



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114734807 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202110018465.X

B60K 6/38 (2007.01)

(22) 申请日 2021.01.07

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 208290958 U, 2018.12.28

申请公布号 CN 114734807 A

CN 209666819 U, 2019.11.22

(43) 申请公布日 2022.07.12

审查员 张明

(73) 专利权人 广州汽车集团股份有限公司

地址 510030 广东省广州市越秀区东风中路448-458号成悦大厦23楼

(72) 发明人 陈玉祥 熊飞 魏丹 朱林培
陈虎

(74) 专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务
所(普通合伙) 44325

专利代理师 詹建新

(51) Int. Cl.

B60K 6/365 (2007.10)

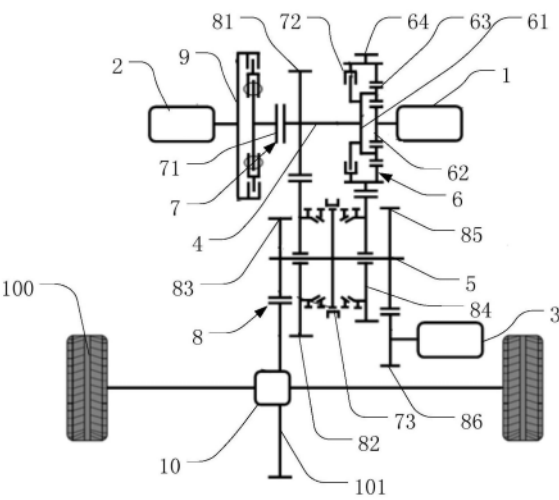
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

一种混合动力耦合机构及汽车

(57) 摘要

本发明属于汽车驱动技术领域,特别是涉及一种混合动力耦合机构及汽车。该混合动力耦合机构包括发电机、发动机、驱动电机、第一轴、第二轴、行星齿轮机构、结合组件以及齿轮组件;结合组件包括同步器、第二离合器以及用于连接在发动机输出轴和第一轴之间的第一离合器;行星齿轮机构包括行星架、太阳轮、行星轮和齿圈;齿轮组件包括连接在第一轴上的第一齿轮、均连接在第二轴上的第二齿轮、第三齿轮、第四齿轮和第五齿轮,以及连接在驱动电机输出轴上的第六齿轮;第二离合器连接在行星架和齿圈之间;同步器连接在第二轴上且位于第二齿轮和第四齿轮之间。本发明中,该混合动力耦合机构的结构简单、执行元件少、模式多,简化了其制造难度。



1. 一种混合动力耦合机构,其特征在于,包括发电机、发动机、驱动电机、第一轴、第二轴、行星齿轮机构、结合组件以及齿轮组件;所述结合组件包括同步器、第二离合器以及用于连接在所述发动机输出轴和所述第一轴之间的第一离合器;

所述行星齿轮机构包括行星架、太阳轮、行星轮和齿圈;所述太阳轮和所述齿圈均与所述行星轮啮合;所述太阳轮连接所述发电机输出轴,所述行星架连接所述第一轴;

所述齿轮组件包括连接在所述第一轴上的第一齿轮、均连接在所述第二轴上的第二齿轮、第三齿轮、第四齿轮和第五齿轮,以及连接在所述驱动电机输出轴上的第六齿轮;所述第一齿轮与所述第二齿轮啮合,所述第四齿轮与所述齿圈啮合,所述第五齿轮和所述第六齿轮啮合,所述第三齿轮连接汽车变速器;

所述第二离合器连接在所述行星架和所述齿圈之间,且用于结合所述行星架和所述齿圈;所述同步器连接在所述第二轴上且位于所述第二齿轮和所述第四齿轮之间,所述同步器选择性地连接所述第二齿轮和所述第四齿轮;

所述混合动力耦合机构具有双电机纯电动模式,所述双电机纯电动模式包括双电机纯电动一档模式和双电机纯电动二档模式;

所述混合动力耦合机构处于双电机纯电动一档模式下时,所述第一离合器分离,所述第二离合器结合,所述同步器与所述第二齿轮结合,所述发电机和所述驱动电机同时驱动汽车车轮转动;所述发电机的转动依次通过所述行星齿轮机构、所述第二轴、所述第一齿轮、所述第二齿轮、所述同步器、所述第二轴、所述第三齿轮以及差速齿轮带动汽车车轮转动;同时,所述驱动电机依次通过所述第六齿轮、所述第五齿轮、所述第二轴、所述第三齿轮以及所述差速齿轮带动汽车车轮转动;

所述混合动力耦合机构处于双电机纯电动二档模式下时,所述第一离合器分离,所述第二离合器结合,所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发电机和所述驱动电机同时驱动汽车车轮转动;所述发电机的转动依次通过所述行星齿轮机构、所述第四齿轮、所述同步器、所述第二轴、所述第三齿轮以及所述差速齿轮带动汽车车轮转动;同时,所述驱动电机依次通过所述第六齿轮、所述第五齿轮、所述第二轴、所述第三齿轮以及所述差速齿轮带动汽车车轮转动。

2. 根据权利要求1所述的混合动力耦合机构,其特征在于,所述混合动力耦合机构还包括安装在所述发动机输出轴上的减振器。

3. 根据权利要求1所述的混合动力耦合机构,其特征在于,所述发动机输出轴、所述发电机输出轴以及所述第一轴同轴设置。

4. 根据权利要求1所述的混合动力耦合机构,其特征在于,混合动力耦合机构具有驱动电机纯电动模式和发电机纯电动模式;

所述混合动力耦合机构处于驱动电机纯电动模式下时,所述第一离合器、所述第二离合器以及所述同步器均分离,所述驱动电机驱动汽车车轮转动;

所述发电机纯电动模式包括发电机纯电动一档模式和发电机纯电动二档模式;

所述混合动力耦合机构处于发电机纯电动一档模式下时,所述第一离合器分离,所述第二离合器结合,且所述同步器与所述第二齿轮结合,所述发电机驱动汽车车轮转动;

所述混合动力耦合机构处于发电机纯电动二档模式下时,所述第一离合器分离,所述第二离合器结合,且所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发电机驱动汽车车轮转动。

5. 根据权利要求1所述的混合动力耦合机构,其特征在于,所述混合动力耦合机构具有发动机直驱模式,所述发动机直驱模式包括发动机直驱一档模式和发动机直驱二档模式;

所述混合动力耦合机构处于发动机直驱一档模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器分离,所述同步器与所述第二齿轮结合,所述发动机驱动汽车车轮转动;

所述混合动力耦合机构处于发动机直驱二档模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器结合,所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发动机驱动汽车车轮转动。

6. 根据权利要求1所述的混合动力耦合机构,其特征在于,所述混合动力耦合机构具有混动模式,所述混动模式包括混动一档模式和混动二档模式;

所述混合动力耦合机构处于混动一档模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器分离,所述同步器与所述第二齿轮结合,所述发动机和所述驱动电机同时驱动汽车车轮转动;

所述混合动力耦合机构处于混动二档模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器结合,所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发动机和所述驱动电机同时驱动汽车车轮转动。

7. 根据权利要求1所述的混合动力耦合机构,其特征在于,所述混合动力耦合机构具有增程模式;所述混合动力耦合机构处于增程模式下时,所述第一离合器和所述第二离合器均结合,所述同步器分离,所述发动机驱动所述发电机发电,所述驱动电机驱动汽车车轮转动。

8. 根据权利要求1所述的混合动力耦合机构,其特征在于,所述混合动力耦合机构具有无级变速模式;所述混合动力耦合机构处于增程模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器分离,所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发动机驱动所述发电机发电,以及驱动汽车车轮转动,所述驱动电机空转或驱动汽车车轮转动。

9. 根据权利要求1所述的混合动力耦合机构,其特征在于,所述混合动力耦合机构具有驻车发电模式;所述混合动力耦合机构处于驻车发电模式下时,所述第一离合器和所述第二离合器均结合,所述同步器分离,所述发电机带动所述发电机反转,以实现所述发电机的发电;

所述混合动力耦合机构具有制动能量回收模式;所述混合动力耦合机构处于制动能量回收模式下时,所述第一离合器、所述第二离合器分离以及所述同步器均分离,汽车车轮的制动力带动所述驱动电机反转,以实现驱动电机的发电。

10. 一种汽车,其特征在于,包括权利要求1至9任意一项所述的混合动力耦合机构。

一种混合动力耦合机构及汽车

技术领域

[0001] 本发明属于汽车驱动技术领域,特别是涉及一种混合动力耦合机构及汽车。

背景技术

[0002] 传统内燃机汽车对于化石能源的需求和消耗十分庞大,随之带来的是石油消耗量及对外依存度也在不停攀升。为此,新能源汽车成为各国政府和各大汽车制造商的研发对象,但是,由于电池储能技术、电池制造技术以及电池充电技术的制约,纯电动汽车的发展仍需较长的一端时间才能取代燃油汽车。在此背景下,混合动力汽车在兼顾了燃油汽车的加油速度快、行驶里程无焦虑的优点,以及电动汽车的节能减排、输出动力大的优点,成为新的研发热点。

[0003] 混合动力耦合机构是混合动力汽车的重要部件之一,其通过内燃机和电动机等多个动力源的动力耦合且进行合理的分配,将动力传递至驱动桥以驱动车辆。但在现有技术中,混合动力耦合机构涉及传统发动机驱动以及电动机驱动,需要解决效率、成本、加工制造和空间装配等一系列问题,通常需要采用过多的执行元件和复杂的配合来实现多模式驱动,此时,该混合动力耦合机构存在着结构复杂、制造难度大、不易控制以及在汽车上所需的装配空间大等问题。

发明内容

[0004] 本发明解决了现有混合动力耦合机构存在的结构复杂、制造难度大等技术问题,提供了一种混合动力耦合机构及汽车。

[0005] 鉴于以上问题,本发明实施例提供一种混合动力耦合机构,包括发电机、发动机、驱动电机、第一轴、第二轴、行星齿轮机构、结合组件以及齿轮组件;所述结合组件包括同步器、第二离合器以及用于连接在所述发动机输出轴和所述第一轴之间的第一离合器;

[0006] 所述行星齿轮机构包括行星架、太阳轮、行星轮和齿圈;所述太阳轮和所述齿圈均与所述行星轮啮合;所述太阳轮连接所述发电机输出轴,所述行星架连接所述第一轴;

[0007] 所述齿轮组件包括连接在所述第一轴上的第一齿轮、均连接在所述第二轴上的第二齿轮、第三齿轮、第四齿轮和第五齿轮,以及连接在所述驱动电机输出轴上的第六齿轮;所述第一齿轮与所述第二齿轮啮合,所述第四齿轮与所述齿圈啮合,所述第五齿轮和所述第六齿轮啮合,所述第三齿轮连接汽车变速器;

[0008] 所述第二离合器连接在所述行星架和所述齿圈之间,且用于结合所述行星架和所述齿圈;所述同步器连接在所述第二轴上且位于所述第二齿轮和所述第四齿轮之间,所述同步器选择性地连接所述第二齿轮和所述第四齿轮。

[0009] 可选地,所述混合动力耦合机构还包括安装在所述发动机输出轴上的减振器。

[0010] 可选地,所述发动机输出轴、所述发电机输出轴以及所述第一轴同轴设置。

[0011] 可选地,混合动力耦合机构具有驱动电机纯电动模式和发电机纯电动模式;

[0012] 所述混合动力耦合机构处于驱动电机纯电动下时,所述第一离合器、所述第二离

合器以及所述同步器均分离,所述驱动电机驱动汽车车轮转动;

[0013] 所述发电机纯电动模式包括发电机纯电动一档模式和发电机纯电动二档模式;

[0014] 所述混合动力耦合机构处于发电机纯电动一档模式下时,所述第一离合器分离,所述第二离合器结合,且所述同步器与所述第二齿轮结合,所述发电机驱动汽车车轮转动;

[0015] 所述混合动力耦合机构处于发电机纯电动二档模式下时,所述第一离合器分离,所述第二离合器结合,且所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发电机驱动汽车车轮转动。

[0016] 可选地,所述混合动力耦合机构具有双电机纯电动模式,所述双电机纯电动模式包括双电机纯电动一档模式和双电机纯电动二档模式;

[0017] 所述混合动力耦合机构处于双电机纯电动一档模式下时,所述第一离合器分离,所述第二离合器结合,所述同步器与所述第二齿轮结合,所述发电机和所述驱动电机同时驱动汽车车轮转动;

[0018] 所述混合动力耦合机构处于双电机纯电动二档模式下时,所述第一离合器分离,所述第二离合器结合,所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发电机和所述驱动电机同时驱动汽车车轮转动。

[0019] 可选地,所述混合动力耦合机构具有发动机直驱模式,所述发动机直驱模式包括发动机直驱一档模式和发动机直驱二档模式;

[0020] 所述混合动力耦合机构处于发动机直驱一档模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器分离,所述同步器与所述第二齿轮结合,所述发动机驱动汽车车轮转动;

[0021] 所述混合动力耦合机构处于发动机直驱二档模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器结合,所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发动机驱动汽车车轮转动。

[0022] 可选地,所述混合动力耦合机构具有混动模式,所述混动模式包括混动一档模式和混动二档模式;

[0023] 所述混合动力耦合机构处于混动一档模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器分离,所述同步器与所述第二齿轮结合,所述发动机和所述驱动电机同时驱动汽车车轮转动;

[0024] 所述混合动力耦合机构处于混动二档模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器结合,所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发动机和所述驱动电机同时驱动汽车车轮转动。

[0025] 可选地,所述混合动力耦合机构具有增程模式;所述混合动力耦合机构处于增程模式下时,所述第一离合器和所述第二离合器均结合,所述同步器分离,所述发动机驱动所述发电机发电,所述驱动电机驱动汽车车轮转动。

[0026] 可选地,所述混合动力耦合机构具有无级变速模式;所述混合动力耦合机构处于增程模式下时,所述第一离合器结合,所述第二离合器分离,所述同步器与所述第四齿轮结合,所述发动机驱动所述发电机发电,以及驱动汽车车轮转动,所述驱动电机空转或驱动汽车车轮转动。

[0027] 可选地,所述混合动力耦合机构具有驻车发电模式;所述混合动力耦合机构处于驻车发电模式下时,所述第一离合器和所述第二离合器均结合,所述同步器分离,所述发电机带动所述发电机反转,以实现所述发电机的发电;

[0028] 所述混合动力耦合机构具有制动能量回收模式;所述混合动力耦合机构处于制动

能量回收模式下时,所述第一离合器、所述第二离合器分离以及所述同步器均分离,汽车车轮的制动力带动所述驱动电机反转,以实现驱动电机的发电。

[0029] 本发明中,该混合动力耦合机构包括具有第一离合器、第二离合器以及同步器的结合组件,只需通过控制结合组件的分离和结合,即可控制该混合动力耦合机构处于不同的驱动模式(其驱动模式包括驱动电机纯电动模式、发电机纯电动一档模式、发电机纯电动二档模式、双电机纯电动一档模式、双电机纯电动二档模式、发动机直驱一档模式、发动机直驱二档模式、混动一档模式、混动二档模式、增程模式、无级变速模式、驻车发电模式以及制动能量回收模式等模式),无需采用复合行星齿轮机构和过多的动作元件,该混合动力耦合机构的结构简单、执行元件少、模式多,简化了该混合动力耦合机构的制造难度,降低了其制造成本。另外,该混合动力驱动系统可以搭载在传统混动车型和插电混动车型上,从而提高了该混合动力驱动系统的适用性和通用性。

[0030] 本发明一实施例还提供了一种汽车,包括上述的混合动力耦合机构。

附图说明

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0032] 图1为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构的示意图;

[0033] 图2为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于驱动电机纯电动模式的示意图;

[0034] 图3为本发明另一实施例提供的混合动力耦合机构处于发电机纯电动一档模式的示意图;

[0035] 图4为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于发电机纯电动二档模式的示意图;

[0036] 图5为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于双电机纯电动一档模式的示意图;

[0037] 图6为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于双电机纯电动二档模式的示意图;

[0038] 图7为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于发动机直驱一档模式的示意图;

[0039] 图8为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于发动机直驱二档模式的示意图;

[0040] 图9为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于混动一档模式的示意图;

[0041] 图10为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于混动二档模式的示意图;

[0042] 图11为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于增程模式的示意图;

[0043] 图12为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于无级变速模式的示意图;

[0044] 图13为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于驻车发电模式的示意图;

[0045] 图14为本发明一实施例提供的混合动力耦合机构处于制动能量回收模式的示意图。

[0046] 说明书中的附图标记如下:

[0047] 1、发电机;2、发动机;3、驱动电机;4、第一轴;5、第二轴;6、行星齿轮机构;61、行星

架;62、太阳轮;63、行星轮;64、齿圈;7、结合组件;71、第一离合器;72、第二离合器;73、同步器;8、齿轮组件;81、第一齿轮;82、第二齿轮;83、第三齿轮;84、第四齿轮;85、第五齿轮;86、第六齿轮;9、减振器;10、差速器;101、差速齿轮;100、汽车车轮。

具体实施方式

[0048] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0049] 需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“中部”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,因此不能理解为本发明的限制。

[0050] 如图1所示,本发明一实施例提供了一种混合动力耦合机构,包括发电机1、发动机2、驱动电机3、第一轴4、第二轴5、行星齿轮机构6、结合组件7以及齿轮组件8;所述结合组件7包括同步器73、第二离合器72以及用于连接在所述发动机2输出轴和所述第一轴4之间的第一离合器71;可以理解地,所述第一离合器71包括安装在所述发动机2输出轴上的第一结合部,以及安装在所述第一轴4上的第二结合部,当第一结合部和所述第二结合部结合时,所述发动机2与所述第一轴4为一个整体;作为优选,所述第一轴4和所述第二轴5平行设置。

[0051] 所述行星齿轮机构6包括行星架61、太阳轮62、行星轮63和齿圈64;所述太阳轮62和所述齿圈64均与所述行星轮63啮合;所述太阳轮62连接所述发电机1输出轴,所述行星架61连接所述第一轴4;可以理解地,所述行星轮63可以根据实际需求设置为多个,且多个所述行星轮63均位于所述齿圈64内,且均与所述齿圈64的内齿啮合;而所述太阳轮62位于多个所述行星轮63的中间。

[0052] 所述齿轮组件8包括连接在所述第一轴4上的第一齿轮81、均连接在所述第二轴5上的第二齿轮82、第三齿轮83、第四齿轮84和第五齿轮85,以及连接在所述驱动电机3输出轴上的第六齿轮86;所述第一齿轮81与所述第二齿轮82啮合,所述第四齿轮84与所述齿圈64啮合,所述第五齿轮85和所述第六齿轮86啮合,所述第三齿轮83连接汽车差速器10;具体地,所述第一齿轮81固定连接在所述第一轴4上,所述第二齿轮82和所述第四齿轮84空套在所述第二轴5上,所述第一齿轮81和所述第五齿轮85固定连接在所述第二轴5上,所述第六齿轮86固定连接在所述驱动电机3输出轴上。

[0053] 所述第二离合器72连接在所述行星架61和所述齿圈64之间,且用于结合所述行星架61和所述齿圈64;所述同步器73连接在所述第二轴5上且位于所述第二齿轮82和所述第四齿轮84之间,所述同步器73选择性地连接所述第二齿轮82和所述第四齿轮84。具体地,所述第二离合器72包括安装在所述齿圈64上的第三结合部,以及安装在所述行星架61上的第四结合部;当所述第三结合部和所述第四结合部结合时,所述行星架61和所述齿圈64成为一个整体。进一步地,所述同步器73包括固定连接在所述第二轴5上的连接部、固定安装在所述第二齿轮82上的第五结合部,以及固定安装在所述第四齿轮84上的第六结合部;当所述连接部与所述第五结合部结合时,所述第二轴5与所述第二齿轮82为一个整体,当所述连接部与所述第六结合部结合时,所述第二轴5和所述第四齿轮84为一个整体。

[0054] 本发明中,该混合动力耦合机构包括具有第一离合器71、第二离合器72以及同步器73的结合组件7,只需通过控制结合组件7的分离和结合,即可控制该混合动力耦合机构处于不同的驱动模式(其驱动模式包括驱动电机纯电动模式、发电机纯电动一档模式、发电机纯电动二档模式、双电机纯电动一档模式、双电机纯电动二档模式、发动机直驱一档模式、发动机直驱二档模式、混动一档模式、混动二档模式、增程模式、无级变速模式、驻车发电模式以及制动能量回收模式等模式),无需采用复合行星齿轮机构6和过多的动作元件,该混合动力耦合机构的结构简单、执行元件少、模式多,简化了该混合动力耦合机构的制造难度,降低了其制造成本。另外该混合动力驱动系统可以搭载在传统混动车型和插电混动车型上,从而提高了该混合动力驱动系统的适用性和通用性。

[0055] 在一实施例中,如图1所示,所述混合动力耦合机构还包括安装在所述发动机2输出轴上的减振器9。可以理解地,当所述发动机2带动所述第一轴4转动时,所述减振器9可以对所述发动机2输出轴起到缓冲和减振的作用,从而提高了该混合动力耦合机构的使用寿命。

[0056] 在一实施例中,如图1所示,所述发动机2输出轴、所述发电机1输出轴以及所述第一轴4同轴设置。可以理解地,所述第一离合器71、所述太阳轮62以及所述第一齿轮81也与所述第一轴4同轴设置。本发明中,该混合动力耦合机构的结构紧凑,降低了其在汽车上的安装空间。

[0057] 在一实施例中,如图2至图4所示,混合动力耦合机构具有驱动电机纯电动模式和发电机纯电动模式;可以理解地,在驱动电机纯电动模式时,汽车只由驱动电机3驱动驱动汽车车轮100转动,在发电机纯电动模式下时,汽车只由发电机1驱动汽车车轮100转动。

[0058] 如图2所示,所述混合动力耦合机构处于驱动电机纯电动模式下时,所述第一离合器71、所述第二离合器72以及所述同步器73均分离,所述驱动电机3驱动汽车车轮100转动;具体地,在此模式下,所述发电机1和所述发动机2均不运转,所述驱动电机3的动力依次通过所述第六齿轮86、所述第五齿轮85、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动。

[0059] 如图3和图4所示,所述发电机纯电动模式包括发电机纯电动一档模式和发电机纯电动二档模式;可以理解地,在发电机纯电动模式下时,该混合动力耦合机构具有两个档位,提高了汽车的速比范围,进而提高了汽车的驾驶体验感。

[0060] 如图3所示,所述混合动力耦合机构处于发电机纯电动一档模式下时,所述第一离合器71分离,所述第二离合器72结合,且所述同步器73与所述第二齿轮82结合,所述发电机1驱动汽车车轮100转动;具体地,在此模式下,所述发动机2和所述驱动电机3均不工作,所述发电机1的转动依次通过所述行星齿轮机构6(整体一起转动)、所述第一轴4、所述第一齿轮81、所述第二齿轮82、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动。

[0061] 如图4所示,所述混合动力耦合机构处于发电机纯电动二档模式下时,所述第一离合器71分离,所述第二离合器72结合,且所述同步器73与所述第四齿轮84结合,所述发电机1驱动汽车车轮100转动。具体地,在此模式下,所述发动机2和所述驱动电机3均不工作,所述发电机1的转动,依次通过所述行星齿轮机构6、所述第四齿轮84、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动。

[0062] 在本实施中,汽车可以在所述发电机纯电动模式和所述驱动电机纯电动模式下工作,即汽车相当于纯电动汽车,降低了汽车的排放,满足国家节能减排的号召。

[0063] 在一实施例中,如图5和图6所示,所述混合动力耦合机构具有双电机纯电动模式,所述双电机纯电动模式包括双电机纯电动一档模式和双电机纯电动二档模式;可以理解地,当该混合动力耦合机构处于双电机纯电动模式时,所述驱动电机3和所述发电机1同时驱动汽车车轮100转动。

[0064] 如图5所示,所述混合动力耦合机构处于双电机纯电动一档模式下时,所述第一离合器71分离,所述第二离合器72结合,所述同步器73与所述第二齿轮82结合,所述发电机1和所述驱动电机3同时驱动汽车车轮100转动;具体地,在此模式下,所述发电机1的转动依次通过所述行星齿轮机构6、所述第二轴5、所述第一齿轮81、所述第二齿轮82、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动;同时,所述驱动电机3依次通过所述第六齿轮86、所述第五齿轮85、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动;需要说明地,所述发电机1的动力和所述驱动电机3的动力在所述第三齿轮83处耦合,再经所述差速齿轮101传递至汽车车轮100。

[0065] 如图6所示,所述混合动力耦合机构处于双电机纯电动二档模式下时,所述第一离合器71分离,所述第二离合器72结合,所述同步器73与所述第四齿轮84结合,所述发电机1和所述驱动电机3同时驱动汽车车轮100转动。具体地,在此模式下,所述发电机1的转动依次通过所述行星齿轮机构6、所述第四齿轮84、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动;同时,所述驱动电机3依次通过所述第六齿轮86、所述第五齿轮85、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动;需要说明地,所述发电机1的动力和所述驱动电机3的动力在所述第三齿轮83处耦合,再经所述差速齿轮101传递至汽车车轮100。

[0066] 本实施例中,该混合动力耦合机构有两档双电机纯电动模式,提高了汽车的速比范围,进而提高了汽车的驾驶体验感

[0067] 在一实施例中,如图7和图8所示,所述混合动力耦合机构具有发动机2直驱模式,所述发动机2直驱模式包括发动机直驱一档模式和发动机直驱二档模式;可以理解地,当混合动力耦合机构处于发动机2直驱模式下时,所述发动机2驱动汽车车轮100转动,而所述发电机1和所述驱动电机3均不驱动汽车车轮100转动,此时,汽车相当于燃油汽车,可以保证长时间、长路程行驶无焦虑的优点。

[0068] 如图7所示,所述混合动力耦合机构处于发动机直驱一档模式下时,所述第一离合器71结合,所述第二离合器72分离,所述同步器73与所述第二齿轮82结合,所述发动机2驱动汽车车轮100转动;具体地,所述发动机2的转动,依次通过所述第一离合器71、所述第一轴4、所述第一齿轮81、所述第二齿轮82、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动。

[0069] 如图8所示,所述混合动力耦合机构处于发动机直驱二档模式下时,所述第一离合器71结合,所述第二离合器72结合,所述同步器73与所述第四齿轮84结合,所述发动机2驱动汽车车轮100转动。具体地,所述发动机2的转动,依次通过所述第一离合器71、所述第一轴4、所述行星架61、所述第二离合器72、所述齿圈64、所述第四齿轮84、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动。

[0070] 本实施例中,该混合动力耦合机构具有两种发动机直驱模式,提高了汽车的速比范围,进而提高了汽车的驾驶体验感。

[0071] 在一实施例中,如图9和图10所示,所述混合动力耦合机构具有混动模式,所述混动模式包括混动一档模式和混动二档模式;可以理解地,当该混合动力耦合机构处于混动模式下时,所述发动机2和所述驱动电机3同时驱动汽车车轮100转动,而所述发电机1不工作。

[0072] 如图9所示,所述混合动力耦合机构处于混动一档模式下时,所述第一离合器71结合,所述第二离合器72分离,所述同步器73与所述第二齿轮82结合,所述发动机2和所述驱动电机3同时驱动汽车车轮100转动;具体地,所述发动机2的转动,依次通过所述第一离合器71、所述第一轴4、所述第二齿轮82、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动;同时,所述驱动电机3依次通过所述第六齿轮86、所述第五齿轮85、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动;需要说明地,所述发动机2的动力和所述驱动电机3的动力在所述第三齿轮83处耦合,再经所述差速齿轮101传递至汽车车轮100。

[0073] 如图10所示,所述混合动力耦合机构处于混动二档模式下时,所述第一离合器71结合,所述第二离合器72结合,所述同步器73与所述第四齿轮84结合,所述发动机2和所述驱动电机3同时驱动汽车车轮100转动。具体地,所述发动机2的转动,依次通过所述第一离合器71、所述第一轴4、所述行星架61、所述第二离合器72、所述齿圈64、所述第四齿轮84、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速器10带动汽车车轮100转动;同时,所述驱动电机3依次通过所述第六齿轮86、所述第五齿轮85、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动;需要说明地,所述发动机2的动力和所述驱动电机3的动力在所述第三齿轮83处耦合,再经所述差速齿轮101传递至汽车车轮100。

[0074] 本实施例中,该混合动力耦合机构均有两种混动模式,当汽车动力电池满电不允许充电时,可使用混动模式在低车速大扭矩时提供动力。

[0075] 在一实施例中,如图11所示,所述混合动力耦合机构具有增程模式;所述混合动力耦合机构处于增程模式下时,所述第一离合器71和所述第二离合器72均结合,所述同步器73分离,所述发动机2驱动所述发电机1发电,所述驱动电机3驱动汽车车轮100转动。具体地,所述发动机2的动力依次通过所述第一离合器71、所述第一轴4、所述行星齿轮机构6带动驱动电机3反转,而所述发电机1可以向所述驱动电机3提供电力;所述驱动电机3依次通过所述第六齿轮86、所述第五齿轮85、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动。在本实施例中,在所述增程模式下,发电机1可通过所述发动机2进行发电,从而提高了发动机2动力的利用率。

[0076] 在一实施例中,如图12所示,所述混合动力耦合机构具有无级变速模式;所述混合动力耦合机构处于增程模式下时,所述第一离合器71结合,所述第二离合器72分离,所述同步器73与所述第四齿轮84结合,所述发动机2驱动所述发电机1发电,以及驱动汽车车轮100转动,所述驱动电机3空转或驱动汽车车轮100转动。具体地,所述发动机2的同理依次通过所述第一离合器71、所述第一轴4传递到所述行星架61,部分动力通过所述齿圈64、所述第四齿轮84、所述同步器73、所述第二轴5、所述第三齿轮83以及所述差速齿轮101带动汽车车轮100转动;另一部分动力依次经过所述行星轮63、所述太阳轮62带动发电机1反转,进而通

过所述发电机1给汽车动力电池充电。

[0077] 在本实施例中,在所述无级变速模式下,可以通过发电机1,去调节发动机2的工作区间,使发动机2于整车需求解耦,让发电机1一直处于较优的工作区间中。

[0078] 在一实施例中,如图13所示,所述混合动力耦合机构具有驻车发电模式;所述混合动力耦合机构处于驻车发电模式下时,所述第一离合器71和所述第二离合器72均结合,所述同步器73分离,所述发电机1带动所述发电机1反转,以实现所述发电机1的发电;具体地,具体地,所述发动机2的动力依次通过所述第一离合器71、所述第一轴4、所述行星齿轮机构6带动驱动电机3反转,而所述发电机1可以向动力电池提供电力;而所述驱动电机3不工作。

[0079] 在一实施例中,如图14所示,所述混合动力耦合机构具有制动能量回收模式;所述混合动力耦合机构处于制动能量回收模式下时,所述第一离合器71、所述第二离合器72以及所述同步器73均分离,汽车车轮100的制动力带动所述驱动电机3反转,以实现驱动电机3的发电。具体地,汽车车轮100的制动力矩,依次通过所述差速齿轮101、所述第三齿轮83、所述第二轴5、所述第五齿轮85以及所述第六齿轮86驱动所述驱动电机3反转,实现了所述驱动电机3反转发电的功能,从而提高了汽车能量的利用率。

[0080] 综上,该所述的混合动力耦合机构所包含的驱动模式如表1所示:

[0081] 表1混合动力耦合机构的驱动模式表

[0082]

模式	发动机	发电机	驱动电机	第一离合器	第二离合器	同步器
驱动电机纯电动模式	/	/	驱动	分离	分离	分离
发电机纯电动一档模式	/	驱动	/	分离	结合	结合第二齿轮
发电机纯电动二档模式	/	驱动	/	分离	结合	结合第四齿轮
双电机纯电动一档模式	/	驱动	驱动	分离	结合	结合第二齿轮
双电机纯电动二档模式	/	驱动	驱动	分离	结合	结合第四齿轮

[0083]

发动机直驱一档模式	驱动	/	/	结合	分离	结合第二齿轮
发动机直驱二档模式	驱动	/	/	结合	结合	结合第四齿轮
混动一档模式	驱动	/	驱动	结合	分离	结合第二齿轮
混动二档模式	驱动	/	驱动	结合	结合	结合第四齿轮
增程模式	驱动	发电	驱动	结合	结合	分离
无级变速模式	驱动	驱动	/	结合	结合	结合第四齿轮
驻车发电模式	驻车	发电	/	结合	结合	分离
制动能量回收模式	/	/	发电	分离	分离	分离

[0084] 本发明另一实施例还提供了一种汽车,包括所述的混合动力耦合机构。

[0085] 以上仅为本发明较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

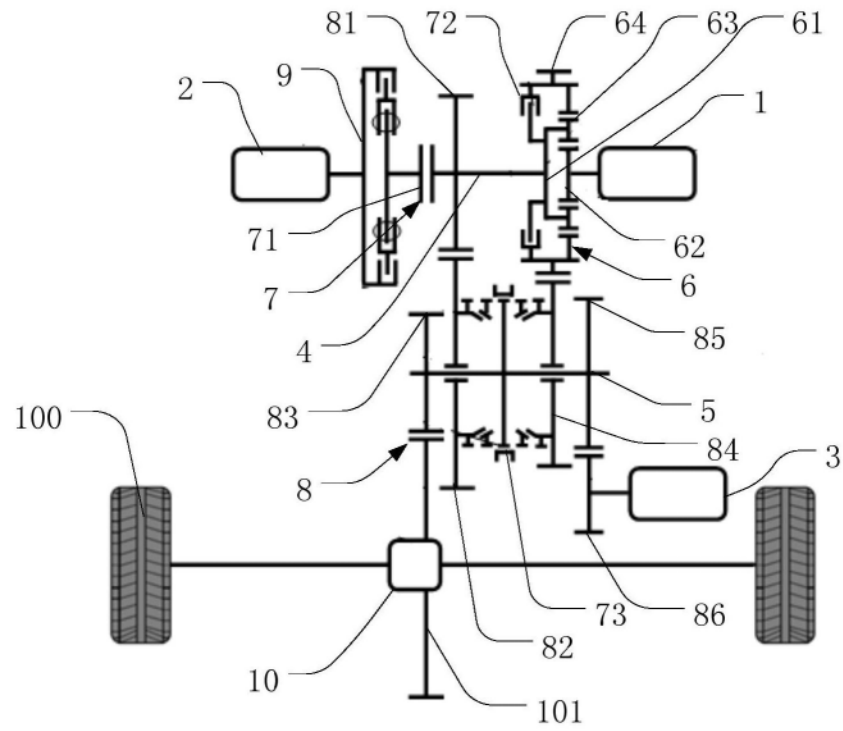


图1

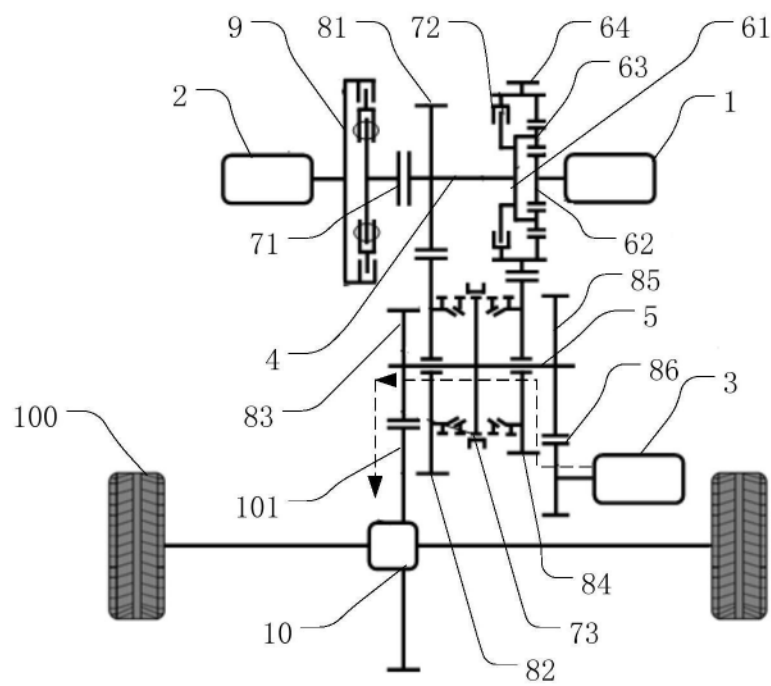


图2

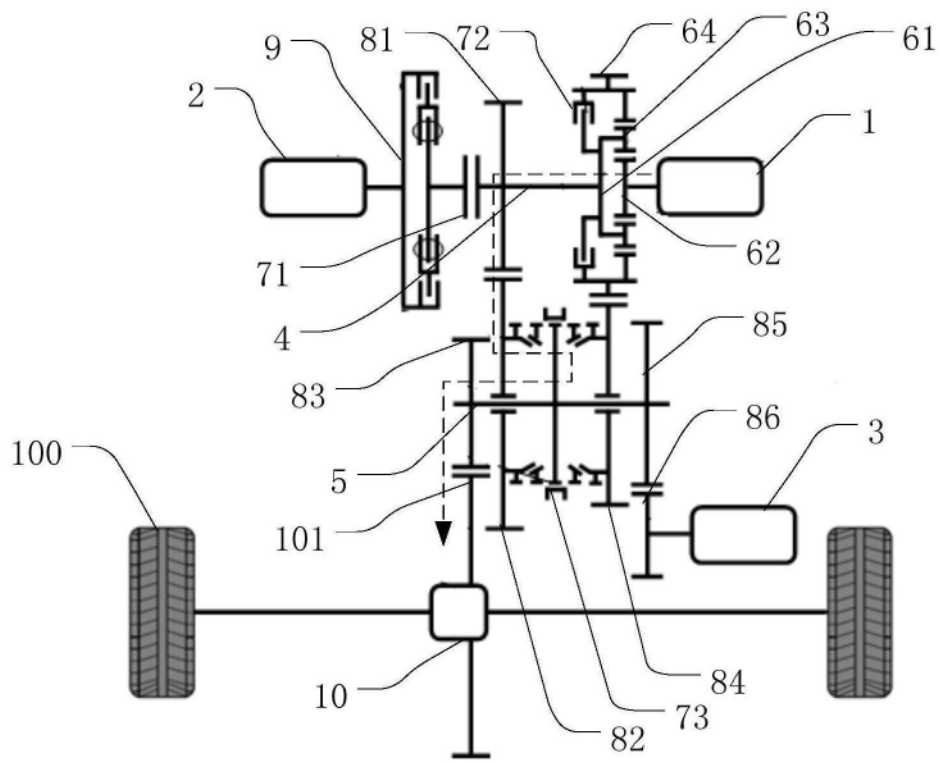


图3

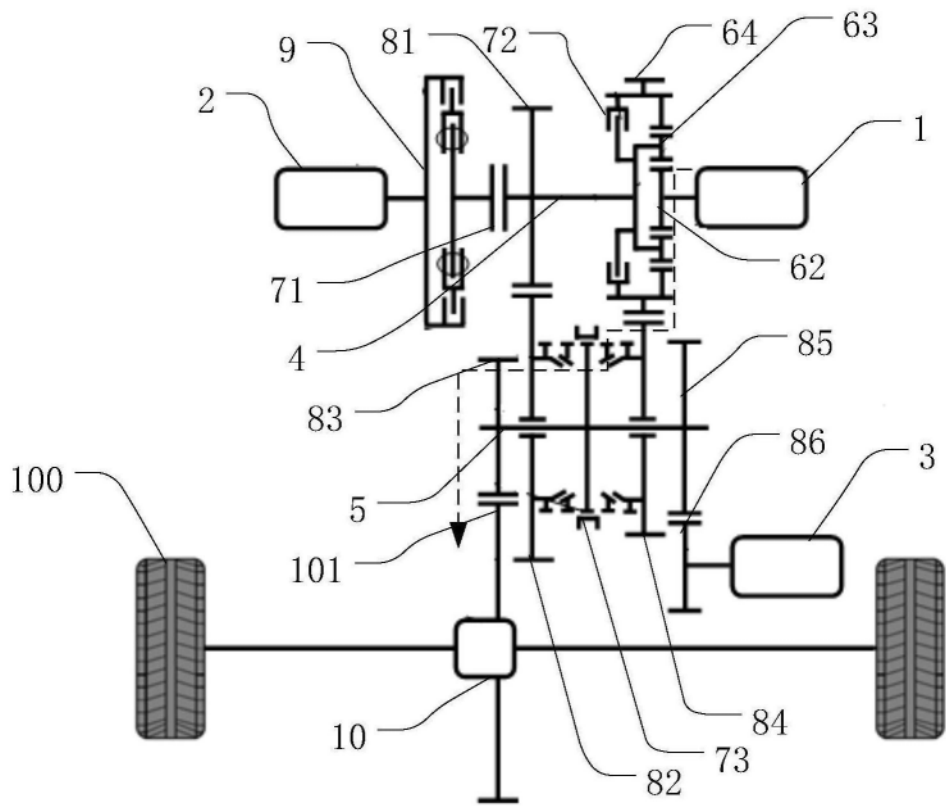


图4

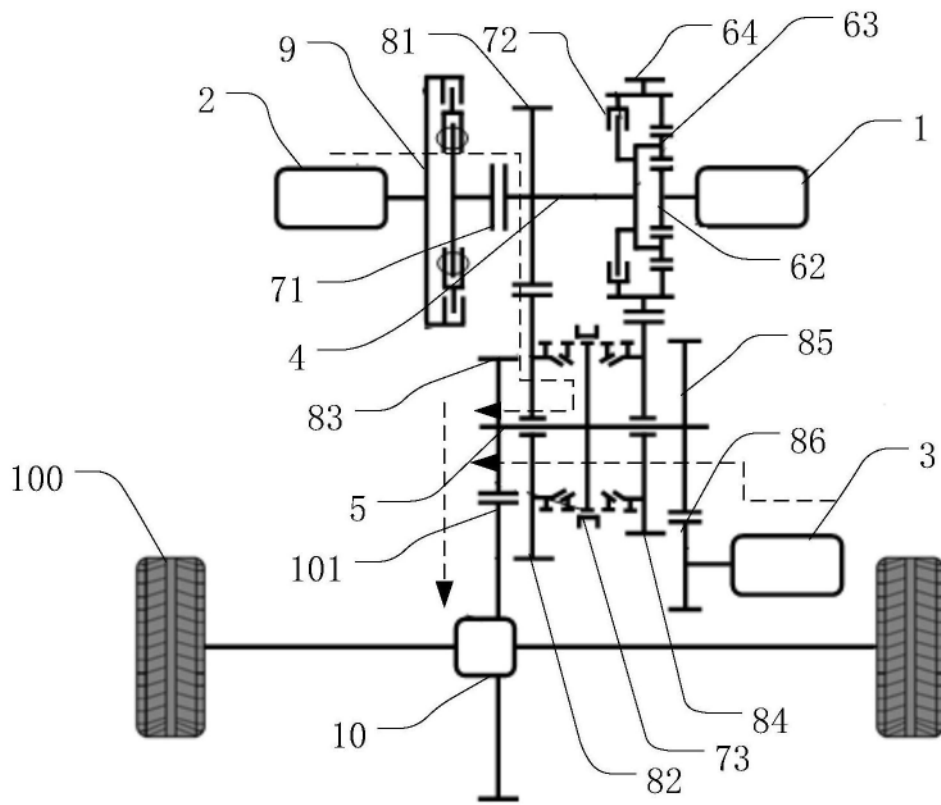


图9

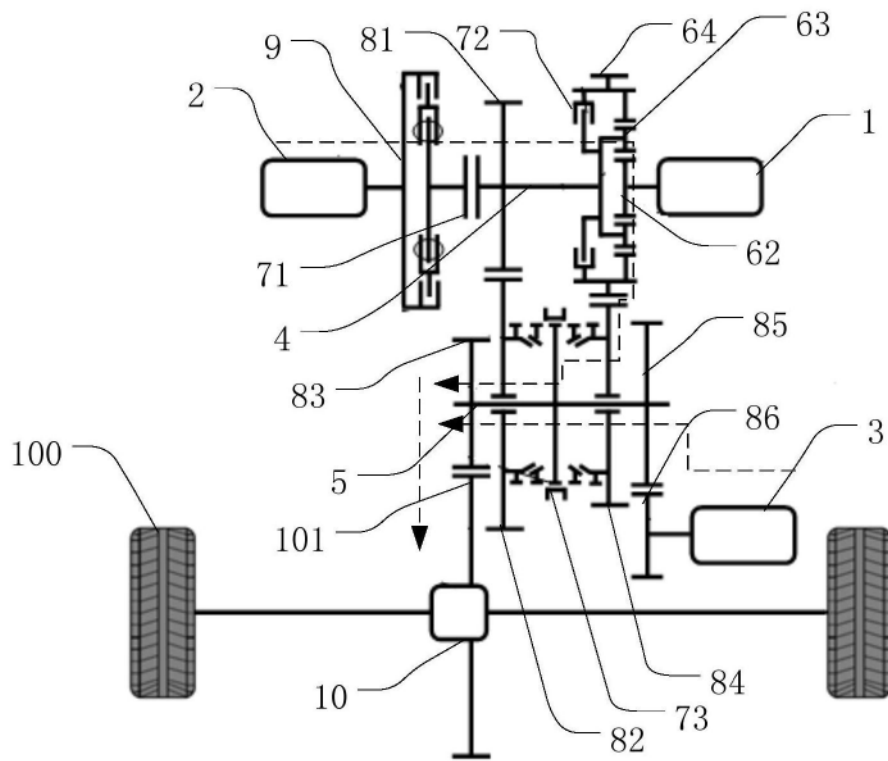


图10

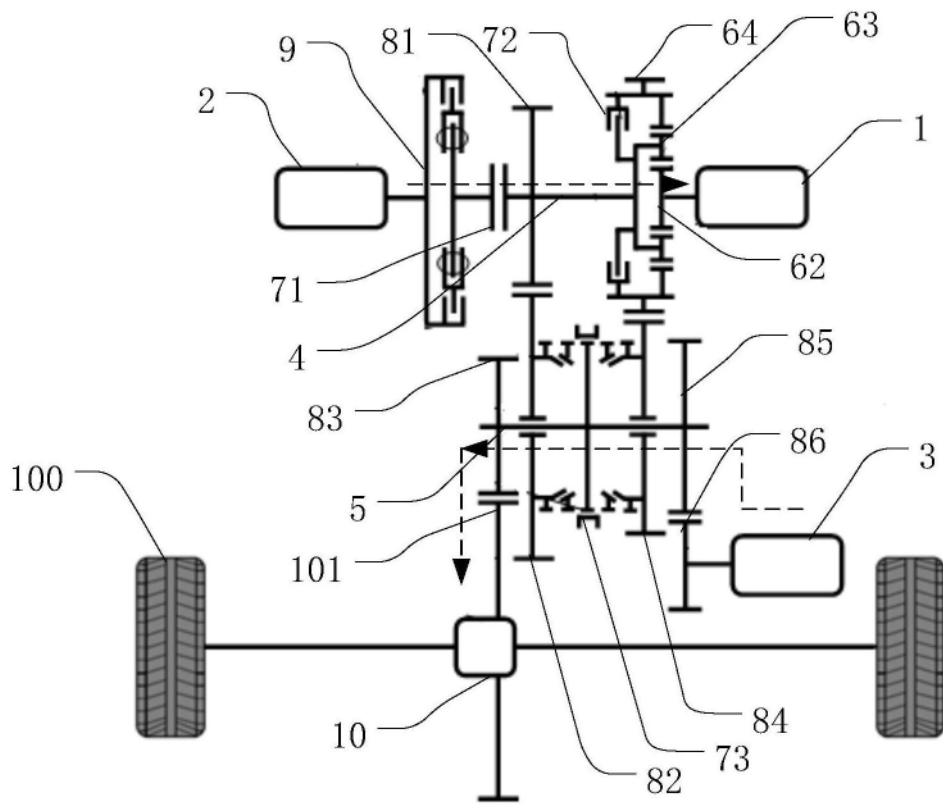


图11

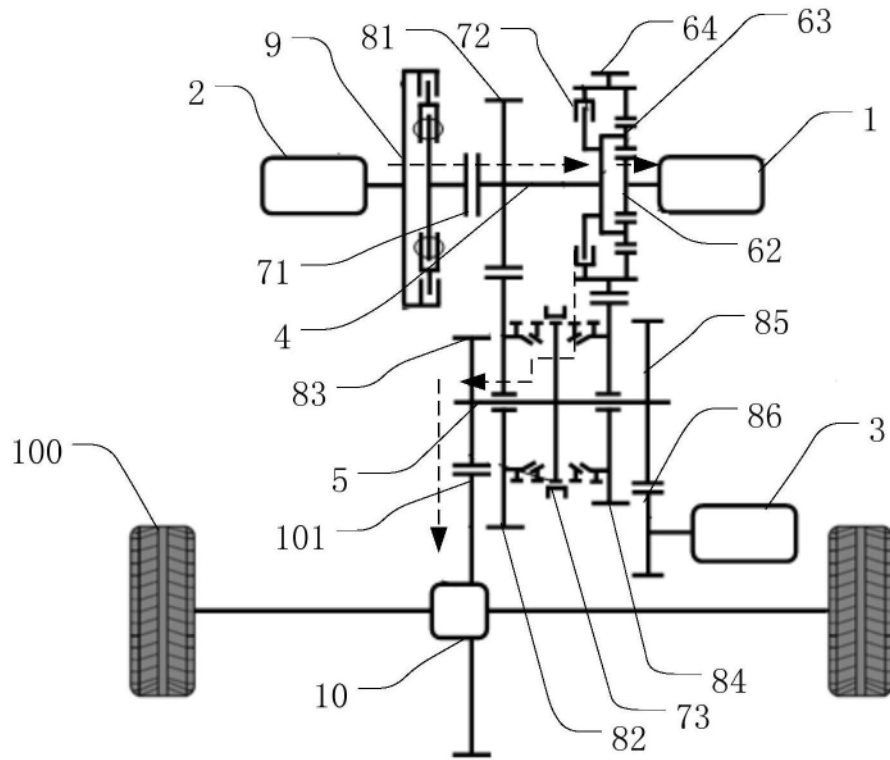


图12

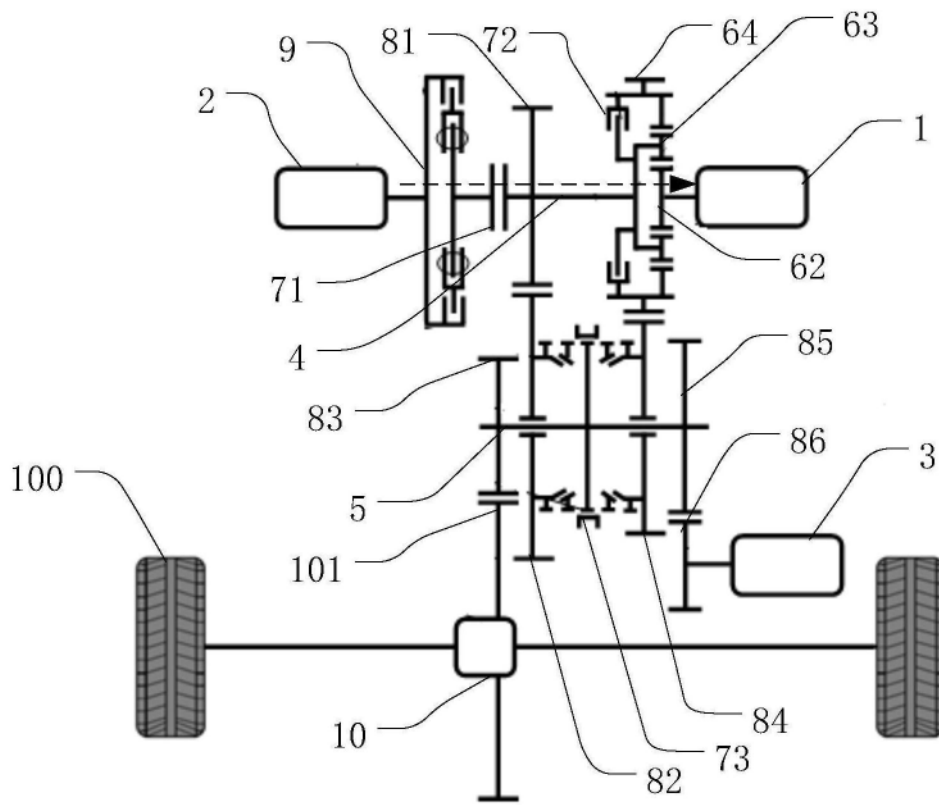


图13

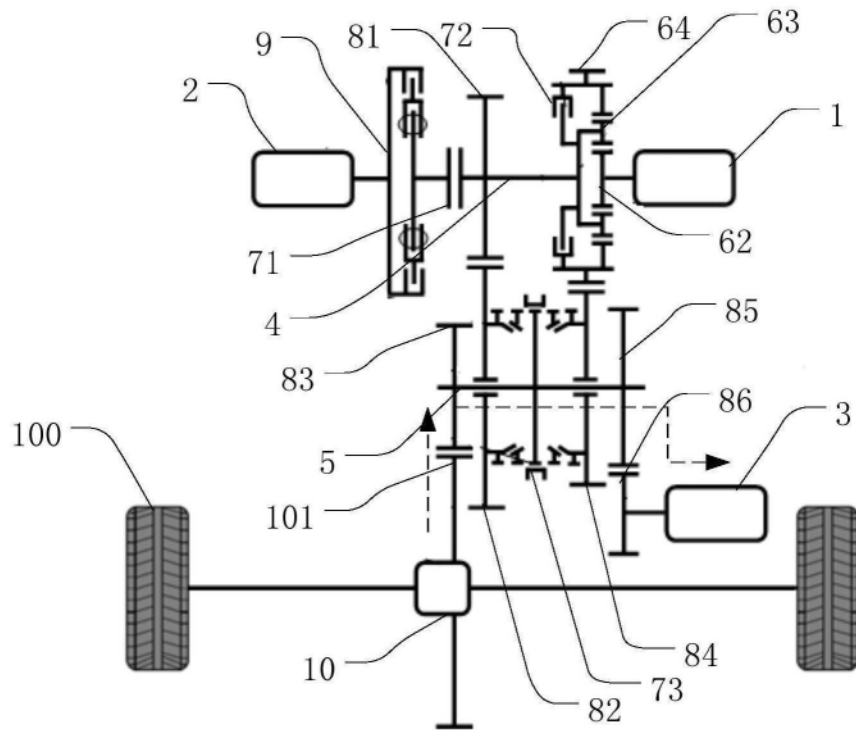


图14