



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109203972 B

(45) 授权公告日 2024.02.27

(21) 申请号 201811351698.6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.11.14

CN 106042890 A, 2016.10.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106976389 A, 2017.07.25

申请公布号 CN 109203972 A

CN 108656935 A, 2018.10.16

(43) 申请公布日 2019.01.15

CN 209454552 U, 2019.10.01

(73) 专利权人 王延芸

WO 2018177380 A1, 2018.10.04

地址 201800 上海市嘉定区安勇路20弄17
号301室

审查员 朱志林

(72) 发明人 王延芸

(74) 专利代理机构 上海九泽律师事务所 31337
专利代理人 周云

(51) Int.Cl.

B60K 6/365 (2007.10)

B60K 6/26 (2007.10)

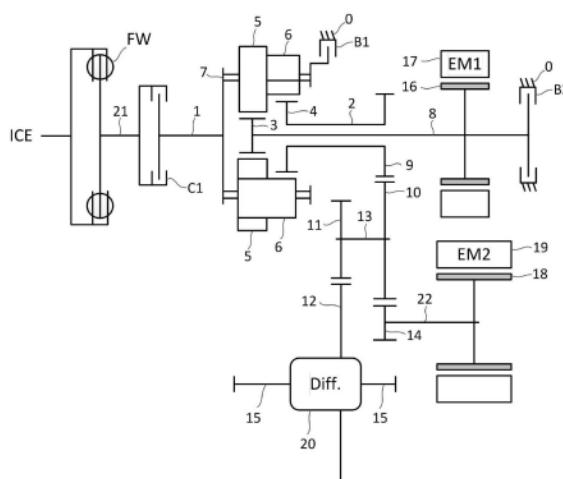
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种双电机混合动力系统传动装置

(57) 摘要

本发明公开了一种双电机混合动力系统传动装置，包括两个电机、行星式齿轮机构、减速齿轮、差速器、换挡元件。通过控制电机优化发动机工作状态，同时实现整车无级变速功能。设置制动器换挡元件实现固定速比，实现低速大扭矩输出和高车速纯发动机驱动。该方案采用常用的圆柱外齿轮，结构简单，易于加工。



1. 一种双电机混合动力系统传动装置,它包括行星式齿轮机构,其特征在于:所述行星式齿轮机构包括第一太阳轮(3)、第一行星齿轮(5)、第二行星齿轮(6)、第二太阳轮(4)和行星架(7),所述第一太阳轮(3)与第一行星齿轮(5)啮合,所述第一行星齿轮(5)与第二行星齿轮(6)啮合并构成行星齿轮副,所述第二行星齿轮(6)与第二太阳轮(4)啮合,所述行星架(7)圆周上布置若干对行星齿轮副,所述行星架(7)与传动装置的动力输入轴(1)连接,所述第一太阳轮(3)安装在第二轴(8)上,所述第二轴(8)直接或经过齿轮机构与第一电机(EM1)的转子(16)连接,所述第二太阳轮(4)安装在第一轴(2)上,所述第一轴(2)作为动力输出轴,所述第一轴(2)直接或经过齿轮机构与第二电机(EM2)的转子(18)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种双电机混合动力系统传动装置,其特征在于:所述行星架(7)与传动装置壳体之间布置第一制动器(B1),所述第一制动器(B1)闭合时行星架(7)被锁止为零转速。

3. 根据权利要求2所述的一种双电机混合动力系统传动装置,其特征在于:所述第一制动器(B1)为摩擦片式制动器。

4. 根据权利要求2所述的一种双电机混合动力系统传动装置,其特征在于:所述第一制动器(B1)为具有转速锁止功能的单向离合器。

5. 根据权利要求1所述的一种双电机混合动力系统传动装置,其特征在于:所述第二轴(8)与传动装置壳体之间布置第二制动器(B2),所述第二制动器(B2)为摩擦片式制动器。

6. 根据权利要求1所述的一种双电机混合动力系统传动装置,其特征在于:所述动力输入轴(1)可以直接或通过离合器(C1)与发动机的飞轮减振器连接。

一种双电机混合动力系统传动装置

技术领域

[0001] 本发明专利涉及车辆动力传动技术领域,尤其是作为混合动力汽车的一种双电机混合动力系统传动装置。

背景技术

[0002] 汽车动力系统电动化已经成为一种发展趋势,混合动力系统是一种相对成熟可靠的技术方案,不依赖于外界电网充电,具有与传统汽车相同的使用便利。目前大量普及的混合动力案是以丰田THS(Toyota Hybrid System)系统为代表的的动力分流混联方案,具有良好的燃油经济性和成本优势,这类传动装置以行星排机构作为核心的动力耦合装置。行星排机构被广泛应用于自动变速箱,国内对行星排的加工制造还存在一定困难。

[0003] 本发明采用一种由普通圆柱齿轮组成的行星式齿轮机构,作为动力分流混动系统的动力耦合装置,并设计一款双电机的混合动力系统。

发明内容

[0004] 本发明专利目的是提供一种用于车辆动力系统的一种双电机混合动力系统传动装置,不仅可以实现动力分流系统的高效驱动模式,还可以降低零部件加工难度,降低产品成本。

[0005] 为实现上述发明目的,提出如下技术方案:

[0006] 一种双电机混合动力系统传动装置,其特征在于,

[0007] 所述行星式齿轮机构包括第一太阳轮、第一行星齿轮、第二行星齿轮、第二太阳轮和行星架,第一太阳轮与第一行星齿轮啮合,第一行星齿轮与第二行星齿轮啮合并构成行星齿轮副,第二行星齿轮同时与第二太阳轮啮合,在行星架圆周上布置若干对行星齿轮副,行星架同时与传动装置输入轴连接,第一太阳轮安装在第二轴上,第二轴同时与第一电机的转子连接,第二太阳轮安装在第一轴上,第一轴同时作为动力输出轴。对于前驱横置整车需要在第一轴上安装减速齿轮,动力经过减速齿轮传递至差速器,再经半轴驱动车辆行驶。减速齿轮采用二级齿轮减速,所述第一轴上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;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。减速齿轮同时与齿轮啮合,减速齿轮安装在第二电机轴上,第二电机轴与第二电机的转子连接。第一电机的定子和第二电机的定子固定在传动装置壳体上。

[0008] 传动装置输入轴可以直接与发动机的飞轮减振器连接,也可以通过离合器与发动机连接。在所述行星架与传动装置壳体之间布置第一制动器,在第二轴与转动装置壳体之间布置第二制动器。

[0009] 在纯电动驱动时,第一制动器闭合,采用第一电机或第二电机或两个电机同时驱动。当传动装置输入轴与发动机之间用离合器连接时,纯电动高速行驶时为防止第一电机转速过高,打开第一制动器,闭合第二制动器,采用第二电机单独驱动。

[0010] 在混合动力驱动模式时,发动机输出的动力传递至行星架,此时动力系统以动力

分流工作模式运行。在该模式下通过控制第一电机的工作转速，调节发动机的工作点，实现发动机转速与车速解耦，使得发动机能够稳定在经济区间。在这个过程中通过电机的调节，实现车速的调节，即实现E-CVT。第一电机输出负扭矩用于平衡发动机扭矩，此时第一电机从发动机获得部分功率处于发电状态，将电能存入电池或供给第二电机使用。发动机的其余功率将通过齿轮机构传递至输出轴。发动机的输出功率将经过电路路径和机械路径传递至输出轴，即动力分流工作模式。虽然电路路径的传递效率较低，但动力分流的工作模式使得发动机能够长时间工作在高效区间，使得动力系统整体获得受益。

[0011] 在混合动力高车速行驶时，动力系统工作在超速挡状态，发动机自身可以工作在高效区间，此时闭合第二制动器，动力系统实现固定传动比驱动模式，此时发动机单独驱动或同时与第二电机共同驱动车辆。

[0012] 有益效果

[0013] 本发明提供的一种混合动力传动装置，采用圆柱齿轮结构，便于加工制造，降低产品开发难度。该混动传动装置以动力分流为主要驱动模式，同时具有超速挡固定速比模式，该方案具有结构简单，燃油经济性好的特点。

附图说明

[0014] 附图1是本发明实施例一中前驱混合动力系统方案示意图

[0015] 附图2是本发明实施例二中后驱混合动力系统方案示意图

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0017] 实施例1

[0018] 如图1所示，一种双电机混合动力系统传动装置，包括第一电机EM1、第二电机EM2、行星式齿轮机构、减速齿轮、差速器元件。

[0019] 所述行星式齿轮机构包括第一太阳轮3、第一行星齿轮5、第二行星齿轮6、第二太阳轮4和行星架7，第一太阳轮3与第一行星齿轮5啮合，第一行星齿轮5与第二行星齿轮6啮合并构成行星齿轮副，第二行星齿轮6同时与第二太阳轮4啮合，在行星架7圆周上布置若干对行星齿轮副，行星架7同时与传动装置输入轴1连接，第一太阳轮3安装在第二轴8上，第二轴8同时与第一电机EM1的转子16连接，第二太阳轮4安装在第一轴2上，第一轴2同时作为动力输出轴。在第一轴2上安装减速齿轮，动力经过减速齿轮传递至差速器20，再经半轴15驱动车辆行驶。减速齿轮采用二级齿轮减速，所述第一轴2上小减速齿轮—9与齿轮联轴13上的大减速齿轮10啮合，形成第一级减速；齿轮联轴13上的小减速齿轮—11与差速器主减速大齿轮12啮合，形成第二级减速。大减速齿轮10同时与减速齿轮—14啮合，减速齿轮—14安装在第二电机轴22上，第二电机轴22与第二电机EM2的转子18连接。第一电机EM1的定子17和第二电机EM2的定子19固定在传动装置壳体上。

[0020] 传动装置输入轴1通过离合器C1与发动机连接，刹车时能够脱开发动机更好地回收制动能量和利用离合器C1滑磨控制启动发动机。在所述行星架7与传动装置壳体0之间布置第一制动器B1，在第二轴8与转动装置壳体0之间布置第二制动器B2。

[0021] 各工作模式与换挡元件之间的控制逻辑关系如下表所示。

[0022]

工作模式	B1	B2	C1
EV-1	●	○	○
EV-2	○	●	○
HEV-1	○	○	●
HEV-2	○	●	●

[0023] 注:○-打开状态;●-闭合状态。

[0024] 在纯电动驱动低速行驶时,第一制动器B1闭合,采用第一电机EM1或第二电机EM2或两个电机同时驱动,该挡位作为大扭矩输出模式,定义为第一挡纯电动模式EV-1。在纯电动高速行驶时,为了防止第一电机EM1转速过高,打开第一制动器B1,闭合第二制动器B2,采用第二电机EM2单独驱动,作为第二挡纯电动模式EV-2。

[0025] 在混合动力驱动模式时,利用第一离合器C1闭合启动发动机,此时动力系统以动力分流工作模式运行,作为主要的混合动力模式。在该模式下通过控制第一电机EM1的工作转速,调节发动机的工作点,实现发动机转速与车速解耦,使得发动机能够稳定在经济区间。在这个过程中通过电机的转速调节,实现车速变化,作为第一挡混动模式HEV-1。

[0026] 在混合动力高车速行驶时,动力系统工作在超速挡状态,发动机自身可以工作在高效区间,此时闭合第二制动器B2,动力系统实现固定传动比驱动模式,此时发动机单独驱动或同时与第二电机EM2共同驱动车辆,作为第二挡固定速比混动模式HEV-2。

[0027] 实施例2

[0028] 如图2所示,一种用于后驱车辆的混合动力驱动装置,主要包括第一电机EM1、第二电机EM2、行星式齿轮机构、减速齿轮和制动器。发动机通过飞轮减振器FW与传动装置输入轴1连接,输入轴1与行星式动力耦合机构行星架7连接。第一电机EM1的转子16与第一电机轴25连接,减速齿轮三24安装在第一电机轴25上,第二轴8上安装减速齿轮二23,减速齿轮二23与减速齿轮三24啮合。在第一轴2上安装减速齿轮四26,第二电机轴22与第二电机EM2的转子连接。在第二电机22上安装减速齿轮五27,减速齿轮五27与减速齿轮四26啮合。

[0029] 在所述行星架7与传动装置壳体0之间布置第一制动器B1。

[0030] 第一电机EM1与第二电机EM2通过减速齿轮与动力耦合机构连接,可以利用减速齿轮增加传递至行星机构的扭矩,使得该动力系统能够匹配更大的发动机,从而降低电机成本。

[0031] 在应用在城市公交车辆时,由于车速较低,在工作模式设计时取消实施例1中的超速挡固定速比模式。在纯电动模式时第一制动器B1闭合,采用两个电机同时驱动。在混动模式时以动力分流模式运行。

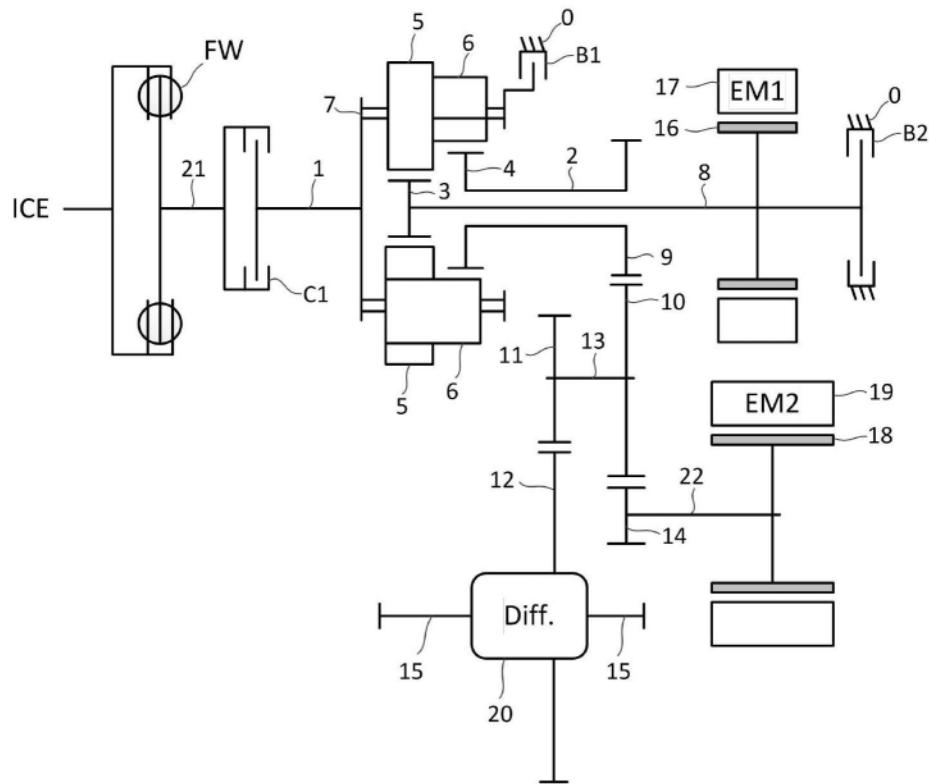


图1

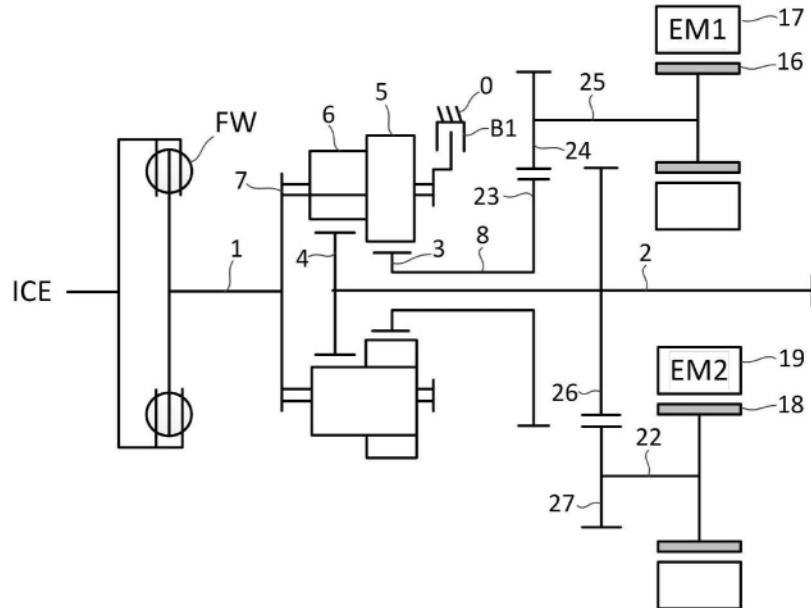


图2