和负极柱分别位于外壳的上下端面的中间位置。外壳上端面设有一盖板，盖板上设有第一注胶口，外壳的下端面与第一注胶口对应位置设有第二注胶口。内壳和外壳之间填充有高导热电子硅胶。正极柱和负极柱均套有一与正极柱和负极柱相匹配的螺母；螺母与外壳接触面之间设有垫片；正极柱的中间位置设有注液口，注液口旁还设有排气口，通过内外壳之间填满的高导热电子硅胶，能使得电芯的热扩散更加均匀，并能快速的将热量导入外壳，加快了散热速度，且能有效的提高锂电池的抗震能力和密封性。垫片用以固定电芯及用来与外壳的绝缘，提高了电绝缘性和稳定性，正极柱上设有注液口和排气口，具有锂电池电解液的注液及排气减压功能。

[0034] 第二单体电池结构二分之一正六棱柱体结构，第二单体电池的第七边、第八边和第九边长度相等。

[0035] 摆渡机器人括X轴、Z轴、R轴三个方向的自由度，依次为直线行走机构、液压举升机构和角度纠偏机构。直线行走机构位于摆渡机器人的底部，包括滑轮、万向联轴器、皮带、第一伺服电机、第一减速机和底座前端两个滑轮为机器人动力装置，与一组万向联轴器连接，后端两个滑轮为从动装置；第一伺服电机与配套的第一减速机胀套连接，通过皮带实现第一减速机与滑轮的动力传输，驱动滑轮在滑轨上直线行走。直线行走机构下端布置有三个光电开关，依次与原点挡片和前后两个极限挡片配合，提供给PLC控制系统到位开关信号，实现机器人原点搜索和复位，并杜绝其越界运行；前极限挡片、原点挡片及后极限挡片沿铺设的直线滑轨依次排列，原点挡片位于前后极限挡片中间。液压举升机构位于直线行走机构底座的上部，一级液压缸位于二级液压缸的下部，一级液压缸完全伸出后，二级液压缸开展伸缩运动；一、二级液压缸一侧分别焊接横梁并布置有防转梁，防转梁与位于一级液压缸焊接横梁及底座焊接横梁上的两个防转孔配合，防止电池箱随液压举升机构举升过程中的旋转；一、二级液压缸另一侧分别设置有齿条、编码器、挡片和第一接近开关；挡片与第一接近开关相配合，第一接近开关设置于一级液压缸焊接横梁的底端，当一级液压缸完全伸出，挡片触发第一接近开关开关信号，二级液压缸开始

[0036] 伸缩运动；位于二级液压缸侧面上的齿条通过齿轮与编码器啮合，通过计算编码器转数获取二级液压缸上升高度；编码器与PLC控制系统连接，PLC控制系统开始高速计数。角度纠偏机构位于液压举升机构的上端，包括安装法兰、大齿轮和小齿轮、第二伺服电机和第二减速机二级液压缸上安装有安装法兰，第二伺服电机、第二减速机、大齿轮和小齿轮依次布置于安装法兰上，第二伺服电机上端安装小齿轮，二级液压缸上安装大齿轮，大小齿轮机械啮合，随第二伺服电机驱动配合旋转。大齿轮下端布置有挡片，安装法兰上布置三个第二接近开关；大齿轮在旋转过程中依次触发旋转左右极限、原电复位开关信号，确保大齿轮在规定的范围内旋转。角度纠偏机构上端安装有电池箱托盘，大齿轮旋转圆心与电池箱托盘重心同心。电池箱托盘安装有4个限位块，与待换电动汽车电池组箱底部四个突起耦合，可实现电池外箱位置微调和可靠固定。电池箱托盘上安装有超声测距传感器168和DMP传感器，超声测距传感器用于测量电池箱托盘到待换电的电动汽车底盘的距离；DMP传感器与安装于待换电动汽车底盘上的反光板配合，搜寻计算反光板靶点位置，获取摆渡机器人与待换电动汽车的水平角度偏差。直线行走机构、液压举升机构联动，只有摆渡机器人直线行进和垂直举升到达设定位置时，角度纠偏机构才开始动作，只有角度纠偏机构上的电池箱托盘达到预期效果，液压举升机构才重新开始动作。直线行走机构、角度纠偏机构采用伺服电

机驱动，驱动电机与相应的编码器连接，各编码器与相应的驱动器连接；驱动器发送位置脉冲信号给伺服电机，编码器将采集的电机旋转信息传递回驱动器，形成位置模式全闭环控制。

[0037] 摆渡机器人，PLC控制系统为摆渡机器人动作控制的核心部分，包括触摸屏、无线通信模块、欧姆龙PLC控制器、A/D模块、D/A模块；无线通信模块通过串口RS485与触摸屏通信，欧姆龙PLC控制器通过串口RS232与触摸屏通信，触摸屏通过工业以太网与后台监控系统通信；超声测距传感器、DMP传感器、液压比例流量阀、各编码器、接近开关、光电开关与PLC控制系统实时数据传输通信。超声测距传感器和DMP传感器与PLC控制系统中的A/D模块连接，将传感器采集的模拟信号转化为数字信号，并传送给PLC控制系统。液压比例流量阀与PLC控制系统中的D/A模块连接，将PLC控制系统的数字控制信号转化为模拟流量控制信息，实现对液压举升机构的速度控制。编码器与PLC控制系统的A/D模块连接，编码器采集二级液压缸单侧齿条的上升高度，经过计算获取二级液压缸举升距离，将该数据反馈给PLC控制系统，形成举升过程中的全闭环控制。接近开关和光电开关与PLC控制系统中的欧姆龙PLC控制器连接，实时传输摆渡机器人各自由度的极限位置信息，触发PLC控制系统的中断模式及高速计数模式，实现摆渡机器人在规定范围内的准确、快速动作。

[0038] 触头主体与第一电池箱接电器座连接，触头主体与第二电池箱接电器插座连接；接电器插头与第一电池箱连接，接电器插头与第二电池箱连接，在触头主体内触头连接柱右端设置有触头，接电器插头紧密抵靠该触头，触头主体内设置有弹簧，接电器插头向左推动触头时由弹簧限位。触头主体包括壳体和盖，盖设于壳体的左端，壳体的右端和盖均具有通孔。触头连接柱的左端穿设于盖的通孔内，触头设于壳体的通孔内，且触头连接柱与盖的通孔为密封连接，触头与壳体的通孔为密封连接。在壳体内触头连接柱的右端处设置有触头挡片，弹簧套设于触头连接柱外，弹簧的一端抵靠触头挡片，弹簧的另一端抵靠盖。壳体内部、盖和触头挡片形成的空间内填充设置有阻尼油。触头挡片具有阻尼孔，该阻尼孔连通位于壳体内触头挡片左右两侧的空间。触头挡片的外缘与壳体的内表面具有间隙。壳体右侧与接电器插头相对应的表面固定设置有定位螺钉，接电器插头左侧与壳体相对应的表面设置有定位孔。盖的通孔与连接柱的左端之间设置有第一密封圈，触头与壳体的通孔之间设置有第一密封圈。阻尼孔中间部分的直径小于该阻尼孔两端的直径。当安装在电池箱上的接电器插头向左移动，接电器插头插头顶住触头压缩弹簧，两接触平面紧密接触导通电源。触头功能是将电池箱的高压电导入到电动汽车，当电池箱上的接电器插头压迫触头，触头向左退缩，并随着压缩量的增加，触头与接电器插头之间的正压力加大，使它们之间紧密结合。当车辆运行中抖动或加减速时，触头有移动趋势，在壳体内加注有阻尼油，该阻尼油不导电。触头要向左移动，必须克服阻尼油的阻尼后方可移动，瞬间的移动因阻尼油的作用而无法移动，但慢速移动就可以，触头能够在外力作用下向左慢速移动，当触头向左移动时，在触头左方的油压力增高，这些油只能通过在触头上布置的阻尼孔或边缘缝隙流到前面，而这个流动只能慢速进行，如遇瞬时抖动，由于改变运动状态的时间短而无法移动。可有效避免因车辆抖动或加减速时高压触头快速移动，避免因抖动而产生瞬间导电断开，避免触头间拉弧而损坏触头。

[0039] 接第一电器插头底板的第一骨架内设置有一体设置的外圈和内圈双环密封环的第一密封环，第一密封环环绕设置于第一接电器插头上设置的第一强电触头、第二强电触

头、第三强电触头、第四强电触头和第一信号控制线触头外。第一电池箱接电器座上的接电器盒内具有第五强电阻尼触头、第六强电阻尼触头、第七强电阻尼触头、第八强电阻尼触头、第一信号控制线接电盒、第一插座、第二插座、第三插座、第四插座和第一信号控制线插座;第一插座的导线与第七强电阻尼触头连接、第二插座的导线与第五强电阻尼触头连接、第三插座的导线与第六强电阻尼触头连接、第四插座的导线与第八强电阻尼触头连接,第一信号控制线插座的信号线与第一信号控制线接电盒连接;第一信号控制线接电盒设置有弹性部件,第一信号控制线触头推动第一信号控制线接电盒时通过该弹性部件使第一信号控制线接电盒紧贴第一信号控制线触头;第一强电触头与第一电源线连通,第二强电触头与第二电源线连通,第四强电触头与第一电池箱的第一电源浪涌保护器接地导线连通,第一信号控制线触头与第一电池箱内的第一控制线和BMS信号线连通。第二插座和第三插座与电动汽车的强电电线连接,第一信号控制线插座与电动汽车的信号控制线连接。弹性部件包括第一橡胶垫一端与接电器盒连接,该第一橡胶垫的另一端与第一电池箱接电器座连接,第一螺栓设置在橡胶垫内。第一接电器插头安装在第一电池箱前端,当控制第一电池箱机器人系统的第一托架将第一电池箱顶入第一电池箱3安装位置后,第一接电器插头与第一电池箱接电器座连接,第三强电触头推动并紧密抵靠第七强电阻尼触头,第一强电触头推动并紧密抵靠第五强电阻尼触头;第二强电触头推动并紧密抵靠第六强电阻尼触头;第四强电触头推动并紧密抵靠第八强电阻尼触头;第一信号控制线触头与第一信号控制线接电盒连接,第一密封环随着第一电池箱的移动,第一密封环的两道密封圆弧与平面结合,产生变形,在触点周围形成两道环形线密封。

[0040] 第一插座第一通风管连接器与电动汽车通风控制系统连接,第一插座第一通风管连接器与第一插座第一通风管连接;第一插座第一通风管与第一插座第一通风管阻尼接头座连接。第一插座第二通风管连接器与第一插座第二通风管连接;第一插座第二通风管与第一插座第二通风管阻尼接头座连接。第一进气口与第二空气进出口连接,外部空气进入空气通道后通过第一空气进出口流出而流入第一电池箱外壳内,把第一电池箱冷却之后从第一出气口排出。第一出气口和第一插座第一通风管阻尼接头座连接;第一进气口和第一插座第二通风管阻尼接头座中间是能够通风的空心结构。第一出气口和第一进气口单独被第一密封环围起来形成单独的环形密封结构后,第一密封环再把第一出气口和第一进气口从中间隔开。

[0041] 第二接电器插头安装在第二电池箱前端,第二电池箱接电器插座安装在电动汽车电池箱悬挂支架上,第二接电器插头底板上的第二骨架内设置有一体设置的外圈和内圈结构的第二密封环,第二密封环环绕设置于第二接电器插头上设置的第九强电触头、第十强电触头、第十一强电触头、第十二强电触头和第二信号控制线触头外,第二电池箱接电器插座上的接电器盒内具有第十三强电阻尼触头、第十四强电阻尼触头、第十五强电阻尼触头、第十六强电阻尼触头和第二信号控制线接电盒、设置第五插座、第六插座、第七插座、第八插座和第二信号控制线接电盒;第五插座的导线与第十三强电阻尼触头连接、第六插座的导线与第十四强电阻尼触头连接、第七插座的导线与第十五强电阻尼触头连接、第八插座的导线与第十六强电阻尼触头连接,第二信号控制线插座的信号线与第二信号控制线接电盒;第十强电触头与第二电池箱第三电源线连通,第十一强电触头与第二电池箱的第四电源线连接,第九强电触头与第二电池箱的第二电源浪涌保护器接地导线连通,第十二强电

触头与第二电池箱的第二信号线控制线路保护器接地导线连通，第二信号控制线触头与第二电池箱的第二控制线和BMS信号线连通。第六插座和第七插座与电动汽车的强电电线连接；第二信号控制线插座与电动汽车内信号控制线连接。第二弹性部件包括第二橡胶垫一端与第二接电器盒连接，该第二橡胶垫的另一端与第二电池箱接电器插座连接，第二螺栓设置在橡胶垫内。当控制第二电池箱机器人系统的第二托架将第二电池箱顶入第二电池箱安装位置后，第二信号控制线接电盒与第二电池箱接电器插座连接时，第九强电触头253推动并紧密抵靠第十三强电阻尼触头，第十强电触头推动并紧密抵靠第十四强电阻尼触头；第十一强电触头推动并紧密抵靠第十五强电阻尼触头；第十二强电触头推动并紧密抵靠第十六强电阻尼触头；第二信号控制线触头与第二信号控制线接电盒连接。第二信号控制线接电盒设置有弹性部件，第二信号控制线触头推动第二信号控制线接电盒时通过该弹性部件使第二信号控制线接电盒紧贴第二信号控制线触头。第二密封环随着第二电池箱的移动，第二密封环的两道密封圆弧与平面结合，产生变形，在触点周围形成两道环形线密封。

[0042] 第二插座第一通风管连接器与电动汽车通风控制系统连接，第二插座第一通风管连接器与第二插座第一通风管连接；第二插座第一通风管与第二插座第一通风管阻尼接头座连接。第二插座第二通风管连接器与第二插座第二通风管连接；第二插座第二通风管与第二插座第二通风管阻尼接头座连接。第二插头第一进气头与第一空气进出口连接，空气进入空气通道后通过第二空气进出口流出而流入第二电池箱外壳内，把第二电池箱冷却之后从第二插头第一出气头排出。第二插座第一通风管阻尼接头座和第二插头第一出气头中间是能够通风的空心结构；第二通风管阻尼接头座第二插头第一进气头中间是能够通风的空心结构。第二插头第一出气头和第二插头第一进气头单独被第二密封环围起来形成单独的环形密封结构后，第二密封环再把第二插头第一出气头和第二插头第一进气头从中间隔开。

[0043] 本发明的有益效果是：监控工作站、电动汽车电池箱更换站和电动汽车通过物联网组成的电动汽车电池箱更换系统保障了电动汽车运行，电动汽车动力电池防爆阻燃系统组成了电动汽车安全系统，以上两个系统为电动汽车的普及奠定了理论和技术基础。

附图说明

[0044] 图1是本发明电池箱更换系统在电动汽车中的局部剖视图；

[0045] 图2是本发明电池箱更换系统在汽车底盘上的立体图；

[0046] 图3是本发明电池箱更换系统示意图；

[0047] 图4是本发明电池箱更换系统的剖视图；

[0048] 图5是本发明控制第一电池箱机器人系统和控制第二电池箱机器人系统框图；

[0049] 图6是本发明第一电池箱的拓扑图；

[0050] 图7是本发明第二电池箱的拓扑图；

[0051] 图8是本发明第一电池箱和第二电池箱的结构图；

[0052] 图9是本发明监控站换电站电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统网络结构图；

[0053] 图10是本发明电动汽车电池箱更换站局部立体图；

[0054] 图11是本发明第一电池箱和第二电池箱的正视图；

[0055] 图12是本发明第一温度调整板和第二温度调整板结构图；

[0056] 图13是本发明第一电池箱的剖面图；

[0057] 图14是本发明第二电池箱的剖面图；

[0058] 图15是本发明电源浪涌保护器在电路中与电源线的连接方式；

[0059] 图16是本发明电池箱的俯视图；

[0060] 图17是本发明电池箱的A-A剖视图；

[0061] 图18是本发明电池箱去掉外壳后俯视和局部剖视结构图；

[0062] 图19是本发明电池箱的上支撑座的立体图；

[0063] 图20是本发明电池箱的下支撑座的立体图；

[0064] 图21是本发明正六棱柱形单体电池的剖面图；

[0065] 图22是本发明正六棱柱形单体电池俯视图；

[0066] 图23是本发明正六棱柱形单体电池二分之一结构时的俯视图；

[0067] 图24是本发明摆渡机器人正面结构图；

[0068] 图25是本发明摆渡机器人侧面结构图；

[0069] 图26是本发明摆渡机器人控制系统框图；

[0070] 图27是本发明接电器座阻尼触头结构图；

[0071] 图28是本发明第二接电器插头的正视图；

[0072] 图29是本发明第一接电器插头和第一接电器座的连接图；

[0073] 图30是本发明第二接电器插头和第二接电器座的连接图。

具体实施方式

[0074] 在图1、图2和图4中,电动汽车底盘2上安装的电池箱更换系统5包含1个第一电池箱放置处32和1个第二电池箱放置处33;第一电池箱放置处32设置于电动汽车底盘2的中前部,第二电池箱放置处33设置于电动汽车底盘2的中后部,使用时第一电池箱3放置于第一电池箱放置处32内;第二电池箱4放置于第二电池箱放置处33内,使得电动汽车的重心在电动汽车1的中部,在电池箱悬挂支架220上设置1个电池箱支架导线通道49,1个第一电池箱接电器座176,1个第二电池箱接电器插座262,用螺丝通过第一固定口50和第二固定口51把电池箱悬挂支架220安装在电池箱更换系统5的内部顶板下面。在电池箱更换系统5的内部安装1个控制第一电池箱机器人系统11和1个控制第二电池箱机器人系统14,车轮10由导电的金属制成的轮毂99和导电的橡胶制成的轮胎100组成后,能够向地面传导各个配件接地导线上的电流。

[0075] 在图3、图6、图7和图8中,切换单元222包括第一电池箱3和第二电池箱4;第一电池箱3和第二电池箱4分别是独立动力电源配置在电动汽车1上,第一电池箱3的输出端和第二电池箱4的输出端并联连接。第一电池箱3为优先动力电源,第二电池箱4为备用动力电源,切换单元222被配置为:在当前供电的第一电池箱3的SOC小于预定阈值时,切换到第二电池箱4进行供电。SOC为State of Charge的缩写,指充电容量与额定容量的比值,用百分比表示,电池具有额定容量,在某倍率下充电一定的时间,能够得到充电容量,充电容量与额定容量的比值即为SOC,预定阈值设定为5%-8%之间。

[0076] 在图6中,第一电池箱3的输出端内部连线上设置有第一主正继电器7,第一主正继

电器7并联第一二极管6。

[0077] 在图7中,第二电池箱4的输出端内部连线上设置有第二主正继电器8,第二主正继电器8并联第二二极管9。在正常行驶过程中,使用第一电池箱3进行供电,在第一电池箱3进行供电时,第一主正继电器7闭合,第二主正继电器8断开。

[0078] 在图8和图17中,第一电池箱3和第二电池箱4都包括多个能够单独拆卸的第一单体电池54和第二单体电池286,第一电池箱3和第二电池箱4包含多个第一单体电池54和第二单体电池286、系统采集板LECU和1个电池系统主控板BMU。其中系统采集板LECU主要采集每个第一单体电池54和第二单体电池286电压和温度,电池系统主控板BMU主要与电池系统外围单元通讯,电池系统主控板BMU通过信号控制第一电池箱3和第二电池箱4内部的继电器导通或关断,同时监测总正、总负之间的电压,电池系统主控板BMU时时采集电流传感器检测的电流大小,作为计算SOC的主要依据之一,电池系统主控板BMU检测继电器的导通和关断状态,作为安全监控条件。

[0079] 在图6、图7、图8、图3和图4中,电动汽车1行驶时切换单元222被配置为:使第一主正继电器7断开,第一电池箱3通过第一二极管6对外供电;使第二主正继电器8闭合,第二电池箱4通过第二主正继电器8对外供电;第二电池箱4通过第二主正继电器8对外供电;在第二电池箱4的电压大于第一电池箱3的电压的条件下,单向导通的第一二极管6断开。电动汽车1停驶时切换单元222被配置为:通过网关控制器使得第一电池箱3的低压系统进入休眠模式,在电动汽车1重新启动过程中启动第二电池箱4的低压系统并且禁止启动第一电池箱3的低压系统,从而仅通过第二电池箱4供电。

[0080] 运行切换:当第一电池箱3工作需要切换到第二电池箱4时,先控制第一电池箱3的第一主正继电器7断开,此时通过第一二极管6导通对外供电,下一步闭合第二电池箱4的第二主正继电器8,此时两个电池箱同时对外供电,但由于第二电池箱4的电压高于第一电池箱3,第一二极管6反向截止,无法输出电压,也不会发生电压突变及两个电池箱之间产生电势差,由网关控制器使第一电池箱3的低压系统进入休眠模式,顺利完成切换。

[0081] 停车切换:当第一电池箱3的SOC过低时,停车后,由网关控制器使第一电池箱3的低压系统进入休眠模式,重新启动时只启动第二电池箱4的电气系统,完成切换。

[0082] 紧急情况处理:电动汽车1在运行的时候,第一电池箱3突然达到预警温度150°时马上进行运行切换,由第一电池箱3切换到第二电池箱4,第一电池箱3温度超过预警温度还在升高,立即启动控制第一电池箱机器人系统11开始工作,在动力装置的带动下连杆113下端安装的第一托架108随连杆113一起做脱离第一电池箱3的移动,第一托架108上的第一承重平台257逐渐脱离第一电池箱3的第一电池箱第二固定平台226,第一托架108与第一电池箱3脱离,第一电池箱3自动脱落离开电动汽车底盘2掉到路面上。第二电池箱4突然达到预警温度150°时马上进行运行切换,由第二电池箱4切换到第一电池箱3,在第二电池箱4温度超过预警温度还在升高,立即启动控制第二电池箱机器人系统14开始工作,在动力装置的带动下连杆113下端安装的第二托架109随连杆113一起做脱离第二电池箱4的移动,第二托架109上的第二承重平台252逐渐脱离第二电池箱4的第二固定平台225,第二托架109与第二电池箱4脱离,第二电池箱4自动脱落离开电动汽车底盘2掉到路面上。第一电池箱3和第二电池箱4同时达到预警温度150°温度还在升高并且无法控制,能够同时启动控制第一电池箱机器人系统11做脱离第一电池箱3的移动和控制第二电池箱机器人系统14做脱离第二

电池箱4的移动,同时抛掉第一电池箱3和第二电池箱4。

[0083] 在图9中,监控站换电站电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统300网络中的电动汽车车载装置290包括主控制模块、CAN总线通信模块、3G/4G无线通信模块288、GPS数据接收处理模块287和用户交互模块;CAN总线通信模块通过SPI总线与主控制模块双向连接,3G/4G无线通信模块288、GPS数据接收处理模块287和用户交互模块均通过串口与主控制模块双向连接。主控制模块包括主控制器和Android嵌入式操作系统;液晶屏通过液晶插口连接主控制板,用于人机交互显示。

[0084] 在图9和图1-图30中,第一监控工作站计算机293工作人员通过以下连接:四柱举升机101、摆渡机器人103、第一码垛机器人102、第二码垛机器人105、第一输送线107和第二输送线106通过以太网与智能通信终端317连接,智能通信终端317通过以太网与第二网络交换机316连接,第二网络交换机316通过以太网与第一网络交换机310连接,第一网络交换机310通过以太网与第一监控工作站计算机293连接,第一监控工作站计算机293通过以太网与第一网络交换机310连接,第一网络交换机310通过以太网与通信网关306连接,通信网关306通过远程通信线路与第三监控工作站292连接,第三监控工作站292通过网络连接设备295、互联网289与3G/4G无线网络291连接,3G/4G无线网络291与车载3G/4G无线通信模块288连接,车载3G/4G无线通信模块288与电动汽车车载装置主控制器290连接,电动汽车车载装置主控制器290与CAN总线通信模块303连接,控制第一电池箱机器人系统11与第一电池箱3连接,触头主体204与第一电池箱接电器座176连接,第一电池箱接电器座176与第一接电器插头175连接,第一接电器插头175与第一电池箱3的第一控制线和BMS信号线20连接,第一控制线和BMS信号线20与第一信号线控制线路保护器16的第一信号线控制线路保护器第一导线17连接,第一信号线控制线路保护器16的第一信号线控制线路保护器第二导线18与第一电池箱3的电路板信号输出线69连接;控制第二电池箱机器人系统14与第二电池箱4连接,触头主体204与第二电池箱接电器插座262连接;第二电池箱接电器插座262与第二接电器插头254连接,第二接电器插头254与第二电池箱4的第二控制线和BMS信号线40连接,第二控制线和BMS信号线40与第二信号线控制线路保护器35的第二信号线控制线路保护器第二导线37连接,第二信号线控制线路保护器第一导线36与第二电池箱4的电路板信号输出线319连接,分9个步骤更换第一电池箱3和第二电池箱4。

[0085] 在图9、图10、图3、图4、图5、图6和图7中,在控制第一电池箱机器人系统11和控制第二电池箱机器人系统14中,包括总控制器117、液压控制器120和伺服电机控制器127,液压控制器120和伺服电机控制器127均与总控制器117相接,液压控制器120接有多路减压放大器123,多路减压放大器123接有电液比例阀124,电液比例阀124用于带动机械手连杆113上下移动的油缸114连接;伺服电机控制器127接有多路伺服放大器125,多路伺服放大器125与用于带动连杆113转动的伺服电机115相连接,伺服电机115通过减速箱116与连杆113相连接;液压控制器120还接有用于检测连杆113移动距离的位移传感器121和用于检测油缸114内液压油压力的压力传感器122,伺服电机控制器127还接有用于检测减速箱116动力输出轴转速的光电编码器126,总控制器117还接有用于摄录机械手活动状况的摄像机118和用于显示机械手活动状况的显示屏119。液压控制器120和伺服电机控制器127均通过CAN总线与总控制器117通信。总控制器117通过RS232数据线接收遥控端指令,通过CAN总线分配任务给液压控制器120和伺服电机控制器127控制机械手各执行机构动作,液压控制器

120的输出端连接多路减压放大器123,通过电液比例阀124对油缸114进行控制,伺服电机控制器127的输出端连接多路伺服放大器125,多路伺服放大器125的输出端连接伺服电机115,通过伺服电机115对减速箱116进行控制。通过摄像机118对环境进行采集,通过显示屏119显示机械手的操作过程。并通过在机器人的机械手上设置位移传感器121,避免自体和外界环境的碰撞。

[0086] 监控站换电站电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统300分9个步骤更换第一电池箱3和第二电池箱4:

[0087] 步骤1:要充电的电动汽车1驾驶员用电动汽车车载装置主控制器290通过3G/4G无线网络291与第三监控工作站计算机292联系,查到距离其最近的电动汽车电池箱更换站221,到达电动汽车电池箱更换站221后,把电动汽车1开上四柱举升机101,电动汽车1驾驶室内的驾驶员在电动汽车车载装置的LCD液晶屏幕上启动由第三监控工作站292控制的远程监控换电池模式。

[0088] 步骤2:第三监控工作站计算机292操控人员通过网络把电动汽车1的换电池箱过程移交给第一监控工作站计算机293,这时候第一监控工作站293开始进行远程监控,启动监控站换电站电动汽车通过物联网组成的电池箱更换系统300由等待状态进入工作状态,摆渡机器人103沿着钢轨104行走到电动汽车1的电池箱更换系统5下面的第一电池箱放置处32,电池箱托盘159顶住第一电池箱3,第一监控工作站293操控人员启动控制第一电池箱机器人系统11开始工作,在动力装置的带动下连杆113下端安装的第一托架108随连杆113一起做脱离第一电池箱3的移动,第一托架108上的第一承重平台257逐渐脱离第一电池箱3的第一电池箱第二固定平台226,第一托架108与第一电池箱3脱离,摆渡机器人103开始工作托着第一电池箱3脱离电池支架第一承重平台52,控制第一电池箱机器人系统11停止工作。摆渡机器人103载着第一电池箱3沿着钢轨104行走到第一码垛机器人102的卸载电池处,第一码垛机器人102把第一电池箱3卸载下来。

[0089] 步骤3:第一码垛机器人102抓取到充好电的第一电池箱3放到摆渡机器人103顶部电池箱托盘159上面。

[0090] 步骤4:摆渡机器人103沿着钢轨104行走到四柱举升机101下,摆渡机器人103完成X/Y方向定位后,机器人上升的过程利用超声测距传感器的输出与液压机构编码器的输出差值运算后,作为PID控制器的输入对比例流量阀进行PID控制,当液压机构举升至预期位置停止上升,定位准确。由第一监控工作站293向摆渡机器人103发出开始安装电动汽车第一电池箱3的指令,摆渡机器人103把电动汽车第一电池箱3顶到电池箱更换系统5上面的第一电池箱放置处32,第一监控工作站293操控人员启动控制第一电池箱机器人系统11开始工作,推着第一电池箱3移动使第一电池箱第一固定平台26逐步进入到电池支架第一承重平台52上,第一接电器插头175与第一电池箱接电器座176紧密接触,第一电池箱3安装完毕,控制第一电池箱机器人系统11停止工作。摆渡机器人103沿着钢轨104离开四柱举升机101。

[0091] 步骤5:摆渡机器人103沿着钢轨104行走到四柱举升机101下,到达电动汽车底盘2下面第二电池箱放置处33,电池箱托盘159顶住第二电池箱4,第一监控工作站293操控人员启动控制第二电池箱机器人系统14开始工作,在动力装置的带动下连杆113下端安装的第二托架109随连杆113一起做脱离第二电池箱4的移动,第二托架109上的第二承重平台252

逐渐脱离第二电池箱4的第二固定平台225,第二托架109与第二电池箱4脱离,控制第二电池箱机器人系统14停止工作。第二电池箱4落在摆渡机器人103顶部电池箱托盘159上面,摆渡机器人103载着第二电池箱4沿着钢轨104行走到第一码垛机器人102处,第一码垛机器人102把摆渡机器人103载着的第二电池箱4卸载下来。

[0092] 步骤6:第一码垛机器人102抓取到充好电的第二电池箱4,放到等待的摆渡机器人103顶部电池箱托盘159上面。

[0093] 步骤7:摆渡机器人103沿着钢轨104行走到四柱举升机101下,摆渡机器人103完成X/Y方向定位后,机器人上升的过程利用超声测距传感器的输出与液压机构编码器的输出差值运算后,作为PID控制器的输入对比例流量阀进行PID控制,当液压机构举升至预期位置停止上升,定位准确。由第一监控工作站293向摆渡机器人103发出开始安装第二电池箱4的指令,摆渡机器人103托举着第二电池箱4到达电动汽车1电动汽车底盘2下部第二电池箱放置处33,电池箱托盘159顶住第二电池箱4到第二电池箱放置处33,第一监控工作站293操控人员启动控制第二电池箱机器人系统14开始工作,推着第二电池箱4移动使第二电池箱第一固定平台46逐步进入到电池支架第二承重台53上,第二接电器插头254与第二电池箱接电器插座262紧密接触,第二电池箱4安装完毕,控制第二电池箱机器人系统14停止工作。由第一监控工作站293向摆渡机器人103发出第二电池箱4安装完毕的指令,摆渡机器人103沿着钢轨104离开四柱举升机101。

[0094] 步骤8:电池更换过程结束,四柱举升机101落下,驾驶员驾驶电动汽车1驶离电动汽车电池更换站。

[0095] 步骤9:第一监控工作站293发出电池更换完毕信号,整个电动汽车电池箱更换站221完成原点复位。

[0096] 在图11中,电池箱外壳199构成了第一电池箱外壳223和第二电池箱外壳224,电池箱外壳199包括上盖200和底盖201,电池箱外壳199底盖201的前侧面嵌装有接电器插头203能够构成第一接电器插头175或第二接电器插头254,电池箱外壳199的上盖200长度小于底盖201的底边174的梯形结构。

[0097] 在图12中,用螺丝通过多个固定口266把第一温度调整板12和第二温度调整板13安装在电池箱更换系统5的上面,第一温度调整板12对应安装在第一电池箱放置处32上面;第二温度调整板13对应安装在第二电池箱放置处33上面。第一连接管95和第二连接管96把第一温度调整板12和第二温度调整板13连接在一起,第一温度调整板12上设置冷却液进口97和冷却液出口98。

[0098] 在图13和图17中,把第一电池箱3放入第一电池箱外壳223中,弯成弯度90°的1个第一屏蔽导管21和1个第二屏蔽导管22由导电导磁的金属制成固定在第一电池箱外壳223的内部。在第一电池箱外壳223内部安装1个第一信号线控制线路保护器16,第一控制线和BMS信号线20沿着第一屏蔽导管21进入第一电池箱外壳223内部前与第一信号线控制线路保护器第一导线17连接在第一连接点19处,第一信号线控制线路保护器第二导线18与第一电池箱3的电路板信号输出线69连接,即第一控制线和BMS信号线20与第一信号线控制线路保护器16的连接方式是串联连接,第一连接点19卸载和吸收了沿着第一控制线和BMS信号线20进入的大电流。第一信号线控制线路保护器接地导线15与第一电源浪涌保护器接地导线30连接。在第一电池箱外壳223内部安装1个第一电源浪涌保护器31,第一电源线23沿着

第二屏蔽导管22进入第一电池箱外壳223内部前与第一电源浪涌保护器第一导线28连接于第二连接点25处,然后第一电源线23与第一电池箱3的正极接线柱66连接;第二电源线24沿着第二屏蔽导管22进入第一电池箱外壳223内部前与第一电源浪涌保护器第二导线29连接于第三连接点27处,然后第二电源线24与第一电池箱3的负极接线柱71连接;第一电源浪涌保护器接地导线30与第一接电器插头175的接地导线第四强电触头198连接;第二连接点25卸载和吸收了沿着第一电源线23进入的大电流;第三连接点27卸载和吸收了沿着第二电源线24进入的大电流。在第一电池箱外壳223内部安装1个第二电源浪涌保护器229,第三电源浪涌保护器第一导线227与第一电池箱3的外表面连接,第三电源浪涌保护器第二导线228与第一电池箱外壳223的内表面连接,能够卸载和吸收沿着第一电池箱外壳223感应出来的大电流。第三电源浪涌保护器接地导线230与第一电源浪涌保护器接地导线30连接。第一信号线控制线路保护器接地导线15、第一电源浪涌保护器接地导线30和第三电源浪涌保护器接地导线230做等电位连接,把以上各个接地导线上的电流导入接地导线第四强电触头198后再导入电动汽车1的接地系统后由车轮10导入大地。

[0099] 在图14和图17中,把第二电池箱4放入第二电池箱外壳224中,弯成弯度90°的1个第三屏蔽导管38和1个第四屏蔽导管41由导电导磁的金属制成固定在第二电池箱外壳224的内部。在第二电池箱外壳224内部安装1个第二信号线控制线路保护器35,第二控制线和BMS信号线40沿着第三屏蔽导管38进入第二电池箱外壳224内部前与第二信号线控制线路保护器第二导线37连接在第四连接点39处,第二信号线控制线路保护器第一导线36与第二电池箱4的电路板信号输出线69连接,即第二控制线和BMS信号线40与第二信号线控制线路保护器35的连接方式是串联连接,第四连接点39卸载和吸收了沿着第二控制线和BMS信

[0100] 号线40进入的大电流。第二信号线控制线路保护器接地导线34与第二电源浪涌保护器接地导线47连接。把第二电池箱4放入第二电池箱外壳224中,弯成弯度90°的第三屏蔽导管38和第四屏蔽导管41由导电导磁的金属制成固定在第二电池箱外壳224内部内壳上。在第二电池箱外壳224内部安装1个第三电源浪涌保护器48,第三电源线42沿着第四屏蔽导管41进入第二电池箱外壳224内部前与第二电源浪涌保护器第二导线238连接于第五连接点43处,然后第三电源线42与第二电池箱4的正极接线柱66连接;第四电源线44沿着第四屏蔽导管41进入第二电池箱外壳224内部前与第二电源浪涌保护器第一导线237连接于第六连接点45处,然后第四电源线29与第二电池箱4的负极接线柱71连接,第二电源浪涌保护器接地导线47与第二接电器插头254的第九强电触头253连接,第五连接点43卸载和吸收了沿着第三电源线42进入的大电流;第六连接点45卸载和吸收了沿着第四电源线44进入的大电流。在第二电池箱外壳224内部安装1个第四电源浪涌保护器234,第四电源浪涌保护器第一导线232与第二电池箱4的外表面连接,第四电源浪涌保护器第二导线233与第二电池箱外壳224的内表面连接,第四电源浪涌保护器接地导线与第二电源浪涌保护器接地导线47连接。第二电源浪涌保护器接地导线47、第四电源浪涌保护器接地导线235和第二信号线控制线路保护器接地导线34做等电位连接,把以上各个接地导线上的电流导入第九强电触头后再导入电动汽车1的接地系统后由车轮10导入大地。

[0101] 在图15中,电源浪涌保护器在电路中与电源线的连接方式是并联。

[0102] 在图16、图17和图21中,第一电池箱3的外壳63是由边框及上盖64、下盖65组成,第一电池箱3的外壳63上盖64上设有正极接线柱66、负极接线柱71,通过导线与每个电池连接

的防过压/过流/过温电路板67，电路板设有电路板信号输出线69；第一电池箱3的外壳63的内部包括多个正、负电极分设在两端的第一单体电池54和第二单体电池286以相邻电池极性相反组合排列构成的电池阵列，相邻电池的正负电极通过连接片55连接，在电池阵列的顶面和底面分别设有上支撑座56、下支撑座57，上支撑座56、下支撑座57通过多根支撑柱60固定连接，在电路板67上安装电路板保护罩68，电路板信号输出线69从电路板保护罩68上引出。第一单体电池54中正极柱73和负极柱75的连线与上盖64的延长线和下盖65延长线都成90°夹角。

[0103] 在图16、图17和图21中，第二电池箱4的外壳63是由边框及上盖64、下盖65组成，第二电池箱4的外壳63上盖64上设有正极接线柱66、负极接线柱71，通过导线与每个电池连接的防过压/过流/过温电路板67，电路板设有电路板信号输出线319；第二电池箱4的外壳63的内部包括多个正、负电极分设在两端的第一单体电池54和第二单体电池286以相邻电池极性相反组合排列构成的电池阵列，相邻电池的正负电极通过连接片55连接，在电池阵列的顶面和底面分别设有上支撑座56、下支撑座57，上支撑座56、下支撑座57通过多根支撑柱60固定连接，在电路板67上安装电路板保护罩68，电路板信号输出线319从电路板保护罩68上引出。第一单体电池54中正极柱73和负极柱75的连线与上盖64的延长线和下盖65延长线都成90°夹角。

[0104] 在图18、图19和图20中，第一电池格84排列为正六边形，第二电池格85排列为二分之一个正六边形，两种排列方式放置第一电池单体54和第二单体电池286；在上支撑座56、下支撑座57的凹槽58底面分别与电池上下端面之间设置弹性缓冲胶垫61，弹性缓冲胶垫61的形状为圆环状，材料为EPDM，在连接片上贴附绝缘导热胶带62。在上支撑座56、下支撑座57上分别设置能够卧装电池两端的凹槽58，在相互连接的电池凹槽间设置能露出电池电极的连通孔59。

[0105] 在图21和图22中，第一单体电池54是正六棱柱体的结构，第一单体电池54以下各边；第一边86、第二边87、第三边88、第四边89、第五边90、第六边91长度相等。第一单体电池54包括电芯70、内壳83、外壳72、正极柱73和负极柱75，内壳83将电芯70包裹在其中，外壳72包裹住内壳83，正极柱73和负极柱75分别位于外壳72的上下端面的中间位置。外壳72上端面设有一盖板76，盖板76上设有第一注胶口77，外壳72的下端面与第一注胶口77对应位置设有第二注胶口78。内壳83和外壳72之间填充有高导热电子硅胶79。正极柱73和负极柱75均套有一与正极柱73和负极柱75相匹配的螺母80；螺母80与外壳72接触面之间设有垫片81；正极柱73的中间位置设有注液口82，注液口82旁还设有排气口74，通过内外壳之间填满的高导热电子硅胶79，能使得电芯70的热扩散更加均匀，并能快速的将热量导入外壳72，加快了散热速度，且能有效的提高锂电池的抗震能力和密封性。垫片81用以固定电芯70及用来与外壳72的绝缘，提高了电绝缘性和稳定性，正极柱73上设有注液口82和排气口74，具有锂电池电解液的注液及排气减压功能。

[0106] 在图23和图21中，第二单体电池286的结构为二分之一正六棱柱体结构，第二单体电池286的第七边92、第八边93和第九边94长度相等。

[0107] 在图24和图25中，摆渡机器人103包括X轴、Z轴、R轴三个方向的自由度，依次为直线行走机构142、液压举升机构143和角度纠偏机构144。直线行走机构142位于摆渡机器人103的底部，包括滑轮148、万向联轴器145、皮带149、第一伺服电机150、第一减速机151和底

座152;前端两个滑轮为机器人动力装置,与一组万向联轴器连接,后端两个滑轮为从动装置;第一伺服电机150与配套的第一减速机151胀套连接,通过皮带149实现第一减速机151与滑轮148的动力传输,驱动滑轮148在滑轨上直线行走。直线行走机构301下端布置有三个光电开关,依次与原点挡片和前后两个极限挡片配合,提供给PLC控制系统161到位开关信号,实现机器人原点搜索和复位,并杜绝其越界运行;前极限挡片、原点挡片及后极限挡片沿铺设的直线滑轨依次排列,原点挡片位于前后极限挡片中间。液压举升机构143位于直线行走机构142底座的上部,包括两个液压缸;一级液压缸153位于二级液压缸154的下部,一级液压缸153完全伸出后,二级液压缸154开展伸缩运动;一、二级液压缸一侧分别焊接横梁并布置有防转梁,防转梁与位于一级液压缸焊接横梁及底座焊接横梁上的两个防转孔配合,防止电池箱随液压举升机构143举升过程中的旋转;一、二级液压缸另一侧分别设置有齿条146、编码器147、挡片和第一接近开关;挡片与第一接近开关相配合,第一接近开关设置于一级液压缸焊接横梁的底端,当一级液压缸153完全伸出,挡片触发第一接近开关的开关信号,二级液压缸154开始伸缩运动;位于二级液压缸154侧面上的齿条146通过齿轮与编码器147啮合,通过计算编码器147转数获取二级液压缸154上升高度;编码器147与PLC控制系统161连接,PLC控制系统161开始高速计数。角度纠偏机构144位于液压举升机构143的上端,包括安装法兰155、大齿轮和小齿轮156、第二伺服电机157和第二减速机158。二级液压缸154上安装有安装法兰155,第二伺服电机157、第二减速机158、大齿轮和小齿轮156依次布置于安装法兰155上,第二伺服电机157上端安装小齿轮,二级液压缸154上安装大齿轮,大小齿轮机械啮合,随第二伺服电机157驱动配合旋转。大齿轮下端布置有挡片,安装法兰155上布置三个第二接近开关;大齿轮在旋转过程中依次触发旋转左右极限、原电复位开关信号,确保大齿轮在规定的范围内旋转。角度纠偏机构144上端安装有电池箱托盘159,大齿轮旋转圆心与电池箱托盘159重心同心。电池箱托盘159安装有4个限位块160,与待换电动汽车1电池组箱底部四个突起耦合,可实现电池外箱位置微调和可靠固定。电池箱托盘159上安装有超声测距传感器168和DMP传感器169,超声测距传感器168用于测量电池箱托盘159到待换电的电动汽车底盘的距离;DMP传感器169与安装于待换电动汽车底盘上的反光板配合,搜寻计算反光板靶点位置,获取摆渡机器人103与待换电动汽车的水平角度偏差。直线行走机构142、液压举升机构143联动,只有摆渡机器人103直线行进和垂直举升到达设定位置时,角度纠偏机构144才开始动作,只有角度纠偏机构144上的电池箱托盘159达到预期效果,液压举升机构143才重新开始动作。直线行走机构142、角度纠偏机构144采用伺服电机驱动,驱动电机与相应的编码器连接,各编码器与相应的驱动器连接;驱动器发送位置脉冲信号给伺服电机,编码器将采集的电机旋转信息传递回驱动器,形成位置模式全闭环控制。

[0108] 在图26中,PLC控制系统161为摆渡机器人103动作控制的核心部分,包括触摸屏162、无线通信模块163、欧姆龙PLC控制器164、A/D模块405、D/A模块166;无线通信模块163通过串口RS485与触摸屏162通信,欧姆龙PLC控制器164通过串口RS232与触摸屏162通信,触摸屏162通过工业以太网与后台监控系统167通信;超声测距传感器168、DMP传感器169、液压比例流量阀170、各编码器171、接近开关172、光电开关173与PLC控制系统161实时数据传输通信。超声测距传感器168和DMP传感器169与PLC控制系统161中的A/D模块165连接,将传感器采集的模拟信号转化为数字信号,并传送给PLC控制系统161。液压比例流量阀170与

PLC控制系统161中的D/A模块166连接，将PLC控制系统161的数字控制信号转化为模拟流量控制信息，实现对液压举升机构143的速度控制。编码器与PLC控制系统161的A/D模块165连接，编码器171采集二级液压缸154单侧齿条的上升高度，经过计算获取二级液压缸154举升距离，将该数据反馈给PLC控制系统161，形成举升过程中的全闭环控制。接近开关172和光电开关173与PLC控制系统161中的欧姆龙PLC控制器164连接，实时传输摆渡机器人103各自由度的极限位置信息，触发PLC控制系统161的中断模式及高速计数模式，实现摆渡机器人103在规定范围内的准确、快速动作。

[0109] 在图27中，触头主体204与第一电池箱接电器座176连接，触头主体204与第二电池箱接电器插座262连接；接电器插头207与第一电池箱3连接，接电器插头207与第二电池箱4连接，在触头主体204内触头连接柱208右端设置有触头209，接电器插头207紧密抵靠该触头209，触头主体204内设置有弹簧212，接电器插头207向左推动触头209时由弹簧212限位。触头主体204包括壳体205和盖206，盖206设于壳体205的左端，壳体205的右端和盖206均具有通孔。触头连接柱208的左端穿设于盖206的通孔内，触头209设于壳体205的通孔内，且触头连接柱208与盖206的通孔为密封连接，触头209与壳体205的通孔为密封连接。在壳体205内触头连接柱208的右端处设置有触头挡片210，弹簧212套设于触头连接柱208外，弹簧212的一端抵靠触头挡片210，弹簧212的另一端抵靠盖206。壳体205内部、盖206和触头挡片210形成的空间内填充设置有阻尼油213。触头挡片210具有阻尼孔211，该阻尼孔211连通位于壳体205内触头挡片210左右两侧的空间。触头挡片210的外缘与壳体205的内表面具有间隙。壳体205右侧与接电器插头207相对应的表面固定设置有定位螺钉214，接电器插头207左侧与壳体205相对应的表面设置有定位孔215。盖206的通孔与连接柱的左端之间设置有第一密封圈216，触头209与壳体205的通孔之间设置有第一密封圈216。阻尼孔211中间部分的直径小于该阻尼孔211两端的直径。当安装在电池箱上的接电器插头207向左移动，接电器插头207插头顶住触头209压缩弹簧，两接触平面紧密接触导通电源。触头209功能是将电池箱的高压电导入到电动汽车，当电池箱上的接电器插头207压迫触头209，触头209向左退缩，并随着压缩量的增加，触头与接电器插头207之间的正压力加大，使它们之间紧密结合。当车辆运行中抖动或加减速时，触头209有移动趋势，在壳体205内加注有阻尼油213，本阻尼油213不导电。触头209要向左移动，必须克服阻尼油213的阻尼后方可移动，瞬间的移动因阻尼油213的作用而无法移动，但慢速移动就可以，触头209能够在外力作用下向左慢速移动，当触头209向左移动时，在触头209左方的油压力增高，这些油只能通过在触头209上布置的阻尼孔211或边缘缝隙流到前面，而这个流动只能慢速进行，如遇瞬时抖动，由于改变运动状态的时间短而无法移动。可有效避免因车辆抖动或加减速时高压触头快速移动，避免因抖动而产生瞬间导电断开，避免触头209间拉弧而损坏触头209。

[0110] 图29和图11中，接第一电器插头底板177的第一骨架179内设置有一体设置的外圈和内圈双环密封环的第一密封环178，第一密封环178环绕设置于第一接电器插头175上设置的第一强电触头185、第二强电触头190、第三强电触头193、第四强电触头198和第一信号控制线触头186外。第一电池箱接电器座176上的接电器盒180内具有第五强电阻尼触头187、第六强电阻尼触头189、第七强电阻尼触头191、第八强电阻尼触头197、第一信号控制线接电盒188、第一插座192、第二插座182、第三插座183、第四插座196和第一信号控制线插座184；第一插座192的导线与第七强电阻尼触头191连接、第二插座182的导线与第五强电

阻尼触头187连接、第三插座183的导线与第六强电阻尼触头189连接、第四插座196的导线与第八强电阻尼触头197连接,第一信号控制线插座184的信号线与第一信号控制线接电盒188连接;第一信号控制线接电盒188设置有弹性部件,第一信号控制线触头186推动第一信号控制线接电盒188时通过该弹性部件使第一信号控制线接电盒188紧贴第一信号控制线触头186;第一强电触头185与第一电源线23连通,第二强电触头190与第二电源线24连通,第四强电触头198与第一电池箱3的第一电源浪涌保护器接地导线30连通,第一信号控制线触头186与第一电池箱3内的第一控制线和BMS信号线20连通。第二插座182和第三插座183与电动汽车1的强电电线连接,第一信号控制线插座184与电动汽车的信号控制线连接。弹性部件包括第一橡胶垫195一端与接电器盒180连接,该第一橡胶垫195的另一端与第一电池箱接电器座176连接,第一螺栓194设置在橡胶垫195内。第一接电器插头175安装在第一电池箱3前端,当控制第一电池箱机器人系统11的第一托架108将第一电池箱3顶入第一电池箱3安装位置后,第一接电器插头175与第一电池箱接电器座176连接,第三强电触头193推动并紧密抵靠第七强电阻尼触头191,第一强电触头185推动并紧密抵靠第五强电阻尼触头187;第二强电触头190推动并紧密抵靠第六强电阻尼触头189;第四强电触头198推动并紧密抵靠第八强电阻尼触头197;第一信号控制线触头186与第一信号控制线接电盒188连接,第一密封环178随着第一电池箱3的移动,第一密封环178上的两道密封圆弧与平面结合,产生变形,在触点周围形成两道环形线密封。

[0111] 在图29、图13和图17中,第一插座第一通风管连接器280与电动汽车1通风控制系统连接,第一插座第一通风管连接器280与第一插座第一通风管281连接;第一插座第一通风管281与第一插座第一通风管阻尼接头座282连接。第一插座第二通风管连接器283与第一插座第二通风管284连接;第一插座第二通风管284与第一插座第二通风管阻尼接头座285连接。第一插头第一进气口279与第二空气进出口276连接,外部空气进入空气通道274后通过第一空气进出口275流出而流入第一电池箱3外壳内,把第一电池箱3冷却之后从第一出气口278排出。第一出气口278和第一插座第一通风管阻尼接头座282连接;第一插头第一进气口279和第一插座第二通风管阻尼接头座285中间是能够通风的空心结构。第一出气口278和第一插头第一进气口279单独被第一密封环178围起来形成单独的环形密封结构后,第一密封环178再把第一出气口278和第一插头第一进气口279从中间隔开。

[0112] 在图30和图28中,第二接电器插头254安装在第二电池箱4前端,第二电池箱接电器插座262安装在电动汽车电池箱悬挂支架220上,第二接电器插头底板263上的第二骨架260内设置有一体设置的外圈和内圈结构的第二密封环261,第二密封环261环绕设置于第二接电器插头254上设置的第九强电触头253、第十强电触头255、第十一强电触头258、第十二强电触头259和第二信号控制线触头256外,第二电池箱接电器插座262上的接电器盒249内具有第十三强电阻尼触头239、第十四强电阻尼触头241、第十五强电阻尼触头246、第十六强电阻尼触头248、第五插座240、第六插座242、第七插座245、第八插座247和第二信号控制线接电盒244;第五插座240的导线与第十三强电阻尼触头239连接、第六插座242的导线与第十四强电阻尼触头241连接、第七插座245的导线与第十五强电阻尼触头246连接、第八插座247的导线与第十六强电阻尼触头248连接,第二信号控制线插座243的信号线与第二信号控制线接电盒244连接。

[0113] 第十强电触头255与第二电池箱4第三电源线42连通,第十一强电触头258与第二

电池箱4的第四电源线44连接，第九强电触头253与第二电池箱4的第二电源浪涌保护器接地导线47连通，第十二强电触头259与第二电池箱4的第二信号线控制线路保护器接地导线34连通，第二信号控制线触头256与第二电池箱4的第二控制线和BMS信号线40连通。第六插座242和第七插座245与电动汽车1的强电电线连接；第二信号控制线插座243与电动汽车内信号控制线连接。第二弹性部件包括第二橡胶垫251一端与第二接电器盒249连接，该第二橡胶垫251的另一端与第二电池箱接电器插座262连接，第二螺栓250设置在第二橡胶垫251内。当控制第二电池箱机器人系统14的第二托架109将第二电池箱4顶入第二电池箱4安装位置后，第二信号控制线接电盒244与第二电池箱接电器插座262连接时，第九强电触头253推动并紧密抵靠第十三强电阻尼触头239，第十强电触头255推动并紧密抵靠第十四强电阻尼触头241；第十一强电触头258推动并紧密抵靠第十五强电阻尼触头246；第十二强电触头259推动并紧密抵靠第十六强电阻尼触头248；第二信号控制线触头256与第二信号控制线接电盒244连接。第二信号控制线接电盒244设置有弹性部件，第二信号控制线触头256推动第二信号控制线接电盒244时通过该弹性部件使第二信号控制线接电盒244紧贴第二信号控制线触头256。第二密封环261随着第二电池箱4的移动，第二密封环261上的两道密封圆弧与平面结合，产生变形，在触点周围形成两道环形线密封。

[0114] 在图30、图17和图14中，第二插座第一通风管连接器267与电动汽车1通风控制系统连接，第二插座第一通风管连接器267与第二插座第一通风管268连接；第二插座第一通风管268与第二插座第一通风管阻尼接头座269连接。第二插座第二通风管连接器270与第二插座第二通风管271连接；第二插座第二通风管271与第二插座第二通风管阻尼接头座277连接。第二插头第一进气头273与第一空气进出口275连接，空气进入空气通道274后通过第二空气进出口276流出而流入第二电池箱外壳内，把第二电池箱4冷却之后从第二插头第一出气头272排出。第二插座第一通风管阻尼接头座269和第二插头第一出气头272中间是能够通风的空心结构；第二通风管阻尼接头座277第二插头第一进气头273中间是能够通风的空心结构。第二插头第一出气头272和第二插头第一进气头273单独被第二密封环261围起来形成单独的环形密封结构后，第二密封环261再把第二插头第一出气头272和第二插头第一进气头273从中间隔开。

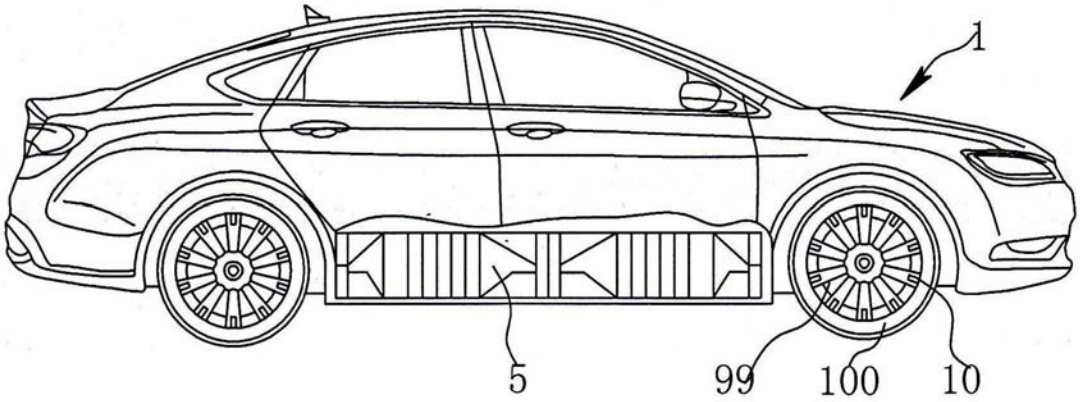


图1

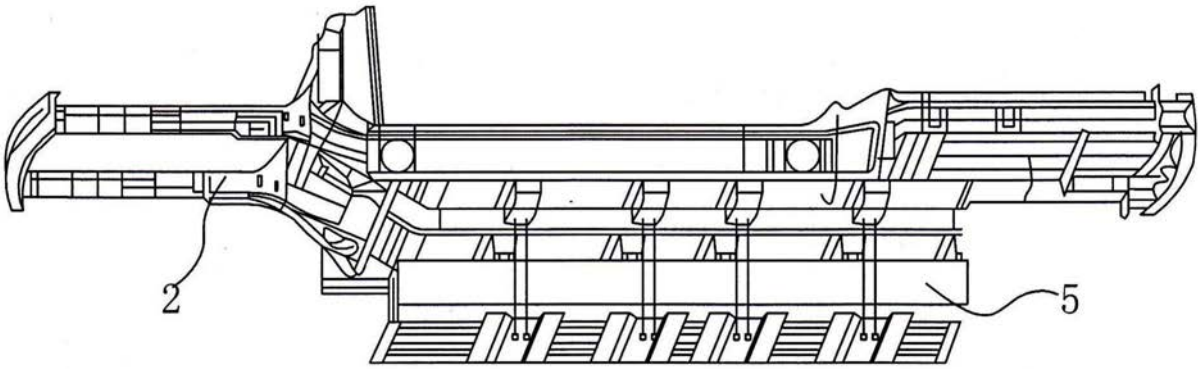


图2

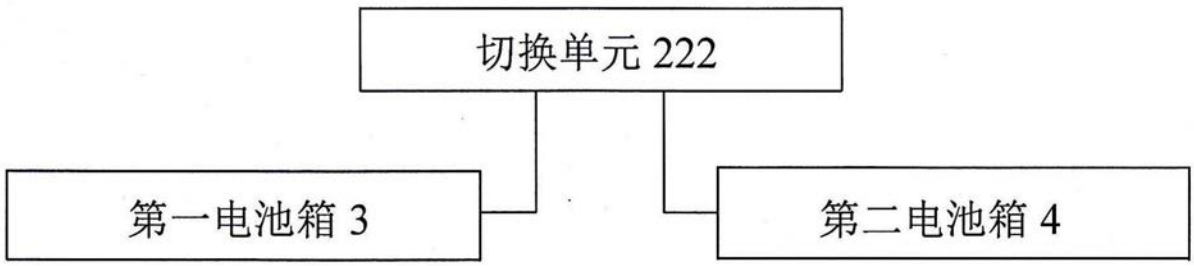


图3

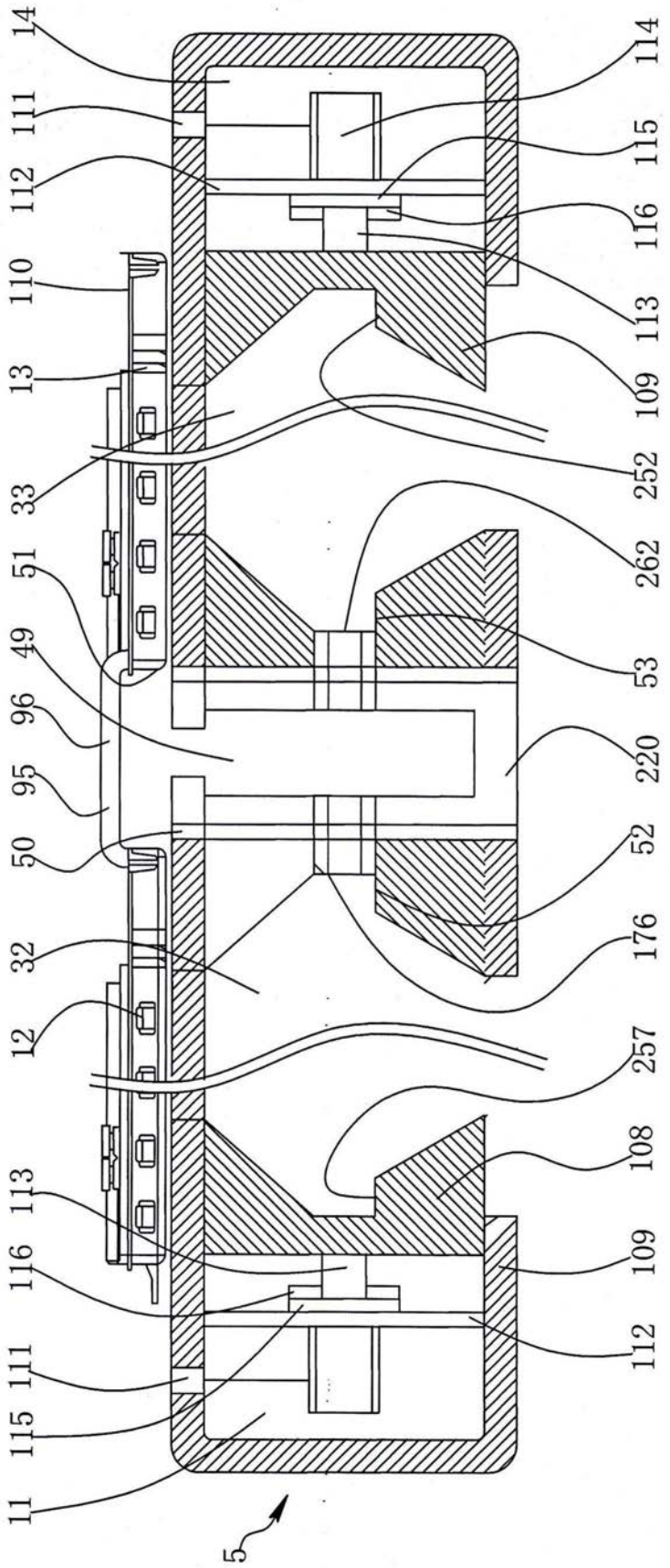

14
111
112
110
13
33
51
49
96
95
50
32
12
113
116
111
115
11
5
114
115
116
113
109
252
262
53
220
52
176
257
108
109
112

图4

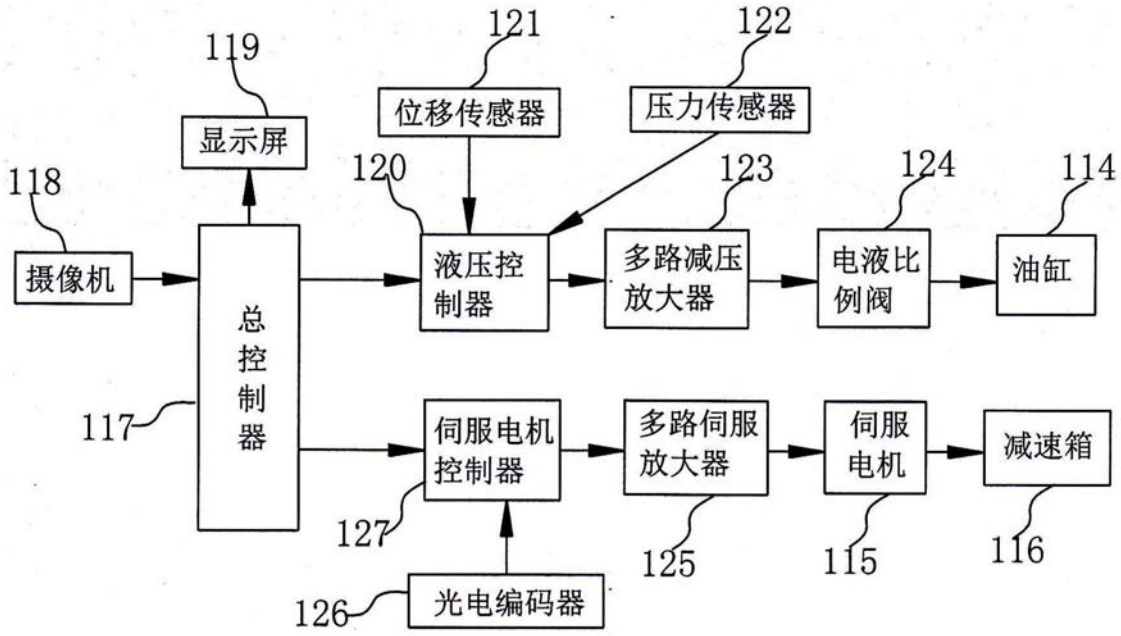

119
显示屏
121
位移传感器
122
压力传感器
118
摄像机
120
液压控制器
123
多路减压放大器
124
电液比例阀
114
油缸
总控制器
117
伺服电机控制器
多路伺服放大器
伺服电机
减速箱
127
125
115
116
126
光电编码器

图5

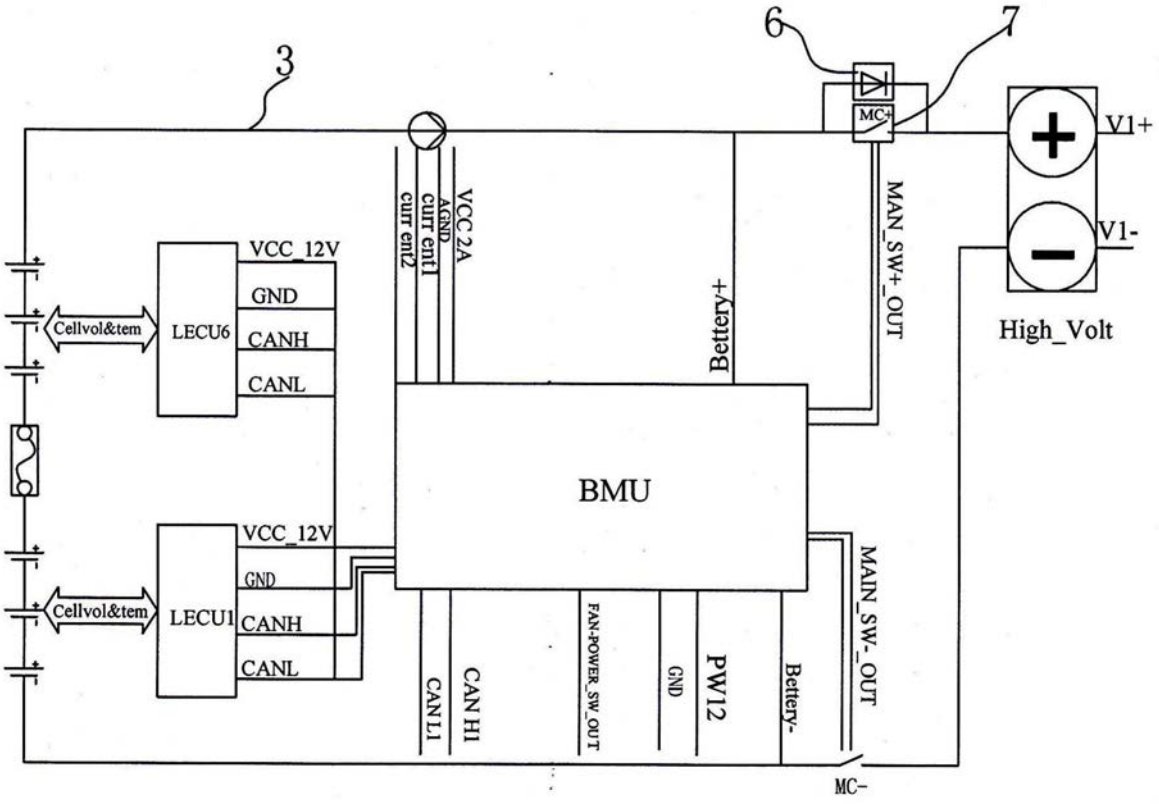

3
6
7
MC+
V1+
V1-
High_Volt
VCC2A
AGND
curr ent1
curr ent2
Bettery+
MAN_SW+_OUT
VCC_12V
GND
CANH
CANL
Cellvol&tem
LECU6
LECU1
BMU
MAIN_SW-_OUT
FAN-POWER_SW_OUT
PW12
Bettery-
CAN H1
CAN L1
MC-

图6

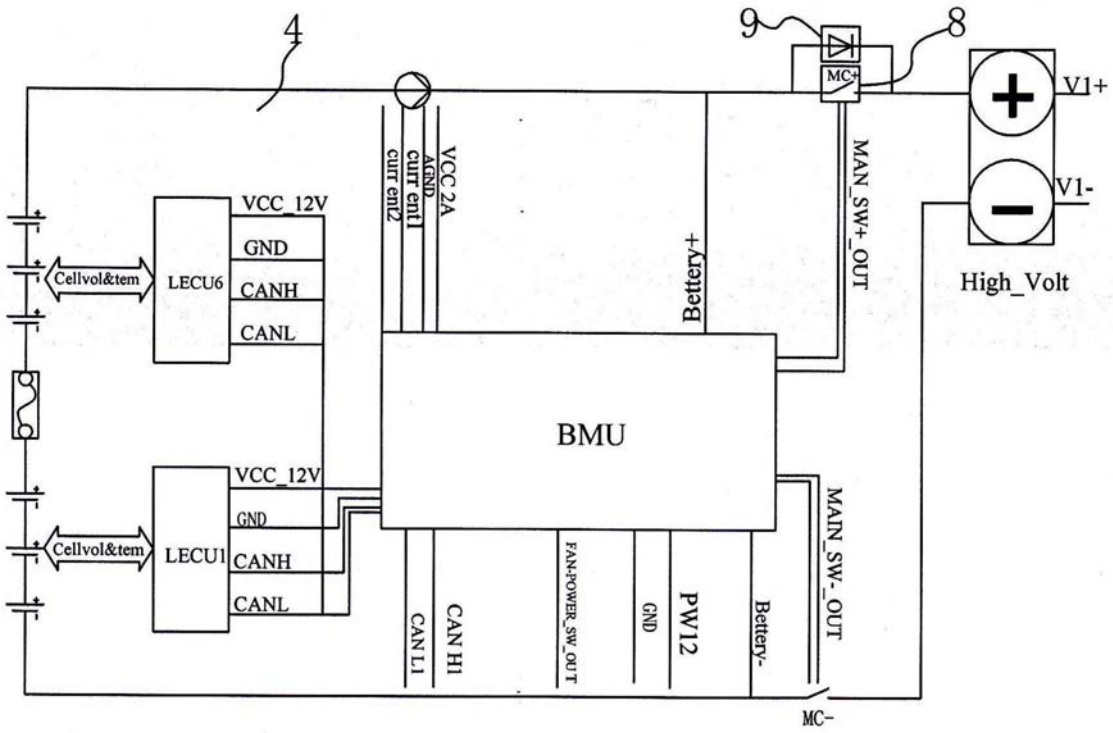

4
9
8
MC+
V1+
V1-
High_Volt
MAN_SW+_OUT
Bettery+
VCC_2A
AGND
curr ent1
curr ent2
Cellvol&tem
LECU6
VCC_12V
GND
CANH
CANL
BMU
Cellvol&tem
LECU1
VCC_12V
GND
CANH
CANL
CAN L1
CAN H1
FAN-POWER_SW_OUT
GND
PW12
Bettery-
MAIN_SW-_OUT
MC-

图7

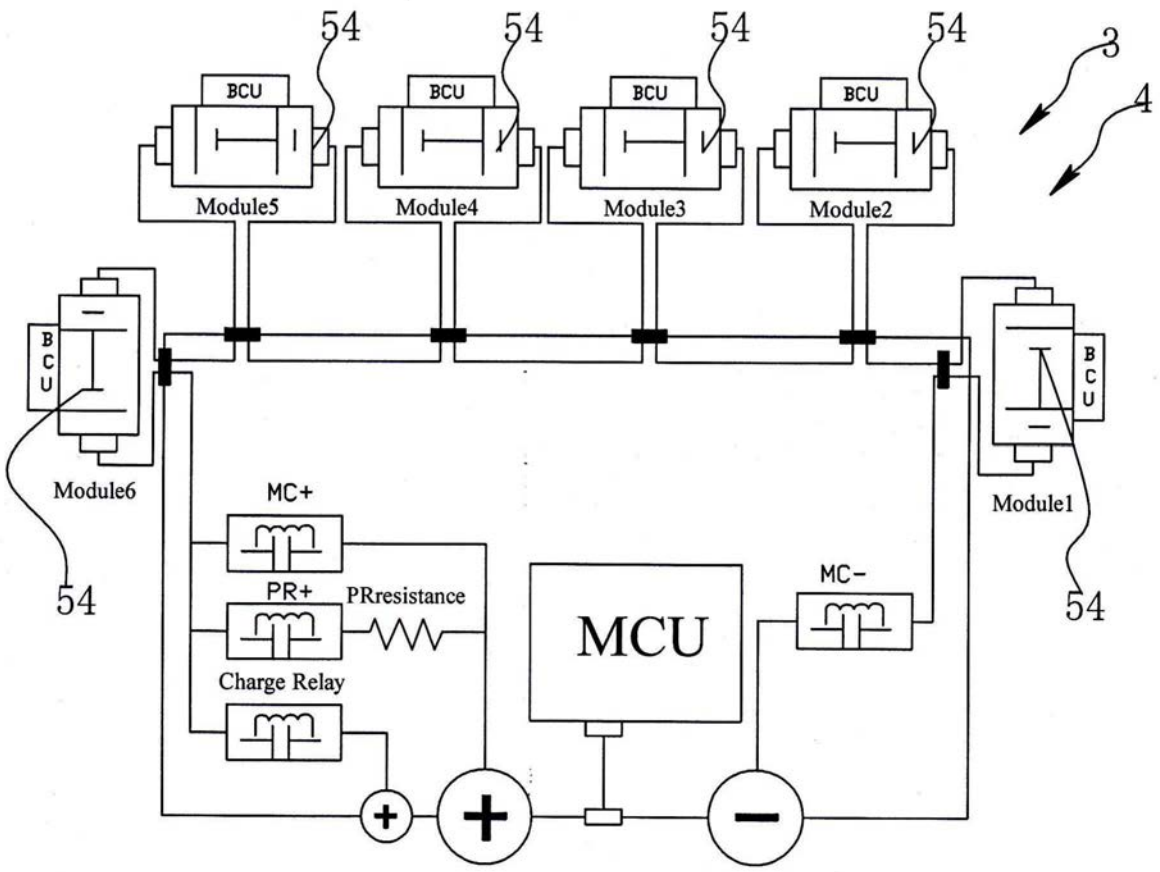

54
54
54
54
3
4
BCU
BCU
BCU
BCU
Module5
Module4
Module3
Module2
BCU
Module6
54
MC+
PR+
PRresistance
Charge Relay
MCU
MC-
Module1
BCU
54

图8

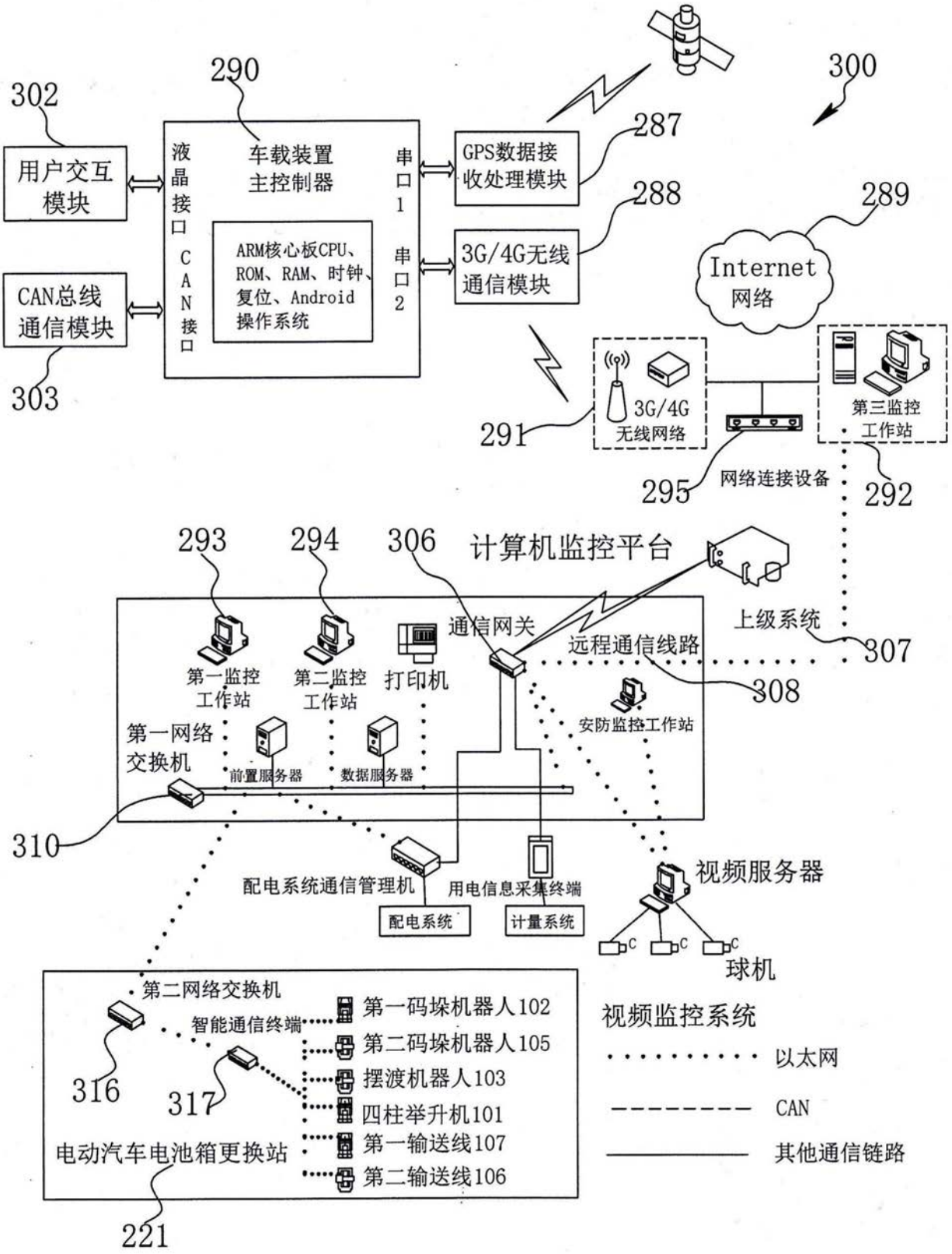

302
290
300
用户交互模块
液晶接口
车载装置主控制器
串口1
串口2
CAN接口
ARM核心板CPU、ROM、RAM、时钟、复位、Android操作系统
GPS数据接收处理模块
287
3G/4G无线通信模块
288
289
Internet网络
CAN总线通信模块
303
291
3G/4G无线网络
第三监控工作站
295
网络连接设备
292
293
294
306
计算机监控平台
上级系统
307
通信网关
远程通信线路
308
第一监控工作站
第二监控工作站
打印机
安防监控工作站
第一网络交换机
前置服务器
数据服务器
310
配电系统通信管理机
用电信息采集终端
视频服务器
配电系统
计量系统
球机
第二网络交换机
智能通信终端
第一码垛机器人102
第二码垛机器人105
摆渡机器人103
四柱举升机101
第一输送线107
第二输送线106
316
317
电动汽车电池箱更换站
221
视频监控系统
以太网
CAN
其他通信链路

图9

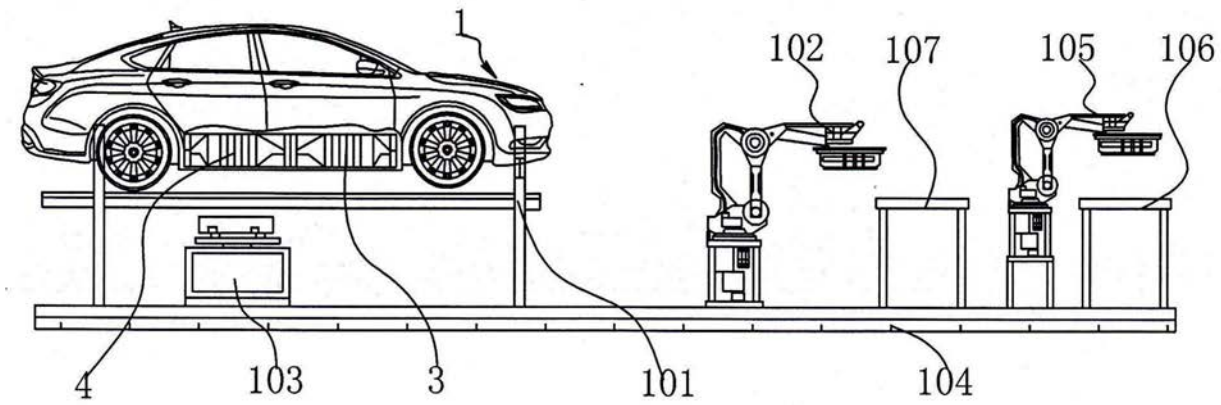

1
102
107
105
106
4
103
3
101
104

图10

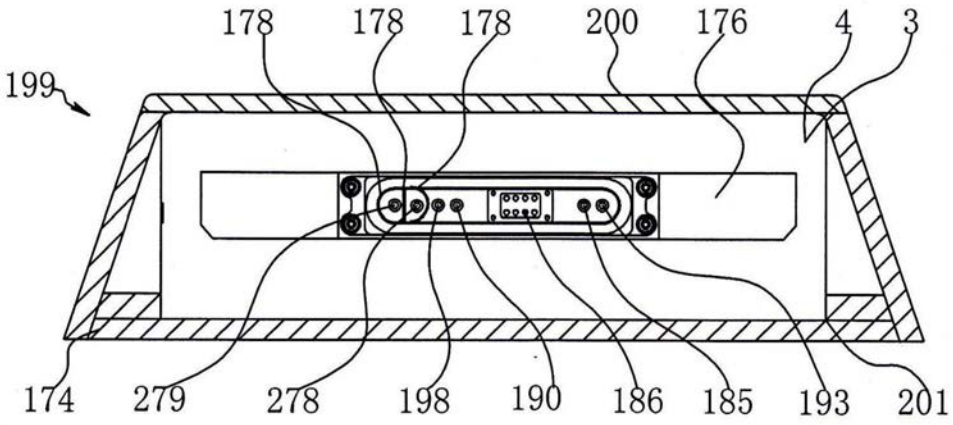

178
178
178
200
176
4
3
199
174
279
278
198
190
186
185
193
201

图11

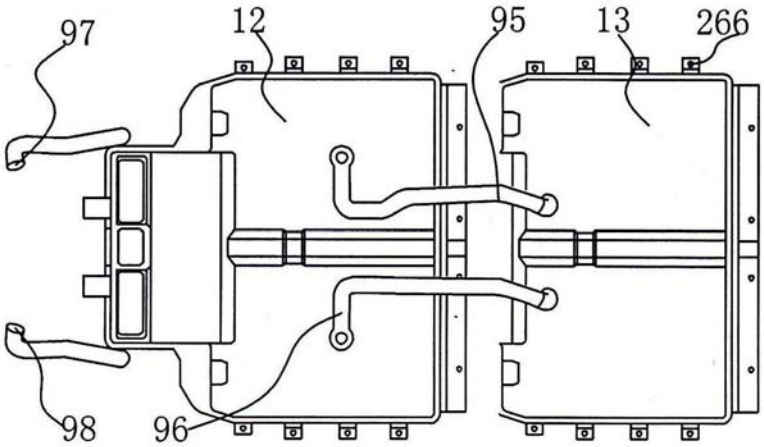

97
12
95
13
266
98
96

图12

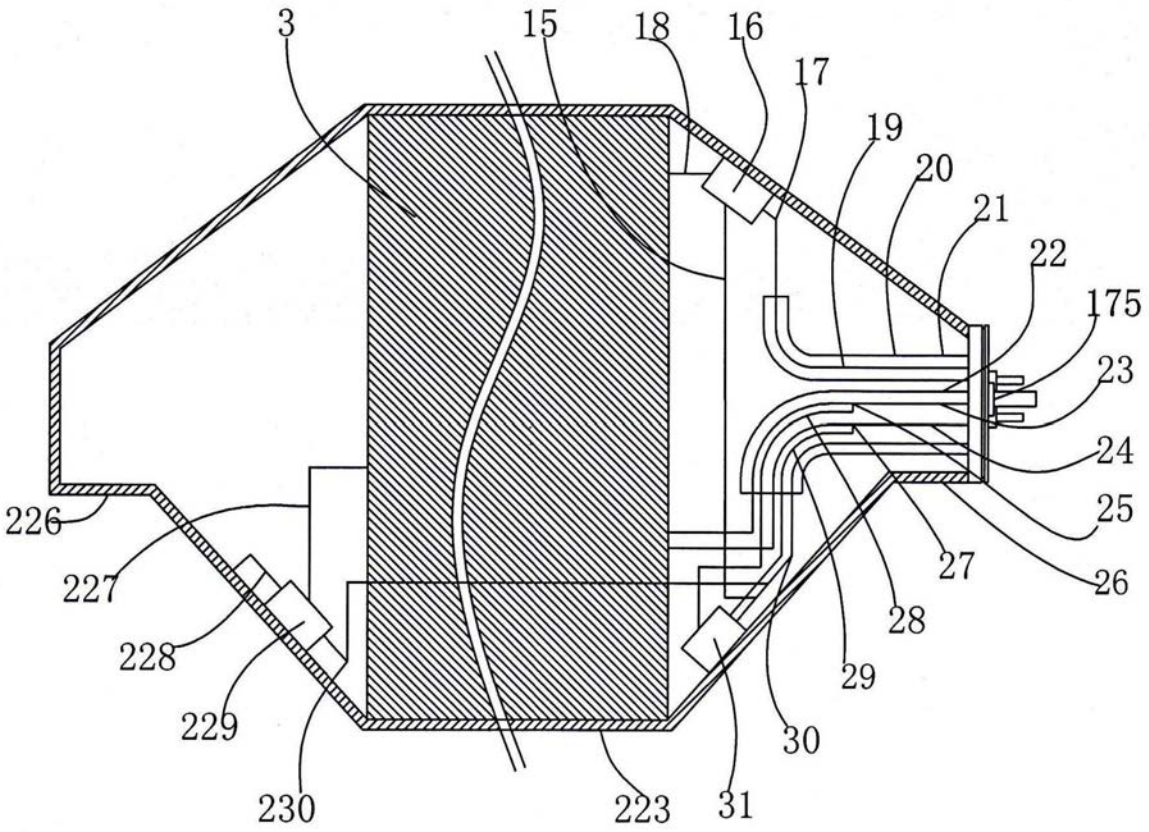

3
15
18
16
17
19
20
21
22
175
23
24
25
26
27
28
29
30
31
223
230
229
228
227
226

图13

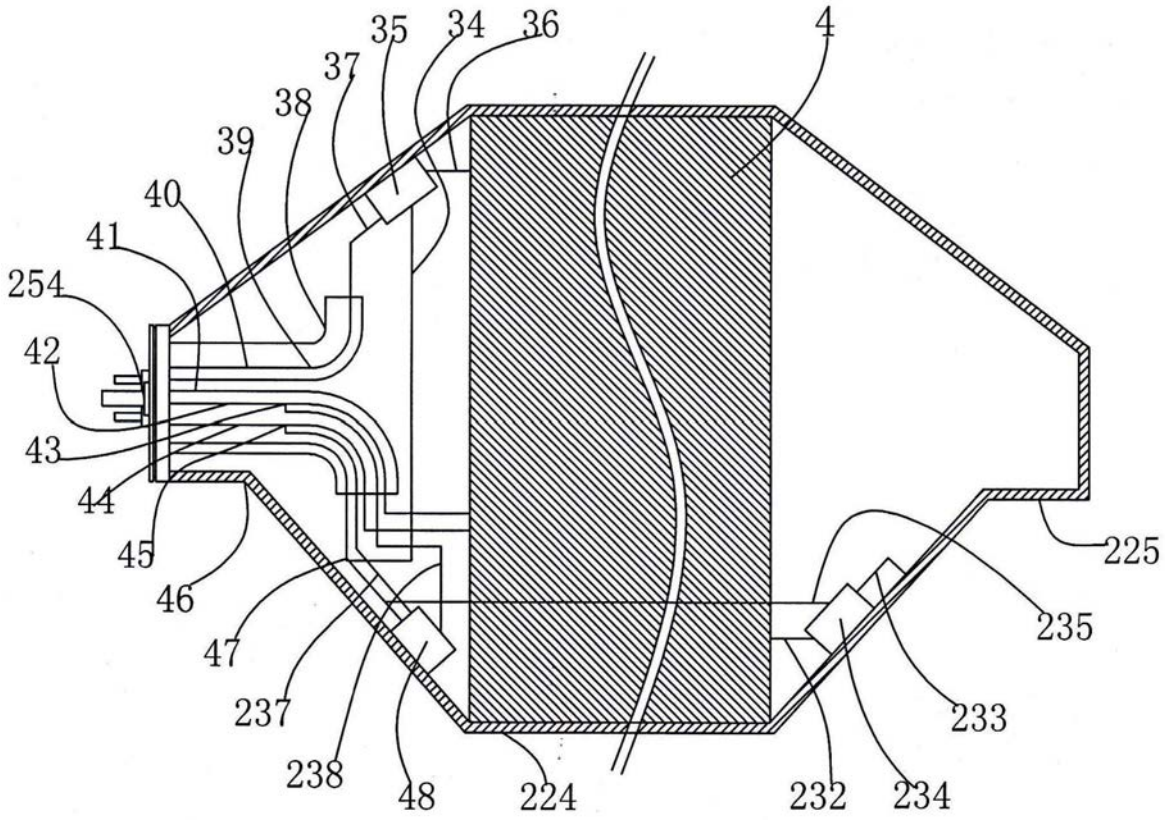

35
34
36
4
37
38
39
40
41
254
42
43
44
45
46
47
237
238
48
224
232
234
233
235
225

图14

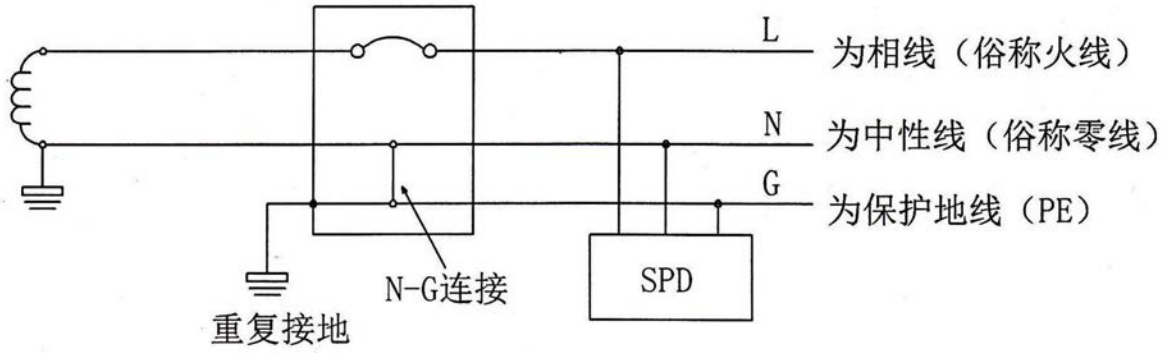

L
为相线（俗称火线）
N
为中性线（俗称零线）
G
为保护地线（PE）
N-G连接
SPD
重复接地

图15

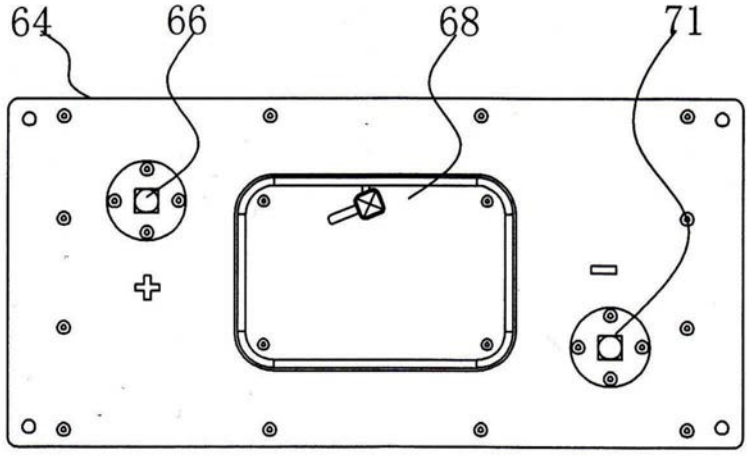

64
66
68
71

图16

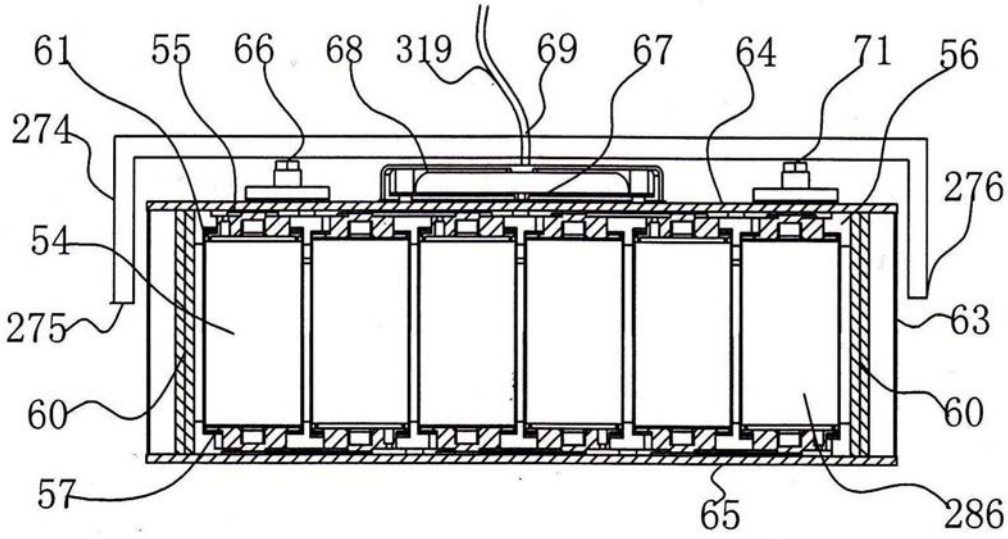

61
55
66
68
319
69
67
64
71
56
274
276
54
275
63
60
60
57
65
286

图17

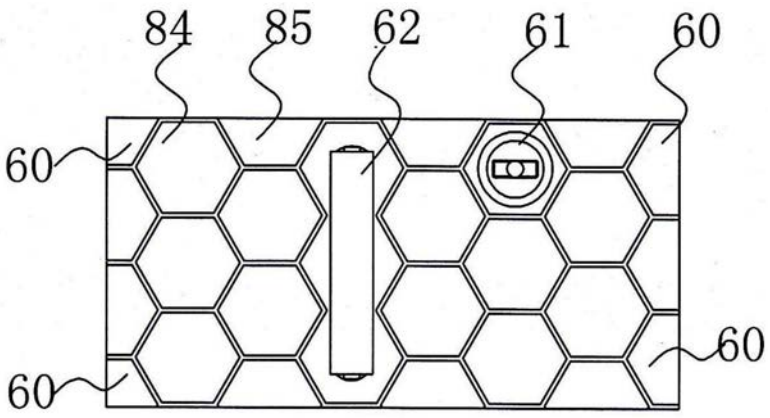

84
85
62
61
60
60
60
60

图18

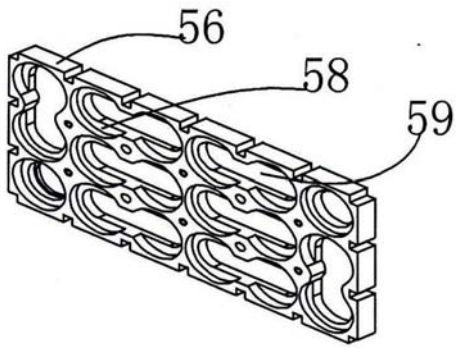


图19

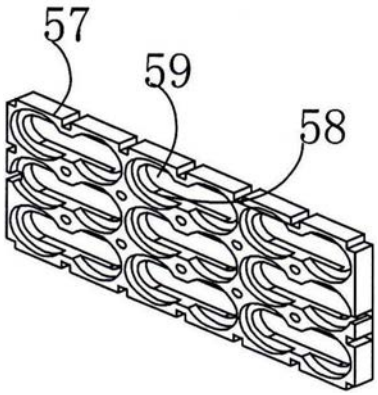


图20

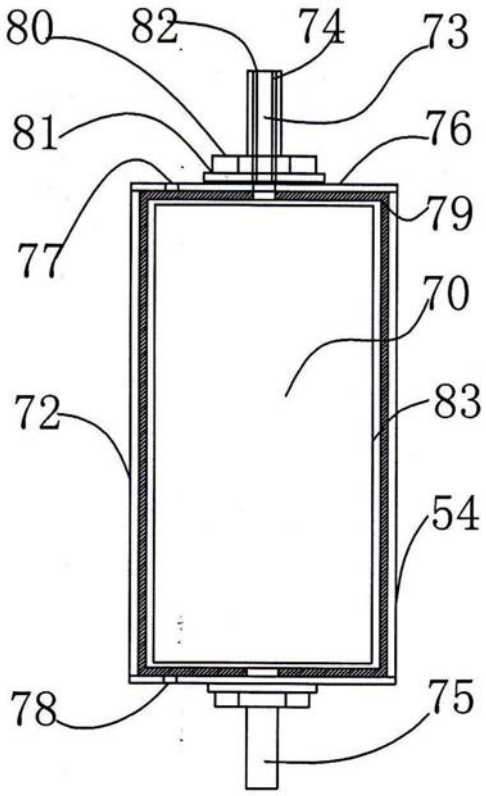

80
82
74
73
81
76
79
77
70
72
83
54
78
75

图21

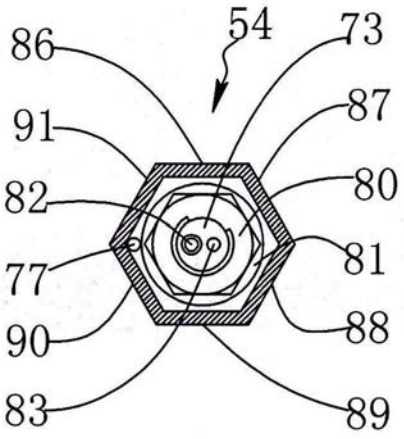

54
86
73
91
87
82
80
77
81
90
88
83
89

图22

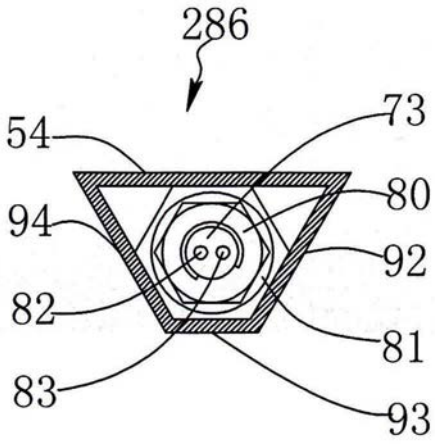


图23

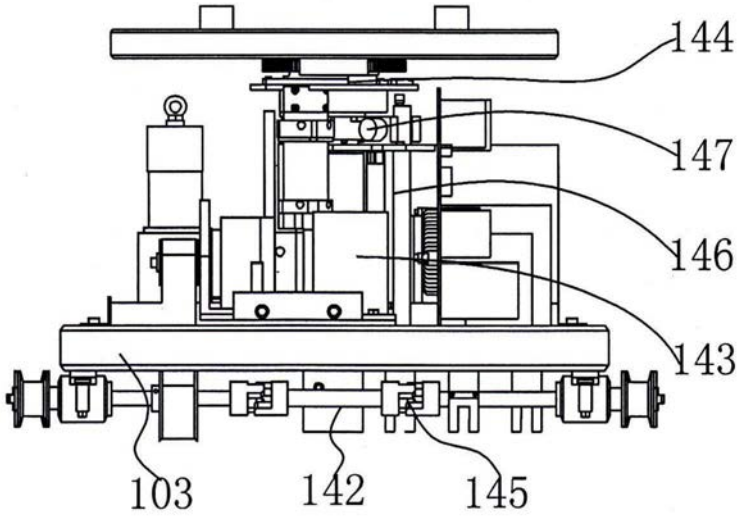


图24

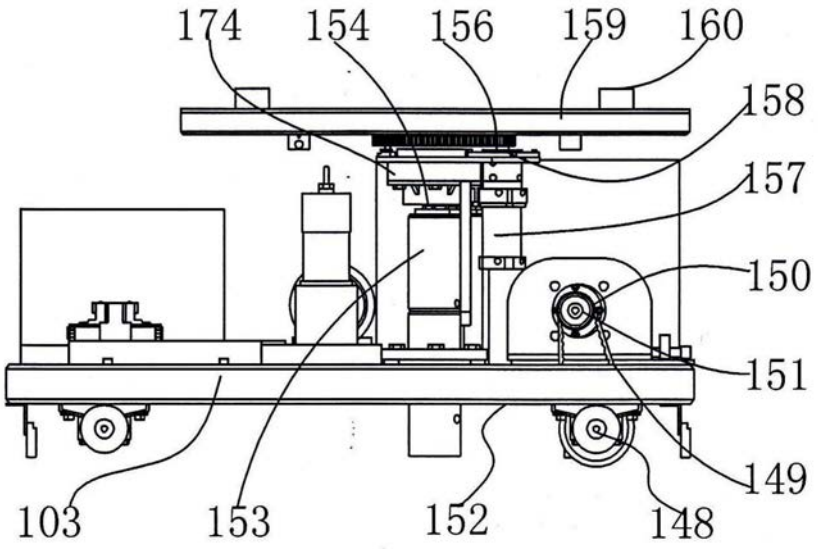

174
154
156
159
160
158
157
150
151
149
103
153
152
148

图25

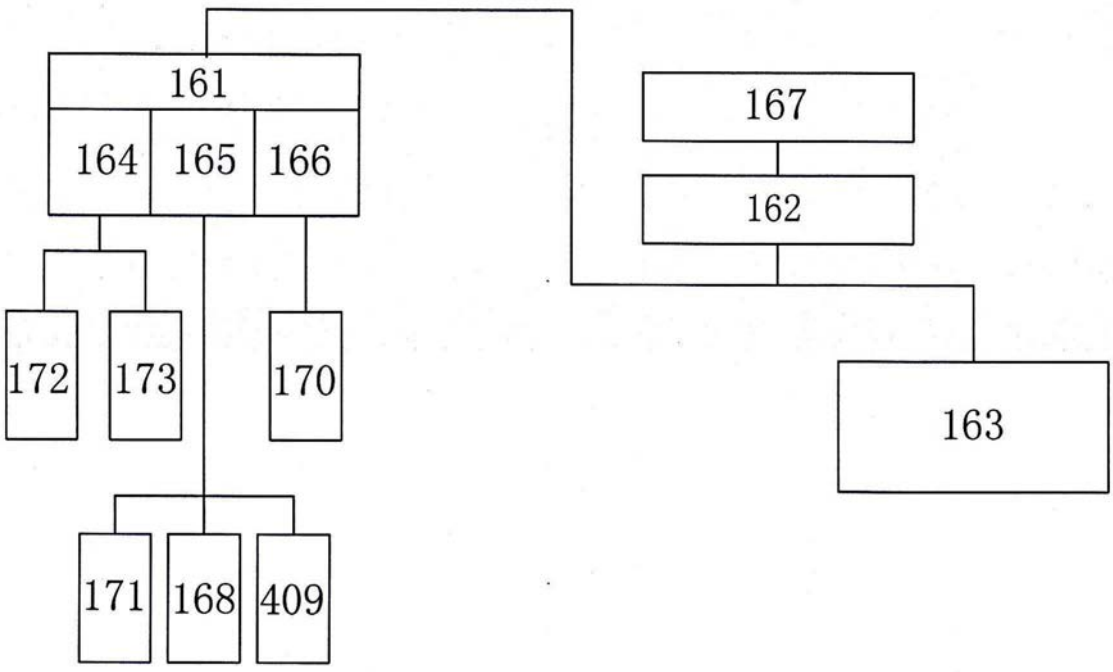

161
164
165
166
167
162
172
173
170
163
171
168
409

图26

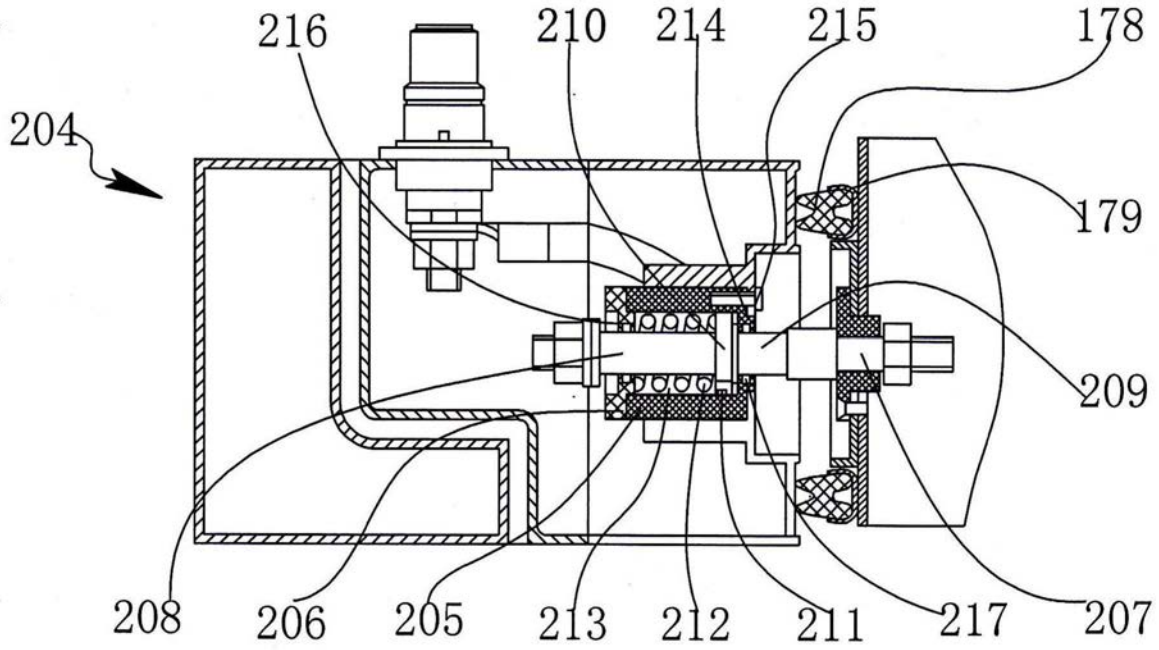

216
210
214
215
178
204
179
209
208
206
205
213
212
211
217
207

图27

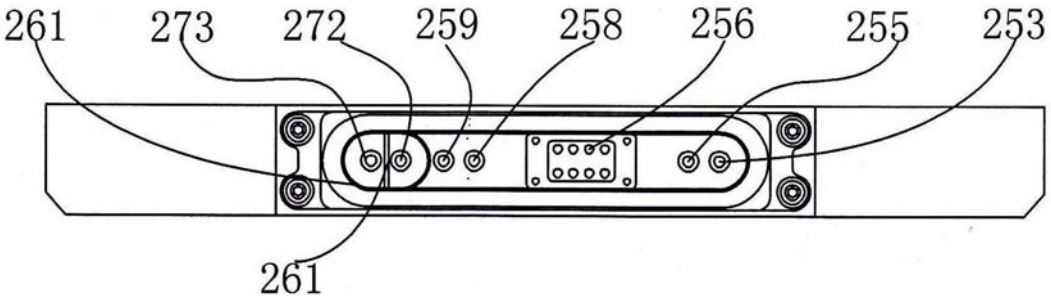

261
273
272
259
258
256
255
253
261

图28

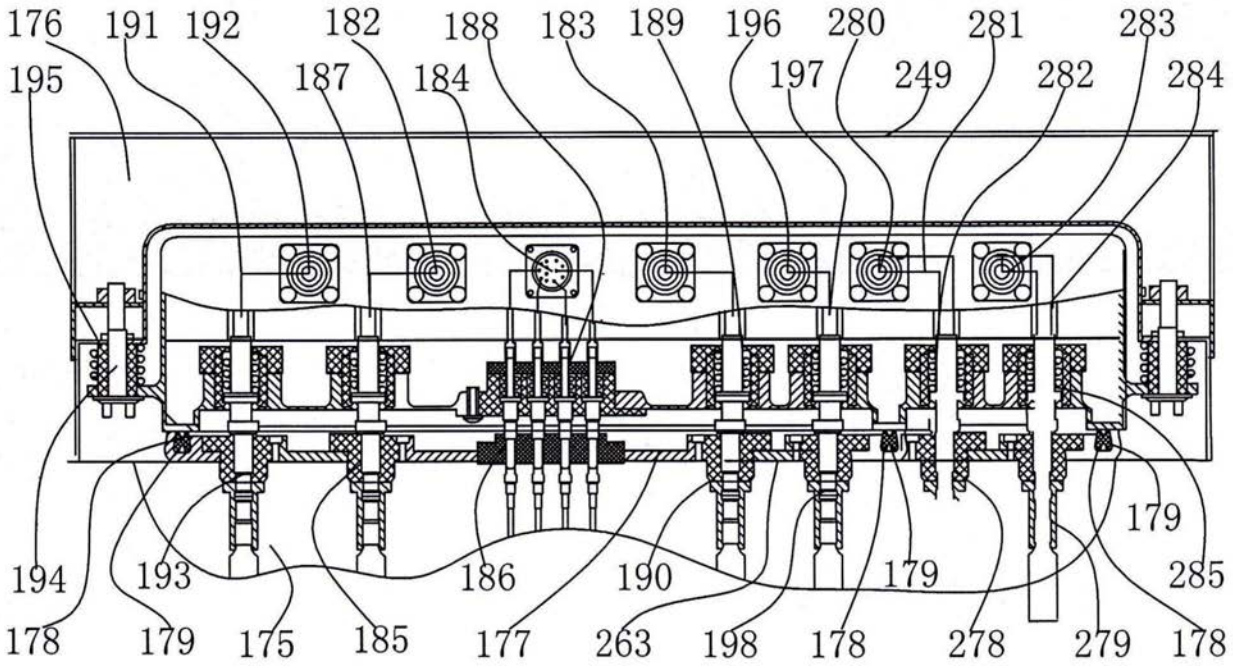

176
191
192
182
188
183
189
196
280
281
283
195
187
184
197
249
282
284
179
194
193
186
190
179
285
178
179
175
185
177
263
198
178
278
279
178

图29

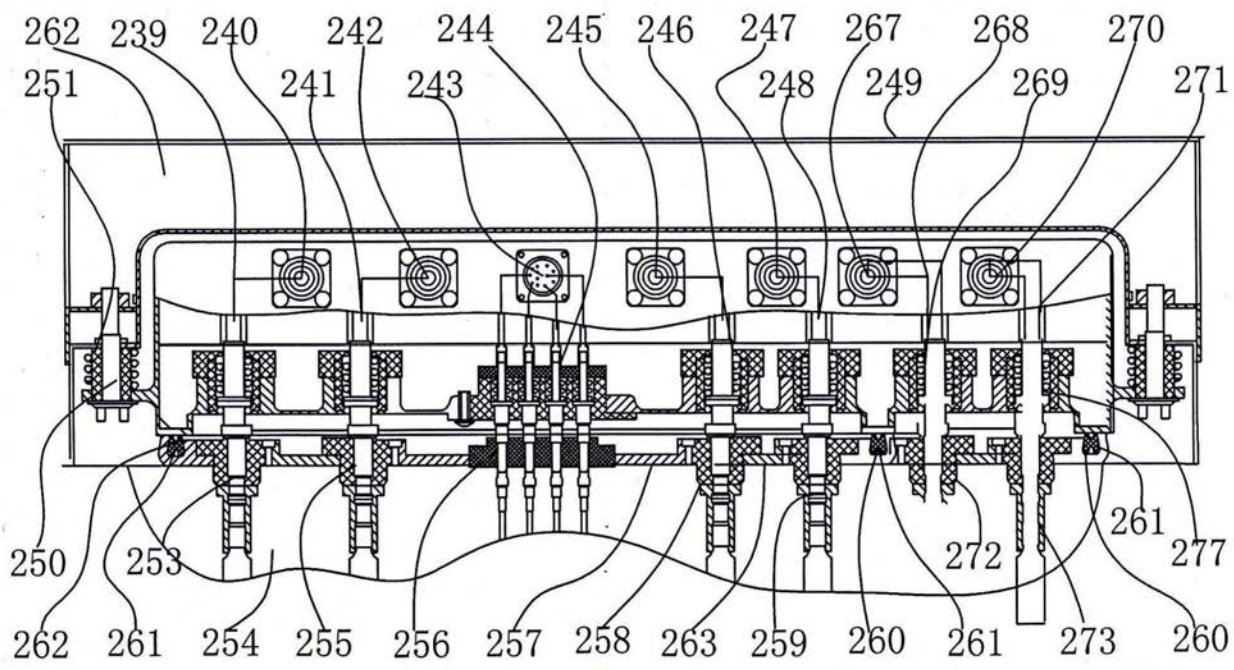

262
239
240
242
244
245
246
247
267
268
270
251
241
243
248
249
269
271
261
250
253
272
277
262
261
254
255
256
257
258
263
259
260
261
273
260

图30