



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111497590 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(21)申请号 202010297628.8

(22)申请日 2020.04.16

(71)申请人 东风汽车集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东风大道特1号

(72)发明人 杨芸芸 乐智 孟添 王振

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 俞鸿 蔡俊

(51)Int.Cl.

B60K 6/36(2007.10)

B60K 6/547(2007.01)

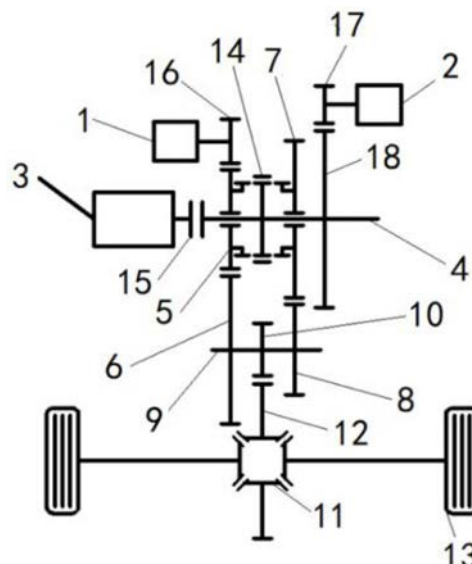
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统

(57)摘要

本发明公开了一种插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,包括发动机;第一驱动电机;第二驱动电机;可与发动机、第一驱动电机和第二驱动电机连接并传递动力的变速器输入轴系和与变速器输入轴系连接并传递动力的变速器输出轴系;变速器输出轴系连接有可将动力输出至车轮的差速器轴系;变速器输入轴系和变速器输出轴系之间通过一档传动齿轮系或二挡传动齿轮系传递动力。通过平行设置的变速器输入轴系和输出轴系耦合了发动机和两个电机的动力,实现了不同驱动模式下的动力输出,并能根据不同的工况及动力电池组电量在不同的工作模式间进行切换,在保证车辆的动力性的同时提高了燃油经济性且避免了换挡动力中断。



1. 一种插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,包括第一驱动电机(1)、第二驱动电机(2)和发动机(3),其特征在于:它还包括可与所述第一驱动电机(1)、所述第二驱动电机(2)和所述发动机(3)连接并传递动力的变速器输入轴系和与所述变速器输入轴系连接并传递动力的变速器输出轴系;所述变速器输出轴系连接有可将动力输出至车轮的差速器轴系;所述变速器输入轴系和所述变速器输出轴系之间通过一档传动齿轮系或二挡传动齿轮系传递动力。

2. 如权利要求1所述的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,其特征在于:所述变速器输入轴系包括变速器输入轴(4),所述变速器输入轴(4)上同轴套设有一挡主动齿轮(5)和二挡主动齿轮(7),所述变速器输出轴系包括变速器输出轴(9),所述变速器输出轴(9)上同轴固接有一挡从动齿轮(6)和二挡从动齿轮(8);所述一档主动齿轮(5)和所述一档从动齿轮(6)相互啮合、组成所述一档传动齿轮系,所述二挡主动齿轮(7)和所述二挡从动齿轮(8)相互啮合、组成所述二挡传动齿轮系。

3. 如权利要求2所述的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,其特征在于:所述变速器输出轴(9)上同轴固接有输出轴从动齿轮(10);所述差速器轴系包括与差速器(11)固接的主减速齿轮(12),所述差速器(11)连接所述车轮(13);所述输出轴从动齿轮(10)与所述主减速齿轮(12)啮合。

4. 如权利要求3所述的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,其特征在于:所述输出轴从动齿轮(10)位于所述一档从动齿轮(6)和所述二挡从动齿轮(8)之间。

5. 如权利要求2所述的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,其特征在于:所述变速器输入轴(4)和所述变速器输出轴(9)平行布置。

6. 如权利要求2所述的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,其特征在于:所述一档主动齿轮(5)和所述二挡主动齿轮(7)之间设有同步器(14)。

7. 如权利要求2所述的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,其特征在于:所述发动机(3)与所述变速器输入轴(4)之间通过离合器(15)连接。

8. 如权利要求2所述的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,其特征在于:所述第一驱动电机(1)连接有第一电机减速齿轮(16),所述第一电机减速齿轮(16)与所述一档主动齿轮(5)啮合。

9. 如权利要求2所述的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,其特征在于:所述第二驱动电机(2)连接有第二电机减速齿轮(17),所述变速器输入轴(4)上同轴固接有与所述第二电机减速齿轮(17)啮合的第二电机传动齿轮(18)。

一种插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力汽车的驱动系统技术领域,具体地指一种插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统。

背景技术

[0002] 在混合动力汽车的驱动系统中,双电机加发动机的结构具有纯电动、串联和并联的工作模式,能够更好地提高发动机的燃油经济性,充分利用电机的经济区。但三个动力源的混合动力系统机构存在如下缺点:1、根据发动机的工作特点,采用发动机到轮边只有一挡固定速比的减速器很难保证发动机长期工作在其经济区;2、为保证车辆的驾驶舒适性和动力性,在变速器的换挡过程中无法提供持续动力给车辆,导致换挡动力中断;3、在车辆上同时布置发动机、离合器、第一驱动电机、第二驱动电机和变速器的空间需求大,布置困难。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足,提供一种燃油经济性高、可为车辆持续提供动力、易于布置的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统。

[0004] 为实现此目的,本发明所设计的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,包括第一驱动电机、第二驱动电机和发动机,其特征在于:它还包括可与所述第一驱动电机、所述第二驱动电机和所述发动机连接并传递动力的变速器输入轴系和与所述变速器输入轴系连接并传递动力的变速器输出轴系;所述变速器输出轴系连接有可将动力输出至车轮的差速器轴系;所述变速器输入轴系和所述变速器输出轴系之间通过一挡传动齿轮系或二挡传动齿轮系传递动力。

[0005] 进一步的,所述变速器输入轴系包括变速器输入轴,所述变速器输入轴上同轴套设有一挡主动齿轮和二挡主动齿轮,所述变速器输出轴系包括变速器输出轴,所述变速器输出轴上同轴固接有一挡从动齿轮和二挡从动齿轮;所述一挡主动齿轮和所述一挡从动齿轮相互啮合、组成所述一挡传动齿轮系,所述二挡主动齿轮和所述二挡从动齿轮相互啮合、组成所述二挡传动齿轮系。

[0006] 进一步的,所述变速器输出轴上同轴固接有输出轴从动齿轮;所述差速器轴系包括与差速器固接的主减速齿轮,所述差速器连接所述车轮;所述输出轴从动齿轮与所述主减速齿轮啮合。

[0007] 进一步的,所述输出轴从动齿轮位于所述一挡从动齿轮和所述二挡从动齿轮之间。

[0008] 进一步的,所述变速器输入轴和所述变速器输出轴平行布置。

[0009] 进一步的,所述一挡主动齿轮和所述二挡主动齿轮之间设有同步器。

[0010] 进一步的,所述发动机与所述变速器输入轴之间通过离合器连接。

[0011] 进一步的,所述第一驱动电机连接有第一电机减速齿轮,所述第一电机减速齿轮与所述一挡主动齿轮啮合。

[0012] 更进一步的,所述第二驱动电机连接有第二电机减速齿轮,所述变速器输入轴上同轴固接有与第二电机减速齿轮啮合的第二电机传动齿轮。

[0013] 本发明的有益效果是:通过平行设置的变速器输入轴系和输出轴系耦合了发动机和两个电机的动力,实现了不同驱动模式下的动力输出,并能根据不同的工况及动力电池组电量在不同的工作模式间进行切换。发动机和第二驱动电机均有两挡动力可选。通过挡位的切换可使发动机和电机均工作在各自的经济区,在保证车辆的动力性的同时提高了燃油经济性。在发动机和电机换挡过程中可利用第二驱动电机进行扭矩补充,避免了换挡动力中断,提高了整车驾驶性能。综上所述,本发明简化了混合动力驱动系统的结构、具有结构简单、成本低、传动效率高、容易布置的优点。

附图说明

[0014] 图1为本发明中插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统的结构连接示意图;

[0015] 其中,1—第一驱动电机,2—第二驱动电机,3—发动机,4—变速器输入轴,5—一档主动齿轮,6—一档从动齿轮,7—二挡主动齿轮,8—二挡从动齿轮,9—变速器输出轴,10—输出轴从动齿轮,11—差速器,12—主减速齿轮,13—车轮,14—同步器,15—离合器,16—第一电机减速齿轮,17—第二电机减速齿轮,18—第二电机传动齿轮。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0017] 如图1所示的插电式混合动力汽车的两挡变速驱动系统,包括第一驱动电机1;第二驱动电机2;发动机3;可与第一驱动电机1、第二驱动电机2和发动机3连接并传递动力的变速器输入轴系和与变速器输入轴系连接并传递动力的变速器输出轴系;变速器输出轴系连接有可将动力输出至车轮的差速器轴系;变速器输入轴系和变速器输出轴系之间通过一档传动齿轮系或二挡传动齿轮系传递动力。

[0018] 变速器输入轴系包括变速器输入轴4,变速器输入轴4上同轴套设有一档主动齿轮5和二挡主动齿轮7,变速器输出轴系包括变速器输出轴9,变速器输出轴9上同轴固接有一档从动齿轮6和二挡从动齿轮8;一档主动齿轮5和一档从动齿轮6相互啮合、组成一档传动齿轮系,二挡主动齿轮7和二挡从动齿轮8相互啮合、组成二挡传动齿轮系。变速器输入轴4和变速器输出轴9平行布置。一档主动齿轮5和二挡主动齿轮7之间设有同步器14。发动机3与变速器输入轴4之间通过离合器15连接。

[0019] 变速器输出轴9上同轴固接有输出轴从动齿轮10;输出轴从动齿轮10位于一档从动齿轮6和二挡从动齿轮8之间。

[0020] 差速器轴系包括与差速器11固接的主减速齿轮12,差速器11连接车轮13;输出轴从动齿轮10与主减速齿轮12啮合。

[0021] 第一驱动电机1连接有第一电机减速齿轮16,第一电机减速齿轮16与一档主动齿轮5啮合。第二驱动电机2连接有第二电机减速齿轮17,变速器输入轴4上同轴固接有与第二电机减速齿轮17啮合的第二电机传动齿轮18。

[0022] 本发明具有如下驱动模式:

[0023] A.纯电动驱动模式:

[0024] 1. 第一驱动电机1单独驱动: 发动机3停机, 第二驱动电机2停机, 离合器4为结合或分离状态, 第一驱动电机1输出的动力依次经过第一电机减速齿轮16、一档主动齿轮5、一档从动齿轮6、变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10、主减速齿轮12、差速器11至车轮13。

[0025] 2. 第二驱动电机2单独驱动一档: 发动机3停机, 第一驱动电机1空转, 离合器15分离, 同步器14左移与一档主动齿轮5结合, 第二驱动电机2的动力依次经过第二电机减速齿轮17、第二电机传动齿轮18、变速器输入轴4、同步器7、一档主动齿轮5、一档从动齿轮6、变速器输出轴9、输出轴从动齿轮10、主减速齿轮12、差速器11, 最终传递到车轮13。

[0026] 3. 第二驱动电机2单独驱动二挡: 发动机3停机, 第一驱动电机1空转, 离合器15分离, 同步器14右移与二挡主动齿轮7结合, 第二驱动电机2输出的动力依次经过第二电机减速齿轮17、第二电机传动齿轮18, 变速器输入轴4, 同步器14, 二挡主动齿轮7, 二挡从动齿轮8, 变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。

[0027] 4. 两个驱动电机共同驱动一档: 发动机3停机, 第一驱动电机1和第二驱动电机2驱动, 离合器15分离, 同步器14左移与一档主动齿轮5结合, 第一驱动电机1的动力经第一电机减速齿轮16传递到一档主动齿轮5, 同时第二驱动电机2的动力经过第二电机减速齿轮17, 第二电机传动齿轮18, 变速器输入轴4, 同步器14, 传递到一档主动齿轮5上与第二驱动电机2的扭矩叠加后再经过一档从动齿轮6, 变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。

[0028] 5. 两个驱动电机共同驱动二挡: 发动机3停机, 第一驱动电机1和第二驱动电机2驱动, 离合器15结合, 同步器14右移与二挡主动齿轮7结合, 第一驱动电机1的动力经第一电机减速齿轮16、一档主动齿轮5、一档从动齿轮6传递到变速器输出轴9, 同时第二驱动电机2的动力经过第二电机减速齿轮17, 第二电机传动齿轮18、变速器输入轴4, 同步器14, 二挡主动齿轮7, 二挡从动齿轮8, 传递到变速器输出轴9, 两个电机的动力在变速器输出轴9上耦合, 经输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。

[0029] B. 串联驱动模式

[0030] 离合器15结合, 同步器14置中间位置, 发动机3动力经离合器15, 变速器输入轴4, 第二电机传动齿轮18, 第二电机减速齿轮17, 传递到第二驱动电机2带着第二驱动电机2发电, 为第一驱动电机1提供电能, 如果有多余的电能就存储到动力电池里, 第一驱动电机1的动力经过第一电机减速齿轮16、一档主动齿轮5、一档从动齿轮6, 变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。

[0031] C. 纯发动机驱动模式

[0032] 1. 纯发动机驱动一档: 离合器15结合, 同步器14左移与一档主动齿轮5结合, 第一驱动电机1和第二驱动电机2均为空转状态, 发动机3动力经离合器15, 变速器输入轴4, 同步器14, 一档主动齿轮5, 一档从动齿轮6, 变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。

[0033] 2. 纯发动机驱动二挡: 离合器15结合, 同步器14右移与二挡主动齿轮7结合, 第一驱动电机1和第二驱动电机2均为空转状态, 发动机3动力经离合器15, 变速器输入轴4, 同步器14, 二挡主动齿轮7, 二挡从动齿轮8, 变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。

[0034] D. 并联驱动模式

[0035] 1. 发动机3和第二驱动电机2并联驱动一档: 离合器15结合, 第一驱动电机1空转, 同步器14左移与一档主动齿轮5结合。发动机3动力经离合器15传递到变速器输入轴4; 同时第二驱动电机2的动力经过第二电机减速齿轮17, 第二电机传动齿轮18, 变速器输入轴4, 发动机3和第二驱动电机2的动力在变速器输入轴4上耦合, 再经过同步器14, 一档主动齿轮5, 一档从动齿轮6, 传递到变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮11, 差速器11至车轮13。在此过程中第二驱动电机2输出扭矩为正值时为发动机3和第二驱动电机2共同驱动工况, 若第二驱动电机2输出扭矩为负值则为发动机3和第二驱动电机2的行车发电工况。

[0036] 2. 发动机3和第二驱动电机2并联驱动二挡: 离合器15结合, 第一驱动电机1空转, 同步器14右移与二挡主动齿轮7结合。发动机3动力经离合器15传递到变速器输入轴4; 同时第二驱动电机2的动力经过第二电机减速齿轮17, 第二电机传动齿轮17, 变速器输入轴4, 发动机3和第二驱动电机2的动力在变速器输入轴4上耦合, 再经过同步器14, 二挡主动齿轮7, 二挡从动齿轮8, 传递到变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。在此过程中第二驱动电机2输出扭矩为正值时为发动机3加第二驱动电机2共同驱动工况, 若第二驱动电机2输出扭矩为负值则为发动机3加第二驱动电机2的行车发电工况。

[0037] 3. 发动机3和第一驱动电机1并联驱动: 离合器15结合, 第二驱动电机2空转, 发动机3一档输出时同步器14左移与一档主动齿轮5结合, 发动机3动力经离合器15, 变速器输入轴4, 同步器14传递到一档主动齿轮5; 同时第一驱动电机1的动力经过第一电机减速齿轮16传递到一档主动齿轮5, 发动机3和第一驱动电机1的动力在一档主动齿轮5上叠加后经一档从动齿轮6, 变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。

[0038] 发动机3二挡输出时同步器14右移与二挡主动齿轮7结合, 发动机3的动力经过离合器15, 变速器输入轴4, 二挡主动齿轮7, 二挡从动齿轮8, 传递到变速器输出轴9; 同时第一驱动电机1的动力经过第一电机减速齿轮16, 一档主动齿轮5, 一档从动齿轮6, 发动机3和第一驱动电机1的动力在变速器输出轴9上耦合, 再经过输出轴从动齿轮10、主减速齿轮12、差速器11最终传递到车轮13。在此过程中第一驱动电机1输出扭矩为正值时为发动机3加第一驱动电机1共同驱动工况, 若第一驱动电机1输出扭矩为负值则为发动机3加第一驱动电机1的行车发电工况。

[0039] 4. 发动机3和两个驱动电机并联驱动一档: 离合器15结合, 第一驱动电机1和第二驱动电机2都驱动, 同步器14左移与一档主动齿轮5结合。发动机3动力经离合器15传递到变速器输入轴4, 第二驱动电机2的动力经第二电机减速齿轮17, 第二电机传动齿轮18到变速器输入轴4上与发动机3的扭矩叠加, 同时第一驱动电机1的动力经第一电机减速齿轮16传递到一档主动齿轮5, 与经变速器输入轴4, 同步器14传递的发动机3和第二驱动电机2的扭矩叠加, 三动力源的扭矩再经一档从动齿轮6, 传递到变速器输出轴9, 输出轴从动齿轮10, 主减速齿轮12, 差速器11至车轮13。在此过程中第一驱动电机1和第二驱动电机2的扭矩都为正, 出现在车辆全油门加速的工况中。

[0040] 5. 发动机和两个电机并联驱动二挡: 离合器15结合, 第一驱动电机1和第二驱动电机2都驱动, 同步器14右移与二挡主动齿轮7结合。发动机3动力经离合器15传递到变速器输入轴4, 再经同步器14, 二挡主动齿轮7, 二挡从动齿轮8到变速器输出轴9, 同时第一驱动电机1的动力经第一电机减速齿轮16, 一档主动齿轮5, 一档从动齿轮6, 到变速器输出轴9与发动机3、第二驱动电机2的扭矩叠加, 最后三动力源的动力经变速器输出轴9, 输出轴从动齿

轮10,主减速齿轮12,差速器11,最终传递到车轮13。在此过程中第一驱动电机1和第二驱动电机2的扭矩都为正,出现在车辆全油门加速的工况中。

[0041] E.能量回馈模式

[0042] 1.第一驱动电机1制动回馈:离合器15分离或结合,变速器挂空挡,发动机3、第二驱动电机2都停机,车轮13的动力经差速器11、主减速齿轮12、输出轴从动齿轮10、变速器输出轴9、一档从动齿轮6、一档主动齿轮5、第一电机减速齿轮16、传递到第一驱动电机1,第一驱动电机1进行能量回馈,所发电量进入到动力电池组中。

[0043] 2.第二驱动电机2一档制动回馈:离合器15分离,同步器14与一档主动齿轮5啮合,发动机3停机。车轮13的动力经差速器11、主减速齿轮12、输出轴从动齿轮10、变速器输出轴9、一档从动齿轮6、一档主动齿轮5、同步器14、变速器输入轴4、第二电机传动齿轮18,第二电机减速齿轮17,最终到第二驱动电机2,由第二驱动电机2进行能量回馈,为动力蓄电池充电。

[0044] 3.第二驱动电机2二挡制动回馈:离合器15分离,同步器14与二挡主动齿轮7啮合,发动机3停机,车轮13的动力经差速器11、主减速齿轮12、输出轴从动齿轮10、变速器输出轴9,然后传递到二挡从动齿轮8、二挡主动齿轮7,同步器14,变速器输入轴4、第二电机传动齿轮18、第二电机减速齿轮17、第二驱动电机2进行二挡能量回馈驱,为动力蓄电池充电。

[0045] F倒挡模式

[0046] 1.第一驱动电机1纯电动倒挡:离合器15结合或分离,同步器14置中间位置,发动机3和第二驱动电机2停机。第一驱动电机1反转正扭矩驱动,经第一电机减速齿轮16,一档主动齿轮5,一档从动齿轮6,变速器输出轴9,输出轴从动齿轮10,主减速齿轮12、差速器11最终传递到车轮13。

[0047] 2.第二驱动电机2一档纯电动倒挡:离合器15分离,同步器14与一档主动齿轮5啮合,发动机3和第一驱动电机1空转。第二驱动电机2反转正扭矩驱动,经第二电机减速齿轮17、第二电机传动齿轮18、变速器输入轴4、同步器14、一档主动齿轮5,一档从动齿轮6,变速器输出轴9,输出轴从动齿轮10,主减速齿轮12、差速器11最终传递到车轮13。

[0048] 3.第二驱动电机2二挡纯电动倒挡:离合器15分离,同步器14与二挡主动齿轮7啮合,发动机3和第一驱动电机1停机。第二驱动电机2反转正扭矩驱动,经第二电机减速齿轮17、第二电机传动齿轮18、变速器输入轴4、同步器14、二挡主动齿轮7,二挡从动齿轮8,变速器输出轴9,输出轴从动齿轮10,主减速齿轮12、差速器11最终传递到车轮13。

[0049] 4.串联驱动倒车:离合器15结合,同步器14置中间位置。发动机3经离合器15、变速器输入轴4、第二电机传动齿轮18、第二电机减速齿轮17,带着第二驱动电机2发电供给第一驱动电机1,第一驱动电机1反转正扭矩驱动,经第一电机减速齿轮16,一档主动齿轮5,一档从动齿轮6,变速器输出轴9,输出轴从动齿轮10,主减速齿轮12、差速器11最终传递到车轮13。

[0050] G.停车发电模式:离合器15结合,同步器14处于中间位置,发动机3带着第二驱动电机2发电给动力电池充电,第一驱动电机1为停止状态。

[0051] H.无动力中断的换挡:纯发动机驱动和并联驱动模式下的换挡过程为离合器15分离,同步器14置中间位置,在此过程中第一驱动电机1驱动车辆保证动力不中断,第一驱动电机1的动力传递路线为第一电机减速齿轮16,一档主动齿轮5,一档从动齿轮6,变速器输

出轴9,输出轴从动齿轮10,主减速齿轮12、差速器11最终传递到车轮13。第二驱动电机2置转速控制模式,通过第二电机减速齿轮17、第二电机传动齿轮18、变速器输入轴4来调整同步器14的转速,使同步器14与目标挡位的齿轮转速匹配,即与一档主动齿轮5或二挡主动齿轮7的转速相同,完成目标挡位的挂挡过程后,结合离合器15。

[0052] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的结构做任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明的技术方案的范围内。

