



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210149160 U

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201920638752.9

(22)申请日 2019.05.07

(73)专利权人 中国第一汽车股份有限公司

地址 130011 吉林省长春市长春汽车经济
技术开发区东风大街8899号

(72)发明人 程凡强 张行 张明宇 王赢

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任
公司 22201

代理人 杜森垚

(51) Int. Cl.

B60L 50/71(2019.01)

B60L 50/70(2019.01)

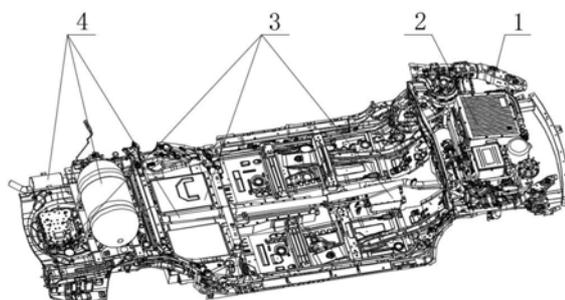
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种功率混合型燃料电池汽车动力系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种燃料电池汽车动力系统,包括传统汽车白车身,以及分别安装在车身前机舱、地板下和后备箱位置的燃料电池驱动及高压附件系统、高压配电系统和燃料电池供氢及排气系统。本实用新型基于传统汽车平台开发的功率混合型燃料电池汽车动力系统将传统燃油汽车进行改制和升级,充分利用电堆系统和电池系统联合驱动特性,不仅可以解决传统燃油车排放问题及环保问题,也可作为示范运行车进行燃料电池技术推广,逐步达到终极零排放目标。该系统具备多种功能模式,包括:动力电池和燃料电池联合驱动及单独驱动,停车发电、行车充电和制动能量回收等。



1. 一种功率混合型燃料电池汽车动力系统,包括传统汽车白车身;其特征在于,在白车身前段安装有燃料电池驱动及高压附件系统,在车身中后段安装有高压配电系统和燃料电池供氢及排气系统;

所述燃料电池驱动及高压附件系统包括固定安装于白车身前部的动力总成前悬置,动力总成前悬置上固定安装有动力总成机架,动力总成机架上部固定安装有燃料电池电堆、电控三通阀、空压机控制器、空滤器、燃料电池膨胀水壶、去离子器、高压DCDC和空气压缩机;动力总成机架下部固定安装有电驱动系统总成、排气加湿器和高压水泵;动力总成机架后部固定安装有暖风水泵和风暖PTC;所述电驱动系统总成前部固定安装有电动空调压缩机、中冷器和电机冷却水泵,所述电驱动系统总成后部固定安装有电池冷却水泵和动力总成后悬置。

2. 如权利要求1所述的一种功率混合型燃料电池汽车动力系统,其特征在于,所述高压配电系统包括固定安装于白车身中段地板下位置的高压电池系统、水暖PTC和高压配电盒,以及固定安装在白车身后段后备箱位置的DCDC和充电机总成。

3. 如权利要求1所述的一种功率混合型燃料电池汽车动力系统,其特征在于,所述燃料电池供氢及排气系统包括固定安装于白车身后段上部的氢瓶及进气系统,以及固定安装在白车身后下部的排气管路、进氢气管路和排气处理室。

一种功率混合型燃料电池汽车动力系统

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池汽车技术,特别是一种功率混合型燃料电池汽车动力系统。

背景技术

[0002] 目前,燃料电池乘用车主要有三种类型:全功率型、能量补偿型和功率混合型;燃料电池乘用车主要有三种开发方式:基于传统燃油车平台开发、基于新能源纯电动平台开发和打造全新燃料电池平台开发;由于燃料电池汽车还处于研究和推广阶段,加氢站等基础设施薄弱,因此,主要采用前两种开发方式。受限于国内燃料电池技术发展现状,目前国内市场还暂时没有全功率型和功率混合型燃料电池乘用车产品。能量补偿型燃料电池汽车由于其电堆系统功率较小,携带电量较大(与EV相当),一般采用纯电动平台适应性开发,如上汽荣威950FCEV;功率混合型燃料电池汽车由于其电堆系统功率能够满足大部分工况需求,携带电量较少(与PHEV相当),一般采用传统燃油车平台开发;全功率型燃料电池汽车由于其电堆系统功率能够满足基本所有工况需求,因此携带电量非常少(与HEV相当),一般采用传统燃油车平台开发,主要是欧美和日韩占绝对主导地位,如丰田MIRAI、本田Clarity和奔驰F-CELL。

[0003] 燃料电池汽车作为新能源汽车、清洁能源和零排放的代表,是未来汽车的发展趋势。对于乘用车领域,基于传统燃油车平台开发的功率混合型燃料电池汽车动力系统的结构布置形式和对应的联合工作模式目前还没有相关专利文件。基于传统燃油车平台开发的功率混合型燃料电池汽车动力系统将传统燃油汽车进行改制和升级,更贴近燃料电池本源,是目前国内技术水平条件下燃料电池汽车的发展趋势,不仅可以解决传统燃油车排放问题,也可作为示范运行车进行燃料电池技术推广,逐步达到终极零排放目标。

发明内容

[0004] 针对现有燃料电池汽车发展水平,本发明的目的是提供一种基于传统汽车平台开发的功率混合型燃料电池汽车动力系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种功率混合型燃料电池汽车动力系统,包括传统汽车白车身,在白车身前段安装有燃料电池驱动及高压附件系统,在车身中后段安装有高压配电系统和燃料电池供氢及排气系统;

[0007] 所述燃料电池驱动及高压附件系统包括固定安装于白车身前部的动力总成前悬置,动力总成前悬置上固定安装有动力总成机架,动力总成机架上部固定安装有燃料电池电堆、电控三通阀、空压机控制器、空滤器、燃料电池膨胀水壶、去离子器、高压DCDC和空气压缩机;动力总成机架下部固定安装有电驱动系统总成、排气加湿器和高压水泵;动力总成机架后部固定安装有暖风水泵和风暖PTC;所述电驱动系统总成前部固定安装有电动空调压缩机、中冷器和电机冷却水泵,所述电驱动系统总成后部固定安装有电池冷却水泵和动力总成后悬置。

[0008] 所述高压配电系统包括固定安装于白车身中段地板下位置的高压电池系统、水暖PTC和高压配电箱,以及固定安装在白车身后段后备箱位置的DCDC和充电机总成。

[0009] 所述燃料电池供氢及排气系统包括固定安装于白车身后段上部的氢瓶及进气系统,以及固定安装在白车身下部的排气管路、进氢气管路和排气处理室。

[0010] 本发明的有益效果是:

[0011] 在目前国内燃料电池技术发展水平下,基于传统燃油车平台开发的功率混合型燃料电池汽车作为新能源汽车、清洁能源和零排放的代表能够有效解决环境污染,排放超标等环保问题,同时将传统燃油汽车进行改制和升级,充分利用电堆系统和电池系统联合驱动特性,也可作为示范运行车进行燃料电池技术推广,逐步达到终极零排放目标。

附图说明

[0012] 图1所示为功率混合型燃料电池汽车动力系统的结构示意图;

[0013] 图2-1为燃料电池驱动及高压附件系统的结构示意图1;

[0014] 图2-2为燃料电池驱动及高压附件系统的结构示意图2;

[0015] 图3为高压配电系统的结构示意图;

[0016] 图4为燃料电池供氢及排气系统的结构示意图;

[0017] 图中:1传统汽车白车身,2燃料电池驱动及高压附件系统,3高压配电系统,4燃料电池供氢及排气系统,2-1燃料电池电堆,2-2暖风水泵,2-3电驱动系统总成,2-4电池冷却水泵,2-5动力总成后悬置,2-6动力总成前悬置,2-7电控三通阀,2-8动力总成机架,2-9排气加湿器,2-10风暖PTC,2-11空压机控制器,2-12空滤器,2-13燃料电池膨胀水壶,2-14去离子器,2-15电动空调压缩机,2-16高压DCDC,2-17空气压缩机,2-18中冷器,2-19电机冷却水泵,2-20高压水泵,3-1DCDC和充电机总成,3-2高压电池系统,3-3水暖PTC,3-4高压配电箱,4-1排气处理室,4-2氢瓶及进气系统,4-3排气管路,4-4进氢气管路。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0019] 如图1所示,本实施例一种功率混合型燃料电池汽车动力系统,包括传统汽车白车身1;在所述车身前段(前机舱位置)安装有燃料电池驱动及高压附件系统2,在所述车身后段(地板下和后备箱位置)安装有高压配电系统3和燃料电池供氢及排气系统4。

[0020] 燃料电池驱动及高压附件系统如图2-1和2-2所示,有通过螺栓固定安装于白车身1前部的动力总成前悬置2-6,该悬置上有通过悬置支架和螺栓固定安装的动力总成机架2-8,该机架上部通过支架和螺栓固定安装有燃料电池电堆2-1、电控三通阀2-7、空压机控制器2-11、空滤器2-12、燃料电池膨胀水壶2-13、去离子器2-14、高压DCDC2-16和空气压缩机2-17;机架下部通过支架和螺栓固定安装有电驱动系统总成2-3、排气加湿器2-9和高压水泵2-20;机架后部通过螺栓固定安装有暖风水泵2-2和风暖PTC2-10;在所述电驱动系统总成前部通过支架和螺栓固定安装有电动空调压缩机2-15、中冷器2-18和电机冷却水泵2-19,在所述电驱动系统总成后部通过螺栓固定安装有电池冷却水泵2-4和动力总成后悬置2-5。燃料电池驱动及高压附件系统整体采用螺栓连接,方便个体部件拆卸及维修,支架类零部件采取精细化设计,保证尽可能缩小体积及多总成共用原则。

[0021] 高压配电系统如图3所示,有通过支架和螺栓固定安装于白车身中段下部(地板下位置)的水暖PTC3-3和高压配电箱3-4,高压电池系统3-2通过自身左右两侧支架和螺栓固定于白车身下部,车身后段上部(后备箱位置)通过车身焊接支架和螺栓固定安装有DCDC和充电机总成3-1;

[0022] 燃料电池供氢及排气系统如图4所示,有通过支架和螺栓固定安装于白车身后段上部的氢瓶及进气系统4-2,白车身下部通过管夹和螺栓固定安装有排气管路4-3、进氢气管路4-4,排气处理室4-1通过支架和螺栓固定安装于白车身下部。

[0023] 上述功率混合型燃料电池汽车动力系统的工作原理如下:

[0024] 1) 功率混合型燃料电池汽车动力系统工作过程:

[0025] ①进气过程:

[0026] 氢气进气:氢气通过加氢口及阀体进入氢瓶进行储存,氢瓶内氢气通过进氢气管路经地板下输送至燃料电池电堆;

[0027] 空气进气:空气经过空滤器进入空气压缩机,压缩空气经冷却后通过排气加湿器增加湿度处理后进入燃料电池电堆

[0028] ②热管理过程:

[0029] 燃料电池驱动及高压附件系统热管理过程一:冷却液经过高压水泵流经中冷器和燃料电池电堆,然后流经电控三通阀控制通断的两条水路,一条水路冷却液直接流回节温器和散热器,产生冷却效果;一条水路冷却液通过暖风水泵作用流经风暖PTC和暖风,流回节温器和散热器,产生加热效果;燃料电池膨胀水壶负责热管理过程的补水和返气,去离子器负责热管理过程的除离子功能。

[0030] 燃料电池驱动及高压附件系统热管理过程二:冷却液经过电机冷却水泵作用后流经两条水路,一条水路冷却液流经空压机控制器、高压DCDC、空气压缩机和电驱动系统总成后回到散热器,负责前端部件冷却;一条水路冷却液流经DCDC和充电机总成后回到散热器,负责后端部件冷却。

[0031] 高压电池系统热管理过程:冷却液经过电池冷却水泵作用后流经水暖PTC和电池后回到中间换热器装置,通过PTC是否启动控制高压电池系统的加热和冷却模式。

[0032] ③燃料电池发电过程:

[0033] 氢气通过燃料电池电堆内部气体扩散层进入阳极,在阳极催化剂的作用下产生电子和氢质子,氢质子通过电解质膜到达阴极,在阴极催化剂的作用下,与氧气和电子产生化学反应生成水,电子通过外部电路产生电流,释放电能。

[0034] ④高压配电过程:

[0035] 燃料电池电堆产生的电能通过高压DCDC升压处理后与动力电池系统电压匹配,其输出端与动力电池系统输出端分别连接到高压配电箱,二者为并联关系,单独或联合为连接到高压配合盒上的各个用电单元供电,包括电驱动系统总成、DCDC和充电机总成、风暖PTC、水暖PTC和电动空调压缩机,高压DCDC同时还为燃料电池系统自身的空气压缩机和高压水泵供电。

[0036] 2) 功率混合型燃料电池汽车动力系统功能模式:

[0037] ①停车发电:车辆停止时,若动力电池SOC下降到某一阈值,燃料电池发电为动力电池充电。

- [0038] ②动力电池单独驱动: 电池高SOC时, 由动力电池给电机提供电能, 驱动车辆行驶。
- [0039] ③燃料电池单独驱动: 燃料电池单独给电机提供电能, 驱动车辆行驶。
- [0040] ④联合驱动: 车辆驱动所需的功率来自燃料电池和动力电池。第一种模式: 当需求功率大于燃料电池最大功率, 燃料电池工作在最大功率处, 其余由动力电池补充, 进行联合驱动保证整车动力性; 第二种模式: 燃料电池工作点在某一稳定区间, 车辆变载荷需求功率由动力电池补充, 保证燃料电池寿命。
- [0041] ⑤行车充电: 车辆驱动所需的功率较小, 动力电池SOC低于某一阈值时, 燃料电池增加功率输出, 向动力电池充电。
- [0042] ⑥制动能量回收: 驱动电机处于发电模式, 将动能转换成电能, 储存到动力电池中, 为之后的电机驱动提供能量。

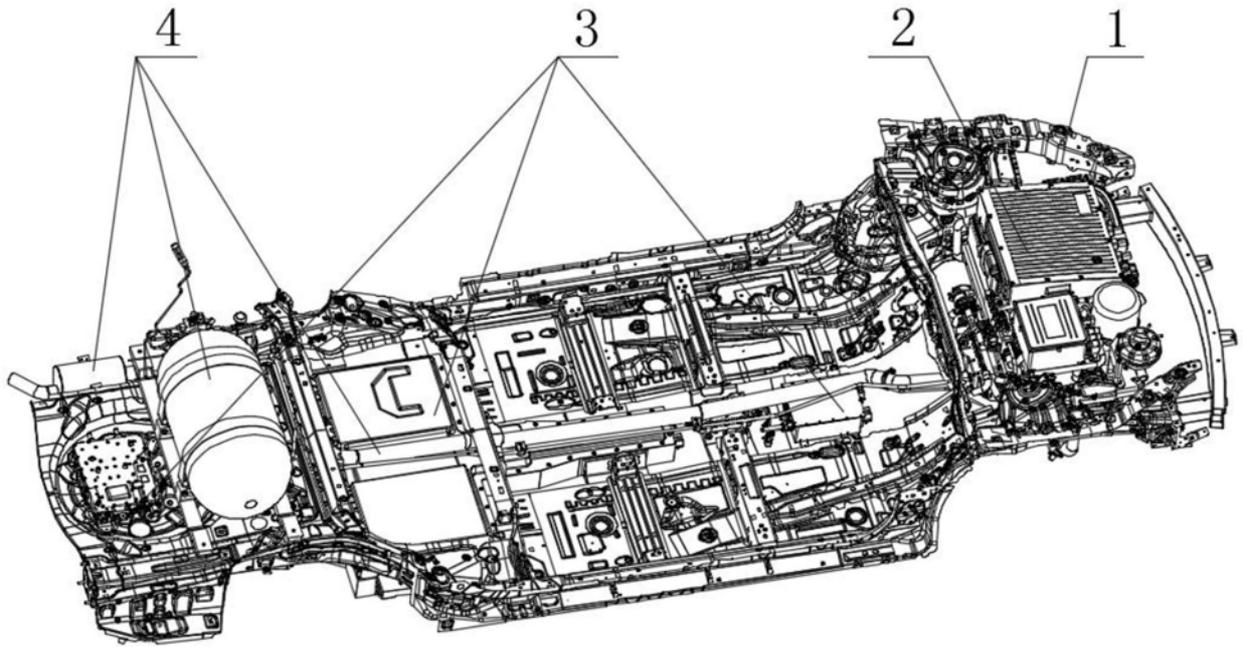


图1

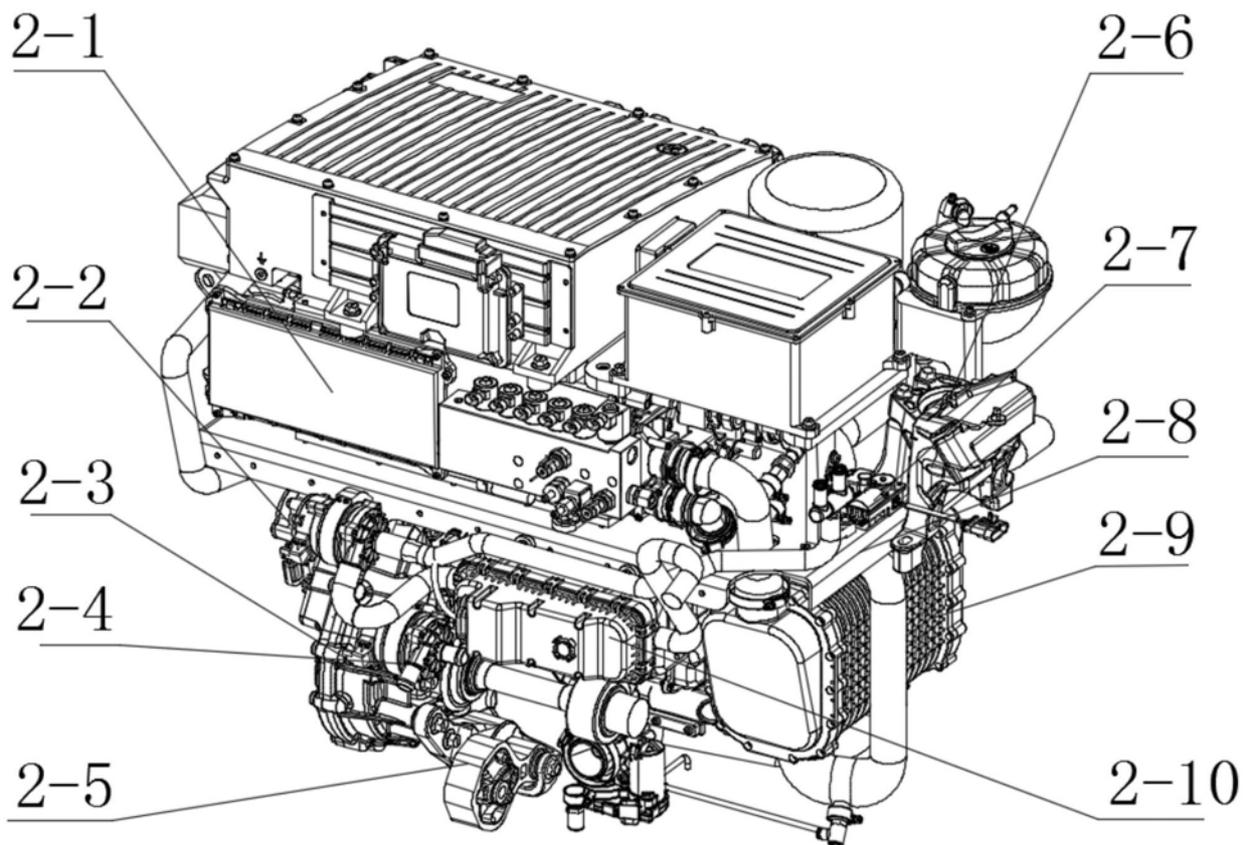


图2-1

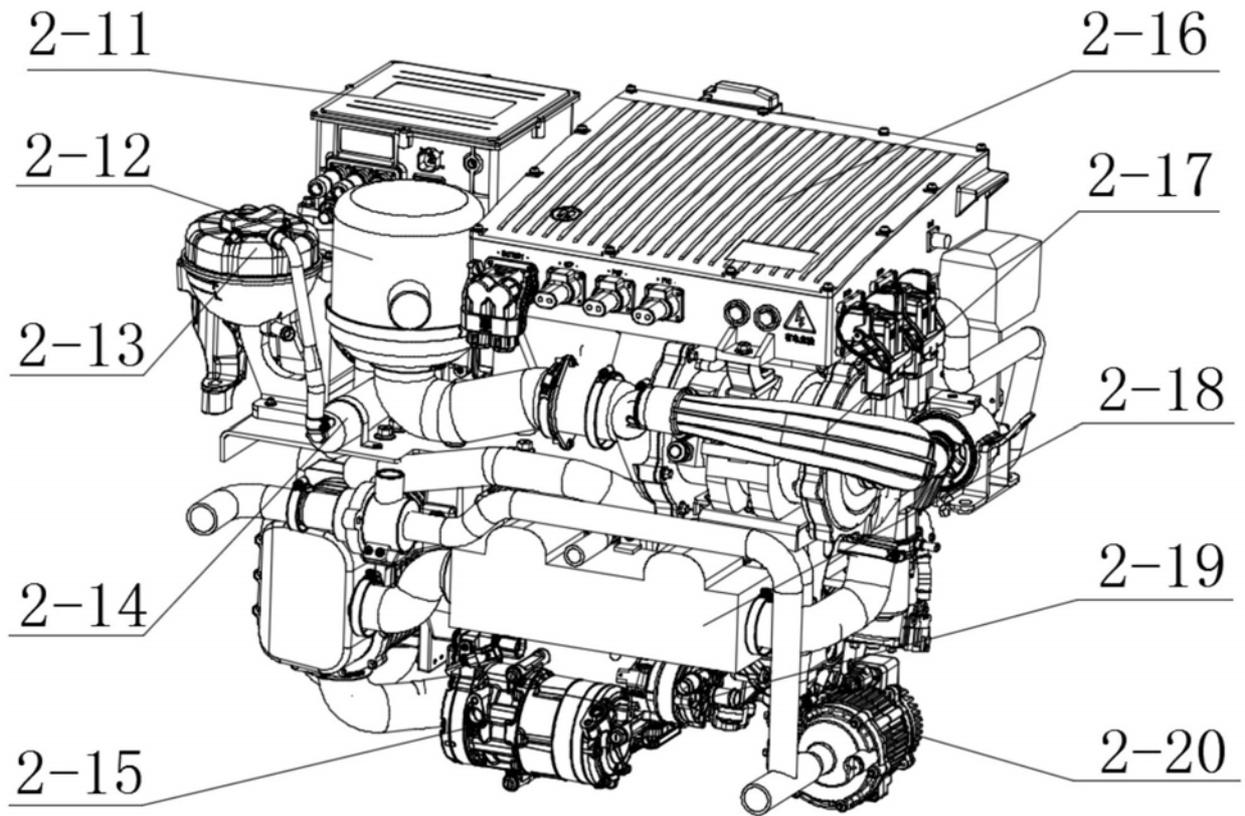


图2-2

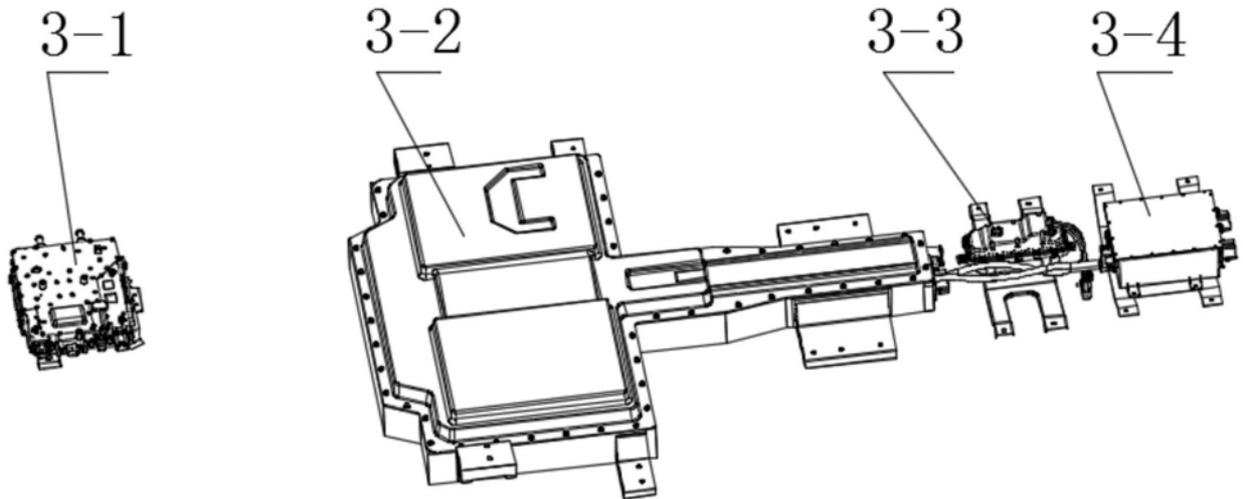


图3

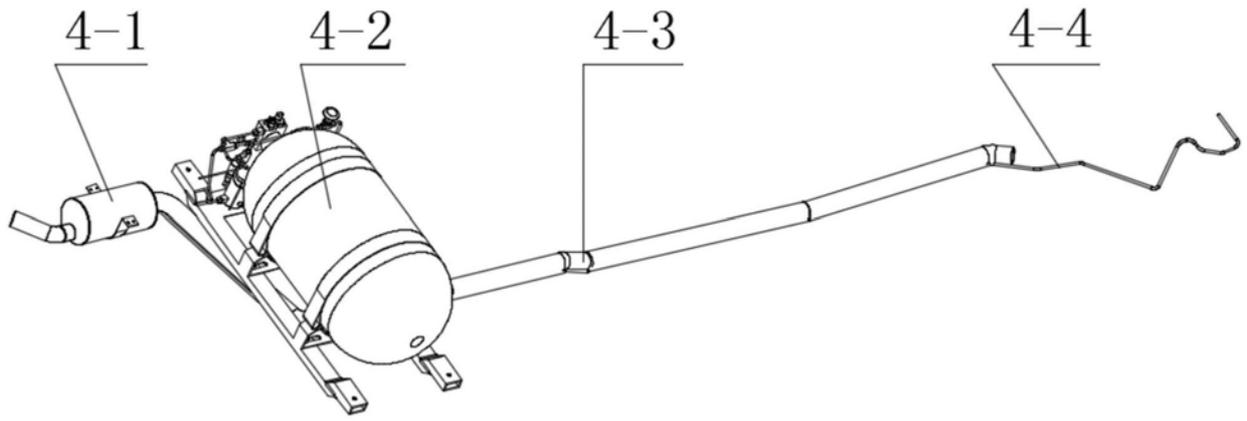


图4