(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204055310 U
(45)授权公告日 2014.12.31

(21)申请号 201420377095.4

(22)申请日 2014.07.09

(73)专利权人 北京汽车研究总院有限公司
地址 101300 北京市顺义区仁和镇双河大街99号

(72)发明人 高卫民 徐康聪 李原

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 黄灿

(51)Int.Cl.
B60K 6/52(2007.01)
B60K 6/44(2007.01)
B60W 20/00(2006.01)

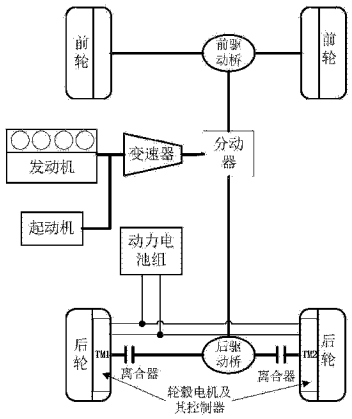
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种混合动力四驱系统及汽车

(57)摘要

本实用新型提供了一种混合动力四驱系统及汽车，涉及汽车设计领域，解决现有技术中混合动力汽车电池布置空间小，且改制难度大的问题，该混合动力四驱系统应用于汽车，所述系统包括：前驱动桥，后驱动桥，分别与所述前驱动桥及所述后驱动桥连接的分动器，与所述分动器连接的变速器，以及与所述变速器连接的发动机，所述系统还包括：分别设置于所述汽车两个后轮中的第一轮毂电机及第二轮毂电机；分别与所述第一轮毂电机及所述第二轮毂电机连接的动力电池组；分别与所述第一轮毂电机及所述后驱动桥连接的第一离合器；分别与所述第二轮毂电机及所述后驱动桥连接的第二离合器。本实用新型的方案降低了工作难度，且解决了电池布置空间狭小的问题。



CN 204055310 U

1. 一种混合动力四驱系统，应用于汽车，所述系统包括：前驱动桥，后驱动桥，分别与所述前驱动桥及所述后驱动桥连接的分动器，与所述分动器连接的变速器，以及与所述变速器连接的发动机，其特征在于，所述系统还包括：

分别设置于所述汽车两个后轮中的第一轮毂电机及第二轮毂电机；

分别与所述第一轮毂电机及所述第二轮毂电机连接的动力电池组；

分别与所述第一轮毂电机及所述后驱动桥连接的第一离合器；

分别与所述第二轮毂电机及所述后驱动桥连接的第二离合器。

2. 根据权利要求 1 所述的混合动力四驱系统，其特征在于，所述系统还包括：

与所述第一轮毂电机连接，用于控制所述第一轮毂电机的第一控制器；

与所述第二轮毂电机连接，用于控制所述第二轮毂电机的第二控制器。

3. 根据权利要求 1 所述的混合动力四驱系统，其特征在于，所述系统还包括：

与所述发动机连接的起动机。

4. 根据权利要求 1 所述的混合动力四驱系统，其特征在于，所述第一离合器及所述第二离合器均为湿式离合器。

5. 根据权利要求 1 所述的混合动力四驱系统，其特征在于，所述动力电池组为高压动力电池组。

6. 根据权利要求 1 所述的混合动力四驱系统，其特征在于，所述动力电池组设置于所述汽车车身地板下表面上。

7. 一种汽车，其特征在于，包括：如权利要求 1-6 任一项所述的混合动力四驱系统。

一种混合动力四驱系统及汽车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车设计领域，特别涉及一种混合动力四驱系统及汽车。

背景技术

[0002] 目前国内外混合动力越野车大多采用如下方式驱动车辆行驶：

[0003] 1. 发动机与电动机共同驱动，由变速器或机械耦合装置集成汽车启动发电一体机和直流驱动电机 TM，再由分动器驱动前后桥；

[0004] 2. 车辆前驱动桥由发动机和电机驱动，后驱动桥由电机独立驱动。

[0005] 上述两种方式中，第一种需要对发动机、变速箱有较大改变。由于发动机、变速箱更改相对较复杂，故而不利于利用原有动力系统，无法与传统车共用动力平台。而第二种方案需要替换现有车桥，不利于改制和传动系统共用。

[0006] 上述两种方案，需在车身增加至少一个驱动电机，占据车身较大空间，会导致电池布置空间受限；且前后驱动部分都需要进行较大改动，改制工作量及难度相对较大。

实用新型内容

[0007] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种混合动力四驱系统及汽车，解决现有技术中混合动力四驱汽车电池布置空间受限，且改制工作量及难度相对较大的问题。

[0008] 为解决上述技术问题，本实用新型的实施例提供一种混合动力四驱系统，应用于汽车，所述系统包括：前驱动桥，后驱动桥，分别与所述前驱动桥及所述后驱动桥连接的分动器，与所述分动器连接的变速器，以及与所述变速器连接的发动机，所述系统还包括：

[0009] 分别设置于所述汽车两个后轮中的第一轮毂电机及第二轮毂电机；

[0010] 分别与所述第一轮毂电机及所述第二轮毂电机连接的动力电池组；

[0011] 分别与所述第一轮毂电机及所述后驱动桥连接的第一离合器；

[0012] 分别与所述第二轮毂电机及所述后驱动桥连接的第二离合器。

[0013] 其中，所述系统还包括：

[0014] 与所述第一轮毂电机连接，用于控制所述第一轮毂电机的第一控制器；

[0015] 与所述第二轮毂电机连接，用于控制所述第二轮毂电机的第二控制器。

[0016] 其中，所述系统还包括：

[0017] 与所述发动机连接的起动机。

[0018] 其中，所述第一离合器及所述第二离合器均为湿式离合器。

[0019] 其中，所述动力电池组为高压动力电池组。

[0020] 其中，所述动力电池组设置于所述汽车车身地板下表面上。

[0021] 为了解决上述技术问题，本实用新型的实施例还提供了一种汽车，包括：如上所述的混合动力四驱系统。

[0022] 本实用新型的上述技术方案的有益效果如下：

[0023] 本实用新型实施例的混合动力四驱系统，在传统四驱基础上进行改制，前驱部分

基本保持不变，该系统包括：前驱动桥，后驱动桥，分别与前驱动桥及后驱动桥连接的分动器，与分动器连接的变速器，以及与变速器连接的发动机，还包括：分别设置于汽车两个后轮中的第一轮毂电机及第二轮毂电机；分别与第一轮毂电机及第二轮毂电机连接的动力电池组；分别与第一轮毂电机及后驱动桥连接的第一离合器；分别与第二轮毂电机及后驱动桥连接的第二离合器。增加了后轮独立驱动的工作模式，提高了车辆的性能、提高了节油率，而且改装量小，降低了工作难度，且第一轮毂电机及第二轮毂电机布置在车轮内，减少了占用车身的空间，解决了电池布置空间狭小的问题。

附图说明

[0024] 图 1 为本实用新型混合动力四驱系统的结构示意图；

[0025] 图 2 为本实用新型混合动力四驱系统的控制架构示意图。

具体实施方式

[0026] 为使本实用新型要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0027] 本实用新型实施例的混合动力四驱系统，提高了节油率，提高了车辆性能，改装量小，降低了工作难度，且解决了电池布置空间狭小的问题。

[0028] 如图 1 所示，本实用新型实施例的混合动力四驱系统，应用于汽车，所述系统包括：前驱动桥，后驱动桥，分别与所述前驱动桥及所述后驱动桥连接的分动器，与所述分动器连接的变速器，以及与所述变速器连接的发动机，所述系统还包括：

[0029] 分别设置于所述汽车两个后轮中的第一轮毂电机及第二轮毂电机；

[0030] 分别与所述第一轮毂电机及所述第二轮毂电机连接的动力电池组；

[0031] 分别与所述第一轮毂电机及所述后驱动桥连接的第一离合器；

[0032] 分别与所述第二轮毂电机及所述后驱动桥连接的第二离合器。

[0033] 本实用新型实施例的混合动力四驱系统，在传统四驱基础上进行改制，前驱部分基本保持不变，在后轮中安装双轮毂电机（即第一轮毂电机和第二轮毂电机），增加了后轮独立驱动的工作模式，且使系统在混动模式下仍具有四驱功能，保障了车辆运行动力充沛的同时增加了整车的安全性与可靠性，并降低了油耗。改装量小，降低了工作难度。且双轮毂电机直接安装在车轮内，减少了占用车身的空间，节省的空间为动力电池组提供了更多布置的灵活性，并最大化减少了对车身及底盘的改制。

[0034] 本实用新型的具体实施例中，所述系统还包括：

[0035] 与所述第一轮毂电机连接，用于控制所述第一轮毂电机的第一控制器；

[0036] 与所述第二轮毂电机连接，用于控制所述第二轮毂电机的第二控制器。

[0037] 此时，通过第一控制器及第二控制器，实现了对第一轮毂电机及第二轮毂电机的控制作用，方便了对双轮毂电机的控制实现，增加了控制的准确性及合理性，保证了系统的正常运行。

[0038] 其中，所述系统还包括：

[0039] 与所述发动机连接的起动机。

[0040] 此时，用户可以通过操控起动机的控制开关来控制发动机的启动状态，方便了用

户的使用，增加了系统的实用性和便利性。

[0041] 具体的，所述第一离合器及所述第二离合器均为湿式离合器。

[0042] 此时，湿式离合器的高离合性，及较长的使用寿命，提高了系统的工作效率，且增加了系统的使用寿命。其中，该湿式离合器可为电控自动湿式离合器。

[0043] 为满足系统的工作需求，本实用新型的具体实施例中，所述动力电池组为高压动力电池组。

[0044] 进一步的，所述动力电池组设置于所述汽车车身地板下表面上。

[0045] 此时，汽车车身地板下表面为动力电池组提供了充足的布置空间，使动力电池组得到合理布置的同时不会影响到其他部件，提高了系统的实用性，

[0046] 如图 2 所示，本实用新型实施例的混合动力四驱系统应用于汽车时，整车控制器采用混合动力控制器 HCU。车辆的工作状态、行驶工况和动力电池组及电池管理系统 BMS 等信息均直接与 HCU 进行通信，由 HCU 经过分析计算后再发出相应的指令，控制发动机、起动机、湿式离合器、轮毂电机的工作状态，以及车辆的制动、加速等状态。保证了整车工作状态及信息传输的的准确性、可靠性与实效性。

[0047] 其中，本实用新型实施例的混合动力四驱系统为插电式混合动力四驱系统，具有纯电动驱动工作模式、混合动力驱动工作模式、纯发动机驱动工作模式及制动馈电工作模式，并能进行行车充电。

[0048] 具体的，对于上述纯电动驱动工作模式、混合动力驱动工作模式、纯发动机驱动工作模式、制动馈电工作模式及行车充电的控制策略如下：

[0049] (1) 纯电动驱动工作模式：动力电池组的荷电状态 SOC 大于设定的最低限值，且车辆为起动或低速行驶时，优先采用纯电动驱动模式，混合动力控制器 HCU 发出控制指令，由动力电池组提供动力启动第一轮毂电机及第二轮毂电机工作。

[0050] (2) 混合动力驱动工作模式：动力电池组的 SOC 达到设定的最低限值，且车速大于一设定值或急加速时，由 HCU 发出控制指令，起动机工作后启动发动机工作，同时由 HCU 发出离合器控制指令，闭合电控自动湿式离合器，此时车辆进入由发动机通过变速器与分动器驱动前、后轮，且第一轮毂电机及第二轮毂电机叠加驱动后轮的混合动力四驱工作模式。

[0051] (3) 纯发动机驱动工作模式：动力电池组的 SOC 小于或等于设定的最低限值时，由 HCU 发出控制指令切断动力电池组输出，第一轮毂电机和第二轮毂电机停止工作，此时车辆工作在纯发动机全时四驱工作模式。

[0052] (4) 制动馈电工作模式：当车辆工作在纯电动驱动、混合动力驱动及纯发动机驱动工作模式下，且车辆处于减速状态时，都可以通过第一轮毂电机和第二轮毂电机将一部分动能转化成电能存储到动力电池组中，实现制动馈电功能。

[0053] (5) 行车充电：以调节发动机燃油最佳效率点为主，同时兼顾动力电池充电效率、轮毂电机发电效率，采用综合最优燃油效率方法，在纯发动机驱动工作模式下，可通过轮毂电机将一部分动能转化成电能存储到动力电池组中，实现行车充电功能。

[0054] 在纯电动驱动模式下，由于轮毂电机安装在车轮内，减少了中间机械传动环节，提高了轮毂电机效率，最大化利用电能增加了续航里程。在混合动力驱动工作模式下，在行车过程中，通过整车混合动力控制器 HCU 调节发动机燃油最佳效率点，同时兼顾轮毂电机驱动效率，在行车过程中利用富余能量为动力电池组充电。当动力电池组电能耗尽时，车辆工

作在纯发动机驱动工作模式，此时采用综合最优燃油效率方法，在驱动车辆运行的同时利用富余能量为动力电池组充电。无论在纯电动驱动、混合动力驱动或纯发动机驱动工作方式下，都可以实现制动馈电功能，从而实现了能源的最优化利用。

[0055] 本实用新型实施例的混合动力四驱系统，在传统四驱车的基础上，前驱部分结构基本不变，后驱部分增加2组湿式离合器、1个高压动力电池组和2个轮毂电机及控制器，实现了插电式混合动力汽车具有的主要功能，即纯电动驱动、纯发动机驱动、混合动力驱动、制动馈电及行车发电等。由于轮毂电机及控制器放置在车轮内，使车身可以利用的空间增大，布置的自由度得到提高；且轮毂电机由高压动力电池组供电，实现了后轮驱动、制动回馈及行车充电等功能。

[0056] 本实用新型实施例的混合动力四驱系统，前轮采用发动机运转通过变速器及分动器进行驱动，后轮采用两种驱动方式，一种为发动机运转通过变速器及分动器进行驱动，另一种为车轮内安装双轮毂电机直接驱动。成熟的传统发动机驱动技术可保证整车运行的安全可靠及动力的平稳输出，后轮增加双轮毂电机驱动，采用电能辅助车辆的行驶，可减少燃油的损耗及污染物的排放；轮毂电机与车轮直接连接，减少中间驱动环节，大大提高了轮毂电机工作传输效率，最大化利用电能，增加了纯电动工作模式的续航里程。

[0057] 本实用新型实施例的混合动力四驱系统，提高了节油率，提高了车辆性能，改装量小，降低了工作难度，且解决了电池布置空间狭小的问题。

[0058] 由于本实用新型实施例的混合动力四驱系统应用于汽车，因此，本实用新型实施例还提供了一种汽车，包括：如上述实施例中所述的混合动力四驱系统。其中，上述混合动力四驱系统的所述实现实例均适用于该汽车的实施例中，也能达到相同的技术效果。

[0059] 以上所述是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

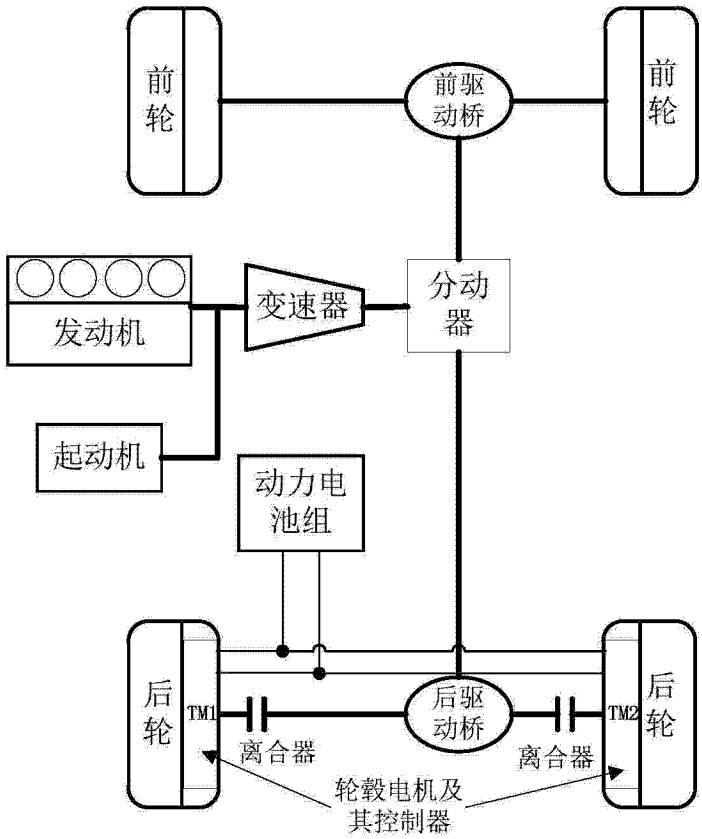

前轮
前驱动桥
前轮
发动机
变速器
分动器
起动机
动力电池组
后轮
TM1
后驱动桥
TM2
后轮
离合器
离合器
轮毂电机及其控制器

图 1

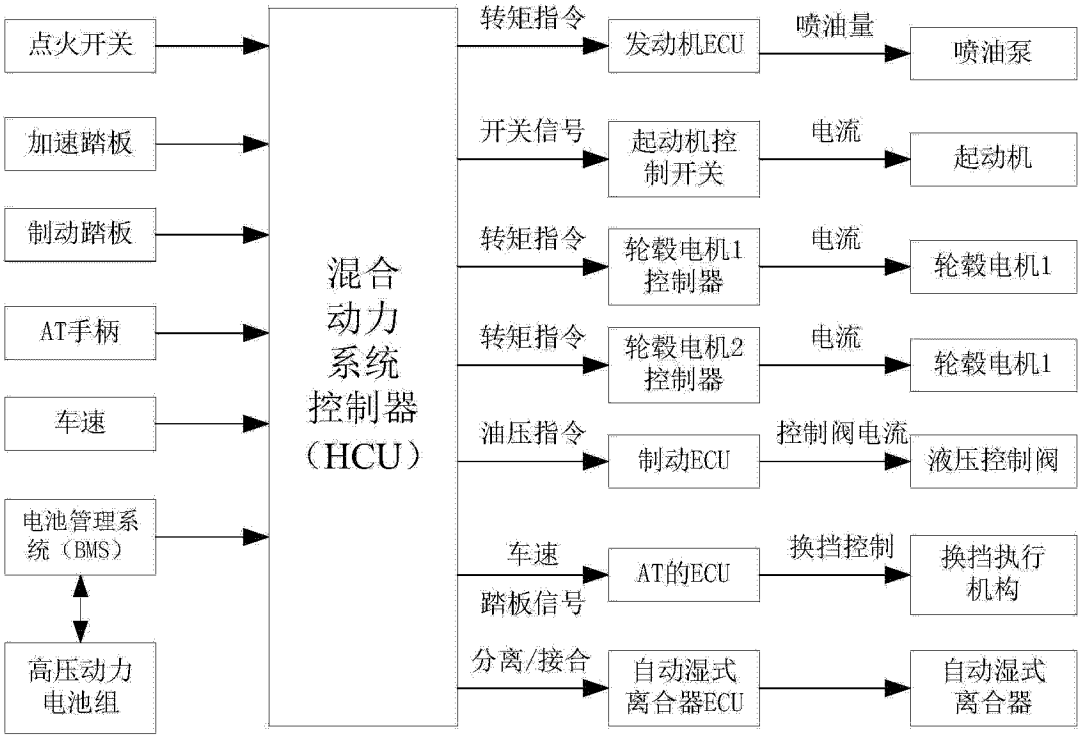

点火开关
加速踏板
制动踏板
AT手柄
车速
电池管理系统（BMS）
高压动力电池组
混合动力系统控制器（HCU）
转矩指令
开关信号
转矩指令
转矩指令
油压指令
车速
踏板信号
分离/接合
发动机ECU
起动机控制开关
轮毂电机1控制器
轮毂电机2控制器
制动ECU
AT的ECU
自动湿式离合器ECU
喷油量
电流
电流
电流
控制阀电流
换挡控制
喷油泵
起动机
轮毂电机1
轮毂电机1
液压控制阀
换挡执行机构
自动湿式离合器

图 2