



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206394434 U

(45)授权公告日 2017.08.11

(21)申请号 201621394563.4

(22)申请日 2016.12.19

(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 17/08(2006.01)

B60K 6/365(2007.01)

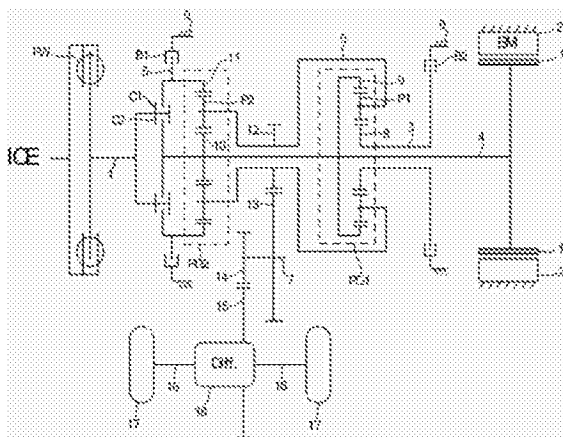
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种集成单电机的多挡位汽车传动装置

(57)摘要

一种集成单电机的多挡位汽车传动装置,能够实现纯电动和混合动力模式下的多挡位切换,提高动力系统效率。该传动装置不仅可以用于纯电动汽车使用,也可以用于混合动力系统搭载,实现核心部件的通用性,有利于开发系列产品,降低开发和生产成本。



1. 一种集成单电机的多挡位汽车传动装置,包括一个电机、行星排机构、两级减速齿轮及差速器,并设有两个制动器和两个离合器,其特征在于:

所述行星排机构包括由第一行星排和第二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,第一行星架与第二行星架连接构成第一套轴,第一外齿圈与第二太阳轮连接构成中心轴且与电机的转子连接;

所述传动装置的输入轴与第一连轴之间设置第一离合器,第一连轴与第二外齿圈连接,并在第一连轴上设置第一制动器,传动装置的输入轴与中心轴之间设置第二离合器,第一太阳轮与第二套轴连接,第二套轴上设置第二制动器,所述第一套轴和所述第二套轴为空心轴,所述中心轴穿过第一套轴和第二套轴,第一套轴上安装有减速齿轮作为动力输出部位,将传动装置动力经减速齿轮系输出至差速器。

2. 根据权利要求1所述的一种集成单电机的多挡位汽车传动装置,其特征在于:所述传动装置的输入轴与发动机的飞轮减振器连接构成单电机混合动力系统,发动机、四轴行星齿轮机构、电机依次排列。

3. 根据权利要求1所述的一种集成单电机的多挡位汽车传动装置,其特征在于:所述第一连轴与中心轴之间设置第三离合器,构成三挡纯电动传动装置。

一种集成单电机的多挡位汽车传动装置

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集成单电机的多挡位汽车传动装置。

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,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。随着电池及电机技术的发展,汽车传动系统的机械结构也会逐步得到简化,采用单电机的专用混合动力变速箱和纯电动变速箱,具有机械结构简单、成本低等优点,逐渐得到应用和推广。

[0003] 目前较多单电机传动装置采用在已有自动变速箱输入轴上串联一个电机构成,并非一款专门设计的电驱动传动装置,由于电机的加入增加了动系统的空间要求,给整车的布置带来很多问题。开发混合动力和纯电动的专用传动装置可以在方案设计时考虑电机的布置,充分利用整车空间,便于搭载。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的实用新型目的是,提供一种集成单电机的多挡位汽车传动装置,能够实现纯电动和混合动力模式下的多挡位切换,提高动力系统效率。该传动装置不仅可以用于纯电动汽车使用,也可以用于混合动力系统搭载,实现核心部件的通用性,有利于开发系列产品,降低开发和生产成本。

[0005] 为实现上述实用新型目的,提出了如下技术方案:

[0006] 一种集成单电机的多挡位汽车传动装置,包括一个电机、行星排机构、两级减速齿轮及差速器,并设有两个制动器和两个离合器,其特征在于,

[0007] 所述行星排机构包括由第一行星排和第二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,第一行星架与第二行星架连接构成第一套轴,第一外齿圈与第二太阳轮连接构成中心轴且与电机的转子连接;

[0008] 所述传动装置的输入轴与第一连轴之间设置第一离合器,第一连轴与第二外齿圈连接,并在第一连轴上设置第一制动器,传动装置的输入轴与中心轴之间设置第二离合器,第一太阳轮与第二套轴连接,第二套轴上设置第二制动器,所述第一套轴和所述第二套轴为空心轴,所述中心轴穿过第一套轴和第二套轴,第一套轴上安装有减速齿轮作为动力输出部位,将传动装置动力经减速齿轮系输出至差速器。

[0009] 进一步,所述传动装置的输入轴与发动机的飞轮减振器连接构成单电机混合动力系统,发动机、四轴行星齿轮机构、电机依次排列。

[0010] 进一步,所述第一连轴与中心轴之间设置第三离合器,构成三挡纯电动传动装置。

[0011] 本实用新型采用两个单行星排构成的四轴机构,实现多个挡位的切换,是混合动力

力和纯电动专用传动装置,本实用新型中的制动器、离合器为多片湿式换挡元件。

[0012] 该传动装置应用在混合动力系统时保留第一制动器、第二制动器、第一离合器、第二离合器。在纯电动模式时,能够实现两个挡位的切换,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;单独控制第二制动器闭合,实现第二固定挡位的纯电动模式。在混合动力驱动模式时,发动机通过飞轮减振器与传动装置输入轴连接,首先闭合第二离合器,然后依次闭合第一制动器、第二制动器、第一离合器可以得到三个固定速比的混合动力驱动模式,其中第二离合器和第一离合器同时闭合时,行星齿轮各元件转速相等,为直接挡模式。当控制第一离合器和第二制动器闭合时,发动机与第二外齿圈连接,第一太阳轮成为固定支点,此时构成第四个固定速比模式,即超速挡模式,用于高车速工况。

[0013] 该传动装置应用在纯电动系统时保留第一制动器、第二制动器、第三离合器,能够实现三个固定速比的纯电动驱动模式。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;单独控制第二制动器闭合,实现第二固定挡位的纯电动模式;单独闭合第三离合器时行星齿轮各元件转速相等,为直接挡模式。

附图说明

[0014] 附图1是本实用新型第一实施例中混合动力系统结构方案示意图

[0015] 附图2是本实用新型第一实施例中三挡纯电动方案示意图

具体实施方式

[0016] 实施例1

[0017] 下面结合附图对本实用新型在混合动力系统中的应用作进一步描述:

[0018] 如图1所示,一种混合动力专用传动装置,包括电机EM、行星齿轮机构、两级减速齿轮、差速器;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并与电机EM的转子19连接,电机定子20固定在传动装置壳体上。传动装置输入轴1可以与发动机ICE的飞轮减振器FW连接,在输入轴1与第一连轴5之间设置第一离合器C1,同时在第一连轴5上设置第一制动器B1。所述第一连轴5与第一外齿圈11连接。在输入轴1与中心轴4之间设有第二离合器C2。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。所述第一套轴6和所述第二套轴3为空心轴设计,装配后所述中心轴4穿过所述第一套轴6和第二套轴3。在第一套轴6上安装减速齿轮12与齿轮连轴7上的大减速齿轮13啮合,形成第一级减速。齿轮连轴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。传动装置动力由差速器18输出至整车半轴16驱动车轮17转动。

[0019] 该传动装置方案设计时围绕发动机和电机两个动力源,组合行星齿轮机构和换挡元件(离合器、制动器),实现多个挡位的切换,是混合动力专用传动装置。各工作模式与换挡元件之间的控制逻辑关系如下表所示。

[0020]

工作模式	B1	B2	C1	C2
------	----	----	----	----

EV-1	●	○	○	○
EV-2	○	●	○	○
HEV-1	●	○	○	●
HEV-2	○	●	○	●
HEV-3	○	○	●	●
HEV-4	○	●	●	○

[0021] 注：○-打开状态；●-闭合状态。

[0022] (1) 纯电动驱动模式

[0023] 在纯电动驱动模式时，能够实现两个挡位的运行模式。

[0024] 第一制动器B1单独闭合，采用电机EM驱动车辆行驶，作为第一挡固定传动比纯电动模式EV-1，此时传动速比为：

$$[0025] \quad i_{EV1} = (-i_2) + 1$$

[0026] 其中， i_2 为第二行星排PG2的传动比，对于单行星排而言传动比为负，数值上等于第二外齿圈齿数除以第二太阳轮齿数。

[0027] 第二制动器B2单独闭合时，采用电机EM单独驱动，作为第二挡固定传动比纯电动模式EV-2，此时传动速比为：

$$[0028] \quad i_{EV2} = \frac{(-i_1) + 1}{(-i_1)}$$

[0029] 其中， i_1 为第一行星排PG1的传动比，对于单行星排而言传动比为负，数值上等于第一外齿圈齿数除以第一太阳轮齿数。

[0030] (2) 混合动力驱动模式

[0031] 在混合动力驱动模式时，能够实现四个固定速比的切换，有利于优化发动机的工作区间，提高燃油经济性。

[0032] 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，第二离合器C2闭合实现发动机ICE与电机EM同轴驱动。在该模式下发动机ICE和电机EM可以同时驱动，实现较大的扭矩输出；电机也可以为发电状态以优化发动机的工作点。此时传动比与第一挡纯电动模式相同。

[0033] 当第二制动器B2和第二离合器C2闭合时，动力系统进入第二挡混合动力工作模式HEV-2。此时传动比与第二挡纯电动模式相同。

[0034] 当第二离合器C2和第一离合器C1同时闭合时，行星齿轮机构整体转动，各元件之间相对静止，此时动力系统将以直接挡运行HEV-3，此时动力系统机械传动效率最高。

$$[0035] \quad i_{HEV3} = 1$$

[0036] 当车速较高时，第一离合器C1和第二制动器B2同时闭合，动力系统以超速挡运行，定位为第四档混合动力驱动模式HEV-4。此时固定传动比为：

$$[0037] \quad i_{HEV4} = \frac{(-i_1) * (-i_2) - 1}{(-i_1) * (-i_2)}$$

[0038] 在混动动力各模式切换时，都只需要对两个换挡元件进行滑磨控制，从而降低了系统控制的难度。

[0039] 实施例2

[0040] 下面结合附图2对本实用新型在纯电动系统中的应用作进一步描述：

[0041] 在实施例1的基础上，去掉传动装置输入轴1、第一离合器C1和第二离合器C2，在第一连轴5和中心轴4之间设置第三离合器C3。

[0042] 在纯电动驱动模式时，能够实现三个挡位的固定速比运行模式，各挡位下换挡元件控制逻辑如表下表所示。

[0043]

工作模式	B1	B2	C3
EV-1	●	○	○
EV-2	○	●	○
EV-3	○	○	●

[0044] 注：○-打开状态；●-闭合状态。

[0045] 第一制动器B1单独闭合，采用电机EM驱动车辆行驶，作为第一挡固定传动比纯电动模式EV-1。此时传动速比为：

$$[0046] \quad i_{EV1} = (-i_2) + 1$$

[0047] 其中， i_2 为第二行星排PG2的传动比，对于单行星排而言传动比为负，数值上等于第二外齿圈齿数除以第二太阳轮齿数。

[0048] 第二制动器B2单独闭合时，采用电机EM单独驱动，作为第二挡固定传动比纯电动模式EV-2。此时传动速比为：

$$[0049] \quad i_{EV2} = \frac{(-i_1) + 1}{(-i_1)}$$

[0050] 其中， i_1 为第一行星排PG1的传动比，对于单行星排而言传动比为负，数值上等于第一外齿圈齿数除以第一太阳轮齿数。

[0051] 第三离合器C3闭合时，行星齿轮机构整体转动，各元件之间相对静止，此时动力系统将以直接挡运行EV-3，此时动力系统机械传动效率最高。

$$[0052] \quad i_{EV3} = 1$$

[0053] 当该传动装置作为混合动力系统使用时，能够实现两个挡位的纯电动模式和四个挡位的混合动力驱动模式，是一款混合动力系统专用变速箱，采用单电机配置能够有效降低动力系统成本。

[0054] 当该传动装置作为纯电动变速器使用时，直接去掉与发动机连接的输入轴、第一离合器C1、第二离合器C2，增加第三离合器C3，不仅使传递装置结构得到简化，而且可以获得第三个纯电动挡位，有利于优化电机工作状态。

[0055] 该传动装置可以作为一个平台化的技术方案，开发系列的单电机混合动力系统和纯电动系统，实现主要核心部件共用，能够降低产品成本。

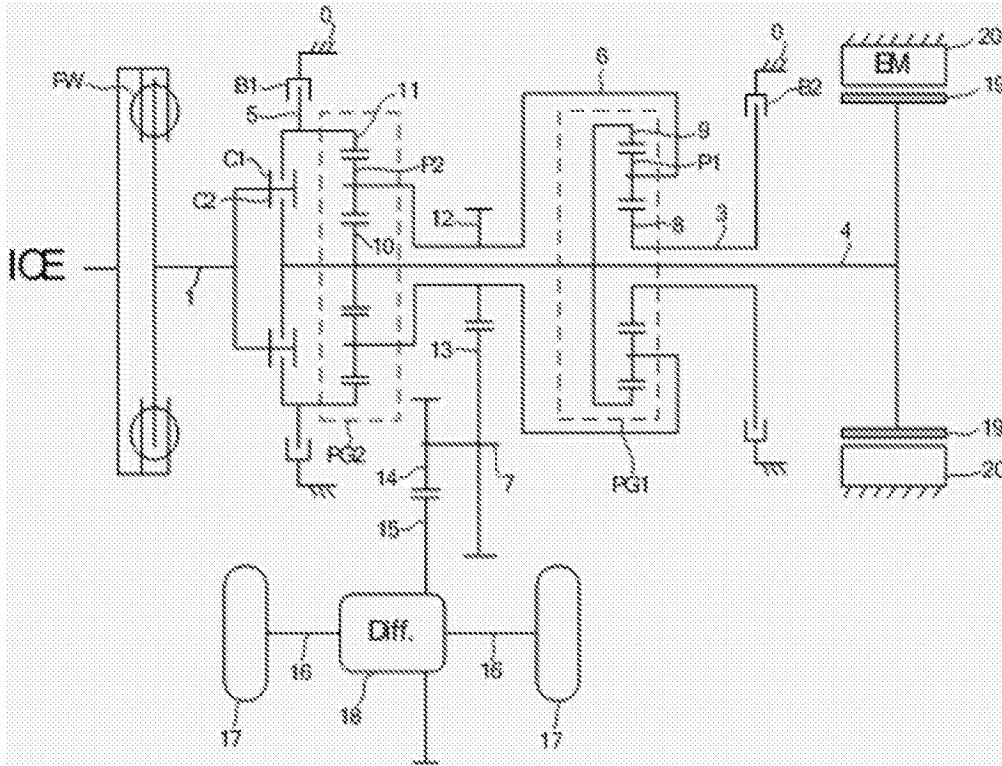


图1

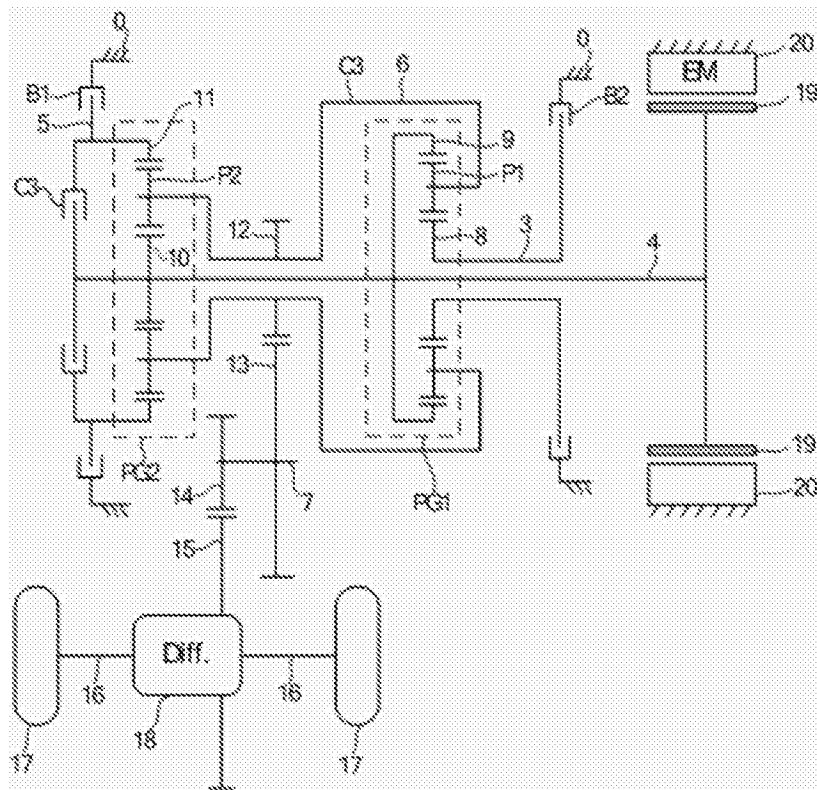


图2