



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112744065 A

(43)申请公布日 2021.05.04

(21)申请号 201911046833.0

B60K 6/547(2007.01)

(22)申请日 2019.10.30

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

申请人 比亚迪汽车工业有限公司

(72)发明人 杨胜麟 邹小松 杨宁宁

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 孟庆莹

(51)Int.Cl.

B60K 6/26(2007.10)

B60K 6/24(2007.01)

B60K 6/365(2007.10)

B60K 6/38(2007.01)

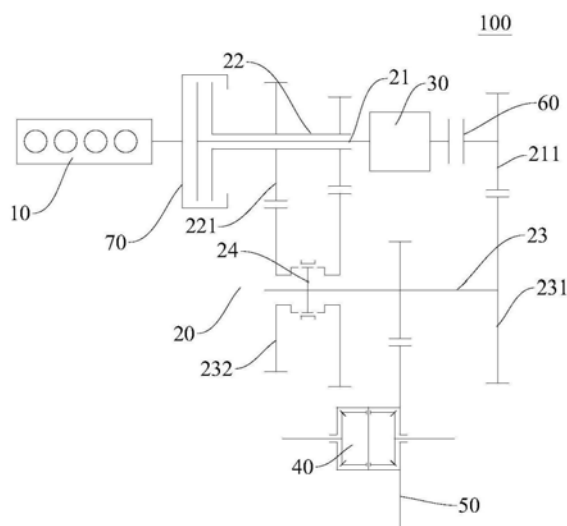
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

混合动力系统以及具有其的车辆

(57)摘要

本发明公开了一种混合动力系统以及具有其的车辆,所述混合动力系统包括:发动机、双输入轴变速器以及电动发电机;所述双输入轴变速器通过第一离合器可选择地与所述发动机动力连接,所述双输入轴变速器具有第一输入轴、套设在所述第一输入轴外的第二输入轴以及与所述第一输入轴和所述第二输入轴动力连接的输出轴;所述电动发电机与所述第一输入轴或所述第二输入轴动力连接,且所述电动发电机适于通过第二离合器可选择地与所述输出轴动力连接。由此,一方面,动力性能更好,电动发电机驱动以及发动机驱动下的传动效率均更高,且发动机带动电动发电机进行发电时的发电效率更高;另一方面,双输入轴变速器的档位更加合理、空间占用小、成本低。



1. 一种混合动力系统,其特征在于,包括:

发动机;

双输入轴变速器,所述双输入轴变速器通过第一离合器可选择地与所述发动机动力连接,所述双输入轴变速器具有第一输入轴、套设在所述第一输入轴外的第二输入轴以及与所述第一输入轴和所述第二输入轴动力连接的输出轴;

电动发电机,所述电动发电机与所述第一输入轴或所述第二输入轴动力连接,且所述电动发电机适于通过第二离合器可选择地与所述输出轴动力连接。

2. 根据权利要求1所述的混合动力系统,其特征在于,所述第一输入轴上具有第一主动齿轮、所述第二输入轴上具有第二主动齿轮,所述输出轴上设置有与所述第一主动齿轮啮合的第一从动齿轮和与第二主动齿轮啮合的第二从动齿轮。

3. 根据权利要求2所述的混合驱动系统,其特征在于,所述第二离合器设置在所述第一输入轴、所述第二输入轴、所述输出轴或所述电机本体的电机轴上。

4. 根据权利要求1所述的混合动力系统,其特征在于,还包括:第一主动同步器和第二主动同步器;其中

所述第一主动同步器设置在所述第一输入轴上或所述输出轴上;

所述第二主动同步器设置在所述第二输入轴上或所述输出轴上。

5. 根据权利要求1所述的混合动力系统,其特征在于,所述第一离合器包括:

壳体,所述壳体形成为输入端,所述输入端与所述发动机动力连接,所述壳体具有容纳空间;

第一输出端和第二输出端,所述第一输出端的至少部分和所述第二输出端的至少部分均设置在所述容纳空间内,所述第一输出端与所述第一输入轴连接,所述第二输出端与所述第二输入轴连接;以及

驱动件和锁合件,所述驱动件和所述锁合件设置在所述容纳空间内,所述驱动件适于驱动所述锁合件可选择地使所述输入端与所述第一输出端和所述第二输出端动力连接。

6. 根据权利要求5所述的混合驱动系统,其特征在于,所述容纳空间包括:第一容纳空间和第二容纳空间,所述驱动件构造为活塞且可滑动地设置在所述第一容纳空间,所述锁合件设置在所述第二容纳空间内且与所述活塞的一端止抵。

7. 根据权利要求6所述的混合动力系统,其特征在于,所述锁合件包括:第一主动摩擦片、第二主动摩擦片、第一从动摩擦片以及第二从动摩擦片;其中

所述第一主动摩擦片与所述壳体连接,所述第一从动摩擦片与所述第一输出端连接;

所述第二主动摩擦片与所述壳体连接,所述第一从动摩擦片与所述第二输出端连接。

8. 根据权利要求5所述的混合动力系统,其特征在于,所述第一离合器还包括:复位件,所述复位件弹性止抵在所述驱动件与所述壳体之间。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的混合动力系统,其特征在于,所述双输入轴变速器构造为三挡、四挡、五挡变速器中的任一种。

10. 一种车辆,其特征在于,包括:权利要求1-9中任一项所述的混合动力系统。

混合动力系统以及具有其的车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,尤其是涉及一种混合动力系统以及具有其的车辆。

背景技术

[0002] 相关技术中,在现有的混合动力系统中,存在以下两种技术方案,一种是在传统燃油动力系统上直接耦合电机构成混合动力系统,一种是在单档减速器上耦合发动机和电机构成混合动力系统,前者结构复杂,零件多,占用空间大,布置困难,重量重,成本高昂,后者虽然结构相对简单,但发动机只有一个档位,发动机在低速工况下混合驱动,效率低下,整车动力性相对较差,在电池严重馈电情况下,车辆难以行驶。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种混合动力系统,所述混合动力系统的动力性好、效率高。

[0004] 本发明还提出了一种具有上述混合动力系统的车辆。

[0005] 根据本发明第一方面实施例的混合动力系统包括:发动机、双输入轴变速器以及电动发电机;所述双输入轴变速器通过第一离合器可选择地与所述发动机动力连接,所述双输入轴变速器具有第一输入轴、套设在所述第一输入轴外的第二输入轴以及与所述第一输入轴和所述第二输入轴动力连接的输出轴;所述电动发电机与所述第一输入轴或所述第二输入轴动力连接,且所述电动发电机适于通过第二离合器可选择地与所述输出轴动力连接。

[0006] 根据本发明实施例的混合动力系统,一方面,动力性能更好,电动发电机驱动以及发动机驱动下的传动效率均更高,且发动机带动电动发电机进行发电时的发电效率更高;另一方面,双输入轴变速器的档位更加合理、空间占用小、成本低。

[0007] 根据本发明的一些实施例,所述第一输入轴上具有第一主动齿轮、所述第二输入轴上具有第二主动齿轮,所述输出轴上设置有与所述第一主动齿轮啮合的第一从动齿轮和与第二主动齿轮啮合的第二从动齿轮。

[0008] 在一些实施例中,所述第二离合器设置在所述第一输入轴、所述第二输入轴、所述输出轴或所述电机本体的电机轴上。

[0009] 根据本发明的一些实施例,所述混合动力系统还包括:第一主动同步器和第二主动同步器;其中所述第一主动同步器设置在所述第一输入轴上或所述输出轴上;所述第二主动同步器设置在所述第二输入轴上或所述输出轴上。

[0010] 进一步地,所述第一离合器包括:壳体,所述壳体形成为输入端,所述输入端与所述发动机动力连接,所述壳体具有容纳空间;第一输出端和第二输出端,所述第一输出端的至少部分和所述第二输出端的至少部分均设置在所述容纳空间内,所述第一输出端与所述第一输入轴连接,所述第二输出端与所述第二输入轴连接;驱动件和锁合件,所述驱动件和所述锁合件设置在所述容纳空间内,所述驱动件适于驱动所述锁合件可选择地使所述输入

端与所述第一输出端和所述第二输出端动力连接。

[0011] 进一步地,所述容纳空间包括:第一容纳空间和第二容纳空间,所述驱动件构造为活塞且可滑动地设置在所述第一容纳空间,所述锁合件设置在所述第二容纳空间内且与所述活塞的一端止抵。

[0012] 可选地,所述锁合件包括:第一主动摩擦片、第二主动摩擦片、第一从动摩擦片以及第二从动摩擦片;其中所述第一主动摩擦片与所述壳体连接,所述第一从动摩擦片与所述第一输出端连接;所述第二主动摩擦片与所述壳体连接,所述第一从动摩擦片与所述第二输出端连接。

[0013] 进一步地,所述第一离合器还包括:复位件,所述复位件弹性止抵在所述驱动件与所述壳体之间。

[0014] 在一些实施例中,所述双输入轴变速器构造为三挡、四挡、五挡变速器中的任一种。

[0015] 根据本发明第二方面实施例的车辆包括:上述实施例中所述的混合动力系统。

[0016] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0017] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0018] 图1是根据本发明实施例的混合动力系统的第一实施例的示意图;

[0019] 图2是根据本发明实施例的混合动力系统的第二实施例的示意图;

[0020] 图3是根据本发明实施例的混合动力系统的第三实施例的示意图;

[0021] 图4是根据本发明实施例的混合动力系统的第一离合器的示意图;

[0022] 图5是根据本发明实施例的车辆的示意图。

[0023] 附图标记:

[0024] 车辆1000

[0025] 混合动力系统100,

[0026] 发动机10,双输入轴变速器20,电动发电机30,差速器40,主减速器50,第二离合器60,第一离合器70,

[0027] 第一输入轴21,第一主动齿轮211,第二输入轴22,第二主动齿轮221,输出轴23,第一从动齿轮231,第二从动齿轮232,第二主动同步器24,啮合轮25,

[0028] 壳体71,第一输出端72,第一凸缘721,第二输出端73,第二凸缘731,锁合件74,第一主动摩擦片741,第二主动摩擦片742,第一从动摩擦片743,第二从动摩擦片744,复位件75,驱动件76,

[0029] 容纳空间a,第一容纳空间a1,第二容纳空间a2。

具体实施方式

[0030] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附

图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0031] 下面参考图1-图5描述根据本发明实施例的混合动力系统100。

[0032] 如图1-图3所示,根据本发明实施例的混合动力系统100包括:发动机10、双输入轴变速器20以及电动发电机30;双输入轴变速器20通过第一离合器70可选择地与发动机10动力连接,双输入轴变速器20具有第一输入轴21、套设在第一输入轴21外的第二输入轴22以及与第一输入轴21和第二输入轴22动力连接的输出轴23;电动发电机30与第一输入轴21或第二输入轴22动力连接,且电动发电机30适于通过第二离合器60可选择地与输出轴23动力连接。

[0033] 具体而言,发动机10通过第一离合器70同时与第一输入轴21、第二输入轴22动力连接或者同时断开与第一输入轴21和第二输入轴22的动力连接,以在发动机10同时与第一输入轴21和第二输入轴22动力连接时,实现发动机10的动力输出,同时与第一输入轴21或者第二输入轴22动力连接的电动发电机30同步转动,实现发电。

[0034] 进而,在电动发电机30与输出轴23之间设置第二离合器60,并通过第二离合器60控制电动发电机30与输出轴23之间的动力连接,以在驻车发电模式下,通过第二离合器60中断电动发电机30与输出轴23之间的动力连接。

[0035] 可以理解的是,本实施例的双输入轴变速器20可以构造为多个档位。

[0036] 基于电动发电机30直接与第一输入轴21或者第二输入轴22动力连接,在发动机10启动过程中,电动发电机30可以行使与启动电机相同的作用,且双输入轴变速器20至少具有两个档位,相比单档位的混合动力系统,发动机10的工作效率更高,使发动机10仍然可以在全车速范围内驱动车辆1000行驶,相较传统的常规动力车辆1000,双输入轴变速器20的体积更小,布置方便、结构简单。

[0037] 根据本发明实施例的混合动力系统100,具有以下优势:

[0038] (1) 可以在发动机10驱动模式、电动发电机30驱动模式、发动机10与电动发电机30混合驱动模式、行车发电模式以及驻车发电模式、制动回馈发电模式、启动发动机10模式下工作。

[0039] (2) 相比单档位的混合动力系统100,发动机10效率更高,由于发动机10保留有适当的档位数量,因此发动机10仍可以在全车速范围驱动车辆1000行驶,在电池严重馈电的情况下,车辆1000依然可以正常行驶,同时可以减少双输入轴变速器20的部件数量,以减小双输入轴变速器20的尺寸。

[0040] (3) 发动机10和电动发电机30可以在全车速范围下混合驱动车辆1000,因此动力性好。

[0041] (4) 电动发电机30机和发动机10混合驱动时,电动发电机30也具有多个档位,因此电动发电机30的动力性和经济性更好。

[0042] (5) 相较在常规动力系统上耦合电动发电机30的技术方案,本实施例的双输入轴变速器20的结构更加简单,零部件数量更少,体积更小、重量更低,有利于在狭小的车辆1000空间中进行结构布置,且成本较低。

[0043] (6) 无需另外设置发动机10的启动电机,可以直接利用电动发电机10来启动发动机10,成本进一步地降低。

[0044] (7) 发动机10和电动发电机30可以完全与车轮分离,从而可以实现纯发电工作模

式,如驻车发电,如果配合后驱纯电驱动系统,可以实现纯串联工作模式,此时发动机10可以固定在一个高效工作点给发电机进行发电,从而使发动机10的效率进一步提高。

[0045] 综上,根据本发明实施例的混合动力系统100,一方面,动力性能更好,电动发电机30驱动以及发动机10驱动下的传动效率均更高,且发动机10带动电动发电机30进行发电时的发电效率更高;另一方面,双输入轴变速器20的档位更加合理、空间占用小、成本低。

[0046] 根据本发明的一些实施例,第一输入轴21上具有第一主动齿轮211、第二输入轴22上具有第二主动齿轮221,输出轴23上设置有与第一主动齿轮211啮合的第一从动齿轮231和与第二主动齿轮221啮合的第二从动齿轮232。

[0047] 具体而言,双输入轴变速器20的第一输入轴21和第二输入轴22均与同一根输出轴23啮合,第一输入轴21通过第一主动齿轮211与输出轴23上的第一从动齿轮231啮合,第二输入轴22通过第二主动齿轮221与输出轴23上的第二从动齿轮232啮合。

[0048] 由此,一方面,第一主动齿轮211和第二主动齿轮221的个数可以为多个,使双输入轴变速器20的档位更加合理,以降低空间占用,另一方面,可以减少输出轴23的数量,以进一步地降低双输入轴变速器20的空间占用。

[0049] 参见图1-图3所示,第二离合器60设置在第一输入轴21、第二输入轴22、输出轴23或电机本体的电机轴上。

[0050] 具体而言,在一些实施例中,第二离合器60设置在输出轴23上,以控制与电动发电机30动力连接的第一从动齿轮231或第二从动齿轮232与输出轴23可选择地动力连接;在另一些实施例中,第二离合器60设置在第一输入轴21或者第二输入轴22上,从而通过第二离合器60切断与电动发电机30动力连接的第一主动齿轮211和第一输入轴21之间的动力连接或者切断与电动发电机30动力连接的第二主动齿轮221与第二输入轴22之间的动力连接;在又一些实施例中,第二离合器60设置在电机轴上,以可选择地切换电机轴与第一主动齿轮211或电机轴与第二主动齿轮221之间的动力连接。

[0051] 综上,通过设置第二离合器60,使电动发电机30与输出轴23之间可选择地动力连接,以实现驻车发电,避免驻车发电时差速器以及左右半轴介入到传动过程中。

[0052] 根据本发明的一些实施例,混合动力系统100还包括:第一主动同步器(图中未示出)和第二主动同步器24;其中第一主动同步器设置在第一输入轴21上或输出轴23上;第二主动同步器24设置在第二输入轴22上或输出轴23上。

[0053] 换言之,第一主动同步器适于使第一主动齿轮211与第一输入轴21锁合或者使第一从动齿轮231与输出轴23锁合,第二主动同步器24适于使第二主动齿轮221与第二输入轴22或者使第二从动齿轮232与输出轴23锁合,以实现发动机10的动力输出。

[0054] 需要说明的是,第一主动齿轮211、第二主动齿轮221、第一从动齿轮231以及第二从动齿轮232的个数均可以为多个,每个第一主动齿轮211与对应的第一从动齿轮231之间限定出一个偶数档位或奇数档位,每个第二主动齿轮221与对应的第二从动齿轮232之间限定出一个奇数档位或偶数档位。

[0055] 如图4所示,第一离合器70包括:壳体71,壳体71形成为输入端,壳体71具有容纳空间a;第一输出端72和第二输出端73,第一输出端72的至少部分和第二输出端73的至少部分均设置在容纳空间a内,第一输出端72与第一输入轴21连接,第二输出端73与第二输入轴22连接;驱动件76和锁合件74,驱动件76和锁合件74设置在容纳空间a内,驱动件76适于驱动

锁合件74可选择地使输入端与第一输出端72和第二输出端73动力连接。

[0056] 具体而言,壳体71内设置有驱动件76和锁合件74,驱动件76带动锁合件74运动,从而使构造为输入端的壳体71可选择地与第一输出端72和第二输出端73同时动力连接。

[0057] 从而,输入端可以同时带动第一输出端72和第二输出端73转动,以通过与第一输出端72连接的第一输入轴21和与第二输出端73连接的第二输入轴22中的一个驱动车辆1000行驶。进而,在输入端与第一输出端72、第二输出端73断开动力连接时,可以通过电动发电机30带动第一输入轴21或第二输入轴22中的一个动力输出。

[0058] 根据本发明实施例的第一离合器70,使输入端可以同时与第一输出端72、第二输出端73动力连接,或者控制第一输出端72和第二输出端73均与输入端断开动力连接,一方面,相较现有的单离合器,本实施例的第一离合器70可以控制两个输出端与一个输入端之间的动力连接,使对两个输出端与一个输入端之间的动力控制更加简单、方便,并可以避免动力断流;另一方面,相较现有的双离合器,本实施例的第一离合器70的结构更加简单、成本更低。

[0059] 更为重要的是,本实施例的第一离合器70在输入端动力断流时,可以通过动力连接在第一输入轴21或第二输入轴22上的发电电动发电机30进行动力补偿,且动力补偿过程中,发电电动发电机30的传动部件和与第一离合器70连接的其他部件之间不会出现干涉。

[0060] 在图4所述的具体的实施例中,容纳空间a包括:第一容纳空间a1和第二容纳空间a2,驱动件76构造为活塞且可滑动地设置在第一容纳空间a1,锁合件74设置在第二容纳空间a2内且与活塞的一端止抵。由此,在驱动件76在第一容纳空间a1内滑动时,可以带动锁合件74朝向或远离第一输出端72和第二输出端73运动,使驱动件76与锁合件74之间的联动效果更好,从而提高锁合件74的工作稳定性。

[0061] 可以理解的是,锁合件74包括:第一主动摩擦片741、第二主动摩擦片742、第一从动摩擦片743以及第二从动摩擦片744;其中第一主动摩擦片741与壳体71连接,第一从动摩擦片743与第一输出端72连接;第二主动摩擦片742与壳体71连接,第一从动摩擦片743与第二输出端73连接。

[0062] 具体而言,第一主动摩擦片741通过花键与壳体71、第二主动摩擦片742通过花键与壳体71连接,且第一主动摩擦片741与活塞止抵,以通过活塞的运动推动第一主动摩擦片741在壳体71上滑动,进而带动第二主动摩擦片742滑动以分别压紧第一从动摩擦片743和第二从动摩擦片744。

[0063] 同时,可以理解的是,第一从动摩擦片743和第二从动摩擦片744分别与第一输出端72、第二输出端73通过花键可滑动地连接。

[0064] 这样,驱动件76带动第一主动摩擦片741可选择地压紧第一从动摩擦片743、带动第二主动摩擦片742可选择地压紧第二从动摩擦片744,以分别实现第一输出端72与输入端的动力连接、第二输出端73与输入端的动力连接。

[0065] 进一步地,第一输出端72具有第一凸缘721,第二输出端73具有第二凸缘731,第一凸缘721与第一从动摩擦片743连接,第二凸缘731与第二从动摩擦片744连接,第一凸缘721与第二凸缘731在远离活塞的方向上依次分布。

[0066] 其中,主动摩擦片和从动摩擦片的个数均为多个,从而多个第一主动摩擦片741与多个第一从动摩擦片743交叉插接、多个第二主动摩擦片742与多个第二从动摩擦片744交

叉插接,以在驱动件76的带动下,使多个摩擦片之间互相贴合,提高摩擦力以提高输入端与输出端的动力连接稳定性的同时,将第一从动摩擦片743和第二从动摩擦片744分别固定在第一凸缘721和第二凸缘731上,提高了锁合件74的结构稳定性,从而可以提高第一离合器70的工作稳定性。

[0067] 在图4所示的具体的实施例中,第一离合器70还包括:复位件75,复位件75弹性止抵在驱动件76(即活塞)与壳体71之间。由此,可以通过复位件75带动驱动件76复位,提高驱动件76的复位速度,以提高第一离合器70的响应速度。

[0068] 由此,在换挡过程中,通过第一离合器70断开输入端的动力输出的同时,可以通过与第一输入轴21动力连接的电动发电机30或者与第二输入轴22动力连接的电动发电机30进行动力补偿,且动力补偿过程中,电动发电机30的传动部件不会与和第一离合器70连接的部件之间出现干涉。

[0069] 在一些实施例中,双输入轴变速器20构造为三挡、四挡、五挡变速器中的任一种。

[0070] 如图5所示,根据本发明实施例的车辆1000包括:上述实施例中的混合动力系统100。

[0071] 根据本发明实施例的车辆1000,采用上述混合动力系统100,具有的技术效果与上述混合动力系统100一致,在这里不再赘述。

[0072] 可以理解的是,本实施例的混合动力系统100具有多种工作模式,具体如下:

[0073] 需要说明的是,下述动力传递过程以三档位双输入轴变速器20、且在两个第二主动齿轮221之间设置第二主动同步器24的实施例进行具体描述,其中两个第二主动齿轮221分别对应1档和3档,一个第一主动齿轮211对应2档。

[0074] 发动机10驱动模式:

[0075] 在该工作模式下,发动机10单独驱动车辆1000,电动发电机30不工作,通过控制第一离合器70、第二离合器60以及第二主动同步器24,可以实现发动机10的三个工作档位。

[0076] 升档过程:

[0077] 1°第二主动同步器24将对应1档的第二主动齿轮221与第二输入轴22锁合,第一离合器70接合,第二离合器60分离,档位进入一档;

[0078] 2°第一离合器70分离的同时接合第二离合器60,第二主动同步器24挂空挡,第一离合器70接合,使第一主动齿轮211与第一输入轴21动力连接,档位进入二档;

[0079] 3°第一离合器70分离,第二主动同步器24连接对应3档的第二主动齿轮221与第二输入轴22,,第二离合器60分离的同时第一离合器70结合,档位进入三档;

[0080] 降档过程:

[0081] 1°第一离合器70分离的同时接合第二离合器60,第二主动同步器24挂空挡,第一离合器70接合,档位进入二档;

[0082] 2°第一离合器70分离,第二主动同步器24将对应1档的第二主动齿轮221与第二输入轴22锁合,第二离合器60分离的同时接合第一离合器70,档位进入一档;

[0083] 空档模式:

[0084] 1°第一离合器70分离,发动机10进入空档模式,电动发电机30通过第二离合器60可选择地进行动力输出。

[0085] 发动机10驱动模式下的动力流:

[0086] 一档动力流:

[0087] 发动机10→第一离合器70→第二输入轴22→对应1档的第二主动齿轮221→输出轴23→主减速齿轮组→差速器→左右半轴;

[0088] 二档动力流:

[0089] 发动机10→第一离合器70→第一输入轴21→第一主动齿轮211→第二离合器60→输出轴23→主减速齿轮组→差速器→左右半轴;

[0090] 三档动力流:

[0091] 发动机10→第一离合器70→第二输入轴22→对应3档的第二主动齿轮221→输出轴23→主减速齿轮组→差速器→左右半轴。

[0092] 电动发电机30驱动模式:

[0093] 在该工作模式下,电动发电机30单独驱动车辆1000,发动机10不工作,此时第一离合器70分离,第二离合器60接合,电动发电机10固定工作在2档。

[0094] 电动发电机30驱动模式下的动力流:

[0095] 电动发电机30→第一输入轴21→第一主动齿轮211→第二离合器60→输出轴23→主减速齿轮组→差速器→左右半轴;

[0096] 发动机10和电动发电机30混合驱动模式:

[0097] 在该工作模式下,发动机10和电动发电机30混合驱动车辆1000,通过控制第一离合器70、第二离合器60以及第二主动同步器24,可以实现发动机10和电动发电机30的三个工作档位。

[0098] 其动力在主减速器50的从动齿轮区域上耦合,其余动力传递过程与上述一致,在这里不再赘述。

[0099] 发电工作模式(即驻车发电模式):

[0100] 在该工作模式下,发动机10只用于给电动发电机30进行发电,此时第一离合器70接合,第二离合器60分离,第二主动同步器24空挡。

[0101] 纯发电动力流:

[0102] 发动机10→第一离合器70→第一输入轴21→第一主动齿轮211→电动发电机30

[0103] 行车发电模式:

[0104] 当发动机10驱动车辆1000的功率有盈余时,发动机10可以边驱动车辆1000边给电动发电机30进行发电。

[0105] 即在驱动车辆1000行驶的同时,使第二离合器60结合,以实现行车发电。

[0106] 制动回馈工作模式:

[0107] 在该工作模式下,发动机10不工作,电动发电机30回馈发电,此时第一离合器70分离,第二离合器60接合,车辆1000回馈功率通过第二离合器60,第一主动齿轮211给电动发电机30进行回馈发电。

[0108] 启动发动机10工作模式:

[0109] 在该工作模式下,电动发电机30可以用于启动发动机10,如当第一离合器70接合,第二离合器60分离,此时可以用电动发电机30启动发动机10。

[0110] 下面,参照图1-图3,详细描述本发明实施例的混合动力系统100。

[0111] 第一实施例:

[0112] 如图1所示,第一实施例的混合动力系统100包括:电动机、双输入轴变速器20、电动发电机30、第一离合器70、第二离合器60以及第二主动同步器24、差速器、主减速器50。

[0113] 其中,发动机1010通过第一离合器70与双输入轴变速器20的第一输入轴21以及第二输入轴22动力连接,电动发电机30与第一输入轴21、第二输入轴22同轴设置,且电动发电机30与第一输入轴21连接,第二离合器60可选择地控制电机轴与第一输入轴21的动力连接,输出轴23与主减速器50的主动齿轮同轴设置,差速器与主减速器50的从动齿轮啮合传动。

[0114] 第二实施例:

[0115] 如图2所示,第二实施例的混合动力系统100包括:电动机、双输入轴变速器20、电动发电机30、第一离合器70、第二离合器60以及第二主动同步器24、差速器、主减速器50。

[0116] 其中,发动机10通过第一离合器70与双输入轴变速器20的第一输入轴21以及第二输入轴22动力连接,电动发电机30通过设置在第一输入轴21上的啮合轮25与第一输入轴21连接,啮合轮25与第一主动齿轮211之间设置有第二离合器60,输出轴23与主减速器50的主动齿轮同轴设置,差速器与主减速器50的从动齿轮啮合传动。

[0117] 第二实施例与第一实施例的区别在于,电动发电机30偏置于第一输入轴21,且第一输入轴21上设置有与电动发电机30动力连接的啮合轮25。

[0118] 第三实施例:

[0119] 如图3所示,第三实施例的混合动力系统100包括:电动机、双输入轴变速器20、电动发电机30、第一离合器70、第二离合器60以及第二主动同步器24、差速器、主减速器50。

[0120] 其中,发动机10通过第一离合器70与双输入轴变速器20的第一输入轴21以及第二输入轴22动力连接,电动发电机30通过设置电机轴上的传动组件与第一输入轴21的第一主动齿轮211动力连接,第二离合器60设置在输出轴23上,且适于断开第一从动齿轮231与输出轴23之间的动力连接,输出轴23与主减速器50的主动齿轮同轴设置,差速器与主减速器50的从动齿轮啮合传动。

[0121] 第二实施例与第一实施例的区别在于,电动发电机30偏置于第一输入轴21,且第二离合器60设置在输出轴23上。

[0122] 当然,本实施例的混合动力系统100的结构不限于此。

[0123] 本实施例的混合动力系统100的双输入轴变速器20还可以是四挡位、五挡位、多挡位双输入轴变速器。

[0124] 可以理解的是,本实施例的双输入轴变速器20的第一输入轴21上的第一主动齿轮211可以为多个,第二输入轴22上的第二主动齿轮221为多个,进而多个第一主动齿轮211以及多个第二主动齿轮221对应多个档位。

[0125] 例如:在双输入轴变速器20为N档位双输入轴变速器时,且N为偶数时,第一主动齿轮211和第二主动齿轮221的个数均对应为 $N/2$ 个;在N为奇数时,第一主动齿轮211为 $(N-1)/2$ 或 $(N+1)/2$ 个,第二主动齿轮221对应为 $(N+1)/2$ 或 $(N-1)/2$ 个。

[0126] 电动发电机30还可以与第二输入轴22动力连接,第一主动同步器可以设置在输出轴23上或者设置在第一输入轴21上,第二主动同步器24可以设置在输出轴23上或者设置在第二输出轴23上。

[0127] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、

“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0128] 在本发明的描述中,“第一特征”、“第二特征”可以包括一个或者更多个该特征。

[0129] 在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0130] 在本发明的描述中,第一特征在第二特征“之上”或“之下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。

[0131] 在本发明的描述中,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。

[0132] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0133] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

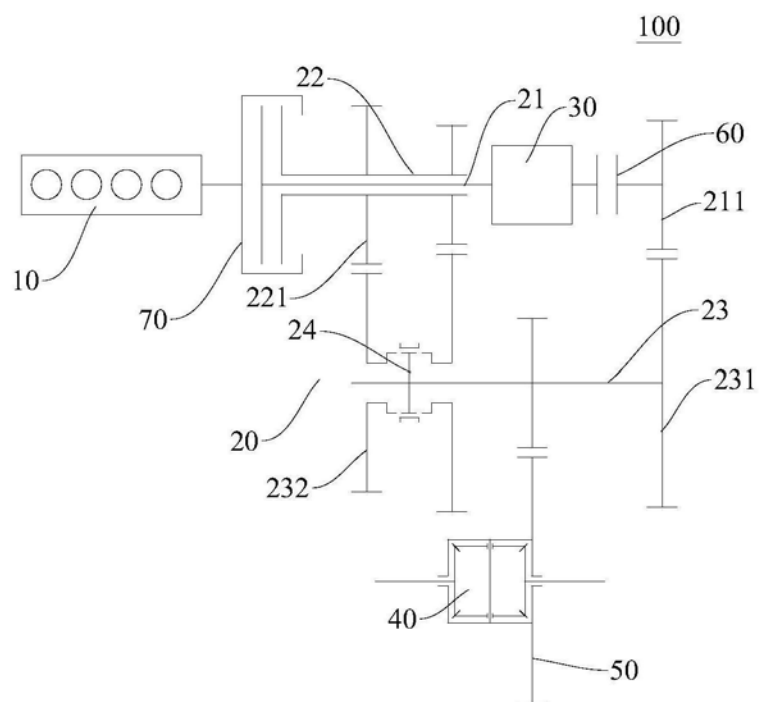


图1

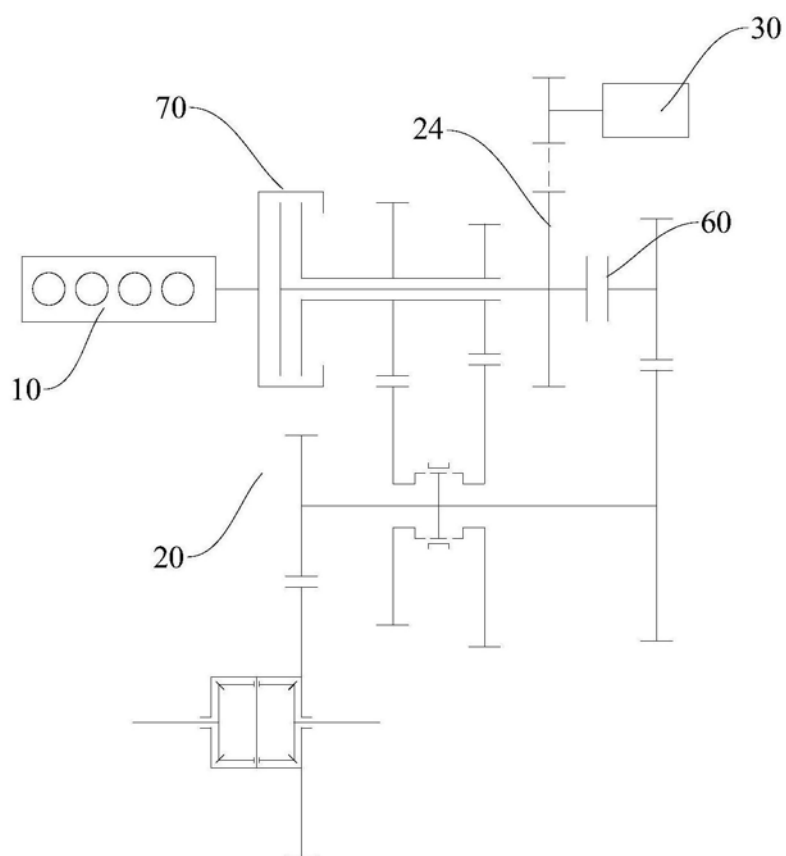


图2

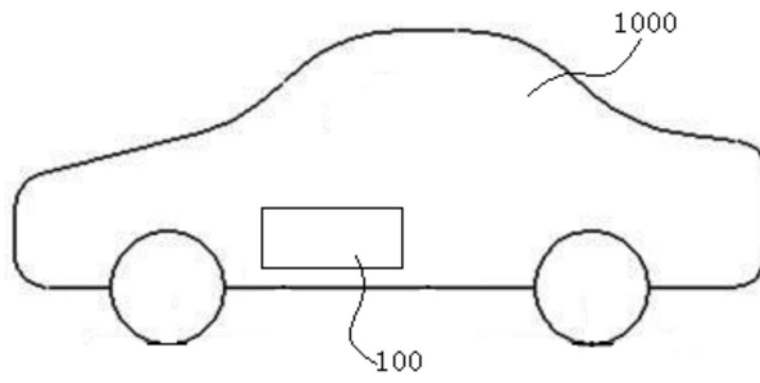


图5