



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108248367 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201810004142.3

(22)申请日 2018.01.03

(71)申请人 北京汽车股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区仁和镇双河大街99号

(72)发明人 董翔宇 李刚 任少卿 刘欣  
王婷 魏明家 朱明

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 刘丹 黄健

(51)Int.Cl.

B60K 6/442(2007.01)

B60K 6/52(2007.01)

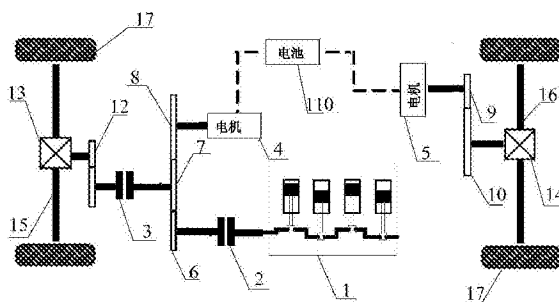
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

混合动力汽车的动力系统

(57)摘要

本发明提供了一种混合动力汽车的动力系统,包括:前轴驱动、后轴驱动、电池和监控模块。监控模块与前轴驱动连接,监控模块与电池连接,监控模块与后轴驱动连接;电池连接在前轴驱动与后轴驱动之间;前轴驱动包括:第一离合器、第二离合器、发动机、第一电机、第一齿轮、第二齿轮和第三齿轮;第一离合器连接在发动机的输出轴与第一齿轮的齿轮轴之间,第二离合器连接在减速器的输入轴与第二齿轮的齿轮轴之间,第一电机的电机轴与第三齿轮的齿轮轴连接,电池与第一电机连接;其中,第一齿轮和第二齿轮啮合,第二齿轮和第三齿轮啮合。本发明提供的混合动力汽车的动力系统可以解决现有的混合动力汽车的动力系统中前驱发动机舱内结构复杂的问题。



1. 一种混合动力汽车的动力系统,其特征在于,包括:前轴驱动、后轴驱动、电池和监控模块;

所述监控模块与所述前轴驱动连接,所述监控模块与所述电池连接,所述监控模块与所述后轴驱动连接;

所述电池连接在所述前轴驱动与所述后轴驱动之间;

所述前轴驱动包括:第一离合器、第二离合器、发动机、第一电机、第一齿轮、第二齿轮和第三齿轮;所述第一离合器连接在所述发动机的输出轴与所述第一齿轮的齿轮轴之间,所述第二离合器连接在前轴与所述第二齿轮的齿轮轴之间,所述第一电机的电机轴与所述第三齿轮的齿轮轴连接,所述电池与所述第一电机连接;

其中,所述第一齿轮和所述第二齿轮啮合,所述第二齿轮和所述第三齿轮啮合。

2. 根据权利要求1所述的动力系统,其特征在于,所述后轴驱动包括:第二电机、第四齿轮和第五齿轮;

所述第二电机连接在所述电池与所述第四齿轮的齿轮轴之间,所述第四齿轮与所述第五齿轮啮合。

3. 根据权利要求2所述的动力系统,其特征在于,

所述前轴驱动还包括:减速器和第一差速器,所述减速器设置在所述第二离合器与所述第一差速器之间;所述第一差速器设置于所述前轴上,用于将所述第二离合器传来的功率流传送至所述前轴的车轮;

所述后轴驱动还包括:第二差速器,所述第二差速器设置在后轴上,用于将所述第五齿轮传来的功率流传送至所述后轴的车轮。

4. 根据权利要求2所述的动力系统,其特征在于,所述监控模块用于检测到所述电池的电量值高于第一预设值的情况下,控制所述第一离合器断开,控制所述第二离合器闭合,控制所述第一电机和所述第二电机均工作在驱动模式,使功率流由所述电池依次通过所述第一电机、所述第三齿轮、所述第二齿轮和所述第二离合器传输至前轴的车轮,所述混合动力汽车以第一速度行驶;或使功率流由所述电池依次通过所述第二电机、所述第四齿轮和所述第五齿轮传输至后轴的车轮,所述混合动力汽车以第二速度行驶;或使功率流由所述电池依次通过所述第一电机、所述第三齿轮、所述第二齿轮和所述第二离合器传输至前轴的车轮,以及使所述功率流由所述电池依次通过所述第二电机、所述第四齿轮和所述第五齿轮传输至后轴的车轮。

5. 根据权利要求2所述的动力系统,其特征在于,所述监控模块用于检测到所述电池的电量值低于第一预设值的情况下,控制所述发动机工作在高效工作区,控制所述第一离合器闭合,控制所述第二离合器断开,控制所述第一电机工作在发电模式,控制所述第二电机工作在驱动模式,使功率流由所述发动机依次通过所述第一离合器、所述第一齿轮、所述第二齿轮、所述第三齿轮、所述第一电机、所述电池、所述第二电机、所述第四齿轮和所述第五齿轮传送至后轴的车轮。

6. 根据权利要求2所述的动力系统,其特征在于,所述监控模块用于控制所述第一离合器和第二离合器均闭合,使功率流由所述发动机依次通过所述第一离合器、所述第一齿轮、所述第二齿轮、所述第二离合器传输至前轴的车轮,所述混合动力汽车以第三速度行驶。

7. 根据权利要求6所述的动力系统,其特征在于,所述监控模块还用于检测到所述混合

动力汽车的行驶负荷值低于第二预设值,以及检测到所述电池的电量值低于第一预设值的情况下,控制所述第一电机工作在发电模式,使所述功率流由所述发动机依次通过所述第一离合器、所述第一齿轮、所述第二齿轮、所述第三齿轮和所述第一电机传送至所述电池。

8. 根据权利要求6所述的动力系统,其特征在于,所述监控模块还用于检测到所述混合动力汽车的行驶负荷值高于第二预设值,以及检测到所述电池的电量值高于第一预设值的情况下,控制所述第一电机和所述第二电机均工作在驱动模式,使所述功率流由所述电池通过所述第一电机、所述第三齿轮、所述第二齿轮和所述第二离合器传送至所述前轴的车轮;

和/或

使所述功率流由所述电池通过所述第二电机、所述第四齿轮和所述第五齿轮传送至后轴的车轮。

9. 根据权利要求2所述的动力系统,其特征在于,所述监控模块用于检测到所述混合动力汽车所需制动力低于第三预设值,控制所述第一离合器断开,控制所述第二离合器闭合,控制所述第一电机工作在发电模式,使功率流由前轴的车轮依次通过所述第二离合器、所述第二齿轮、所述第三齿轮、所述第一电机传送至所述电池。

10. 根据权利要求2所述的动力系统,其特征在于,所述监控模块用于检测到所述混合动力汽车所需制动力高于第三预设值时,控制所述第一离合器断开,控制所述第二离合器闭合,控制所述第一电机和所述第二电机均工作在发电模式,使功率流由前轴的车轮依次通过所述第二离合器、所述第二齿轮、所述第三齿轮、所述第一电机传送至所述电池,以及使所述功率流通过后轴的车轮依次通过所述第五齿轮、所述第四齿轮和所述第二电机传送至电池。

## 混合动力汽车的动力系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车结构设计技术领域,尤其涉及一种混合动力汽车的动力系统。

### 背景技术

[0002] 混合动力汽车 (Hybrid Electrical Vehicle,简称HEV) 是指同时装备热动力源 (由传统的汽油机或者柴油机产生) 与电动力源 (电池与电动机) 两种动力来源的汽车。与传统动力汽车相比,HEV可以降低油耗与排放,有利于减轻环境污染的特点。其中,混合动力汽车的动力系统的结构是设计混合动力汽车的重点。

[0003] 现有的混合动力汽车的动力系统中,一般在车辆的前驱搭载发动机、驱动电机、发电机以及多档变速器,进一步地,通过增加电驱后桥,形成混合动力四驱系统,以提高混合动力汽车的动力性和驾驶性。

[0004] 然而,现有的混合动力汽车的动力系统中前驱发动机舱内结构复杂。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种混合动力汽车的动力系统,以解决现有的混合动力汽车的动力系统中前驱发动机舱内结构复杂的问题。

[0006] 本发明的实施例提供一种混合动力汽车的动力系统,包括:前轴驱动、后轴驱动、电池和监控模块;

[0007] 上述监控模块与上述前轴驱动连接,上述监控模块与上述电池连接,上述监控模块与上述后轴驱动连接;

[0008] 上述电池连接在上述前轴驱动与上述后轴驱动之间;

[0009] 上述前轴驱动包括:第一离合器、第二离合器、发动机、第一电机、第一齿轮、第二齿轮和第三齿轮;上述第一离合器连接在上述发动机的输出轴与上述第一齿轮的齿轮轴之间,上述第二离合器连接在前轴与上述第二齿轮的齿轮轴之间,上述第一电机的电机轴与上述第三齿轮的齿轮轴连接,上述电池与上述第一电机连接;

[0010] 其中,上述第一齿轮和上述第二齿轮啮合,上述第二齿轮和上述第三齿轮啮合。

[0011] 可选的,上述后轴驱动包括:第二电机、第四齿轮和第五齿轮;

[0012] 上述第二电机连接在上述电池与上述第四齿轮的齿轮轴之间,上述第四齿轮与上述第五齿轮啮合。

[0013] 可选的,上述前轴驱动还包括:减速器和第一差速器,上述减速器设置在上述第二离合器与上述第一差速器之间;上述第一差速器设置于上述前轴上,用于将上述第二离合器传来的功率流传送至上述前轴的车轮;

[0014] 上述后轴驱动还包括:第二差速器,上述第二差速器设置在后轴上,用于将上述第五齿轮传来的功率流传送至上述后轴的车轮。

[0015] 可选的,上述监控模块用于检测到上述电池的电量值高于第一预设值的情况下,控制上述第一离合器断开,控制上述第二离合器闭合,控制上述第一电机和上述第二电机

均工作在驱动模式,使功率流由上述电池依次通过上述第一电机、上述第三齿轮、上述第二齿轮和上述第二离合器传输至前轴的车轮,上述混合动力汽车以第一速度行驶;或使功率流由上述电池依次通过上述第二电机、上述第四齿轮和上述第五齿轮传输至后轴的车轮,上述混合动力汽车以第二速度行驶;或使功率流由上述电池依次通过上述第一电机、上述第三齿轮、上述第二齿轮和上述第二离合器传输至前轴的车轮,以及使上述功率流由上述电池依次通过上述第二电机、上述第四齿轮和上述第五齿轮传输至后轴的车轮。

[0016] 可选的,上述监控模块用于检测到上述电池的电量值低于第一预设值的情况下,控制上述发动机工作在高效工作区,控制上述第一离合器闭合,控制上述第二离合器断开,控制上述第一电机工作在发电模式,控制上述第二电机工作在驱动模式,使功率流由上述发动机依次通过上述第一离合器、上述第一齿轮、上述第二齿轮、上述第三齿轮、上述第一电机、上述电池、上述第二电机、上述第四齿轮和上述第五齿轮传送至后轴的车轮。

[0017] 可选的,上述监控模块用于控制上述第一离合器和第二离合器均闭合,使功率流由上述发动机依次通过上述第一离合器、上述第一齿轮、上述第二齿轮、上述第二离合器传输至前轴的车轮,上述混合动力汽车以第三速度行驶。

[0018] 可选的,上述监控模块还用于检测到上述混合动力汽车的行驶负荷值低于第二预设值,以及检测到上述电池的电量值低于第一预设值的情况下,控制上述第一电机工作在发电模式,使上述功率流由上述发动机依次通过上述第一离合器、上述第一齿轮、上述第二齿轮、上述第三齿轮和上述第一电机传送至上述电池。

[0019] 可选的,上述监控模块还用于检测到上述混合动力汽车的行驶负荷值高于第二预设值,以及检测到上述电池的电量值高于第一预设值的情况下,控制上述第一电机和上述第二电机均工作在驱动模式,使上述功率流由上述电池通过上述第一电机、上述第三齿轮、上述第二齿轮和上述第二离合器传送至上述前轴的车轮;

[0020] 和/或

[0021] 使上述功率流由上述电池通过上述第二电机、上述第四齿轮和上述第五齿轮传送至后轴的车轮。

[0022] 可选的,上述监控模块用于检测到上述混合动力汽车所需制动力低于第三预设值,控制上述第一离合器断开,控制上述第二离合器闭合,控制上述第一电机工作在发电模式,使功率流由前轴的车轮依次通过上述第二离合器、上述第二齿轮、上述第三齿轮、上述第一电机传送至上述电池。

[0023] 可选的,上述监控模块用于检测到上述混合动力汽车所需制动力高于第三预设值时,控制上述第一离合器断开,控制上述第二离合器闭合,控制上述第一电机和上述第二电机均工作在发电模式,使功率流由前轴的车轮依次通过上述第二离合器、上述第二齿轮、上述第三齿轮、上述第一电机传送至上述电池,以及使上述功率流通过后轴的车轮依次通过上述第五齿轮、上述第四齿轮和上述第二电机传送至电池。

[0024] 本发明实施例提供的混合动力汽车的动力系统,包括:前轴驱动、后轴驱动、电池和监控模块。监控模块与前轴驱动连接,监控模块与电池连接,监控模块与后轴驱动连接;电池连接在前轴驱动与后轴驱动之间;前轴驱动包括:第一离合器、第二离合器、发动机、第一电机、第一齿轮、第二齿轮和第三齿轮;第一离合器连接在发动机的输出轴与第一齿轮的齿轮轴之间,第二离合器连接在减速器的输入轴与第二齿轮的齿轮轴之间,第一电机的电

机轴与第三齿轮的齿轮轴连接,电池与第一电机连接;其中,第一齿轮和第二齿轮啮合,第二齿轮和第三齿轮啮合。本发明提供的混合动力汽车的动力系统中,根据混合动力汽车的行驶状态,监控模块控制第一离合器、第二离合器以及第一电机、第二电机的工作状态,又通过与不同齿轮之间的配合,实现热动力源(发动机)与电动力源(电池)之间功率匹配,进而可以实现纯电动模式、串联增程模式、并联混合驱动模式以及再生制动模式四大行驶模式下的功率匹配。本发明实施例提供的混合动力汽车的动力系统取消了传统多档减速器的使用,从而解决现有的混合动力汽车的动力系统中前驱发动机舱内结构复杂的问题。

## 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明提供的混合动力汽车的动力系统的结构示意图;

[0027] 图2为本发明提供的混合动力汽车的动力系统的另一结构示意图;

[0028] 图3为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在纯电动模式下的功率流流向示意图;

[0029] 图4为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在纯电动模式下的另一功率流流向示意图;

[0030] 图5为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在纯电动模式下的又一功率流流向示意图;

[0031] 图6为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在串联增程模式下的功率流流向示意图;

[0032] 图7为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在并联混合驱动模式下的功率流流向示意图;

[0033] 图8为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在并联混合驱动模式下的另一功率流流向示意图;

[0034] 图9为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在制动模式下的功率流流向示意图;

[0035] 图10为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在制动模式下的另一功率流流向示意图。

[0036] 附图标记说明:

[0037] 100:监控模块; 110:电池;

[0038] 120:前轴驱动; 130:后轴驱动;

[0039] 2:第一离合器; 3:第二离合器;

[0040] 4:第一电机 5:第二电机;

[0041] 6:第一齿轮; 7:第二齿轮;

[0042] 8:第三齿轮; 9:第四齿轮;

[0043] 10:第五齿轮; 12:减速器;

- [0044] 13:第一差速器; 14:第二差速器;  
[0045] 15:前轴; 16:后轴;  
[0046] 17:车轮; 1:发动机。

### 具体实施方式

[0047] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和/或“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例,例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0049] 现有的混合动力汽车的动力系统中,一般在车辆前驱搭载发动机、驱动电机、发电机以及多档变速器,其前驱发动机舱内结构复杂,并且热动力源(发动机)与电动力源(电池)之间功率匹配复杂。

[0050] 本发明实施例提供的混合动力汽车的动力系统取消了传统多档减速器的使用,从而解决现有的混合动力汽车的动力系统中前驱发动机舱内结构复杂的问题。本发明提供的混合动力汽车的动力系统中,根据混合动力汽车的行驶状态,监控模块控制第一离合器、第二离合器以及第一电机、第二电机的工作状态,又通过与不同齿轮之间的配合,实现热动力源(发动机)与电动力源(电池)之间功率匹配,进而可以提供纯电动模式、串联增程模式、并联混合驱动模式以及再生制动模式四大行驶模式下的功率匹配。

[0051] 下面以具体地实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0052] 实施例一

[0053] 图1为本发明提供的混合动力汽车的动力系统的结构示意图。

[0054] 需要说明的是,下述各实施例中前轴驱动指的是混合动力汽车的前驱,后轴驱动指的是混合动力汽车的后驱。

[0055] 参考图1,本实施例提供的混合动力汽车的动力系统,包括:前轴驱动120、后轴驱动130、电池110和监控模块100。

[0056] 其中,监控模块100与前轴驱动120连接,监控模块100与电池110连接,监控模块100与后轴驱动130连接。电池110连接在前轴驱动120与后轴驱动130之间。

[0057] 可选的,监控模块100可设置于混合动力汽车的驾驶室内,也可以设置在混合动力汽车的底盘,本发明中,对于监控模块100具体的设置位置不做限制。

[0058] 图2为本发明提供的混合动力汽车的动力系统的另一结构示意图。参考图2,具体的,前轴驱动120包括:第一离合器2、第二离合器3、发动机1、第一电机4、第一齿轮6、第二齿

轮7和第三齿轮8。

[0059] 其中,第一离合器2连接在发动机1的输出轴与第一齿轮6的齿轮轴之间,第二离合器3连接在前轴15与第二齿轮7的齿轮轴之间,第一电机4的电机轴与第三齿轮8的齿轮轴连接,电池110与第一电机4连接。更为具体的,第一齿轮6和第二齿轮7啮合形成第一齿轮副,第二齿轮7和第三齿轮8啮合第二齿轮副。

[0060] 当功率流由第三齿轮8经过第一电机4流向电池110时,第一电机4工作在发电状态。当功率流由电池110经过第一电机4流向第三齿轮8时,第一电机4工作在驱动状态。

[0061] 可选的,电池110可以通过第一电机4或第二电机5充电,还可以通过连接混合动力汽车外部的电源进行充电。

[0062] 需要说明的是,本实施例中的功率流包括:机械功率和/或电功率。

[0063] 可选的,后轴驱动130包括:第二电机5、第四齿轮9和第五齿轮10。第二电机5连接在电池110与第四齿轮9的齿轮轴之间,第四齿轮9与第五齿轮10啮合形成第三齿轮副。

[0064] 当功率流由第四齿轮9经过第二电机5流向电池110时,第二电机5工作在发电状态。当功率流由电池110经过第二电机5流向第四齿轮9时,第二电机5工作在驱动状态。

[0065] 可选的,前轴驱动120还包括:减速器12和第一差速器13,减速器12设置在第二离合器3与第一差速器13之间,第一差速器13设置于前轴15上,用于将第二离合器3传来的功率流传送至前轴15的车轮17,以实现混合动力车辆的前轮驱动。其中,减速器12为设置有预设传动比的齿轮组,用于将由离合器传送来的转速按照预设传送比降速后,传递给第一差速器13。

[0066] 可选的,后轴驱动130还包括:第二差速器14,第二差速器14设置在后轴16上,用于将第五齿轮10传来的功率流传送至后轴16的车轮17,以实现混合动力车辆的后轮驱动。

[0067] 本实施例提供的混合动力汽车的动力系统取消了传统多档减速器的使用,从而解决现有的混合动力汽车的动力系统中前轴驱动发动机舱内结构复杂的问题。并且本实施例提供的混合动力汽车的动力系统中,根据混合动力汽车的行驶状态,监控模块控制第一离合器、第二离合器以及第一电机、第二电机的工作状态,又通过与不同齿轮之间的配合,实现热动力源(发动机)与电动力源(电池)之间功率匹配。

[0068] 实施例二

[0069] 本实施例是在实施例一的基础上进行的,基于实施例一中提供的混合动力汽车的动力系统结构,其可以使得混合动力汽车实现在以下多种模式下行驶。

[0070] 图3为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在纯电动模式下的功率流流向示意图。当监控模块100检测到电池110的电量值高于第一预设值的情况下,作为一种可实现的方式,参考图3,控制第一离合器2断开,控制第二离合器3闭合,监控模块100控制第一电机4工作在驱动模式,从而,使功率流由电池110依次通过第一电机4、第三齿轮8、第二齿轮7和第二离合器3传输至前轴15的车轮17,此时,混合动力汽车以第一速度行驶。

[0071] 图4为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在纯电动模式下的另一功率流流向示意图。当监控模块100检测到电池110的电量值高于第一预设值的情况下,作为另一种可实现的方式,参考图4,监控模块100控制第一离合器2断开,控制第二离合器3闭合,控制第二电机5工作在驱动模式,从而,使功率流由电池110依次通过第二电机5、第四齿轮9和第五齿轮10传输至后轴16的车轮17,此时,混合动力汽车以第二速度行驶。



[0072] 需要说明的是,上述第一速度由第二齿轮副的传动比和减速器的传动比确定,上述第二速度由第三齿轮副的传动比确定。

[0073] 图5为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在纯电动模式下的又一功率流流向示意图。当监控模块100检测到电池110的电量值高于第一预设值的情况下,作为另一种可实现的方式,监控模块100控制第一离合器2断开,控制第二离合器3闭合,控制第一电机4和第二电机5均工作在驱动模式,从而,使功率流由电池110依次通过第一电机4、第三齿轮8、第二齿轮7和第二离合器3传输至前轴15的车轮17,以及使功率流由电池110依次通过第二电机5、第四齿轮9和第五齿轮10传输至后轴16的车轮17,此时,混合动力汽车行驶在四驱模式。

[0074] 图6为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在串联增程模式下的功率流流向示意图。

[0075] 当监控模块100检测到电池110的电量值低于第一预设值的情况下,参考图6,监控模块100控制发动机1工作在高效工作区,控制第一离合器2闭合,控制第二离合器3断开,控制第一电机4工作在发电模式,控制第二电机5工作在驱动模式,从而,使功率流由发动机1依次通过第一离合器2、第一齿轮6、第二齿轮7、第三齿轮8、第一电机4、电池110、第二电机5、第四齿轮9和第五齿轮10传送至后轴16的车轮17。

[0076] 图7为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在并联混合驱动模式下的功率流流向示意图。参考图7,监控模块100控制第一离合器2和第二离合器3均闭合,使功率流由发动机1依次通过第一离合器2、第一齿轮6、第二齿轮7、第二离合器3传输至前轴15的车轮17,此时,混合动力汽车以第三速度行驶。

[0077] 当监控模块100检测到混合动力汽车的行驶负荷值低于第二预设值,以及检测到电池110的电量值低于第一预设值的情况下,参考图7,监控模块100控制第一电机4工作在发电模式,从而,使功率流由发动机1依次通过第一离合器2、第一齿轮6、第二齿轮7、第三齿轮8和第一电机4传送至电池11,从而为电池110充电。

[0078] 图8为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在并联混合驱动模式下的另一功率流流向示意图。参考图8,监控模块100控制第一离合器2和第二离合器3均闭合,使功率流由发动机1依次通过第一离合器2、第一齿轮6、第二齿轮7、第二离合器3传输至前轴15的车轮17,此时,混合动力汽车以第三速度行驶。

[0079] 当监控模块100检测到混合动力汽车的行驶负荷值高于第二预设值,以及检测到电池110的电量值高于第一预设值的情况下,参考图8,有以下三种模式可以选择。

[0080] 第一种可以选择的模式:监控模块100控制第一电机4工作在驱动模式,从而,使功率流由电池110通过第一电机4、第三齿轮8、第二齿轮7和第二离合器3传送至前轴15的车轮17。

[0081] 第二种可以选择的模式:监控模块100控制第二电机5工作在驱动模式,从而,使功率流由电池110通过第二电机5、第四齿轮9和第五齿轮10传送至后轴16的车轮17。

[0082] 第三种可以选择的模式:监控模块100控制第一电机4和第二电机5均工作在驱动模式,从而,使功率流由电池110通过第一电机4、第三齿轮8、第二齿轮7和第二离合器3传送至前轴15的车轮17;还使功率流由电池110通过第二电机5、第四齿轮9和第五齿轮10传送至后轴16的车轮17。

[0083] 需要说明的是,上述第三速度由第一齿轮副的传动比和减速器的传动比确定。

[0084] 图9为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在制动模式下的功率流流向示意图。

[0085] 混合动力汽车制动情况下,当监控模块100检测到混合动力汽车所需制动力低于第三预设值时,参考图9,监控模块100控制第一离合器2断开,控制第二离合器3闭合,控制第一电机4工作在发电模式,从而,使功率流由前轴15的车轮17依次通过第二离合器3、第二齿轮7、第三齿轮8、第一电机4传送至电池110,为电池110充电。

[0086] 图10为本发明提供的混合动力汽车的动力系统在制动模式下的另一功率流流向示意图。

[0087] 混合动力汽车制动情况下,当监控模块100检测到混合动力汽车所需制动力高于第三预设值时,参考图10,监控模块100控制第一离合器2断开,控制第二离合器3闭合,控制第一电机4和第二电机5均工作在发电模式,从而,使功率流由前轴15的车轮17依次通过第二离合器3、第二齿轮7、第三齿轮8、第一电机4传送至电池110,为电池110充电;还使功率流由后轴16的车轮17依次通过第五齿轮10、第四齿轮9、第二电机5传送至电池110,也为电池110充电。

[0088] 本实施例提供的混合动力汽车的动力系统中,根据混合动力汽车的行驶状态,监控模块控制第一离合器、第二离合器以及第一电机、第二电机的工作状态,又通过与不同齿轮之间的配合,实现纯电动模式、串联增程模式、并联混合驱动模式以及再生制动模式四大行驶模式下,热动力源(发动机)与电动力源(电池)之间功率匹配,具有功率匹配控制简单并节省能源的效果。

[0089] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

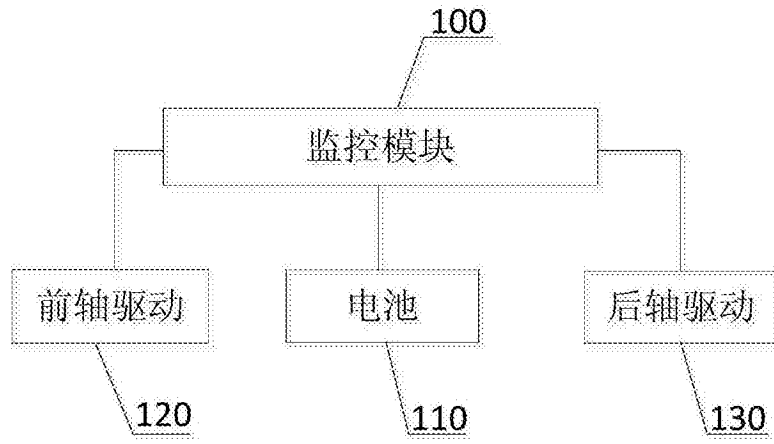


图1

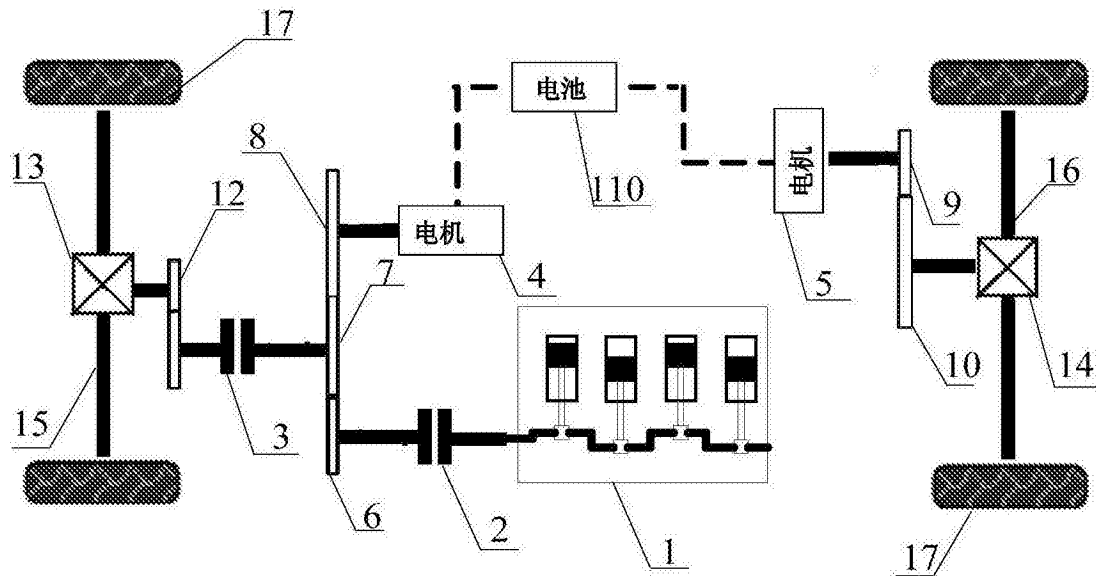


图2

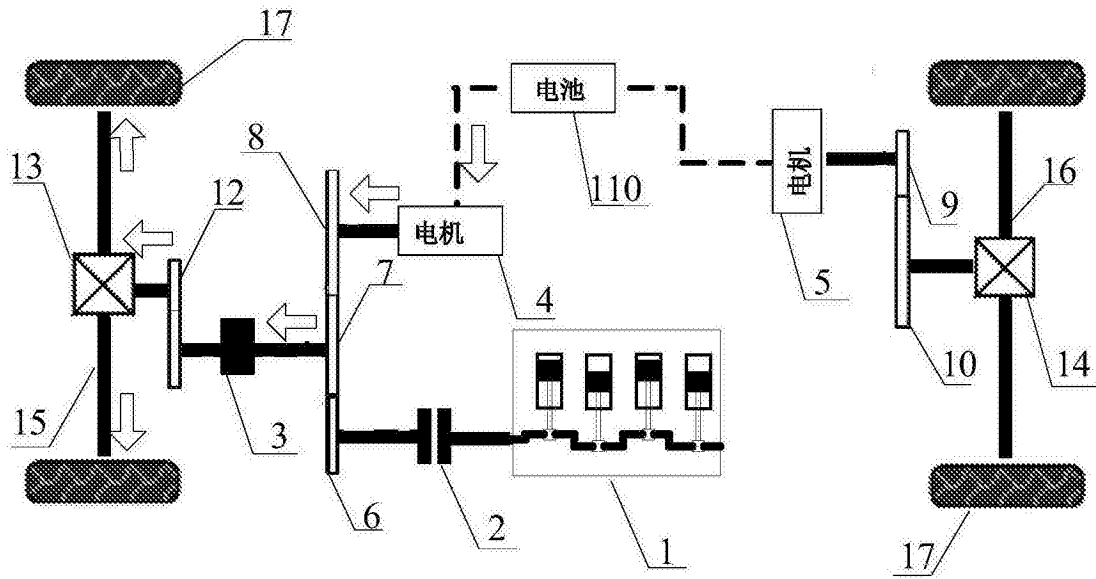


图3

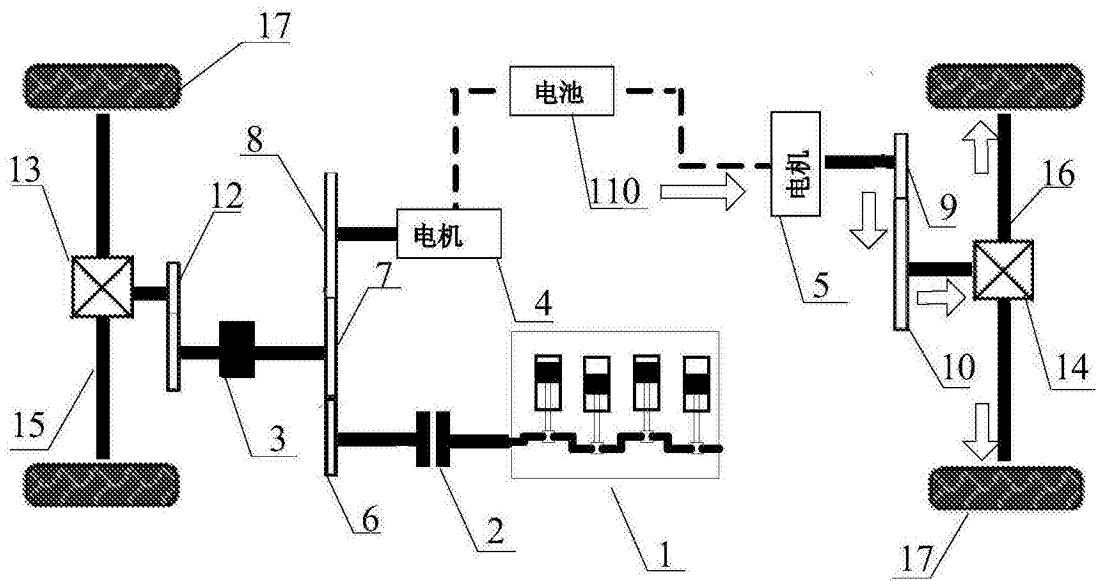


图4

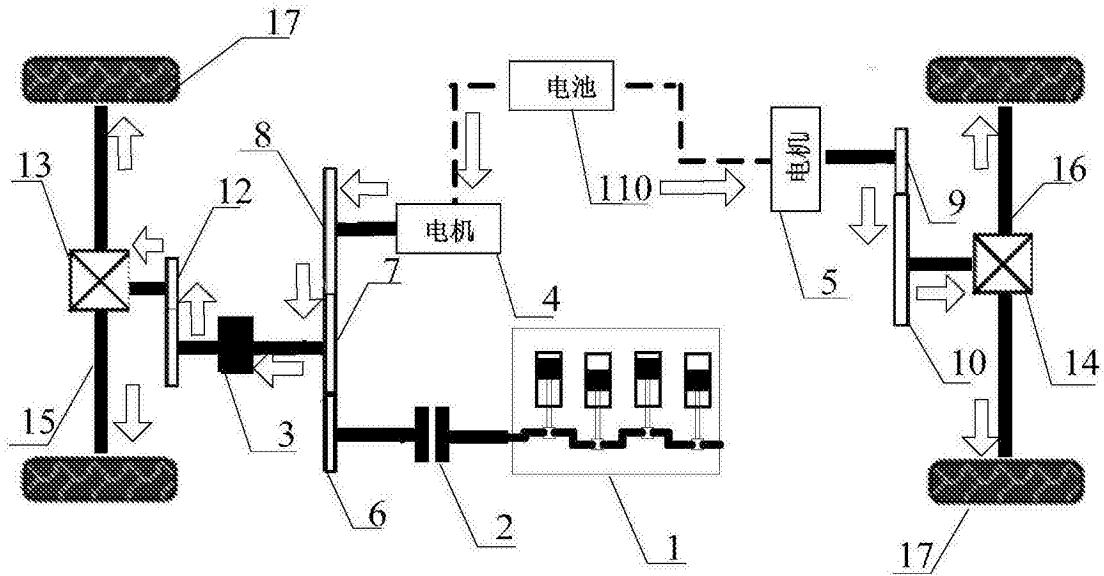


图5

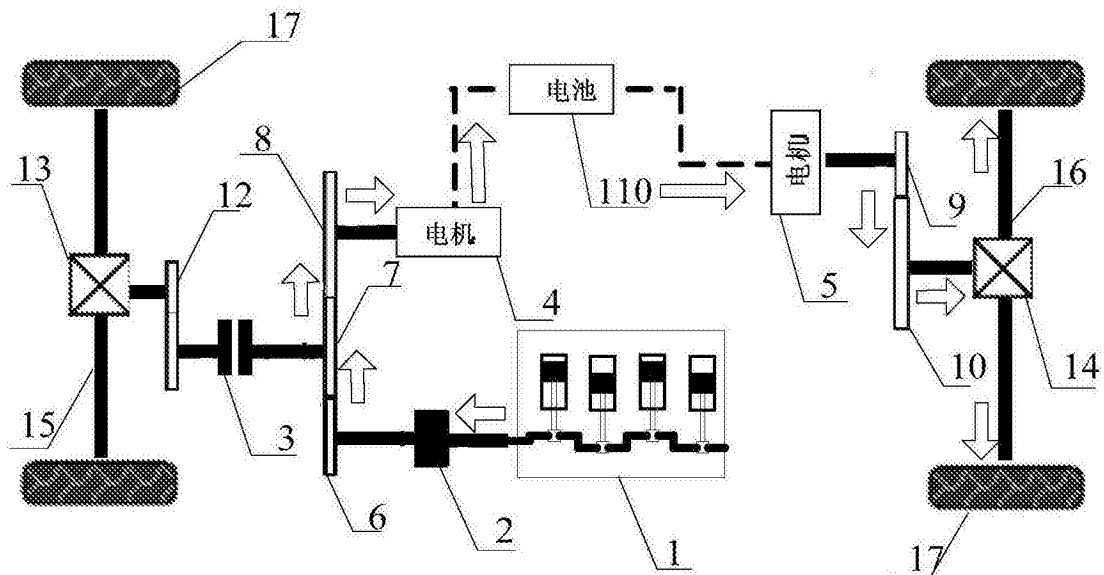


图6

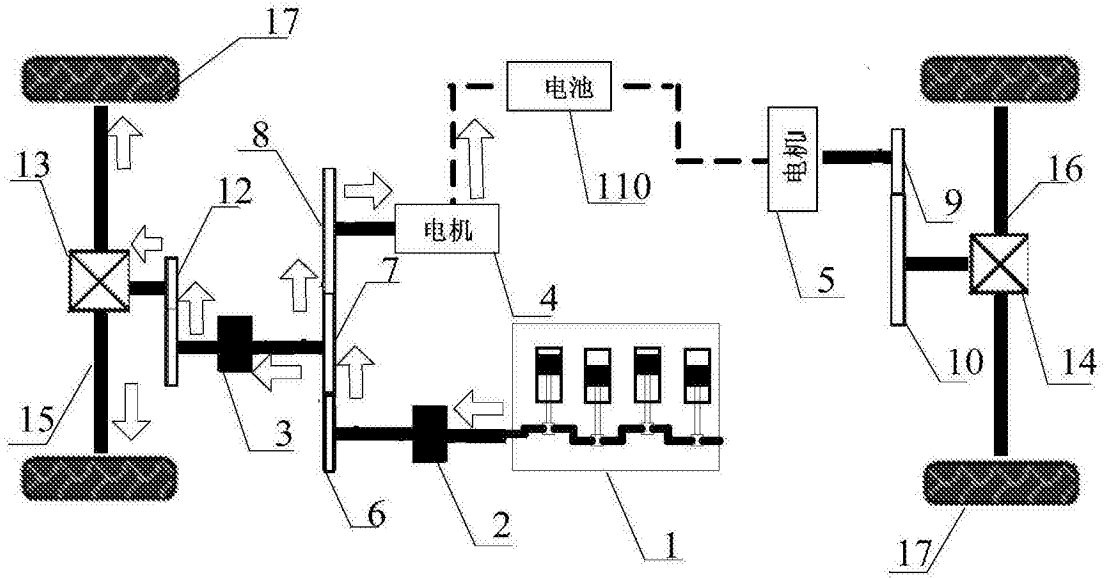


图7

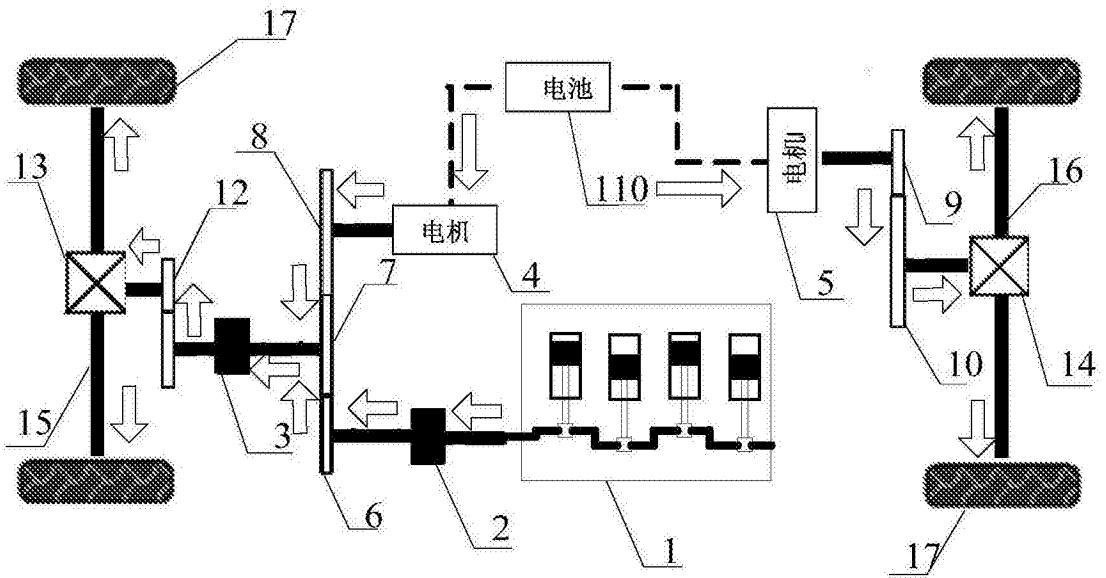


图8

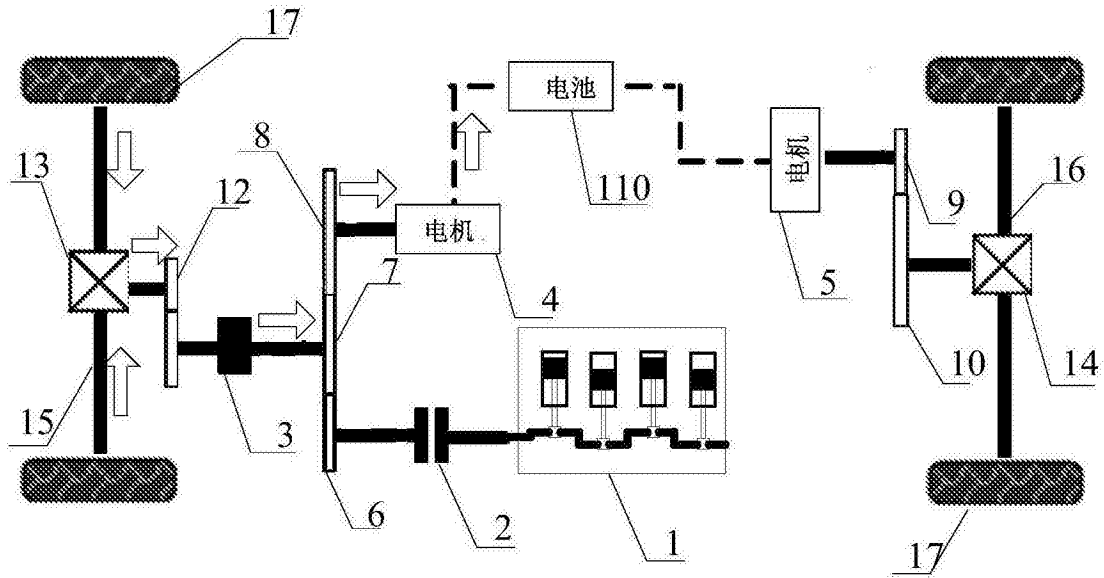


图9

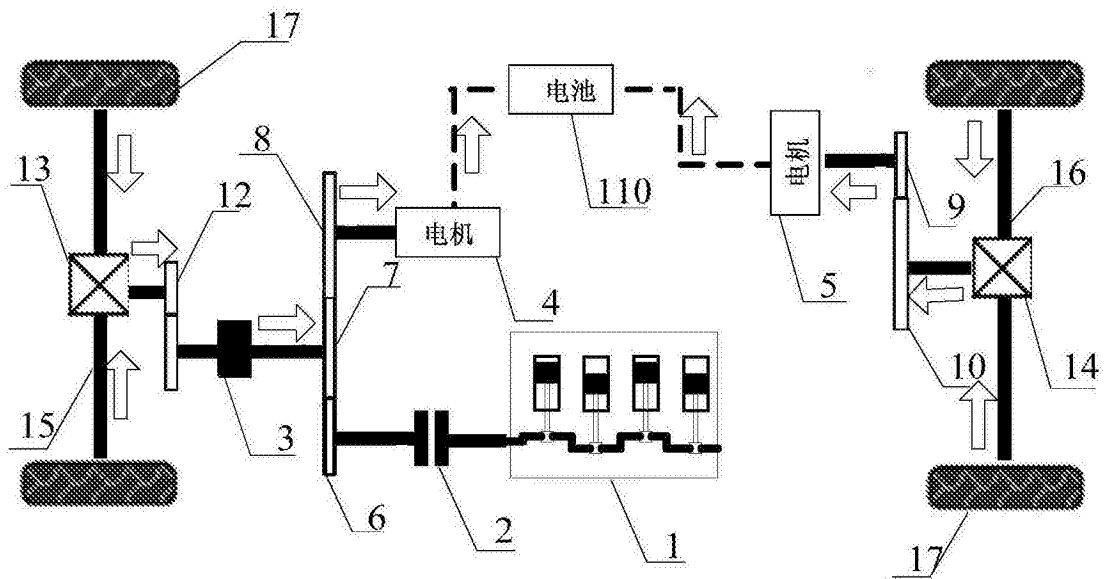


图10