



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102092272 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 201010612125.1

(22) 申请日 2010.12.22

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241006 安徽省芜湖市经济技术开发区  
长春路 8 号

(72) 发明人 李金鹏

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 罗建民 邓伯英

(51) Int. Cl.

B60K 6/26 (2007.01)

B60K 1/02 (2006.01)

B60K 17/34 (2006.01)

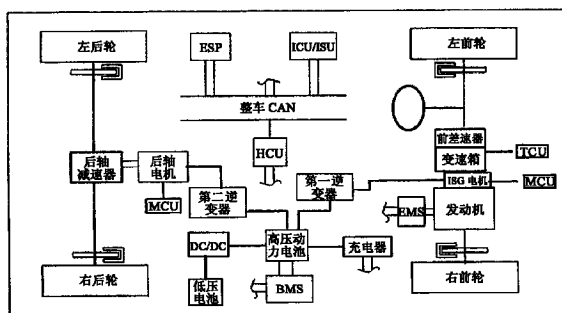
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种插电式混合动力四驱汽车的动力总成系  
统

(57) 摘要

本发明涉及一种插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统,包括:前轴驱动总成,其主要包括发动机、变速箱和前轴电机,所述前轴电机与发动机相联接;后轴驱动总成,其主要包括后轴减速器和联接在所述后轴减速器上的后轴电机;以及高压动力电池,其受到电池管理器的控制,并且分别通过第一逆变器和第二逆变器与所述前轴电机和所述后轴电机联接,以用于在汽车不同工况下供电或充电。本发明插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统具有结构简单的特点,在整车控制和系统集成方面更适合于产业化生产。



1. 一种插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统,包括:前轴驱动总成,其主要包括发动机、变速箱和前轴电机,所述前轴电机与发动机相联接;后轴驱动总成,其主要包括后轴减速器和联接在所述后轴减速器上的后轴电机;以及高压动力电池,其受到电池管理器的控制,并且分别通过第一逆变器和第二逆变器与所述前轴电机和所述后轴电机联接,以用于在汽车不同工况下供电或充电。

2. 根据权利要求1所述的汽车的动力总成系统,其中,所述前轴电机为ISG电机,所述后轴电机为大功率电机,所述前轴电机和后轴电机分别连接有各自的电机控制器。

3. 根据权利要求1或2所述的汽车的动力总成系统,还包括:混合动力控制器,所述混合动力控制器与整车总线相联接,用于控制所述发动机和前轴电机之间的扭矩分配、控制所述变速箱而实现换挡控制、对四驱模式下实施稳定性控制、以及制动能量回收。

4. 根据权利要求3所述的汽车的动力总成系统,其中,所述整车总线还联接有电子稳定程序和车身仪表控制器。

5. 根据权利要求4所述的汽车的动力总成系统,其中,所述高压动力电池还连接有高低压转换器和充电器,所述高低压转换器用于对整车常规电器供电的蓄电池供电,所述充电器可与外部电源相连接。

6. 根据权利要求4所述的汽车的动力总成系统,其中,在汽车处于纯电动模式下,所述高压动力电池在所述电池管理器的控制下通过所述第二逆变器仅对所述后轴电机供电,使得所述后轴电机带动所述后轴减速器驱动整个汽车。

7. 根据权利要求4所述的汽车的动力总成系统,其中,在汽车处于前轴驱动的油电混合模式下,所述高压动力电池在下述工况下供电:

1) 在汽车启动时,所述高压动力电池通过所述第一逆变器为所述前轴电机供电,使得所述前轴电机带动所述发动机转动,并且当所述发动机达到怠速转速后,所述发动机在其发动机管理系统的控制下喷油点火;以及

2) 在汽车加速和处于大负荷、驾驶员的请求扭矩超过当前油门下发动机最大负荷时工况时,所述高压动力电池通过所述第一逆变器为所述前轴电机供电,并且协同所述发动机带动所述变速箱驱动整车。

8. 根据权利要求4所述的汽车的动力总成系统,其中,处于前轴驱动的油电混合模式下,所述高压动力电池在下述工况下充电:

1) 在汽车等速巡航工况以及电池管理系统监测到高压动力电池的电量不足的情况下,所述发动机在驱动整车的同时带动所述前轴电机发电,并且将电能通过所述第一逆变器为所述高压动力电池充电;以及

2) 在汽车制动减速的工况下,通过所述混合动力控制器适时控制所述前轴电机发电,并且将电能通过所述第一逆变器为所述高压动力电池充电。

9. 根据权利要求4所述的汽车的动力总成系统,其中,在汽车处于四驱模式下,所述高压动力电池通过所述第二逆变器为所述后轴电机供电,使得所述后轴电机带动所述后轴减速器而驱动后轴,同时所述发动机通过所述变速箱驱动前轴。

10. 根据权利要求9所述的汽车的动力总成系统,其中,当驾驶员请求扭矩超过所述后轴电机和所述发动机的最大扭矩时,所述高压动力电池还通过所述第一逆变器为所述前轴电机供电,使得所述前轴电机和所述发动机协同带动所述变速箱驱动整车。

## 一种插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力汽车领域,更具体地,本发明涉及一种插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统。

### 背景技术

[0002] 在纯电动汽车产业化之前,混合动力汽车是一种既能满足节能环保,又能实现大规模产业化的车型。混合动力汽车根据对电能的依赖程度分成三类:即,轻度混合型、中度混合型和强混合型。

[0003] 目前,在诸多混合动力车型中,强混合型混合动力电动汽车(full hybrid electric vehicle)是将混合动力汽车过渡到纯电动汽车发展中采用的车型之一。

[0004] 所述强混合型混合动力电动汽车是指电动机的额定功率与发动机的额定功率比大于40%,所述车型可以以发动机和/或电动机为动力源,独立或共同驱动车辆。例如,在低速、起步和倒车时能够纯电动行驶,而在加速和爬坡时发动机和电动机共同驱动车辆。

[0005] 对于需要在山路或不平整的公路驾驶车辆的人们来说,四驱车型更为适宜。但是,在强混合型混合动力电动汽车中,四驱混合动力的驱动模式具有复杂性高和系统集成度高的特点。该特点使四驱混合动力车不仅存在加工制造复杂程度高的问题,而且存在加工成本高的问题。

### 发明内容

[0006] 因此,为了克服上述问题,本发明的目的在于提供一种插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统,其与现有技术中的四驱混合动力车型相比,具有结构简单的特点,使安装有本发明的汽车的动力总成系统的汽车在整车控制和系统集成方面更适合于产业化生产。通过提供本发明的插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统,可克服现有技术中的上述问题。

[0007] 根据本发明的目的,提供一种插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统,包括:前轴驱动总成,其主要包括发动机、变速箱和前轴电机,所述前轴电机与发动机相联接;后轴驱动总成,其主要包括后轴减速器和联接在所述后轴减速器上的后轴电机;以及高压动力电池,其受到电池管理系统的控制,并且分别通过第一逆变器和第二逆变器与所述前轴电机和所述后轴电机联接,以用于在汽车不同工况下供电或充电。

[0008] 优选地,所述前轴电机为ISG电机,所述后轴电机为大功率电机,所述前轴电机和后轴电机分别连接有各自的电机控制器。

[0009] 本发明插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统还包括混合动力控制器。所述混合动力控制器与整车总线相联接,用于控制所述发动机和前轴电机之间的扭矩分配、控制所述变速箱而实现换挡控制、对四驱模式下实施稳定性控制、以及制动能量回收。

[0010] 本发明插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统的整车总线还联接有电子稳定程序和车身仪表控制器。

[0011] 在本发明中,所述高压动力电池还连接有高低压转换器和充电器,所述高低压转换器用于对整车常规电器供电的蓄电池供电,所述充电器可与外部电源相连接。

[0012] 采用本发明的汽车动力系统,在汽车处于纯电动模式下,所述高压动力电池在所述电池管理系统的控制下通过所述第二逆变器仅对所述后轴电机供电,使得所述后轴电机带动所述后轴减速器驱动整个汽车。

[0013] 此外,在汽车处于前轴驱动的油电混合模式下,高压动力电池在下述工况下供电:

[0014] • 在汽车启动时,所述高压动力电池通过所述第一逆变器为所述前轴电机供电,使得所述前轴电机带动所述发动机转动,并且当所述发动机达到怠速转速后,所述发动机在其发动机管理系统的控制下喷油点火;以及

[0015] • 在汽车处于加速和大负荷、驾驶员的请求扭矩超过当前油门下发动机最大负荷时工况时,所述高压动力电池通过所述第一逆变器为所述前轴电机供电,并且协同所述发动机带动所述变速箱驱动整车。

[0016] 同时,汽车在处于前轴驱动的油电混合模式下,高压动力电池在下述工况下充电:

[0017] • 在汽车等速巡航工况以及电池管理系统监测到高压动力电池的电量不足的情况下,所述发动机在驱动整车的同时带动所述前轴电机发电,并且将电能通过所述第一逆变器为所述高压动力电池充电;以及

[0018] • 在汽车制动减速的工况下,通过所述混合动力控制器适时控制所述前轴电机发电,并且将电能通过所述第一逆变器为所述高压动力电池充电。

[0019] 此外,在汽车处于四驱模式下,所述高压动力电池通过所述第二逆变器为所述后轴电机供电,使得所述后轴电机带动所述后轴减速器而驱动后轴,同时所述发动机通过所述变速箱驱动前轴。在所述四驱模式下,当驾驶员请求扭矩超过所述后轴电机和所述发动机的最大扭矩时,所述高压动力电池还通过所述第一逆变器为所述前轴电机供电,使得所述前轴电机和所述发动机协同带动所述变速箱驱动整车。

[0020] 应当理解的是,对于发明,无论前面的概述还是下面的详细说明都是范例和说明性的,旨在对所主张的本发明提供说明,而非对本发明的保护范围进行限制。

## 附图说明

[0021] 附图提供对本发明更进一步的理解,并入并组成本申请的一部分。本发明的具体实施例与说明书一起用以阐明本发明的结构特点。在附图中:

[0022] 图 1 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统方框图;

[0023] 图 2 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成中的前轴驱动总成示意性俯视图;

[0024] 图 3 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成中的后轴驱动总成示意性俯视图;

[0025] 图 4 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成中的安装在车身上的后轴驱动总成示意性俯视图;以及

[0026] 图 5 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成中的安装在后备箱前方的高压动力电池的示意性俯视图。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明内容作进一步详细描述。

[0028] 本文中所述插电式混合动力车辆是指车辆上所配置的动力电池可以通外接电源进行充电的车辆。

[0029] 图 1 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统方框图。图 1 中, BMS 是电池管理系统, EMS 是发动机管理系统, DC/DC 是高低压转换器, MCU 是电机控制器, TCU 是自动变速箱控制器, HCU 是混合动力控制器, ESP 是电子稳定程序, ICU/ISU 是车身仪表控制器, 整车 CAN 是整车总线。

[0030] 在图 1 中, 本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统包括: 前轴驱动总成, 其主要包括发动机、变速箱和作为前轴电机的 ISG (Integrated Started Generator) 电机, 其中 ISG 电机与发动机相联接; 后轴驱动总成, 其主要包括后轴减速器和联接在所述后轴减速器上的后轴电机; 以及高压动力电池, 其受到电池管理系统 (BMS) 的控制, 并且分别通过第一逆变器和第二逆变器与前轴电机和后轴电机联接, 以用于在汽车不同工况下供电或充电。

[0031] 本发明所采用的 ISG 电机主要具有自动起停功能和功率补偿功能, 下面简单说明 ISG 电机所具有的上述两个功能。

[0032] 对于 ISG 电机所具有的自动起停功能, 表现在下述情况: 通常, 传统车辆的发动机在起动时的起动转速例如为 200r/min, 而 ISG 电机可在短时间内 (例如, 加速时间为 0.1 ~ 0.2 秒) 将发动机加速至怠速转速例如 800r/min, 然后发动机才开始进行燃烧过程。这样, 通过 ISG 电机的高转速电起动, 不仅降低了发动机起动时的燃料消耗, 而且还降低了排放。

[0033] ISG 电机所具有的功率补偿功能表现在下述情形: 通常, 发动机在低速大负荷时具有低的燃油经济性和高排放, 而 ISG 电机可以在发动机低速且大负荷的工况下给发动机提供一部分辅助功率, 从而提高低速时发动机的动力性能。

[0034] 通常, ISG 电机直接安装在发动机的曲轴输出端。作为另一种方式, 发动机前端通过采用皮带传动机构将 ISG 电机和发动机联结起来。在本发明中 ISG 电机可采用上述两种方式与发动机联接。

[0035] 在本发明中后轴电机为大功率电机, 用于在纯电模式和四驱模式中带动后轴减速器, 从而驱动后轴。前轴电机和后轴电机分别连接有各自的电机控制器 (MCU)。本发明所采用的大功率电机是指峰值功率为 30KW 的电机。

[0036] 通常, 发动机还连接有发动机管理系统 (EMS), 用于对发动机进行例如点火、喷油等运行控制。

[0037] 本发明插电式混合动力四驱汽车的动力总成系统还包括混合动力控制器 (HCU)。所述混合动力控制器与整车总线 (整车 CAN) 相联接, 用于控制发动机和前轴电机之间的扭矩分配、控制变速箱而实现换挡控制、对四驱模式下实施稳定性控制、以及制动能量回收。在整车总线上还联接有电子稳定程序 (ESP) 和车身仪表控制器 (ICU/ISU)。

[0038] 为了对高压动力电池充电, 其连接有充电器, 所述充电器可与外部电源接通。同

时,为了将高压动力电池的电能供应至车辆上的常规电器,因而,在高压动力电池上连接有高低压转换器(DC/DC)。所述高低压转换器用于对整车常规电器供电的小蓄电池(例如电压为12V)供电。在本发明中,高压动力电池可采用电压为288V的高压电池。

[0039] 因此,高压动力电池在经过充电器充电后,可在不同工况下将其电能传输给前轴电机和/或后轴电机的电机控制器,并且最终将电能分别传输至前轴电机和/或后轴电机,从而实现高压电能的传输。

[0040] 同时,高压动力电池在经过充电器充电后,可通过高低压转换器将高压转换为车辆常规电器所适用的低电压,并将低电压传输至车辆常规电器,从而实现低压电能的传输。

[0041] 高压动力电池的充放电管理均有电池管理系统(BMS)控制,以保证高压动力电池均衡充电/放电。

[0042] 参照图1,详细说明本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成的动力传动模式。所述动力传动模式包括:纯电动模式、前轴驱动的油电混合模式、以及四驱模式。

[0043] 1) 在汽车处于纯电动模式下,高压动力电池在电池管理器的控制下通过第二逆变器仅对后轴电机供电,使得后轴电机带动后轴减速器驱动整个汽车。

[0044] 2) 在汽车处于前轴参与驱动的油电混合模式下,高压动力电池在下述工况下供电:

[0045] • 在汽车启动时,高压动力电池通过第一逆变器为作为前轴电机的ISG电机供电,使得ISG电机带动发动机转动,并且当发动机达到怠速转速后,发动机在发动机管理系统(EMS)的控制下喷油点火。通过此方式,可以在快速启动发动机的同时达到节省汽油的目的。

[0046] • 在汽车加速和处于大负荷、驾驶员的请求扭矩超过当前油门下发动机最大负荷时,高压动力电池通过第一逆变器为ISG电机供电,协同发动机带动变速箱驱动整车。

[0047] 在处于前轴驱动的油电混合模式下,高压动力电池在下述工况下充电:

[0048] • 在汽车等速巡航工况下,发动机在驱动整车的同时带动ISG电机发电,并且将电能通过第一逆变器为高压动力电池充电,从而将电能储存在高压动力电池中。

[0049] • 在汽车减速、制动工况下,整车通过电子稳定程序ESP检测车速等参数,并且通过混合动力控制器适时控制ISG电机发电,并且将电能通过第一逆变器为高压动力电池充电,从而将电能储存在高压动力电池中。

[0050] • 在汽车处于怠速工况下,当车速降为零时,驾驶员挂空挡而断开发动机和传动系的动力传动,此时,若混合动力控制器(HCU)检测到高压动力电池馈电,则控制发动机转动并给高压动力电池充电;否则,混合动力控制器(HCU)控制发动机管理系统(EMS)停止燃油喷射,使发动机怠速并且停机。

[0051] 3) 在汽车处于四驱模式下,高压动力电池通过第二逆变器为后轴电机供电,使得后轴电机带动后轴减速器而驱动后轴,同时发动机通过变速箱驱动前轴。

[0052] 当驾驶员请求扭矩超过后轴电机和发动机的最大扭矩时,所述高压动力电池通过所述第一逆变器为前轴电机供电,使得前轴电机和发动机协同带动变速箱驱动整车。

[0053] 图2示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成中的前轴驱动总成示意性俯视图。在图中,具体地示出了本发明的插电式混合动力四驱汽车的动

力总成中的前轴驱动中各部件的布置方式。如图 2 所示,前轴驱动总成主要包括:发动机 1、ISG 电机 3、以及变速箱 2(含离合器)。所述前轴驱动总成以下述方式安装在车架上:ISG 电机 3 和发动机 1 以及变速箱 2 通过螺栓连接,并且通过车架的左纵梁 24 上的左悬置 4、右纵梁 25 上的右悬置 5、下横梁上的前悬置 6、以及副车架 8 上的后悬置 7 安装固定在汽车前舱内,从而驱动前轴。

[0054] 图 3 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成中的后轴驱动总成示意性俯视图。图 4 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成中的安装在车身上的后轴驱动总成示意性俯视图。

[0055] 如图 3、4 所示,后轴驱动总成主要包括:后轴电机 9 和后轴减速器 10。所述后轴驱动总成以下述方式安装在车架上:即,通过左悬置 18 和右悬置 19 固定在车身后地板 21 的前横梁 22 上,同时通过后悬置 20 固定在后地板后横梁 23 上。后轴驱动总成通过后左驱动轴 11 和后右驱动轴 12 带动后轮,从而实现后轴驱动。

[0056] 图 5 示出了本发明示例性实施例的插电式混合动力四驱汽车的动力总成中的安装在后备箱前方的高压动力电池示意性俯视图。如图 5 所示,高压动力电池 26 布置在后备箱前方的后备胎 16 的上方,用于为作为前轴电机实例的 ISG 电机 3 和后轴电机 9 提供电能。高压动力电池 26 的输出端 27 与所述各电机连接。

[0057] 可以理解的是,上述图 2 至图 5 所述的前驱动总成、后驱动总成以及高压动力电池的安装方式不应被限制在上述的具体实施例中。车辆制造商可以根据不同车型的车架结构调整或改变安装连接方式。

[0058] 因为在不偏离本发明范围的情况下,能够进行各种修改和变化,因此上述说明中包含附图中所示出的所有技术特征或内容应该理解为是说明性的而非限制性的。

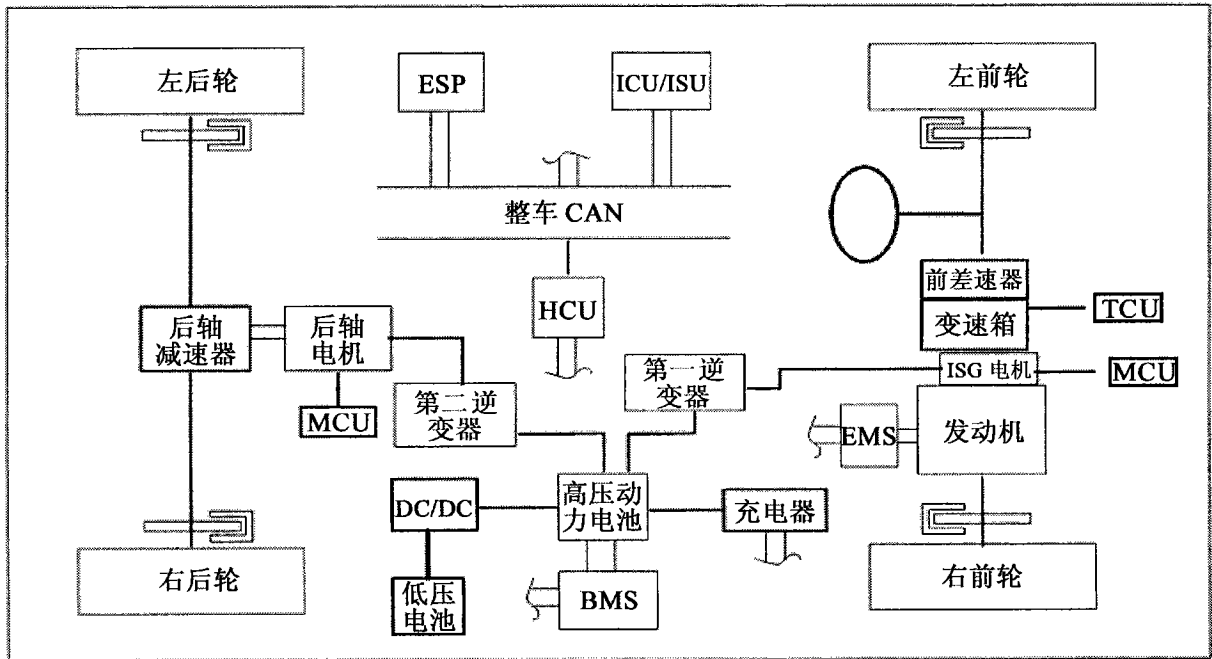


图 1

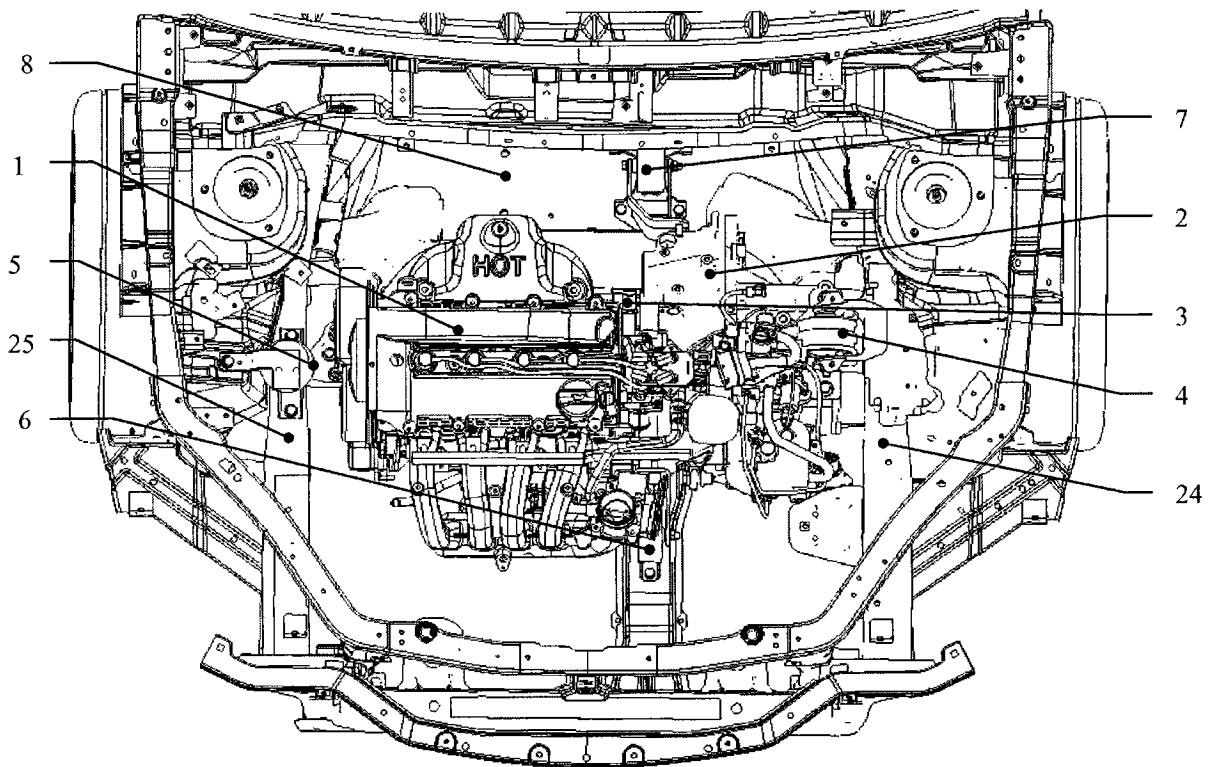


图 2



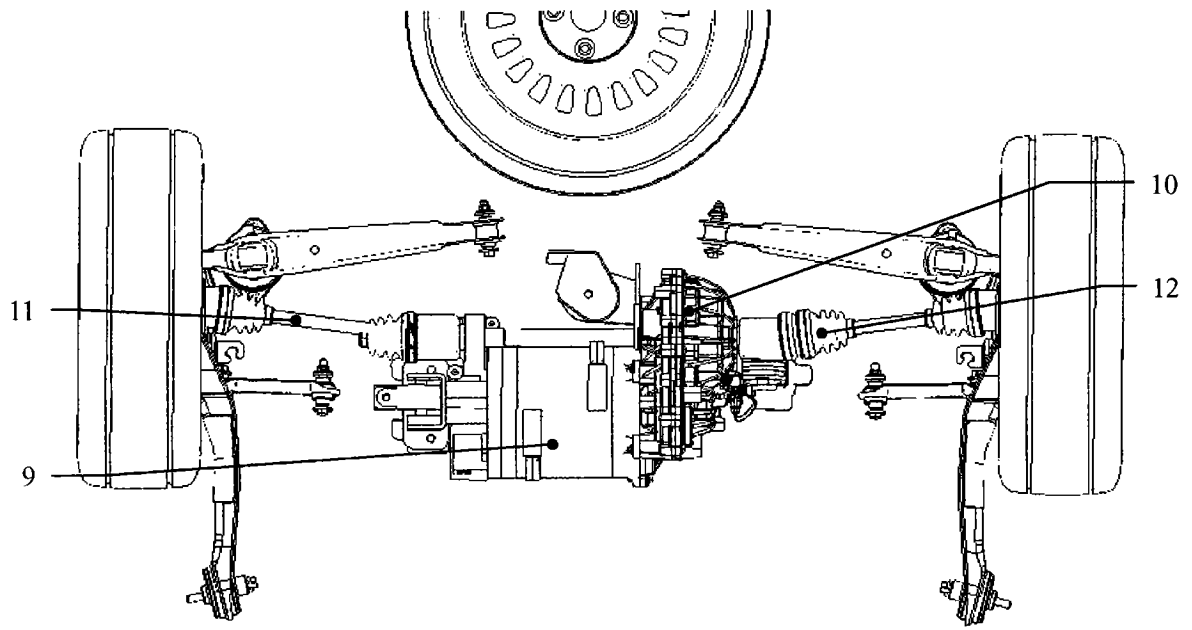


图 3

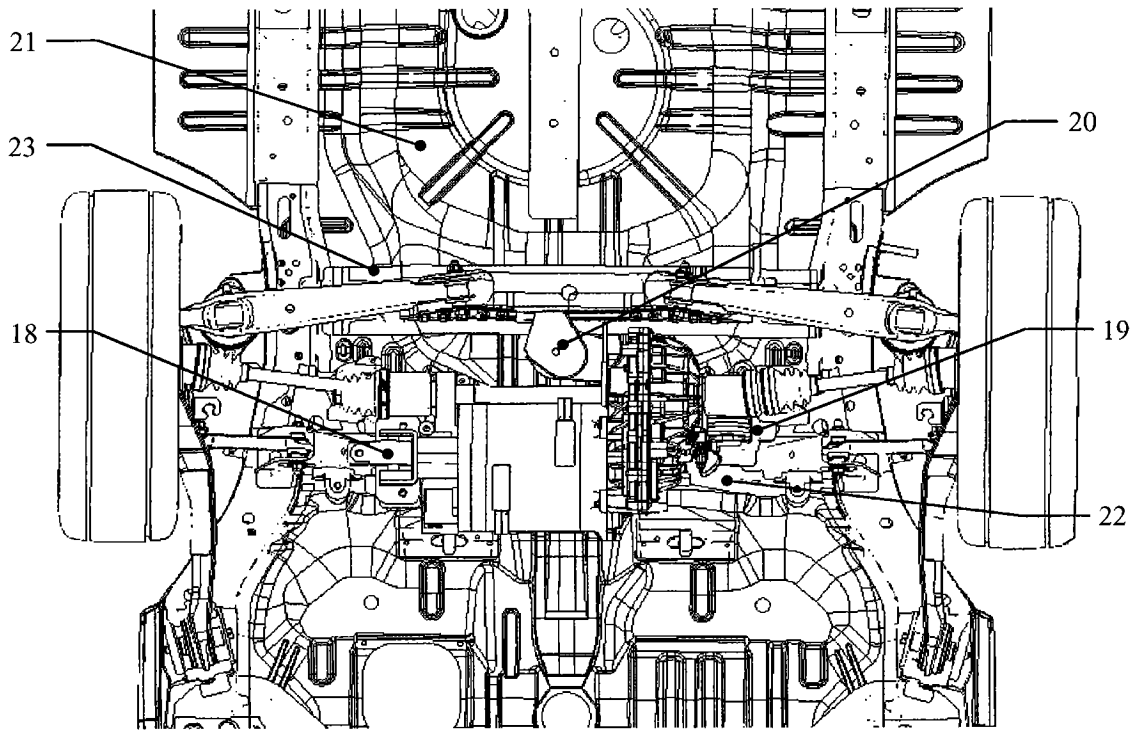


图 4

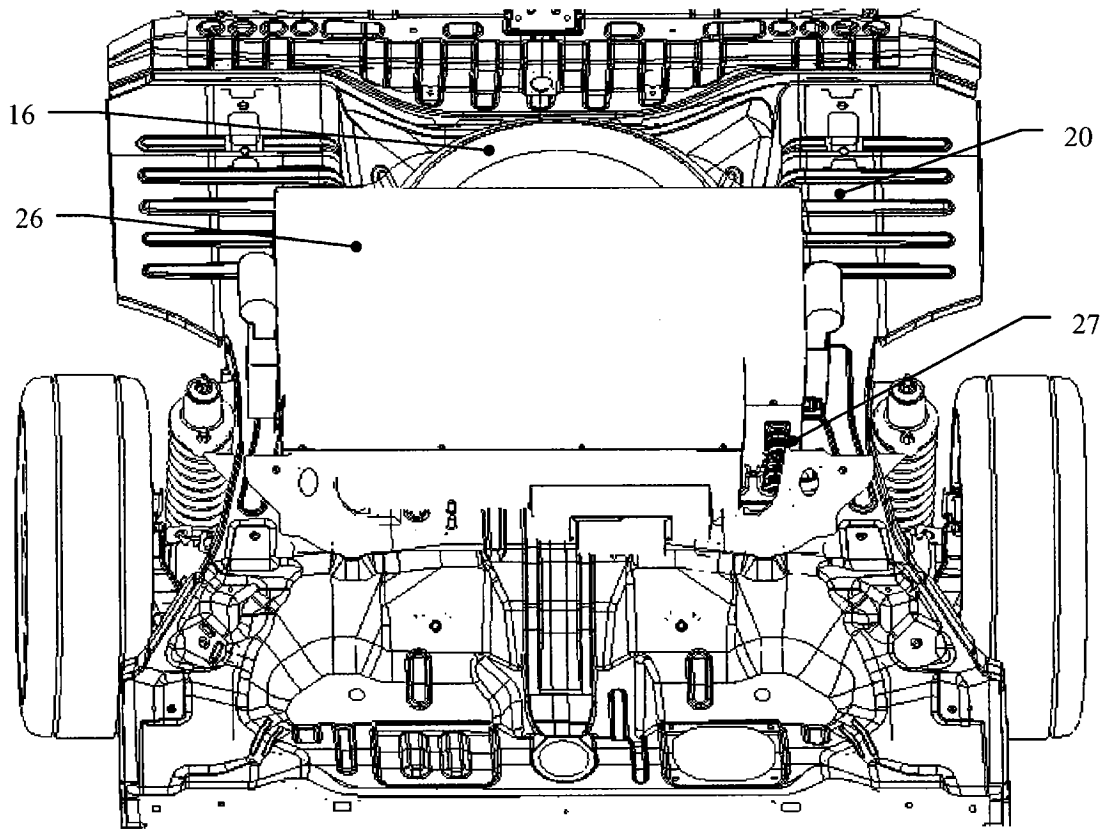


图 5