



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206031051 U

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201620746936.3

(22)申请日 2016.07.15

(73)专利权人 吴燕开

地址 266000 山东省青岛市黄岛区前湾港  
路579号乙13号楼1单元501室

(72)发明人 吴燕开

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 周云

(51)Int.Cl.

B60K 6/445(2007.01)

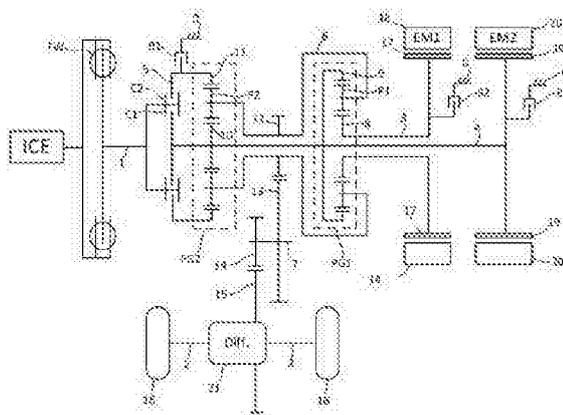
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种多模式平台化混合动力传动装置

(57)摘要

一种多模式的平台化混合动力传动装置,包括第一电机、第二电机、双行星排机构以及两级减速齿轮系,其中双行星排机构采用两个单行星排组成的四轴动力耦合机构(第一套轴、第二套轴、第一连轴、中心轴)。传动装置同时设有三个制动器和两个离合器,能够实现多种纯电动驱动模式和混合动力驱动模式。通过对第一电机和第二电机的精确控制使发动机始终处于高效率 and 低排放的工作状态,通过对换挡元件(制动器、离合器)的控制还可以实现多个固定传动比驱动模式,满足大扭矩输出要求,即该系统方案能够同时兼顾整车燃油经济性和动力性的使用要求。



1. 一种多模式混合动力传动装置,包括第一电机、第二电机、四轴行星齿轮机构以及两级减速齿轮系,同时设有三个制动器和两个离合器,其特征在于:

第一行星排和第二行星排组成四轴行星齿轮机构,其中第一行星排包括第一太阳轮、第一行星轮、第一行星架及第一外齿圈,第二行星排包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架及第二外齿圈,第一行星架与所述第二行星架连接构成第一套轴,第一外齿圈与所述第二太阳轮连接构成中心轴且与第二电机的转子连接;

发动机通过飞轮减振器与传动装置输入轴连接,传动装置输入轴与中心轴之间设有第一离合器,变速器输入轴与第一连轴之间设置第二离合器,第一连轴与第二外齿圈连接并在该第一连轴上设置第一制动器,第一电机的转子通过第二套轴与第一太阳轮连接,第二套轴上设有第二制动器,中心轴上设置第三制动器;

第二太阳轮与中心轴连接,第一套轴和所述第二套轴为空心轴,中心轴穿过第一套轴和第二套轴;第一套轴连接有二级齿轮减速组,将该传动装置动力经差速器输出至整车半轴驱动车轮转动。

2. 根据权利要求1所述的一种多模式混合动力传动装置,其特征在于:所述发动机、行星齿轮机构、第一电机、第二电机依次排列,动力输出的减速齿轮设置在第一套轴上。

3. 根据权利要求1或2所述的一种多模式混合动力传动装置,其特征在于:所述第二制动器、第三制动器和所述第一离合器、第二离合器采用多片湿式换挡元件,所述第一制动器采用多片湿式换挡元件或单向离合器结构。

## 一种多模式平台化混合动力传动装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆动力传动技术领域,尤其是用于前驱车辆的一种多模式平台化混合动力传动装置。

### 背景技术

[0002] 环境污染和能源消耗问题,使得各大汽车公司都在积极研发节能环保汽车,主要集中在内燃机系统的改进、新能源动力系统开发。在技术上比较成熟的混合动力系统成为现阶段解决汽车能耗和环境污染的可行技术方案,并且随着电池技术的发展汽车动力系统比以往更看重纯电动行驶的能力。

[0003] 目前较多的技术方案都是针对单一的平台应用,分别用于混合动力系统或插电混合动力系统,很难同时应用于多种整车平台。因此,在动力传动方案设计时,开发具有多种工作模式的平台化技术方案不仅需要能满足不同动力系统的搭载需求,还需要能缩短后续系列产品的开发周期。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的实用新型目的是,克服现有技术方案的不足,提供一种集成多种工作模式的混合动力传动装置,不仅可以满足纯电动模式下的车速要求,而且还可以实现混合动力模式下的高效传动和大扭矩输出,可以同时满足深度混合动力系统和插电混合动力系统的使用要求。

[0005] 为实现上述实用新型目的,提出了如下技术方案:

[0006] 一种多模式平台化的混合动力传动装置,包括第一电机、第二电机、四轴行星齿轮机构及两级减速齿轮系,同时设有三个制动器和两个离合器。

[0007] 所述传动装置采用由两个单行星排组成的四轴行星齿轮机构,第一行星排包括第一太阳轮、第一行星轮、第一行星架及第一外齿圈;第二行星排包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架及第二外齿圈;第一行星架与所述第二行星架连接构成第一套轴,第一外齿圈与所述第二太阳轮连接构成中心轴且与第二电机转子连接;发动机通过飞轮减振器与传动装置输入轴连接,在变速器输入轴与中心轴之间设有第一离合器,同时在变速器输入轴与第一连轴之间设置第二离合器;第一连轴与第二外齿圈连接,并在所述第一连轴上设置第一制动器;第一电机转子通过第二套轴与第一太阳轮连接,同时在第二套轴上设有第二制动器;第二太阳轮与中心轴连接,并在中心轴上设置第三制动器。装配后中心轴穿过所述第一套轴和第二套轴,其中第一套轴和第二套轴为空心轴设计;第一套轴连接有二级齿轮减速组,将传动装置动力经差速器输出至所述整车半轴驱动车轮转动。

[0008] 本实用新型中所述发动机、行星齿轮机构、第一电机、第二电机依次排列,动力输出部位设置在第一套轴上。

[0009] 本实用新型中所述二级齿轮减速组包括在所述第一套轴上安装的小减速齿轮与齿轮联轴上的大减速齿轮啮合,形成第一级减速;所述齿轮联轴上的小减速齿轮与差速器

主减速大齿轮啮合,形成第二级减速。

[0010] 本实用新型采用两个单行星排构成的四轴机构(第一套轴、第二套轴、第一连轴、中心轴)作为动力系统的耦合装置,使发动机、第一电机和第二电机的动力耦合后输出至减速齿轮,驱动车辆行驶。

[0011] 本实用新型中的第二制动器、第三制动器和第一离合器、第二离合器为多片湿式换挡元件,第一制动器采用多片湿式换挡元件或单向离合器结构。

[0012] 在纯电动模式时,单独控制所述第一制动器闭合实现第一固定挡位的纯电动模式,采用第一电机或第二电机或者两个电机同时驱动;单独控制第二制动器闭合,采用第二电机驱动;单独控制第三制动器闭合,采用第一电机驱动;所述三个制动器都打开时,两个电机同时输出正扭矩驱动车辆。在第一电机、第二电机转速相等时,行星齿轮各元件转速也相等,整车可以获得高车速而不会导致电机自身转速过高。

[0013] 在混合动力驱动模式时,第二离合器闭合发动机与第一连轴连接,整车以动力分流模式运行,该工作模式能够使发动机转速与车速解耦,即发动机工作区间不受车速影响,发动机能够长时间工作在最佳油耗区间,而且还能通过电机的转速控制实现整车无级变速功能,即E-CVT功能,这也是动力分流混合动力系统明显的方案优势。

[0014] 在发动机运行时,控制第一离合器和第一制动器同时闭合,实现发动机与第二电机同轴后以固定传动比驱动;当第二离合器和第三制动器同时闭合时,发动机可以单独或与第一电机共同驱动车辆。通过齿轮传动比的设计上述两种固定速比模式能够输出较大的驱动扭矩,满足整车动力性需求。

[0015] 在混合动力模式车速较高时,第一电机将会工作在零转速附近以保持发动机的经济工作区间,导致第一电机效率很低;在本实用新型中通过第二制动器将第一电机锁止,由第二制动器的摩擦扭矩维持行星齿轮机构的扭矩平衡,从而避免第一电机工作在低效率区间,能够提高动力系统效率。

## 附图说明

[0016] 附图1本实用新型实施例动力系统结构方案示意图

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本实用新型作进一步详尽描述。

[0018] 实施例

[0019] 如附图1所示,一种混合动力传动装置,第一电机EM1、第二电机EM2、s四轴行星齿轮机构以及两级减速齿轮系;所述传动装置采用由两个单行星排组成的四轴行星齿轮机构:第一行星排(PG1)包括第一太阳轮8、第一行星轮P1、第一行星架及第一外齿圈9;第二行星排(PG2)包括第二太阳轮10、第二行星轮P2、第二行星架及第二外齿圈11。第一行星架与第二行星架连接构成第一套轴6,第一外齿圈9与第二太阳轮10连接构成中心轴4并与第二电机EM2的转子19连接,在所述中心轴4上设置第三制动器B3。制动器的一端与旋转轴连接,另外一端与传动装置壳体0连接。发动机ICE通过飞轮减振器(FW)与传动装置输入轴1连接,在变速器输入轴1与中心轴4之间设有第一离合器C1。在传动装置输入轴1与第一连轴5之间设置第二离合器C2,同时第一连轴5上设置第一制动器B1。第一连轴5与第一外齿圈11连

接。第一电机EM1转子17通过第二套轴3与第一太阳轮8连接,同时在第二套轴3上设有第二制动器B2。所述第二太阳轮10与中心轴4连接,装配后所述中心轴4穿过所述第一套轴6和第二套轴3,其中所述第一套轴6和所述第二套轴3为空心轴设计;在第一套轴6上安装减速齿轮12与齿轮联轴7上的大减速齿轮13啮合,形成第一级减速。齿轮联轴7上的小减速齿轮14与差速器主减速齿轮15啮合,形成第二级减速。变速箱动力由差速器21输出至整车半轴2驱动车轮16转动。

[0020] 本实用新型采用两个单行星排作为动力耦合装置,发动机ICE、第一电机EM1、第二电机EM2三个动力源输入的转矩耦合后传递至输出轴。车辆在实际行驶过程中,各动力源与换挡元件(离合器、制动器)组合使用将产生多种不同的工作模式,各工作模式与换挡元件之间的控制逻辑关系如下表所示。

[0021]

工作模式	B1	B2	B3	C1	C2
EV-1	●	○	○	○	○
EV-2	○	●	○	○	○
EV-3	○	○	●	○	○
EV-4	○	○	○	○	○
HEV-1	●	○	○	●	○
HEV-2	○	○	●	○	●
HEV-3	○	○	○	○	●
HEV-4	○	●	○	○	●

[0022] 注:○-打开状态;●-闭合状态。

[0023] 纯电动驱动模式:

[0024] 在纯电动驱动模式时,第一制动器B1单独闭合,采用第一电机EM1或第二电机EM2或者两个电机共同驱动车辆行驶,作为第一挡固定传动比纯电动模式EV-1。当第一电机和第二电机共同驱动时,能够输出较大的驱动扭矩,满足纯电动模式下的动力性需求。

[0025] 当第二制动器B2单独闭合时,采用第二电机EM2单独驱动,作为第二挡固定传动比纯电动模式EV-2。

[0026] 当第三制动器B3单独闭合时,采用第一电机EM1单独驱动,定义为第三挡固定传动比纯电动模式EV-3。

[0027] 当制动器都打开时,动力系统同时控制第一电机EM1和第二电机EM2驱动车辆,系统可以对两个电机优化控制平衡行驶阻力,同时实现整车的无级变速,定义为第四挡纯电动模式EV-4。

[0028] 混合动力驱动模式:

[0029] 在HEV-1混动工作模式时,第一制动器B1闭合提供行星齿轮机构的扭矩平衡支点,第一离合器C1闭合实现发动机ICE与第二电机EM2同轴驱动。在该驱动模式下发动机ICE和第二电机EM2同时驱动,实现较大的扭矩输出,此时第一电机EM1空转或进一步电动助力或为发电状态对电池充电。

[0030] 当第二离合器C2和第三制动器B3闭合时,动力系统进入HEV-2混动工作模式,可以采用发动机单独驱动或与第一电机EM1共同驱动车辆。

[0031] 当第二离合器C2单独闭合时,动力系统将以动力分流模式HEV-3运行。该模式作为整个动力系统主要的混合动力驱动模式,实现整车良好的燃油经济性。当出现滑行和制动能量回收时,第二离合器C2将打开脱开发动机ICE以利于更有效地回收制动能量。

[0032] 当车速较高时,第一电机EM1会运行在零转速附近,此时电机效率低,控制第二制动器B2闭合将第一电机EM1锁止,有利于提高该工况下动力系统的传动效率。该固定传动比模式定义为HEV-4混动工作模式。

[0033] 在纯电动时实现四个挡位的驱动模式,不仅可以满足纯电动模式的车速和动力性要求,还可以优化双电机的工作状态提高系统效率。在混合动力模式时具有动力分流模式和固定传动比模式,同时兼顾燃油经济性和动力性。

[0034] 该动力系统方案可以用于深度混合动力系统和插电混合动力系统,是一个平台化的技术方案。除此之外还可以根据整车的配置要求进行工作模式选配,降低动力系统成本,满足不同的客户需求。

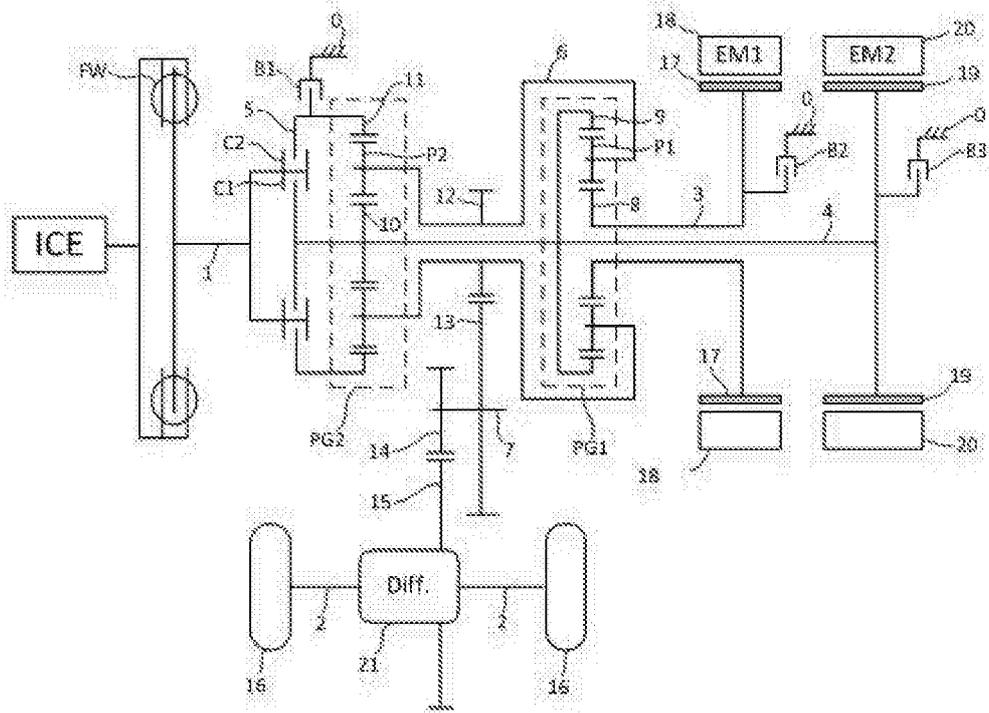


图1