



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108297676 A

(43)申请公布日 2018.07.20

(21)申请号 201810186814.7

(22)申请日 2018.03.07

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 田韶鹏 吕晨阳

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 胡琳萍

(51) Int. Cl.

B60K 7/00(2006.01)

B60L 7/10(2006.01)

H02J 7/14(2006.01)

H02P 5/74(2006.01)

H02P 27/06(2006.01)

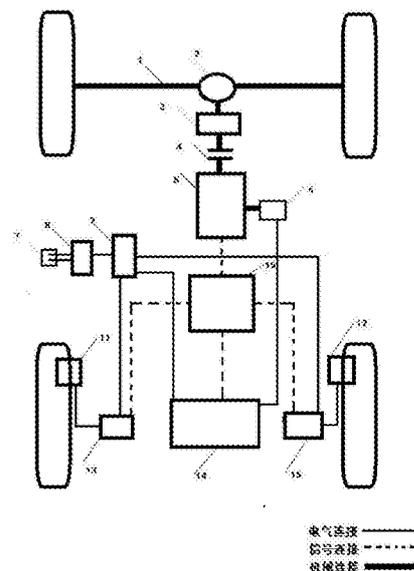
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统

(57)摘要

本发明涉及一种带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统,由电池组和发动机共同作为动力源;在汽车前轮或后轮上各设置一个轮毂电机并由轮毂电机直接驱动,电池组通过高压配电柜、逆变器分别连接两个轮毂电机;发动机通过离合器、差速器、半轴与汽车前轮或后轮中的另一种车轮连接;发动机通过发电机与电池组连接,并在部分工况下通过发电机为电池组充电;所述电池组还通过高压配电柜、充电器与外接充电插头电连接,通过外接充电插头进行充电。根据不同路况和工况,实现车辆四驱模式;在起步、低速低负荷时候只使用轮毂电机驱动模式驱动,减小电机尺寸,易于安装,并有利于降低电机发热量,使发动机更多地工作在高效区,提高了发动机的效率。



1. 一种带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统,所述驱动系统由电池组和发动机共同作为动力源驱动车辆;其特征在于:在汽车前轮轴或后轮轴的其中一对车轮上各设置一个轮毂电机并由轮毂电机直接驱动该车轮,电池组通过高压配电柜、逆变器分别连接两个轮毂电机;发动机通过离合器、差速器、半轴与汽车前轮或后轮的另一种车轮连接;发动机通过发电机与电池组连接,并在部分工况下通过发电机为电池组充电;所述电池组还通过高压配电柜、充电机与外接充电插头电连接,通过外接充电插头进行充电。

2. 根据权利要求1所述的带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统,其特征在于:所述后轴设置两个轮毂电机,发动机前置前驱;或者前轴设置两个轮毂电机,发动机前置、中置、或后置后驱同样适用。

3. 根据权利要求1所述的带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统,其特征在于:在起步、怠速、低负荷时候由轮毂电机驱动;在中高负荷时候,由发动机驱动;在高负荷爬坡特殊路况时候,轮毂电机适时介入发动机驱动,使车辆在四驱模式下工作。

4. 根据权利要求1所述的带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统,其特征在于:所述驱动系统包含五个工作模式:发动机驱动模式、轮毂电机驱动模式、混合驱动模式、制动能量回收模式和停车充电模式;发动机驱动模式下,由发动机作为动力,经输出轴、离合器、变速器、差速器、半轴传递给车轮,并根据实际工况将多余扭矩带动发电机发电为电池组充电;轮毂电机驱动模式下,系统由两个轮毂电机驱动车辆,在包括起步、低速的低负荷时候,驱动车辆;混合驱动模式下,系统在包括爬坡的大负荷工况时候,当达到临界值时介入发动机驱动模式,使车辆达到适时四驱;制动能量回收模式下,在整车控制器检测到制动信号时,由轮毂电机回收部分制动能量并转化为电能为电池组充电;停车充电模式下,车辆在停车时外接充电插头接外部电源对电池组进行充电。

5. 根据权利要求4所述的带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统,其特征在于:停车充电模式和制动能量回收模式不同时进行。

一种带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混合动力汽车技术领域,尤其涉及一种带轮毂电机的混合动力汽车的驱动系统。

背景技术

[0002] 随着环境问题和石油危机的日益严重,各国纷纷出台政策法规,一方面,以石油和汽油为燃料的传统汽车收到了限制和冲击,另一方面,新能源汽车因其满足节能和环保的双重要求成为当前各国高校、科研机构 and 大型车企的研究热点。混合动力汽车作为内燃机汽车向纯电动汽车的转型的过渡,发动机和电机共同驱动车辆,通过合适的控制策略,可以使发动机和电机各自工作在高效区。

[0003] 由发动机的特性曲线可知,发动机在起步、低速、怠速时候工作效率较低,传统的单一发动机驱动不能保证发动机工作在高效区;轮毂电机直接驱动,可以减少能量传递过程的能量损耗,但是轮毂电机直接安置在车轮内,尺寸不能过大,且高负荷时候的散热问题难以解决。

发明内容

[0004] 为解决上述现有技术存在的不足,本发明要解决的技术问题是:提供一种带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统,轮毂电机易于安装,且低负荷的运行工况能够降低电机发热量;同时在一般工况时候,由发动机单独驱动,提高了发动机的效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

一种带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统,所述驱动系统由电池组和发动机共同作为动力源驱动车辆;其特征在于:在汽车前轮轴或后轮轴的其中一对车轮上各设置一个轮毂电机并由轮毂电机直接驱动该车轮,电池组通过高压配电柜、逆变器分别连接两个轮毂电机;发动机通过离合器、差速器、半轴与汽车前轮或后轮的另一种车轮连接;发动机通过发电机与电池组连接,并在部分工况下通过发电机为电池组充电;所述电池组还通过高压配电柜、充电器与外接充电插头电连接,通过外接充电插头进行充电。

[0006] 上述技术方案中,所述后轴设置两个轮毂电机,发动机前置前驱;或者前轴设置两个轮毂电机,发动机前置、中置、或后置后驱同样适用。

[0007] 上述技术方案中,所述驱动系统包含五个工作模式:发动机驱动模式、轮毂电机驱动模式、混合驱动模式、制动能量回收模式和停车充电模式;发动机驱动模式下,由发动机作为动力,经输出轴、离合器、变速器、差速器、半轴传递给车轮,并根据实际工况将多余扭矩带动发电机发电为电池组充电;轮毂电机驱动模式下,系统由两个轮毂电机驱动车辆,在包括起步、低速的低负荷时候,驱动车辆;混合驱动模式下,系统在包括爬坡的大负荷工况时候,当达到临界值时介入发动机驱动模式,使车辆达到适时四驱;制动能量回收模式下,在整车控制器检测到制动信号时,由轮毂电机回收部分制动能量并转化为电能为电池组充电;停车充电模式下,车辆在停车时外接充电插头接外部电源对电池组进行充电。

[0008] 上述技术方案中,停车充电模式和制动能量回收模式不同时进行。

[0009] 上述技术方案中,在起步、怠速、低负荷时候由轮毂电机驱动;在中高负荷时候,由发动机驱动;在高负荷爬坡特殊路况时候,轮毂电机适时介入发动机驱动,使车辆在四驱模式下工作。

[0010] 本发明的工作原理为:

当车辆低负荷的时候,由两个轮毂电机驱动工作,直接驱动车辆,电池组经过高压配电柜、逆变器将高压电提供给电机,所述传递路线为电气连接;车辆在中高负荷工况下,发动机在整车控制器的控制信号下,开始工作;发动机此时转速、扭矩基本在高效区,并通过整车控制器控制,在合适情况下将多余的发动机扭矩传递给发电机,并通过发电机为电池组充电;在高负荷时例如爬坡急加速等,电机在整车控制器控制信号下,适时介入,保证发动机工作在高效区;在刹车的时候,则可进行制动能量回收,为电池充电,也可以减小刹车距离;在停车时候,电池组可以通过高压配电柜、充电机、外接充电插头进行充电。

[0011] 本发明的优势在于:

不同于传统内燃机汽车和轮毂电机驱动的汽车,本发明在低负荷时候由轮毂电机驱动,减少了轮毂电机的尺寸,易于安装维护,低负荷工作使散热量减小,增加了电机的寿命,电机的负荷率大大提高,从而提高了电机的工作效率,减少了电耗。根据发动机特性曲线,在中高负荷时,车辆的转速、转矩增加,此时由发动机驱动,使发动机可以工作在高效区,大大提高了发动机的工作效率,且部分剩余转矩根据实际工况可以带动发电机给电池充电;而在高负荷时,轮毂电机根据整车控制器控制信号,适时介入,使得车辆达到四驱模式,提高了车辆的动力性能;在车辆制动时,后轴的轮毂电机可以进行能量回收,有利于缩短刹车距离。

[0012]

附图说明

[0013] 图1为本发明带轮毂电机的混合动力汽车驱动系统的整体结构示意图。

[0014] 图中标号说明:

1—半轴; 2—差速器; 3—变速器; 4—离合器; 5—发动机; 6—发电机; 7—外接充电插头; 8—充电机; 9—高压配电柜; 10—整车控制器; 11—第一轮毂电机; 12—第二轮毂电机; 13—第一逆变器、15—第二逆变器; 14—电池组。

三种不同的连线标识分别代表机械连接、信号连接、电气连接。

[0015] 具体实施方法

下面结合附图1及实施例对本发明进行详细描述。

[0016] 本发明提供一种带轮毂电机的混合动力汽车的驱动系统,包括轮毂电机(第一轮毂电机11、第二轮毂电机12)、发动机5、发电机6、差速器2、变速器3、离合器4、逆变器(第一逆变器13、第二逆变器15)、电池组14、高压配电柜9、充电机8、整车控制器10;该混合动力系统由电池组14和发动机5共同作为动力源驱动车辆;所述电池组14通过高压配电柜9、逆变器(第一逆变器13、第二逆变器15)分别给两个轮毂电机(第一轮毂电机11、第二轮毂电机12)供电,两个轮毂电机(第一轮毂电机11、第二轮毂电机12)直接驱动车轮;所述发动机5的扭矩通过输出轴传递给变速器3,变速器3减速增扭后的动力经过离合器4、差速器2、半轴1

传递给前车轮；所述发动机5通过发电机6与电池组14连接，在发动机空转等情况下，发动机5的部分能量可通过发电机6为电池组14充电；所述电池组14通过高压配电柜9、充电机8、外接充电插头7进行充电。

车辆在行驶过程中，依据车辆的负荷状态，整车控制器10控制车辆行驶在不同驱动模式，其驱动模式包括：发动机驱动模式、轮毂电机驱动模式、混合驱动模式、制动能量回收模式和停车充电模式。

[0017] 发动机驱动模式：车辆中高负荷工作时（因为对于不同的车型，发动机的型号、电机的型号不一样，所以这个高低负荷要针对具体车型的参数确定），此时车辆的转速、转矩基本上可以保证发动机工作在高效区，此时在整车控制器10控制信号下，发动机5开始工作。所述发动机5的扭矩通过输出轴传递给变速器3，减速增扭，动力经过离合器4、差速器2、半轴1传递给车轮。并根据实际工况（例如在某些发动机空转或者刹车的时候、下坡发动机空转等）将多余扭矩带动发电机6发电为电池组14充电。

[0018] 轮毂电机驱动模式：所述系统由两个轮毂电机（第一轮毂电机11、第二轮毂电机12）驱动车辆，在低负荷工况工作时候，驱动车辆；具体为由后轴两个轮毂电机11、12直接驱动车辆行驶，由电池组14经高压配电柜9、逆变器13、15与所述轮毂电机11、12相连，对所述轮毂电机11、12进行充电。

[0019] 混合驱动模式：车辆在高负荷例如爬坡等大负荷工况时，转速、扭矩等超过了发动机的最佳工作区即高效区，此时在整车控制器10控制信号下，轮毂电机11、12介入发动机驱动模式，使车辆达到适时四驱，既可以保证发动机仍然工作在相对高效区，保证了车辆的经济性，四驱模式可以提高整车的动力性。

[0020] 制动能量回收模式：在整车控制器10检测到制动信号时，由后轴轮毂电机回收部分制动能量并转化为电能为电池组14充电，能量传递路线由电机11、12、到逆变器、13、15，再通过高压配电柜9，最终通过转换为电池组14进行充电；第一轮毂电机11、第二轮毂电机12将机械能转换为电能储存在电池组14中，利于缩短刹车距离。

[0021] 停车充电模式：当车辆闲置或电池电量低需要充电时，可以将外接充电插头7与充电桩充电插座连接，对电池组14进行充电，保证电池电量饱满以供使用，当电池电量充至设定的充电上限时，整车控制器会自动切断充电电路，延长电池的使用寿命。该停车后用充电桩充电，与行车过程中类似于能量回收的充电方式不可同时进行。

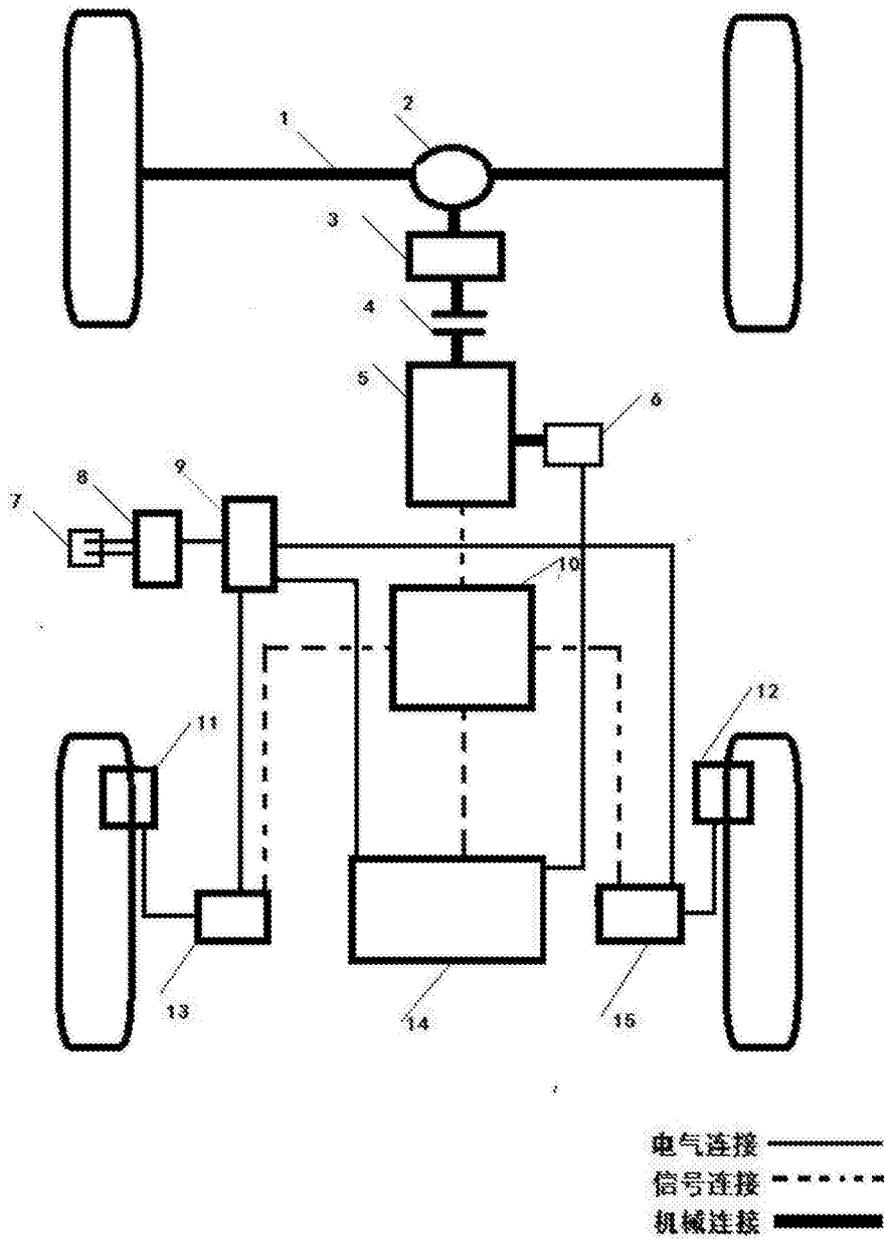


图1