

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 5 月 5 日 (05.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/089176 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60K 6/00 (2007.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/122863
- (22) 国际申请日: 2021 年 10 月 9 日 (09.10.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011205293.9 2020 年 11 月 2 日 (02.11.2020) CN
- (71) 申请人: 奇瑞汽车股份有限公司 (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。
- (72) 发明人: 陈希(CHEN, Xi); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。 周之光(ZHOU, Zhiguang); 中国安徽省芜湖市经济

技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。 王银慈(WANG, Yinci); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。 徐静波(XU, Jingbo); 中国安徽省芜湖市经济技术开发区长春路 8 号, Anhui 241006 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司(BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区学院路蓟门里和景园 A 座 1 单元 102 室, Beijing 100088 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: HYBRID POWER SYSTEM AND VEHICLE

(54) 发明名称: 混合动力系统及车辆

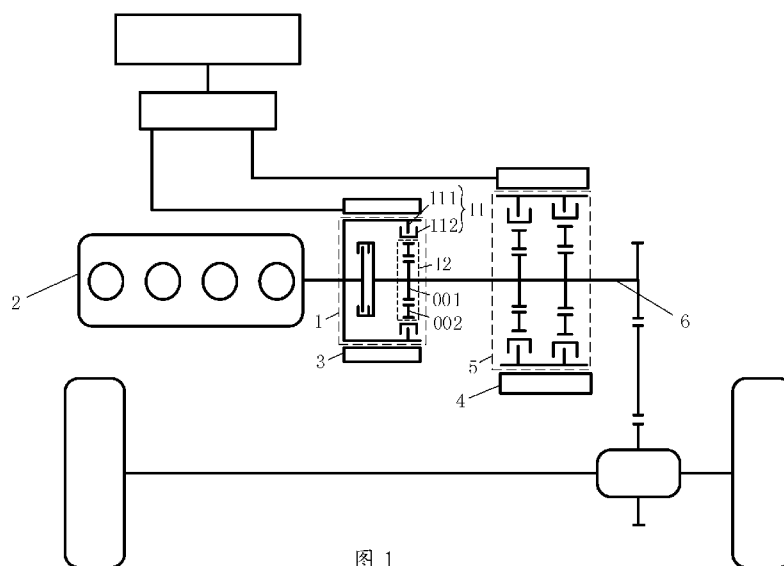


图 1

(57) Abstract: Provided are a hybrid power system and a vehicle. The hybrid power system comprises an engine (1), a first electric motor (2), a second electric motor (3), a first clutch mechanism (4), a second clutch mechanism (5) and an input shaft (6), wherein the first clutch mechanism (4) comprises a first clutch (41) and a first planetary gear set (42), a first part of the first clutch (41) being connected to the input shaft (6) by means of the first planetary gear set (42); the engine (1) and the first electric motor (2) are both connected to a second part of the first clutch (41); and the second electric motor (3) is connected to the input shaft (6) by means of the second clutch mechanism (5). The hybrid power system and vehicle have an excellent fuel saving rate and power performance.

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 提供了一种混合动力系统及车辆, 该混合动力系统包括发动机(1)、第一电机(2)、第二电机(3)、第一离合机构(4)、第二离合机构(5)和输入轴(6); 第一离合机构(4)包括第一离合器(41)和第一行星齿轮组(42), 第一离合器(41)的第一部分通过第一行星齿轮组(42)输入轴(6)连接; 发动机(1)和第一电机(2)均与第一离合器(41)的第二部分连接; 第二电机(3)通过第二离合机构(5)与输入轴(6)连接。上述混合动力系统及车辆具有良好的节油率和动力性能。

混合动力系统及车辆

本申请要求于 2020 年 11 月 2 日提交的申请号为 202011205293.9、发明名称为“混合动力系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及混合动力技术领域，具体涉及一种混合动力系统及车辆。

背景技术

为了减少汽车尾气对空气的污染，人们大力支持节能减排，由此新能源汽车得到了快速的发展。然而，纯电动的新能源汽车受充电不方便、续航里程短等因素的影响，给用户带来的实际体验不佳，而同为新能源汽车领域的混合动力汽车，则以其优越的节能减排以及较为出色的用户体验，逐渐得到了市场的青睐。

目前市场上的混合动力系统多是在传统的自动变速箱的基础上进行的开发，将电机简单的集成在 AT (Automatic Transmission, 液力自动变速箱)、AMT (Automated Mechanical Transmission, 电控机械自动变速箱)、CVT (Continuously Variable Transmission, 机械无级自动变速箱) 或者 DCT (Dual Clutch Transmission, 双离合变速器) 等变速箱的前端或者后端，构成混合动力系统。

然而，上述简单集成的混合动力系统通常工作模式单一，导致汽车节油率低，驾驶成本增加。

发明内容

本申请提供了一种混合动力系统及车辆，具体采用如下技术方案：

本申请的第一方面是提供了一种混合动力系统，所述混合动力系统包括发动机、第一电机、第二电机、第一离合机构、第二离合机构、输入轴和车轮；所述发动机和所述第一电机均通过所述第一离合机构与所述输入轴连接；所述第二电机通过所述第二离合机构与所述输入轴连接；

所述输入轴被配置为向所述车轮输出来自所述发动机、所述第一电机和所述第二电机中至少一个动力源的动力，以驱动所述车轮转动；

其中，所述第一离合机构包括第一离合器和第一行星齿轮组，

所述发动机和所述第一电机均与所述第一离合器的外毂连接；

所述第一离合器的内毂与所述第一行星齿轮组连接，所述第一行星齿轮组与所述输入轴连接。

可选地，所述第一离合机构包括第四离合器；

所述第四离合器的内毂与所述第一离合器的外毂连接，所述第四离合器的外毂与所述输入轴连接。

可选地，所述第二离合机构包括第二离合器和第二行星齿轮组，

所述第二离合器的外毂与所述第二电机连接，内毂与所述第二行星齿轮组连接；

所述第二行星齿轮组与所述输入轴连接。

可选地，所述第二离合机构还包括第三离合器和第三行星齿轮组，

所述第三离合器的外毂与所述第二电机连接，内毂与所述第三行星齿轮组连接；

所述第三行星齿轮组与所述输入轴连接，所述第三行星齿轮组和所述第二行星齿轮组对应不同的速比。

可选地，所述第一行星齿轮组包括第一太阳轮和第一行星轮，所述第二行星齿轮组包括第二太阳轮和第二行星轮，所述第三行星齿轮组包括第三太阳轮和第三行星轮；

所述第一太阳轮、所述第二太阳轮和所述第三太阳轮均套设在所述输入轴上；

所述第一行星轮、所述第二行星轮和所述第三行星轮的一侧分别与所述第一太阳轮、所述第二太阳轮和所述第三太阳轮啮合，另一侧分别与所述第一离合器的内毂、所述第二离合器的内毂和所述第三离合器的内毂啮合。

可选地，当所述系统被配置为处于发动机直驱模式时，所述发动机工作，所述第一电机和所述第二电机不工作，所述第二离合器和所述第三离合器断开，所述第一离合器和所述第四离合器中的一个接合，另一个断开。

可选地，当所述系统被配置为处于第一纯电动模式时，所述第一电机工作，

所述发动机和所述第二电机不工作，所述第二离合器和所述第三离合器断开，所述第一离合器和所述第四离合器中的一个接合，另一个断开；

当所述系统被配置为处于第二纯电动模式时，所述第二电机工作，所述发动机和所述第一电机不工作，所述第一离合器和所述第四离合器断开，所述第二离合器和所述第三离合器中的一个接合，另一个断开；

当所述系统被配置为处于第三纯电动模式时，所述第一电机和所述第二电机工作，所述发动机不工作，所述第一离合器和所述第四离合器中的一个接合、另一个断开，所述第二离合器和所述第三离合器中的一个接合、另一个断开。

可选地，当所述系统被配置为处于第一混动模式时，所述发动机和所述第一电机工作，所述第二电机不工作，所述第二离合器和所述第三离合器断开，所述第一离合器和所述第四离合器中的一个接合、另一个断开；

当所述系统被配置为处于第二混动模式时，所述发动机和所述第二电机工作，所述第一电机不工作，所述第一离合器和所述第四离合器中的一个接合、另一个断开，所述第二离合器和所述第三离合器中的一个接合、另一个断开；

当所述系统被配置为处于第三混动模式时，所述发动机、所述第一电机和所述第二电机均工作，所述第一离合器和所述第四离合器中的一个接合、另一个断开，所述第二离合器和所述第三离合器中的一个接合、另一个断开；

当所述系统被配置为处于第四混动模式时，所述发动机和所述第二电机工作，所述第一电机处于发电模式，所述第一离合器和所述第四离合器断开，所述第二离合器和所述第三离合器中的一个接合、另一个断开；

当所述系统被配置为处于第五混动模式时，所述发动机和所述第二电机工作，所述第一电机处于发电模式，所述第一离合器和所述第四离合器中的一个接合、另一个断开，所述第二离合器和所述第三离合器中的一个接合、另一个断开。

可选地，当所述系统被配置为处于驻车发电模式时，所述发动机工作，所述第一电机处于发电模式，所述第二电机不工作，所述第一离合器、所述第二离合器、所述第三离合器和所述第四离合器均断开。

可选地，当所述系统被配置为处于能量回收模式时，所述发动机和所述第一电机不工作，所述第二电机处于发电模式，所述第一离合器和所述第四离合器断开，所述第二离合器和所述第三离合器中的一个接合。

本申请的第二方面是提供了一种混合动力系统，包括第一离合机构、发动机、第一电机、第二电机、第二离合机构和输入轴；

所述第一离合机构包括第一离合器和第一行星齿轮组，所述第一离合器包括第一主动部和第一从动部，所述第一主动部和所述第一从动部可控制地接合或断开，所述第一主动部与所述发动机和所述第一电机连接，所述第一从动部与所述第一行星齿轮组连接，所述第一行星齿轮组与所述输入轴连接；

所述第二电机通过所述第二离合机构与所述输入轴连接；

所述输入轴被配置为输出来自所述发动机、所述第一电机和所述第二电机中至少一个动力源的动力。

可选地，所述第二离合机构包括第二离合器和第二行星齿轮组；

所述第二离合器包括第二主动部和第二从动部，所述第二主动部和所述第二从动部可控制地接合或断开，所述第二主动部与所述第二电机连接，所述第二从动部与所述第二行星齿轮组连接；

所述第二行星齿轮组与所述输入轴连接。

可选地，所述第二离合机构还包括第三离合器和第三行星齿轮组；

所述第三离合器包括第三主动部和第三从动部，所述第三主动部和所述第三从动部可控制地结合或断开，所述第三主动部与所述第二电机连接，所述第三从动部与所述第三行星齿轮组连接；

所述第三行星齿轮组与所述输入轴连接，所述第三行星齿轮组和所述第二行星齿轮组对应不同的速比。

可选地，所述第一行星齿轮组、所述第二行星齿轮组和所述第三行星齿轮组中的至少一个为单排行星齿轮机构；

所述单排行星齿轮机构包括太阳轮和行星轮，所述太阳轮套设在所述输入轴上，所述行星轮的一侧与所述太阳轮啮合，另一侧与对应的离合器的主动部啮合，所述行星轮的自转转动中心的位置相对于所述太阳轮的转动中心的位置固定。

可选地，所述第一离合机构包括第四离合器；

所述第四离合器包括第四主动部和四从动部，所述第四主动部和所述第四从动部可控制地接合或断开，所述第四主动部与所述发动机连接，所述第四从

动部与所述输入轴连接。

可选地，包括传动齿轮组和车轮驱动组，所述传动齿轮组与所述输入轴连接，所述车轮驱动组与所述传动齿轮组连接。

可选地，所述系统包括电池组、逆变器、第一电机控制器和第二电机控制器；

所述电池组与所述逆变器电连接；

所述第一电机控制器与所述逆变器和所述第一电机电连接；

所述第二电机控制器与所述逆变器和所述第二电机电连接。

本申请的第三方面是提供了一种混合动力车辆，包括控制器和如第一方面和/或第二方面所述的混合动力系统，所述控制器与所述混合动力系统中的第一离合机构、发动机、第一电机、第二电机和第二离合机构电连接。

可选地，所述控制器被配置为：

控制所述第一电机工作，控制所述发动机和所述第二电机不工作，控制所述第二离合机构断开，控制所述第一离合机构接合；或者，

控制所述发动机和所述第一电机不工作，控制所述第二电机工作，所述第一离合机构断开，所述第二离合机构接合；或者，

控制所述发动机不工作，控制所述第一电机和所述第二电机工作，所述第一离合机构和所述第二离合机构均接合。

可选地，所述控制器被配置为：

控制所述发动机和所述第一电机工作，控制所述第二电机不工作，控制所述第一离合机构接合，控制所述第二离合机构断开；或者，

控制所述发动机和所述第二电机工作，控制所述第一电机不工作，控制所述第一离合机构和所述第二离合机构均接合；或者，

控制所述发动机、所述第一电机和所述第二电机均工作，所述第一离合机构接合，所述第二离合机构接合；或者，

控制所述发动机和所述第二电机工作，控制所述第一电机处于发电模式，控制所述第一离合机构断开，所述第二离合机构接合；或者，

控制所述发动机和所述第二电机工作，控制所述第一电机处于发电模式，所述第一离合机构接合，所述第二离合机构接合。

可选地，所述控制器被配置为：

控制所述发动机工作，控制所述第一电机和所述第二电机不工作，控制所述第一离合器机构接合，控制所述第二离合器机构断开。

可选地，所述控制器被配置为：

控制所述发动机工作，控制所述第一电机处于发电模式，控制所述第二电机不工作，控制所述第一离合器机构和所述第二离合器机构均断开。

可选地，所述控制器被配置为：

控制所述发动机和所述第一电机不工作，控制所述第二电机处于发电模式，控制所述第一离合器机构断开，控制所述第二离合器机构接合。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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。

图 1 是本申请实施例提供的混合动力系统的第一结构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的混合动力系统的第二结构示意图；

图 3a、图 3b 分别是车辆处于第一纯电动模式时两种情况下的动力传递示意图；

图 4a、图 4b 分别是车辆处于第二纯电动模式时两种情况下的动力传递示意图；

图 5a、图 5b、图 5c 和图 5d 分别是车辆处于第三纯电动模式时四种情况下的动力传递示意图；

图 6a、图 6b 分别是车辆处于第一混动模式时两种情况下的动力传递示意图；

图 7a、图 7b、图 7c 和图 7d 分别是车辆处于第二混动模式时四种情况下的动力传递示意图；

图 8a、图 8b、图 8c 和图 8d 分别是车辆处于第三混动模式时四种情况下的动力传递示意图；

图 9a、图 9b 分别是车辆处于第四混动模式时两种情况下的动力传递示意图；

图 10a、图 10b、图 10c 和图 10d 分别是车辆处于第五混动模式时四种情况

下的动力传递示意图；

图 11a、图 11b 分别是车辆处于发动机直驱模式时两种情况下的动力传递示意图；

图 12 是车辆处于驻车充电模式时的动力传递示意图；

图 13a、图 13b 分别是车辆处于能量回收模式时两种情况下的动力传递示意图。

具体实施方式

为使本申请的技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

本申请实施例提供了一种混合动力系统，如图 1 所示，该混合动力系统包括第一离合机构 1、发动机 2、第一电机 3、第二电机 4、第二离合机构 5 和输入轴 6。

其中，发动机 2 和第一电机 3 均通过第一离合机构 1 与输入轴 6 连接；第二电机 4 通过第二离合机构 5 与输入轴 6 连接；输入轴 6 被配置为输出来自发动机 2、第一电机 3 和第二电机 4 中至少一个动力源的动力。

第一离合机构 1 包括第一离合器 11 和第一行星齿轮组 12，第一离合器 11 包括第一主动部 111 和第一从动部 112，第一主动部 111 和第一从动部 112 可控制地接合或断开，第一主动部 111 与发动机 2 和第一电机 3 连接，第一从动部 112 与第一行星齿轮组 12 连接，第一行星齿轮组 12 与输入轴 6 连接。

在一些实施例中，第一离合器 11 可以为摩擦式离合器，第一离合器 11 的第一主动部 111 和第一从动部 112 分别对应的多片离合器片，第一主动部 111 和第一从动部 112 利用这些离合器片之间的相互摩擦达到转速同步。示例性地，第一主动部 111 可以为第一离合器 11 的外毂，第一从动部 112 可以为第一离合器 11 的内毂。

本申请实施例中将第一离合器 11 的内毂与第一行星齿轮组 12 连接，可以降低第一电机 3 输出到输入轴 6 的转速，从而增加第一电机 3 的扭矩，降低对第一电机 3 的扭矩要求。

在本申请实施例中，如图 1 所示，混合动力系统包括传动齿轮组 7 和车轮驱动组 8，传动齿轮组 7 与输入轴 6 相连，车轮驱动组 8 与传动齿轮组 7 相连。

如图 1 所示,传动齿轮组 7 可以包括第一齿轮 71 和第二齿轮 72,其中第一齿轮 71 套设在输入轴 6 上,第二齿轮 72 与第一齿轮 71 啮合。车轮驱动组 8 可以包括第三齿轮 81、驱动轴 82 和两个车轮 83,两个车轮 83 分别连接在驱动轴 82 的两端,驱动轴 82 与第三齿轮 81 相连,第三齿轮 81 与第二齿轮 72 啮合。在一些实施例中,第三齿轮 81 可以为差速器,差速器可以使两个车轮 83 以不同的转速转动。

在本申请实施例中,如图 1 所示,混合动力系统包括电源组件 9,第一电机 3 和第二电机 4 可以与电源组件 9 发生能量交换。当第一电机 3 和/或第二电机 4 工作时,电源组件 9 可以为第一电机 3 和/或第二电机 4 提供能量;当第一电机 3 和/或第二电机 4 处于发电模式时,电源组件 9 可以接收并存储第一电机 3 和/或第二电机 4 转化的能量。

在本申请的实施例中,电机“工作”即指电机处于将电能转化为机械能的状态,“不工作”即指电机处于既不将电能转化为机械能又不将机械能转化为电能的状态,“处于发电模式”即指电机处于将机械能转化为电能的状态。

第一电机 3 和第二电机 4 均可以正转或反转,当正转时车辆前行,当反转时即为启动车辆的倒车功能。

在本申请实施例中,如图 1 所示,电源组件 9 可以包括电池组 91、第一电机控制器(图中未示出)、第二电机控制器(图中未示出)和逆变器 92,电池组 91 与逆变器 92 连接,从逆变器 92 处可以引出两条电连接支路,其中一条电连接支路上依次连接有第一电机控制器和第一电机 3,另一条电连接支路上依次连接有第二电机控制器和第二电机 4。

在本申请的一些实施例中,电源组件 9 可以包括电池管理系统,电池管理系统包括电池组 91,电池管理系统能够时刻监控电池组 91 的使用状态,通过必要措施缓解电池组 91 的不一致性,为电池组 91 的使用安全提供保障。逆变器 92 的数量也可以为两个,两个逆变器 92 均与电池组 91 电连接,并且两个逆变器 92 分别与第一电机控制器和第二电机控制器电连接。

综上所述,本申请实施例提供了一种能将燃料(如汽油、柴油等)和电能结合使用的混合动力系统,在该系统中具有三个动力源,每个动力源都可以对应至少一个挡位,能够根据工况需求进行切换,还可以实现灵活的组合方式,降低了对各动力源的要求,从而降低了整个系统的成本,具有良好的动力性与

节油效果。并且，该混合动力系统中的将离合器与行星齿轮组连接，结构简单紧凑，输出扭矩大，承载能力高，使用寿命长。

下面结合附图 1 对本申请实施例提供的混合动力系统中各个机构及其功能进行详细的介绍和阐述。

在本申请实施例的一些实现方式中，第一离合机构 1 包括第四离合器 13，第四离合器 13 包括第四主动部 131 和第四从动部 132，第四主动部 131 和第四从动部 132 可控制地接合或断开。第四主动部 131 与第一离合器 11 的第一主动部 111 连接，或者与发动机 2 直接相连，第四从动部 132 与输入轴 6 连接。示例性地，第四主动部 131 可以为第四离合器 13 的内毂，第四从动部 132 可以为第四离合器 13 的外毂。

第四离合器 13 接合后可以直接将动力输出至输入轴 6，相当于为车辆增加了一个挡位，此时发动机 2 和第一电机 3 分别对应两个挡位，从而可以适应更多的工况。

在本申请实施例的一些实现方式中，第二离合机构 5 包括第二离合器 51 和第二行星齿轮组 52，第二离合器 51 包括第二主动部 511 和第二从动部 512，第二主动部 511 和第二从动部 512 可控制地接合或断开，第二主动部 511 与第二电机 4 连接，第二从动部 512 与第二行星齿轮组 52 连接，第二行星齿轮组 52 与输入轴 6 连接。示例性地，第二主动部 511 可以为第二离合器 51 的外毂，第二从动部 512 可以为第二离合器 51 的内毂。

与第一离合器 11 和第一行星齿轮组 12 的连接相似，第二离合机构 5 相当于第二电机 4 的减速齿轮组，能够降低对第二电机 4 的扭矩要求。当第二离合机构 5 仅具有第二离合器 51 时，第二电机 4 仅对应一个挡位。

在本申请实施例的一些实现方式中，第二离合机构 5 还包括第三离合器 53 和第三行星齿轮组 54，第三离合器 53 包括第三主动部 531 和第三从动部 532，第三主动部 531 和第三从动部 532 可控制地结合或断开，第三主动部 531 与第二电机 4 连接，第三从动部 532 与第三行星齿轮组 54 连接；第三行星齿轮组 54 与输入轴 6 连接，第三行星齿轮组 54 和第二行星齿轮组 52 对应不同的速比。此时第二电机 4 也对应两个挡位，车辆能够具有更加丰富的运行模式。

示例性地，第三主动部 531 可以为第三离合器 53 的外毂，第三从动部 532 可以为第三离合器 53 的内毂。

在本申请实施例中，第一行星齿轮组 12、第二行星齿轮组 52 和第三行星齿轮组 54 中的至少一个为单排行星齿轮机构，单排行星齿轮机构包括太阳轮 001 和行星轮 002。太阳轮 001 套设在输入轴 6 上，行星轮 002 的一侧与太阳轮 001 啮合，另一侧与对应的离合器的主动部啮合，行星轮 002 的自转转动中心的位置相对于太阳轮 001 的转动中心的位置固定。

示例性地，如图 2 所示，第一行星齿轮组 12 包括第一太阳轮 121 和第一行星轮 122，第二行星齿轮组 52 包括第二太阳轮 521 和第二行星轮 522，第三行星齿轮组 54 包括第三太阳轮 541 和第三行星轮 542。其中，第一太阳轮 121、第二太阳轮 521 和第三太阳轮 541 均套设在输入轴 6 上；第一行星轮 122、第二行星轮 522 和第三行星轮 542 的一侧分别与第一太阳轮 121、第二太阳轮 521 和第三太阳轮 541 啮合，另一侧分别与第一离合器 11 的第一主动部 111、第二离合器 51 的第二主动部 511 和第三离合器 53 的第三主动部 531 啮合。这种行星齿轮组具有结构简单紧凑、体积小、承载能力大的特点。

因此，本申请实施例提供的混合动力系统中匹配有三个动力源，每个动力源都可以对应至少一个挡位，能够根据工况需求进行切换，还可以实现灵活的组合方式，降低了对各动力源的要求，从而降低了整个系统的成本，具有良好的动力性与节油效果。并且，该混合动力系统中的将离合器与行星齿轮组连接，结构简单紧凑，输出扭矩大，承载能力高，使用寿命长。

本申请实施例还提供了一种混合动力车辆，该混合动力车辆包括控制器和上述的混合动力系统，控制器与混合动力系统中的第一离合机构 1、发动机 2、第一电机 3、第二电机 4 和第二离合机构 5 电连接。

控制器能够根据当前车辆状态，控制车辆切换至对应的运行模式下，并根据对应的运行模式调整发动机 2、第一电机 3、第二电机 4、第一离合器 11、第二离合器 51、第三离合器 53 以及第四离合器 13 的状态。其中，当前车辆状态至少包括当前油门踏板开度、当前刹车踏板开度、当前动力电池电量、当前车速和当前工况；对应的运行模式可包括发动机直驱模式、纯电动模式、混合动力模式、行车充电模式、驻车发电模式、能量回收模式等，每个运行模式下又可以根据挡位的不同而分为不同的情况。

下面结合附图 3a 至图 13b, 对混合动力车辆的各运行模式下控制器所执行的控制内容及其适用的工况进行详细的说明。

在本申请实施例的一些实现方式中, 当控制车辆处于纯电动模式时, 控制器被配置为:

控制第一电机 3 工作, 控制发动机 2 和第二电机 4 不工作, 控制二离合机构 5 断开, 控制第一离合机构 1 接合; 或者,

控制发动机 2 和第一电机 3 不工作, 控制第二电机 4 工作, 第一离合机构 1 断开, 第二离合机构 5 接合; 或者,

控制发动机 2 不工作, 控制第一电机 3 和第二电机 4 工作, 第一离合机构 1 和第二离合机构 5 均接合。

在实施中, 当车辆被配置为处于第一纯电动模式时, 以第一电机 3 作为唯一动力源。如图 3a-3b 所示, 控制器被配置为: 控制第一电机 3 工作, 发动机 2 和第二电机 4 不工作, 第二离合器 51 和第三离合器 53 均断开, 同时第一离合器 11 和第四离合器 13 呈下述两种情况之一:

如图 3a 所示的第一种情况, 当控制第一离合器 11 接合, 第四离合器 13 断开时, 车辆当前的挡位为第一挡位。第一电机 3 在第一挡位的动力传递路线为: 电池组 91—第一电机 3—第一离合器 11—第一行星轮 122—第一太阳轮 121—输入轴 6—第一齿轮 71—第二齿轮 72—第三齿轮 81—驱动轴 82—车轮 83。

如图 3b 所示的第二种情况, 当控制第一离合器 11 断开, 第四离合器 13 接合时, 车辆当前的挡位为第二挡位。第一电机 3 在第二挡位的动力传递路线为: 电池组 91—第一电机 3—第四离合器 13—输入轴 6—第一齿轮 71—第二齿轮 72—第三齿轮 81—驱动轴 82—车轮 83。

在实施中, 当车辆被配置为处于第二纯电动模式时, 以第二电机 4 作为唯一动力源。如图 4a-4b 所示, 控制器被配置为: 控制第二电机 4 工作, 发动机 2 和第一电机 3 不工作, 第一离合器 11 和第四离合器 13 均断开, 同时第二离合器 51 和第三离合器 53 呈下述两种情况之一:

如图 4a 所示的第一种情况, 当控制第二离合器 51 接合, 第三离合器 53 断开时, 车辆当前的挡位为第三挡位。第二电机 4 在第三挡位的动力传递路线为: 电池组 91—第二电机 4—第二离合器 51—第二行星轮 522—第二太阳轮 521—输入轴 6—第一齿轮 71—第二齿轮 72—第三齿轮 81—驱动轴 82—车轮 83。

如图 4b 所示的第二种情况,当控制第二离合器 51 断开,第三离合器 53 接合时,车辆当前的挡位为第四挡位。第二电机 4 在第四挡位的动力传递路线为:电池组 91—第二电机 4—第三离合器 53—第三行星轮 542—第三太阳轮 541—输入轴 6—第一齿轮 71—第二齿轮 72—第三齿轮 81—驱动轴 82—车轮 83。

本申请实施例所提供的混合动力系统在处于第一纯电动模式或第二纯电动模式时,利用第一电机 3 或者第二电机 4 单独作为动力源,适于车辆处于低速蠕行或巡航状态的情况,能够更加节省电力。

当用户需要使车辆处于低速状态下,但临时需要较大扭矩进行超车的情况时,可以采用如下的第三纯电动模式,能够使得车辆短时间内获得较大扭矩,具有良好的动力响应性。

在实施中,当车辆被配置为处于第三纯电动模式时,以第一电机 3 和第二电机 4 作为双动力源。如图 5a-5d 所示,控制器被配置为:控制第一电机 3 和第二电机 4 工作,发动机 2 不工作,同时第一离合器 11、第二离合器 51、第三离合器 53 和第四离合器 13 呈下述几种情况之一:

如图 5a 所示的第一种情况,当控制第一离合器 11 和第二离合器 51 接合,第三离合器 53 和第四离合器 13 断开时,当前车辆的第一电机 3 在第一挡位驱动,第二电机 4 在第三挡位驱动。而第一电机 3 在第一挡位、第二电机 4 在第三挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明,此处不再赘述。

如图 5b 所示的第二种情况,当控制第一离合器 11 和第三离合器 53 接合,第二离合器 51 和第四离合器 13 断开,当前车辆的第一电机 3 在第一挡位驱动,第二电机 4 在第四挡位驱动。而第一电机 3 在第一挡位、第二电机 4 在第四挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明,此处不再赘述。

如图 5c 所示的第三种情况,当控制第四离合器 13 和第二离合器 51 接合,第一离合器 11 和第三离合器 53 断开时,当前车辆的第一电机 3 在第二挡位驱动,第二电机 4 在第三挡位驱动。而第一电机 3 在第二挡位、第二电机 4 在第三挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明,此处不再赘述。

如图 5d 所示的第四种情况,当控制第四离合器 13 和第三离合器 53 接合,第一离合器 11 和第二离合器 51 断开时,当前车辆的第一电机 3 在第二挡位驱动,第二电机 4 在第四挡位驱动。而第一电机 3 在第二挡位、第二电机 4 在第四挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明,此处不再赘述。

上述第一纯电动模式、第二纯电动模式和第三纯电动模式适应加速、高速巡航、频繁启停等多种工况，共有八种挡位模式，满足了客户追求经济性、动力性和舒适型等多方面的要求。

当用户需求更强的整车动力性时，发动机 2、第一电机 3 和第二电机 4 也可以协调工作，联合驱动车辆行驶。发动机 2 长时间工作，输出较大的功率，并根据工况需求，控制第一电机 3 和/或第二电机 4 是否参与工作。这种模式适于车辆处于高速状态下但临时需要较大扭矩进行超车的情况，既能够利用发动机 2 在高转速下的动力优势，又能够利用电机响应性快的特点，使得车辆在高速行驶时能够在短时间内获得较大扭矩。

在本申请实施例的一些实现方式中，在本申请实施例的一些实现方式中，当控制车辆处于混合动力模式时，控制器被配置为：

控制发动机 2 和第一电机 3 工作，控制第二电机 4 不工作，控制第一离合器机构 1 接合，控制第二离合器机构 5 断开；或者，

控制发动机 2 和第二电机 4 工作，控制第一电机 3 不工作，控制第一离合器机构 1 和第二离合器机构 5 均接合；或者，

控制发动机 2、第一电机 3 和第二电机 4 均工作，第一离合器机构 1 接合，第二离合器机构 5 接合；或者，

控制发动机 2 和第二电机 4 工作，控制第一电机 3 处于发电模式，控制第一离合器机构 1 断开，第二离合器机构 1 接合；或者，

控制发动机 2 和第二电机 4 工作，控制第一电机 3 处于发电模式，第一离合器机构 1 接合，第二离合器机构 1 接合。

在实施中，当车辆被配置为处于第一混动模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 和第一电机 3 工作，第二电机 4 不工作，第二离合器 51 和第三离合器 53 断开，同时第一离合器 11 和第四离合器 13 呈下述两种情况之一：

如图 6a 所示的第一种情况，当控制第一离合器 11 接合，第四离合器 13 断开时，车辆当前的挡位为第一挡位。发动机 2 在第一挡位的动力传递路线为：发动机 2—第一离合器 11—第一行星轮 122—第一太阳轮 121—输入轴 6—第一齿轮 71—第二齿轮 72—第三齿轮 81—驱动轴 82—车轮 83。而第一电机 3 在第一挡位驱动的动力传递路线已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 6b 所示的第二种情况，当控制第一离合器 11 断开，第四离合器 13 接

合时，车辆当前的挡位为第二挡位。发动机 2 在第二挡位的动力传递路线为：发动机 2—第四离合器 13—输入轴 6—第一齿轮 71—第二齿轮 72—第三齿轮 81—驱动轴 82—车轮 83。而第一电机 3 在第二挡位驱动的动力传递路线已在上文做出说明，此处不再赘述。

在实施中，当车辆被配置为处于第二混动模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 和第二电机 4 工作，第一电机 3 不工作，同时第一离合器 11、第二离合器 51、第三离合器 53 和第四离合器 13 呈下述几种情况之一：

如图 7a 所示的第一种情况，当控制第一离合器 11 和第二离合器 51 接合，第三离合器 53 和第四离合器 13 断开时，当前车辆的发动机 2 在第一挡位驱动，第二电机 4 在第三挡位驱动。而发动机 2 在第一挡位、第二电机 4 在第三挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 7b 所示的第二种情况，当控制第一离合器 11 和第三离合器 53 接合，第二离合器 51 和第四离合器 13 断开时，当前车辆的发动机 2 在第一挡位驱动，第二电机 4 在第四挡位驱动。而发动机 2 在第一挡位、第二电机 4 在第四挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 7c 所示的第三种情况，当控制第二离合器 51 和第四离合器 13 接合，第一离合器 11 和第三离合器 53 断开时，当前车辆的发动机 2 在第二挡位驱动，第二电机 4 在第三挡位驱动。而发动机 2 在第二挡位、第二电机 4 在第三挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 7d 所示的第四种情况，当控制第四离合器 13 和第三离合器 53 接合，第一离合器 11 和第二离合器 51 断开时，当前车辆的发动机 2 在第二挡位驱动，第二电机 4 在第四挡位驱动。而发动机 2 在第二挡位、第二电机 4 在第四挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

在实施中，当车辆被配置为处于第三混动模式时，控制器被配置为：控制发动机 2、第一电机 3 和第二电机 4 均工作，同时第一离合器 11、第二离合器 51、第三离合器 53 和第四离合器 13 呈下述几种情况之一：

如图 8a 所示的第一种情况，当控制第一离合器 11 和第二离合器 51 接合，第三离合器 53 和第四离合器 13 断开时，当前车辆的发动机 2 和第一电机 3 在第一挡位驱动，第二电机 4 在第三挡位驱动。而发动机 2 和第一电机 3 在第一挡位、第二电机 4 在第三挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处

不再赘述。

如图 8b 所示的第二种情况，当控制第一离合器 11 和第三离合器 53 接合，第二离合器 51 和第四离合器 13 断开时，当前车辆的发动机 2 和第一电机 3 在第一挡位驱动，第二电机 4 在第四挡位驱动。而发动机 2 和第一电机 3 在第一挡位、第二电机 4 在第四挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 8c 所示的第三种情况，当控制第二离合器 51 和第四离合器 13 接合，第一离合器 11 和第三离合器 53 断开时，当前车辆的发动机 2 和第一电机 3 在第二挡位驱动，第二电机 4 在第三挡位驱动。而发动机 2 和第一电机 3 在第二挡位、第二电机 4 在第三挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 8d 所示的第四种情况，当控制第三离合器 53 和第四离合器 13 接合，第一离合器 11 和第二离合器 51 断开时，当前车辆的发动机 2 和第一电机 3 在第二挡位驱动，第二电机 4 在第四挡位驱动。而发动机 2 和第一电机 3 在第二挡位、第二电机 4 在第四挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

在实施中，当车辆被配置为处于第四混动模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 和第二电机 4 工作，第一电机 3 处于发电模式，相当于发动机 2 输出的机械能用于供给第一电机 3 进行发电，第二电机 4 作为唯一动力源。此时第一离合器 11 和第四离合器 13 断开，同时第二离合器 51 和第三离合器 53 呈下述几种情况之一：

如图 9a 所示的第一种情况，当控制第二离合器 51 接合，第三离合器 53 断开时，车辆当前的挡位为第三挡位。

如图 9b 所示的第二种情况，当控制第二离合器 51 断开，第三离合器 53 接合时，车辆当前的挡位为第四挡位。

在上述两种情况中发动机 2 向第一电机 3 供能从而为电池组 91 充电的动力传递路线为：发动机 2—第一主动部 111—第一电机 3—第一逆变器 92—电池组 91；发动机 2 向第一电机 3 供能从而直接为第二电机 4 提供能量的动力传递路线为：发动机 2—第一主动部 111—第一电机 3—逆变器 92—第二电机 4。而第二电机 4 在第三挡位或在第四挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，

此处不再赘述。

在该模式下，第一电机控制器控制第一电机 3 处于发电模式，电池管理系统控制电池组 91 放电，第二电机控制器控制第二电机 4 工作。发动机 2 运行在高效区带动第一电机 3 发电，机械能转化为电能后可以经过逆变器 92 直接供给第二电机 4 驱动车辆行驶，同时多余的电能还可以储存在电池管理系统中的电池组 91 中，当发电量不足时，由电池组来进行补充，第一电机 3 和电池组 91 共同满足第二电机 4 的电量需求。

在实施中，当车辆被配置为处于第五混动模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 和第二电机 4 工作，第一电机 3 处于发电模式，这样发动机 2 输出的机械能中，一部分用于驱动第一电机 3 发电，转化的电能供给第二电机 4 驱动车辆行驶，多余的电能储存在电池组 91 中，当发电量不足时，由电池组 91 来进行补充，另一部分用于直接驱动车辆。此时第一离合器 11、第二离合器 51、第三离合器 53 和第四离合器 13 呈下述几种情况之一：

如图 10a 所示的第一种情况，当控制第一离合器 11 和第二离合器 51 接合，第三离合器 53 和第四离合器 13 断开，当前车辆的发动机 2 在第一挡位驱动，第二电机 4 在第三挡位驱动。而发动机 2 在第一挡位、第二电机 4 在第三挡位驱动的动力传递路线，以及发动机 2 向第一电机 3 供能的两条可能的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 10b 所示的第二种情况，当控制第一离合器 11 和第三离合器 53 接合，第二离合器 51 和第四离合器 13 断开，当前车辆的发动机 2 在第一挡位驱动，第二电机 4 在第四挡位驱动。而发动机 2 在第一挡位、第二电机 4 在第四挡位驱动的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 10c 所示的第三种情况，当控制第二离合器 51 和第四离合器 13 接合，第一离合器 11 和第三离合器 53 断开，当前车辆的第一电机 3 在第二挡位驱动，第二电机 4 在第三挡位驱动。而第一电机 3 在第二挡位、第二电机 4 在第三挡位驱动的动力传递路线，以及发动机 2 向第一电机 3 供能的两条可能的动力传递路线均已在上文做出说明，此处不再赘述。

如图 10d 所示的第四种情况，当控制第三离合器 53 和第四离合器 13 接合，第一离合器 11 和第二离合器 51 断开，当前车辆的发动机 2 在第二挡位驱动，第二电机 4 在第四挡位驱动。而发动机 2 在第二挡位、第二电机 4 在第四挡位

驱动的动力传递路线，以及发动机 2 向第一电机 3 供能的两条可能的动力传递路线均已在上文做出说明均已在上文做出说明，此处不再赘述。

当系统有高压故障或电池电量不足时，可以采用如下所述的发动机直驱模式，控制发动机 2 直接驱动车辆行驶。

在本申请实施例的一些实现方式中，当控制车辆处于发动机直驱模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 工作，控制第一电机 3 和第二电机 4 不工作，控制第一离合机构 1 接合，控制第二离合机构 5 断开。

在实施中，当车辆被配置为处于发动机直驱模式时，如图 11a-11b 所示，控制器被配置为：控制发动机 2 工作，第一电机 3 和第二电机 4 不工作，此时发动机 2 为唯一动力源，控制第二离合器 51 和第三离合器 53 断开，同时第一离合器 11 和第四离合器 13 呈下述两种情况之一：

如图 11a 所示的第一种情况，当控制第一离合器 11 接合，第四离合器 13 断开时，车辆当前的挡位为第一挡位。

如图 11b 所示的第二种情况，当控制第一离合器 11 断开，第四离合器 13 接合时，车辆当前的挡位为第二挡位。发动机 2 在第一挡位或第二挡位驱动的动力传递路线已在上文做出说明，此处不再赘述。

在一些实施例中，发动机直驱模式下还可以根据用户需求决定是否开启行车充电模式。开启行车充电模式后会启动第一电机 3 的发电模式，将发动机 2 输出的机械能分出一部分提供给第一电机 3，由第一电机 3 将机械能转换为电能存入电池组备用。

当在电池组电量不足时，可以使用如下所述的驻车充电模式为电池组充电。该回收部分的电能，可以为后续车辆的运行提供能量，从而降低了整车的油耗，提高了燃油经济性。

如图 12 所示，在本申请实施例的一些实现方式中，当控制车辆处于驻车充电模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 工作，控制第一电机 3 处于发电模式，控制第二电机 4 不工作，控制第一离合机构 1 和第二离合机构 5 均断开。

在实施中，当系统被配置为处于驻车充电模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 工作，第一电机 3 处于发电模式，第二电机 4 不工作，此时第一离合器 11、第二离合器 51、第三离合器 53 和第四离合器 13 均断开。发动机 2 提供的机械能转化为电能存入电池组 91 中备用，能量（动力）传递路线已在上文做

出说明，此处不再赘述。

例如，在滑行和制动工况下，车辆的运行模式还可以设置为下述的能量回收模式，在下述模式中，为使运行的车辆被制动，该车的动力系统为整车提供了反向力矩，同时将该制动的部分动能经由第二电机 4 转换为电能，并存入电池组 91 备用。

在本申请实施例的一些实现方式中，当控制车辆处于驻车充电模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 和第一电机 3 不工作，控制第二电机 4 处于发电模式，控制第一离合机构 1 断开，控制第二离合机构 5 接合。

在实施中，当系统被配置为处于能量回收模式时，控制器被配置为：控制发动机 2 和第一电机 3 不工作，第二电机 4 处于发电模式，第一离合器 11 和第四离合器 13 断开，同时第二离合器 51 和第三离合器 53 呈下述两种情况之一：

如图 13a 所示的第一种情况，当第二离合器 51 接合，第三离合器 53 断开时，动力传递路线为：车轮 83—驱动轴 82—第三齿轮 81—第二齿轮 72—第一齿轮 71—输入轴 6—第二太阳轮 521—第二行星轮 522—第二离合器 51—第二电机 4—逆变器 92—电池组 91。

如图 13b 所示的第二种情况，当第二离合器 51 断开，第三离合器 53 接合时，动力传递路线为：车轮 83—驱动轴 82—第三齿轮 81—第二齿轮 72—第一齿轮 71—输入轴 6—第三太阳轮 541—第三行星轮 542—第三离合器 53—第二电机 4—逆变器 92—电池组 91。

本申请实施例提供的混合动力系统包括两个电机和一个发动机共三个动力源，保证了整车强大的动力性能。其中，高性能双电机可以保证车辆在正常行驶时足够的动力，在车辆急加速时提供强大的低速扭矩；发动机 2 可以保证整车在全速段具备优良的加速性能，在车速提高后提供足够的后备功率。

本申请实施例提供的混合动力系统具备优良的经济性。在车辆中低负荷时，高性能双电机之间配合工作能满足车辆行驶的大部分性能要求，大大减少发动机的运行时间，减小油耗和排放；在车辆低负荷时，两台电机可以选择性工作，保证电机工作在良好效率区内。

本申请实施例提供的混合动力系统续航里程长，不会发生纯电动汽车的里程焦虑。在长途行驶时可以配置为发动机直驱模式，配合两档速比，可提供优良的行驶舒适性和续航里程。

当车辆采用本申请实施例提供的混合动力系统后，在城市工况下，可以使用第二电机 4 来驱动，在拥堵以及停车等待过程中降低能源损耗；在高速工况下，电机工作功耗较高，因此可以通过发动机 2 直接驱动达到降低功耗的效果；在一般道路工况下，可以通过控制策略，在纯电动模式以及混动模式之间进行切换；在电量不足的工况下，可以使发动机 2 以最佳功耗区工作来驱动第一电机 3 到发电，第一电机 3 输出的电量可以输送给第二电机 4 进行驱动；在爬坡或者大扭矩工况下，可以通过双电机共同驱动或者三动力源共同驱动的方式使车辆扭矩达到最大输出状态。

在本申请中，应该理解到，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

以上所述仅是为了便于本领域的技术人员理解本申请的技术方案，并不用以限制本申请。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种混合动力系统，包括第一离合机构（1）、发动机（2）、第一电机（3）、第二电机（4）、第二离合机构（5）和输入轴（6）；

所述第一离合机构（1）包括第一离合器（11）和第一行星齿轮组（12），所述第一离合器（11）包括第一主动部（111）和第一从动部（112），所述第一主动部（111）和所述第一从动部（112）可控制地接合或断开，所述第一主动部（111）与所述发动机（2）和所述第一电机（3）连接，所述第一从动部（112）与所述第一行星齿轮组（12）连接，所述第一行星齿轮组（12）与所述输入轴（6）连接；

所述第二电机（4）通过所述第二离合机构（5）与所述输入轴（6）连接；

所述输入轴（6）被配置为输出来自所述发动机（2）、所述第一电机（3）和所述第二电机（4）中至少一个动力源的动力。

2. 根据权利要求1所述的混合动力系统，所述第二离合机构（5）包括第二离合器（51）和第二行星齿轮组（52）；

所述第二离合器（51）包括第二主动部（511）和第二从动部（512），所述第二主动部（511）和所述第二从动部（512）可控制地接合或断开，所述第二主动部（511）与所述第二电机（4）连接，所述第二从动部（512）与所述第二行星齿轮组（52）连接；

所述第二行星齿轮组（52）与所述输入轴（6）连接。

3. 根据权利要求2所述的混合动力系统，所述第二离合机构（5）还包括第三离合器（53）和第三行星齿轮组（54）；

所述第三离合器（53）包括第三主动部（531）和第三从动部（532），所述第三主动部（531）和所述第三从动部（532）可控制地结合或断开，所述第三主动部（531）与所述第二电机（4）连接，所述第三从动部（532）与所述第三行星齿轮组（54）连接；

所述第三行星齿轮组（54）与所述输入轴（6）连接，所述第三行星齿轮组（54）和所述第二行星齿轮组（52）对应不同的速比。

4. 根据权利要求 3 所述的混合动力系统，所述第一行星齿轮组（12）、所述第二行星齿轮组（52）和所述第三行星齿轮组（54）中的至少一个为单排行星齿轮机构；

所述单排行星齿轮机构包括太阳轮（001）和行星轮（002），所述太阳轮（001）套设在所述输入轴（6）上，所述行星轮（002）的一侧与所述太阳轮（001）啮合，另一侧与对应的离合器的主动部啮合，所述行星轮（002）的自转转动中心的位置相对于所述太阳轮（001）的转动中心的位置固定。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的混合动力系统，所述第一离合机构（1）包括第四离合器（13）；

所述第四离合器（13）包括第四主动部（131）和第四从动部（132），所述第四主动部（131）和所述第四从动部（132）可控制地接合或断开，所述第四主动部（132）与所述发动机（2）连接，所述第四从动部（132）与所述输入轴（6）连接。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的混合动力系统，包括传动齿轮组（7）和车轮驱动组（8），所述传动齿轮组（7）与所述输入轴（6）连接，所述车轮驱动组（8）与所述传动齿轮组（7）连接。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的混合动力系统，包括电池组（91）、逆变器（92）、第一电机控制器和第二电机控制器；

所述电池组（91）与所述逆变器（92）电连接；

所述第一电机控制器与所述逆变器（92）和所述第一电机（3）电连接；

所述第二电机控制器与所述逆变器（92）和所述第二电机（4）电连接。

8. 一种混合动力车辆，包括控制器和如权利要求 1-7 任一项所述的混合动力系统，所述控制器与所述混合动力系统中的第一离合机构（1）、发动机（2）、第一电机（3）、第二电机（4）和第二离合机构（5）电连接。

9. 根据权利要求 8 所述的车辆，所述控制器被配置为：

控制所述第一电机（3）工作，控制所述发动机（2）和所述第二电机（4）不工作，控制所述第二离合器机构（5）断开，控制所述第一离合器机构（1）接合；或者，

控制所述发动机（2）和所述第一电机（3）不工作，控制所述第二电机（4）工作，所述第一离合器机构（1）断开，所述第二离合器机构（5）接合；或者，

控制所述发动机（2）不工作，控制所述第一电机（3）和所述第二电机（4）工作，所述第一离合器机构（1）和所述第二离合器机构（5）均接合。

10. 根据权利要求 8 所述的车辆，所述控制器被配置为：

控制所述发动机（2）和所述第一电机（3）工作，控制所述第二电机（4）不工作，控制所述第一离合器机构（1）接合，控制所述第二离合器机构（5）断开；或者，

控制所述发动机（2）和所述第二电机（4）工作，控制所述第一电机（3）不工作，控制所述第一离合器机构（1）和所述第二离合器机构（5）均接合；或者，

控制所述发动机（2）、所述第一电机（3）和所述第二电机（4）均工作，所述第一离合器机构（1）接合，所述第二离合器机构（5）接合；或者，

控制所述发动机（2）和所述第二电机（4）工作，控制所述第一电机（3）处于发电模式，控制所述第一离合器机构（1）断开，所述第二离合器机构（1）接合；或者，

控制所述发动机（2）和所述第二电机（4）工作，控制所述第一电机（3）处于发电模式，所述第一离合器机构（1）接合，所述第二离合器机构（1）接合。

11. 根据权利要求 8 所述的车辆，所述控制器被配置为：

控制所述发动机（2）工作，控制所述第一电机（3）和所述第二电机（4）不工作，控制所述第一离合器机构（1）接合，控制所述第二离合器机构（5）断开。

12. 根据权利要求 8 所述的车辆，所述控制器被配置为：

控制所述发动机（2）工作，控制所述第一电机（3）处于发电模式，控制所述第二电机（4）不工作，控制所述第一离合器机构（1）和所述第二离合器机构

(5) 均断开。

13. 根据权利要求 8 所述的车辆，所述控制器被配置为：

控制所述发动机(2)和所述第一电机(3)不工作，控制所述第二电机(4)处于发电模式，控制所述第一离合器机构(1)断开，控制所述第二离合器机构(5)接合。

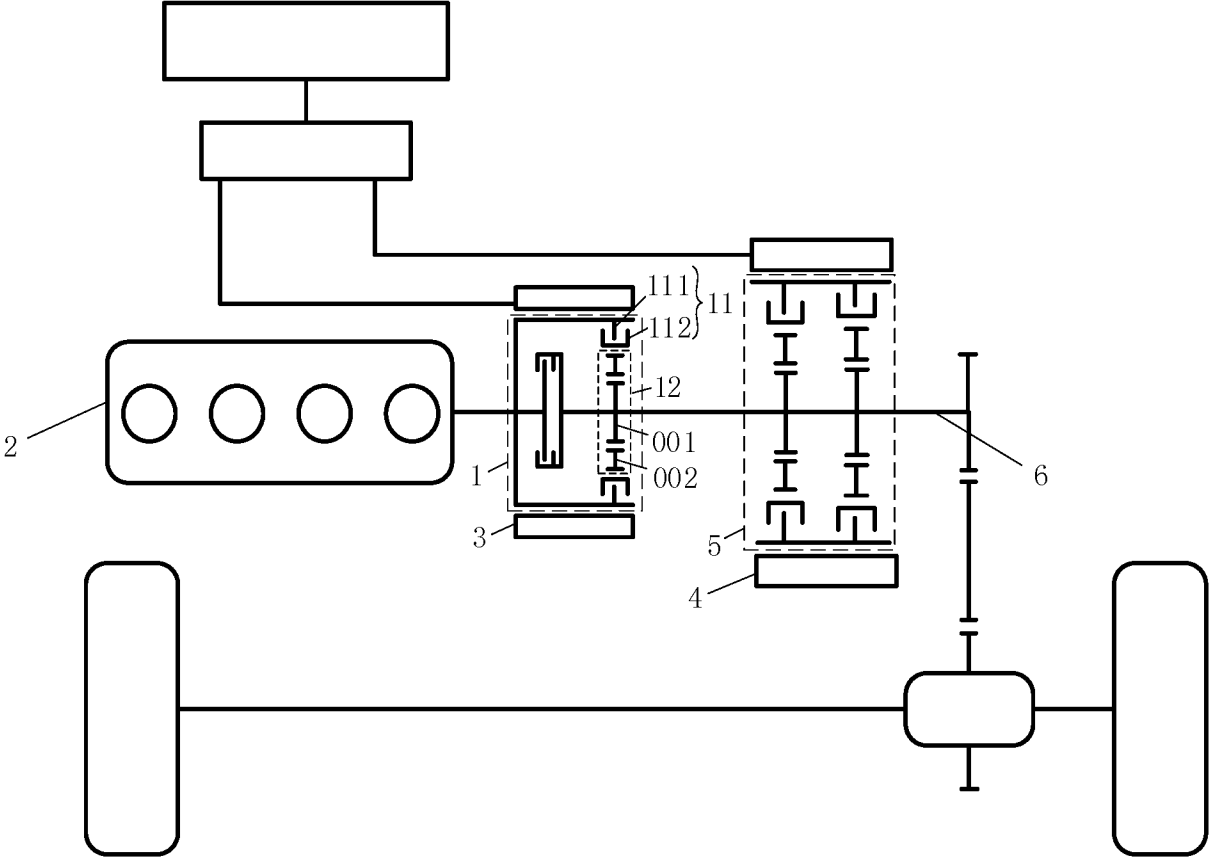


图 1

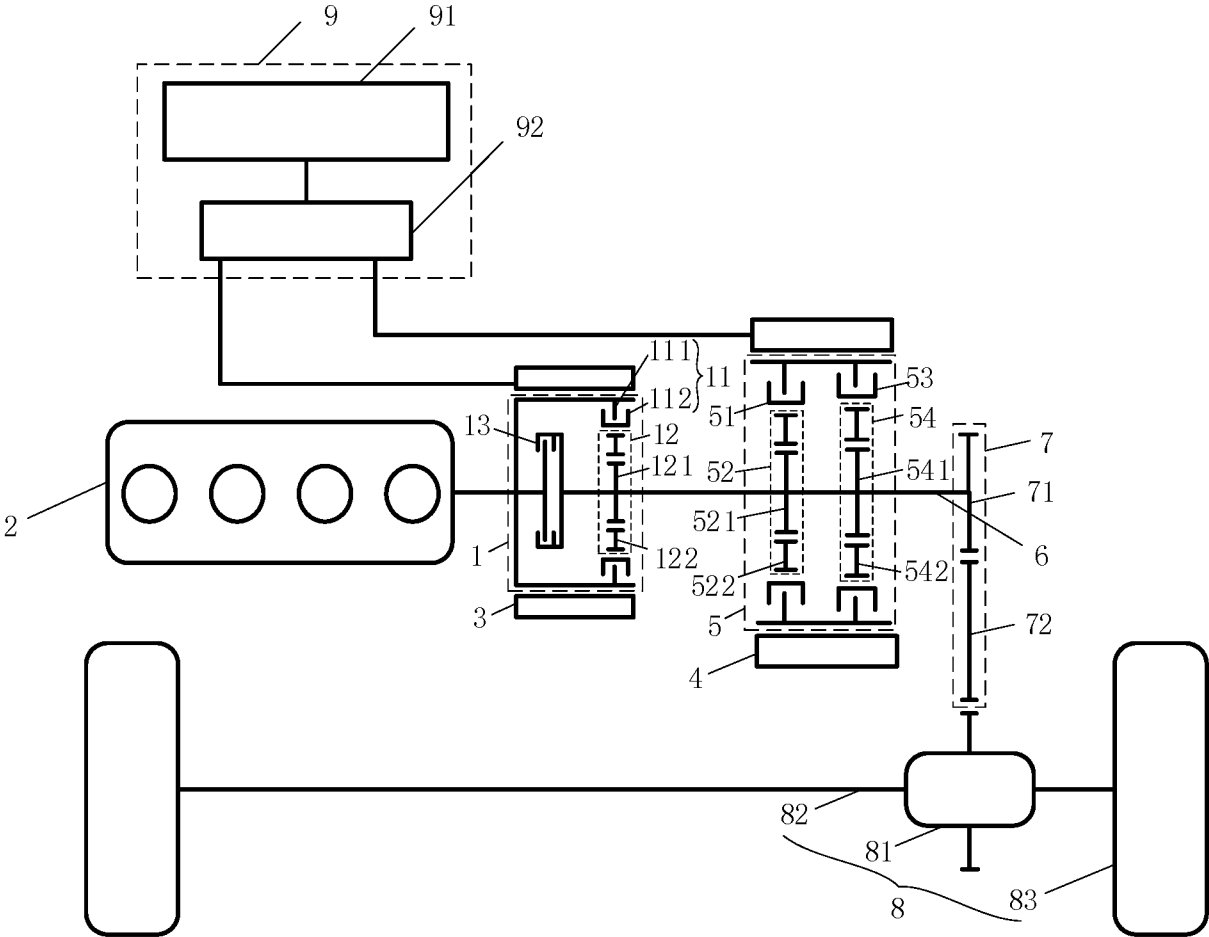


图 2

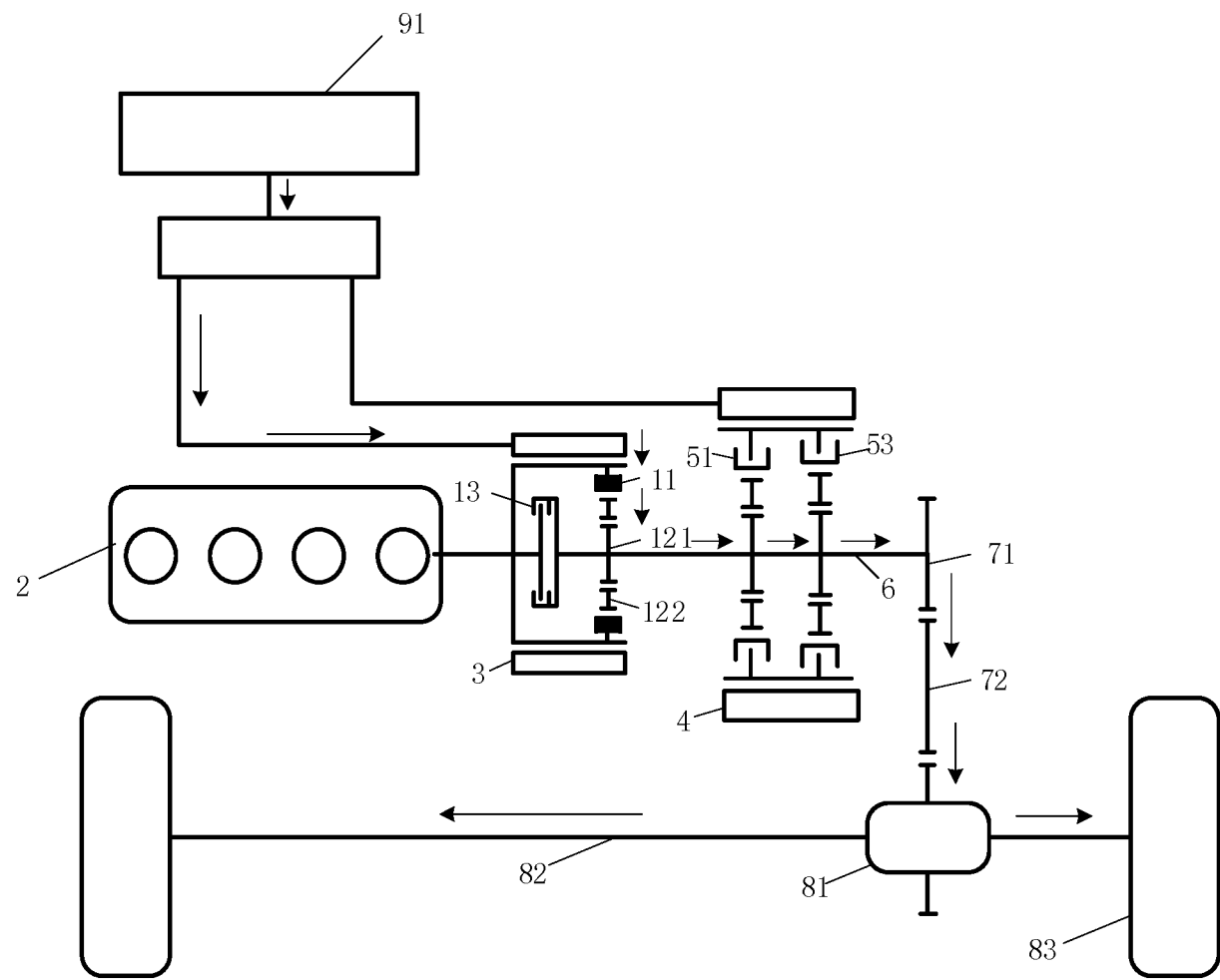


图 3a

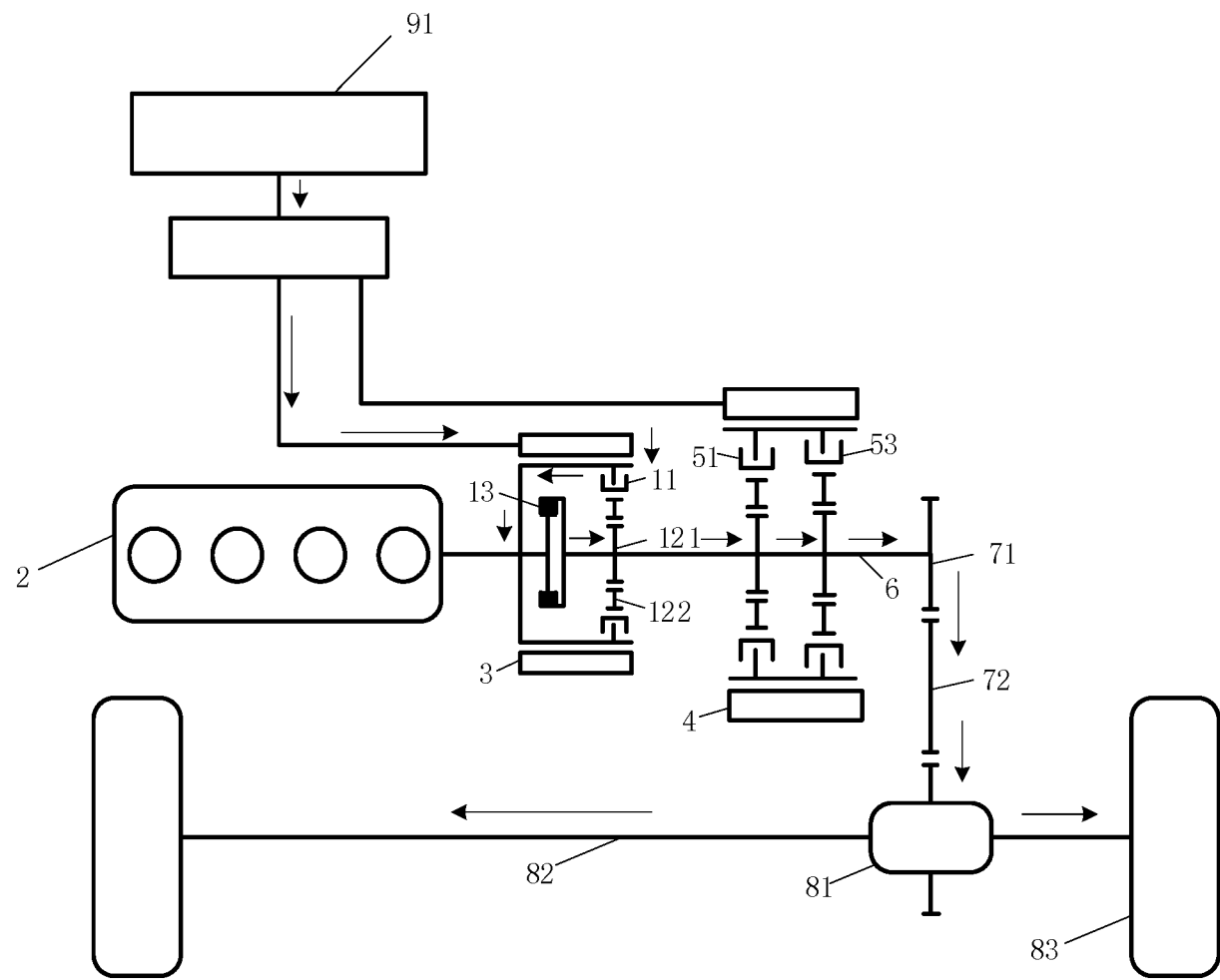


图 3b

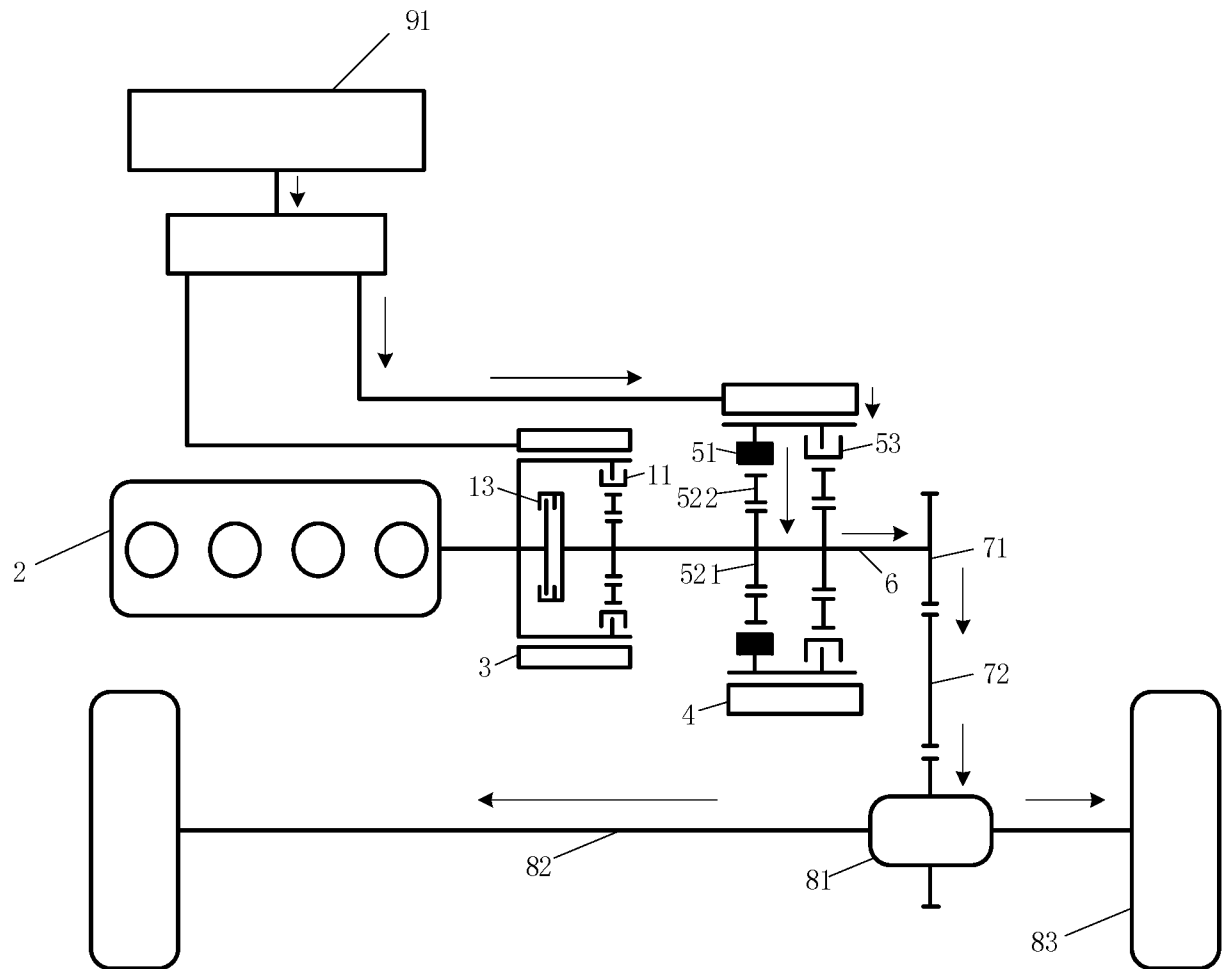


图 4a

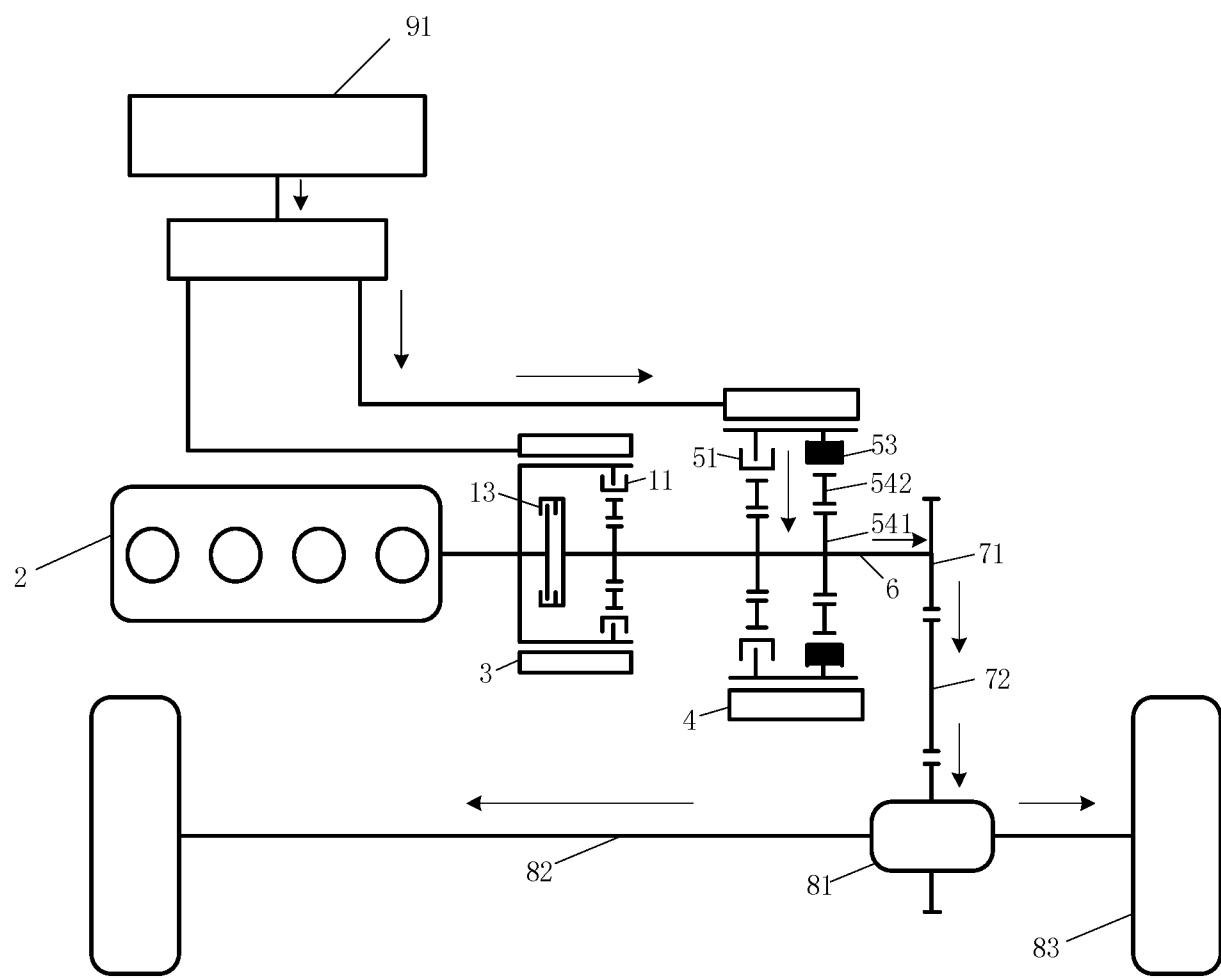


图 4b

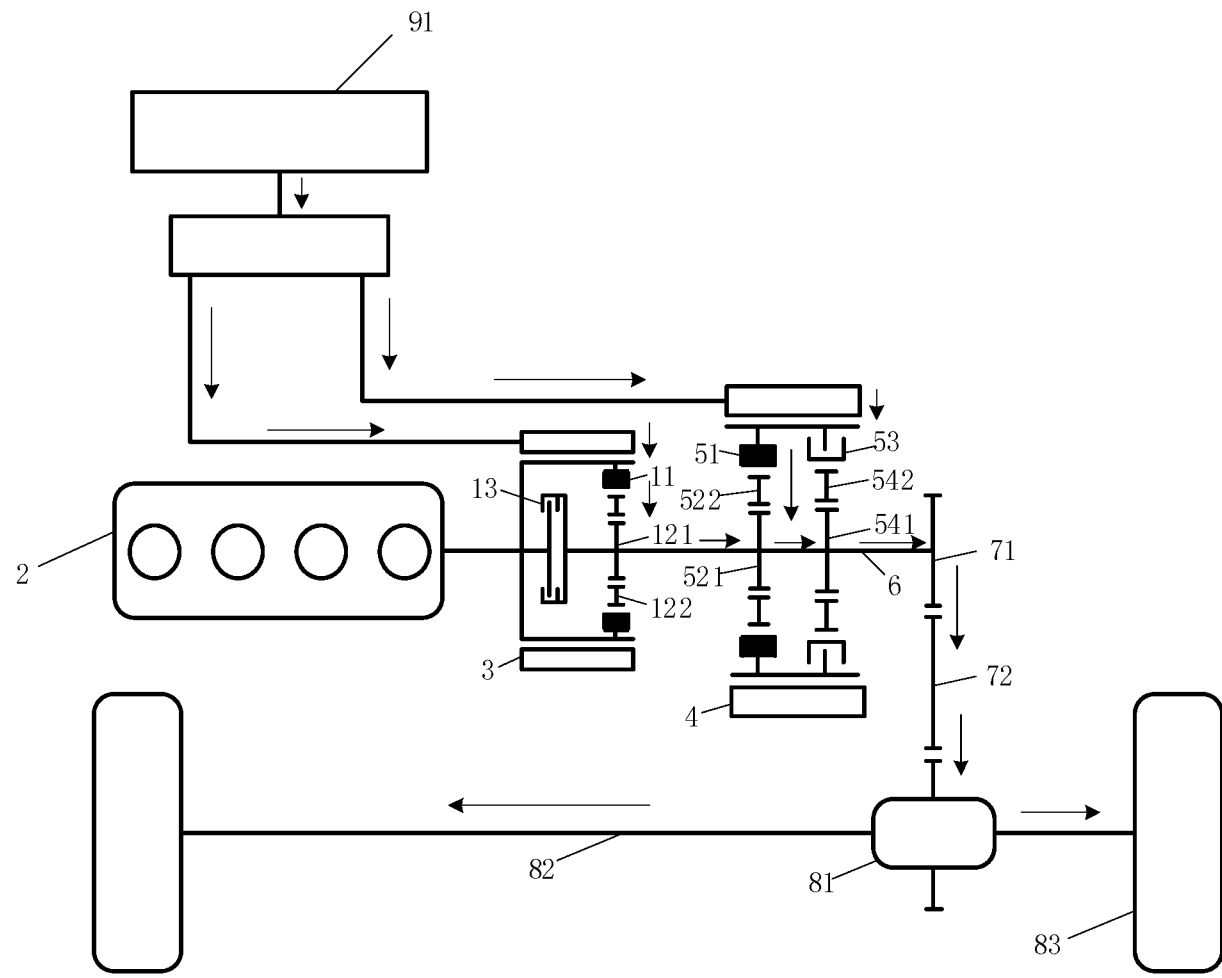


图 5a

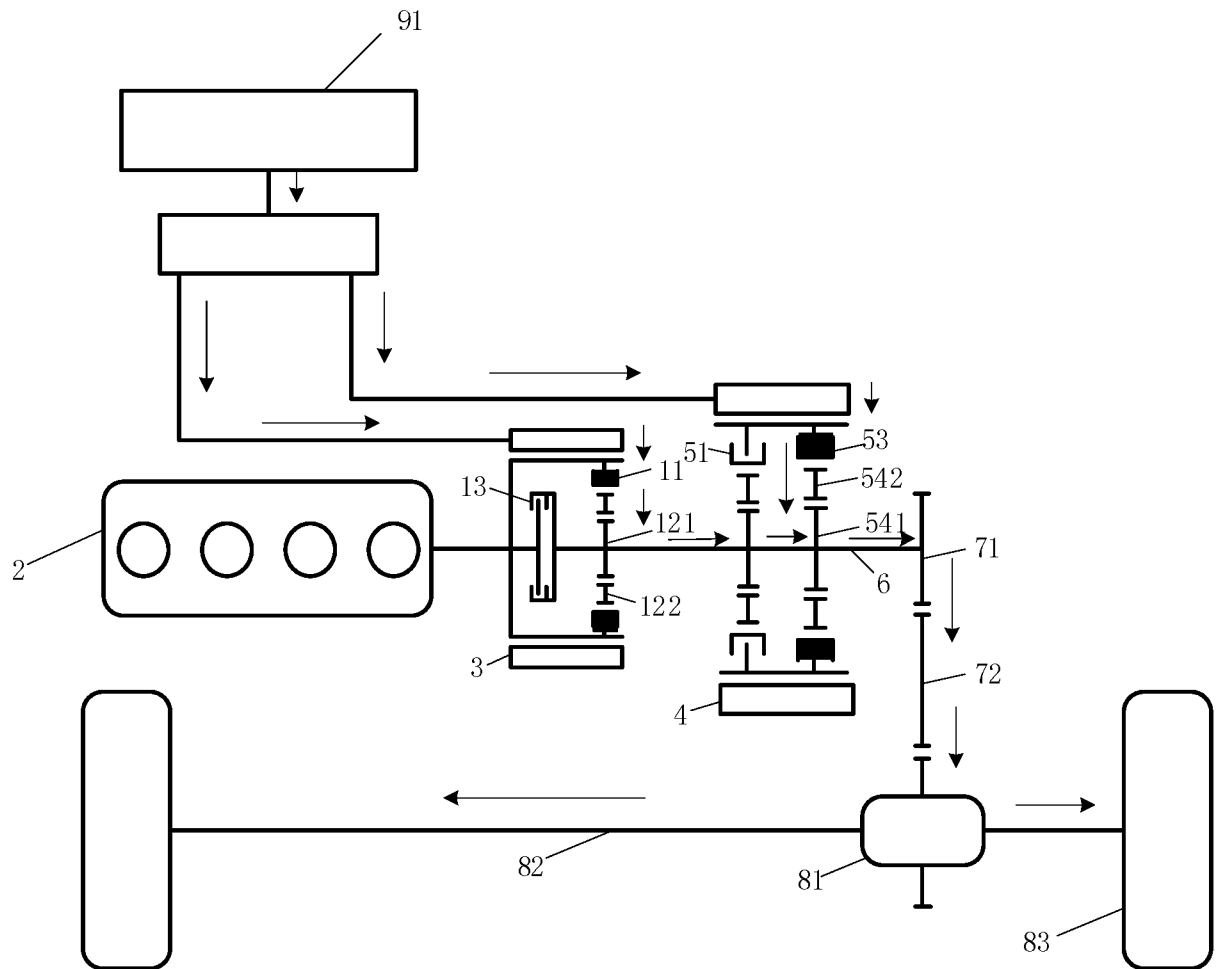


图 5b

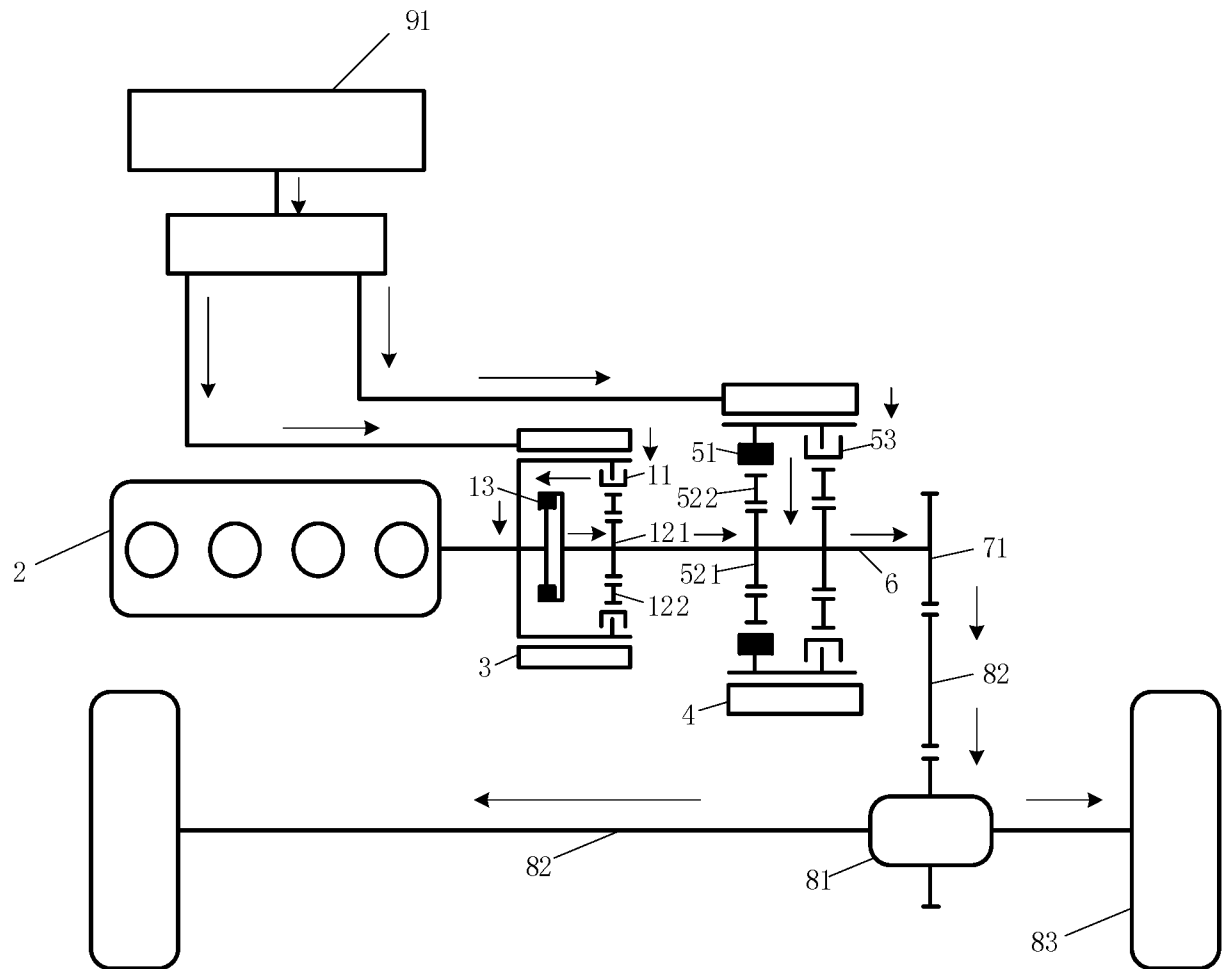


图 5c

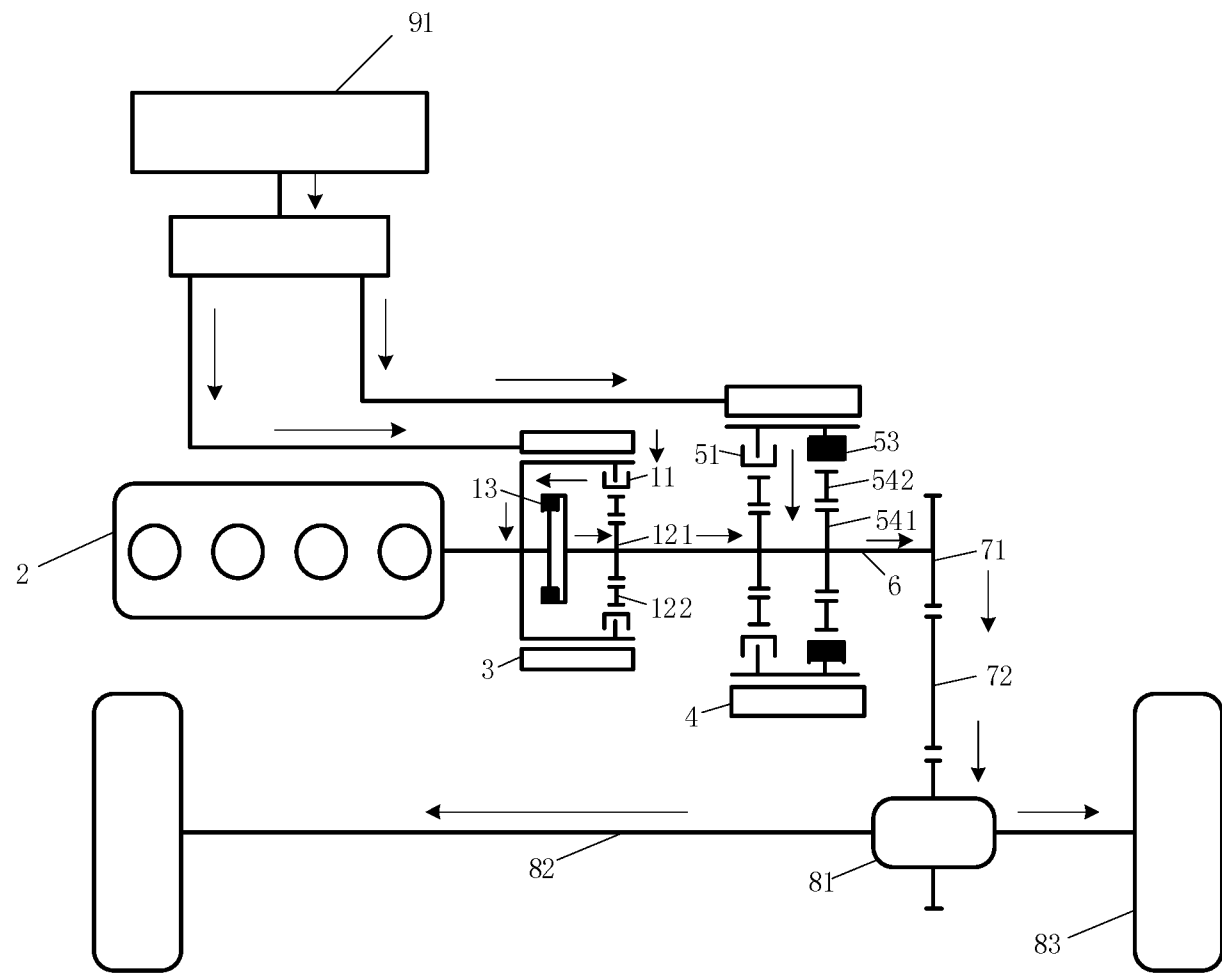


图 5d

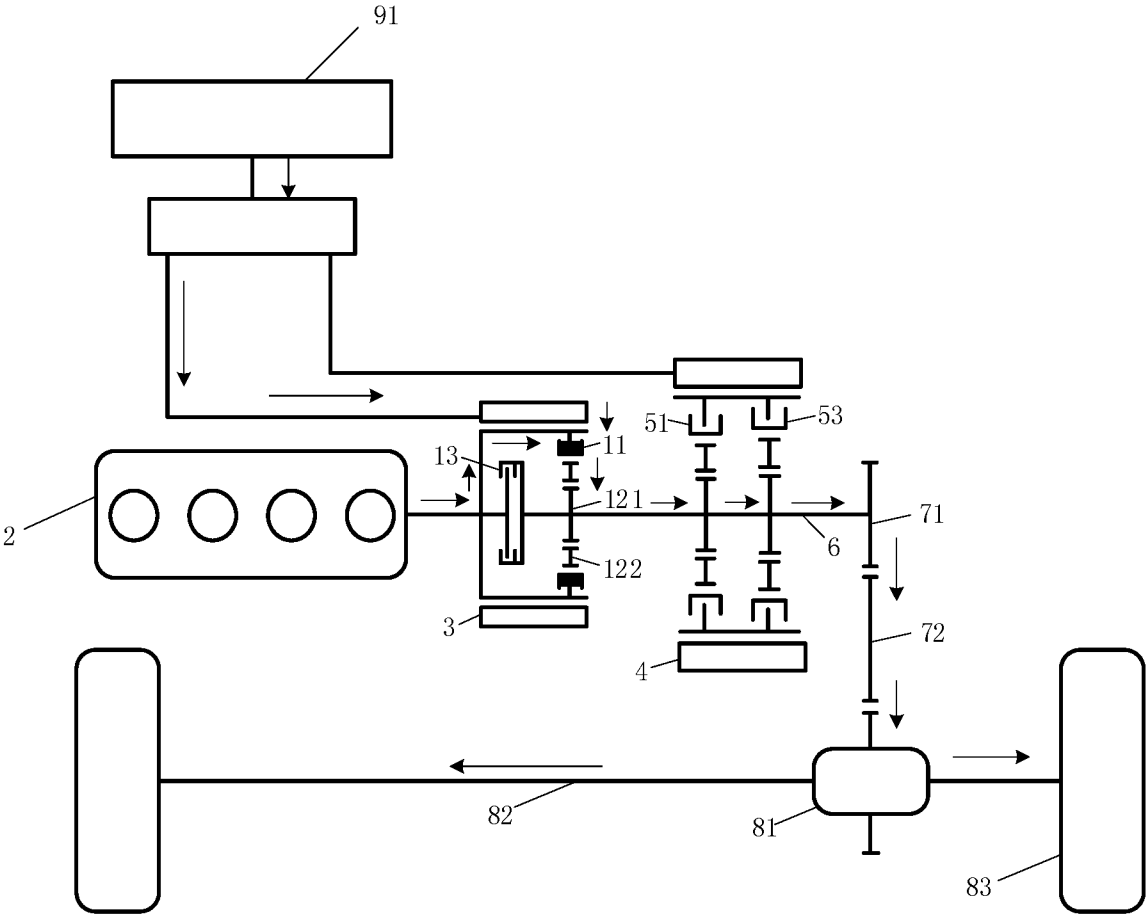


图 6a

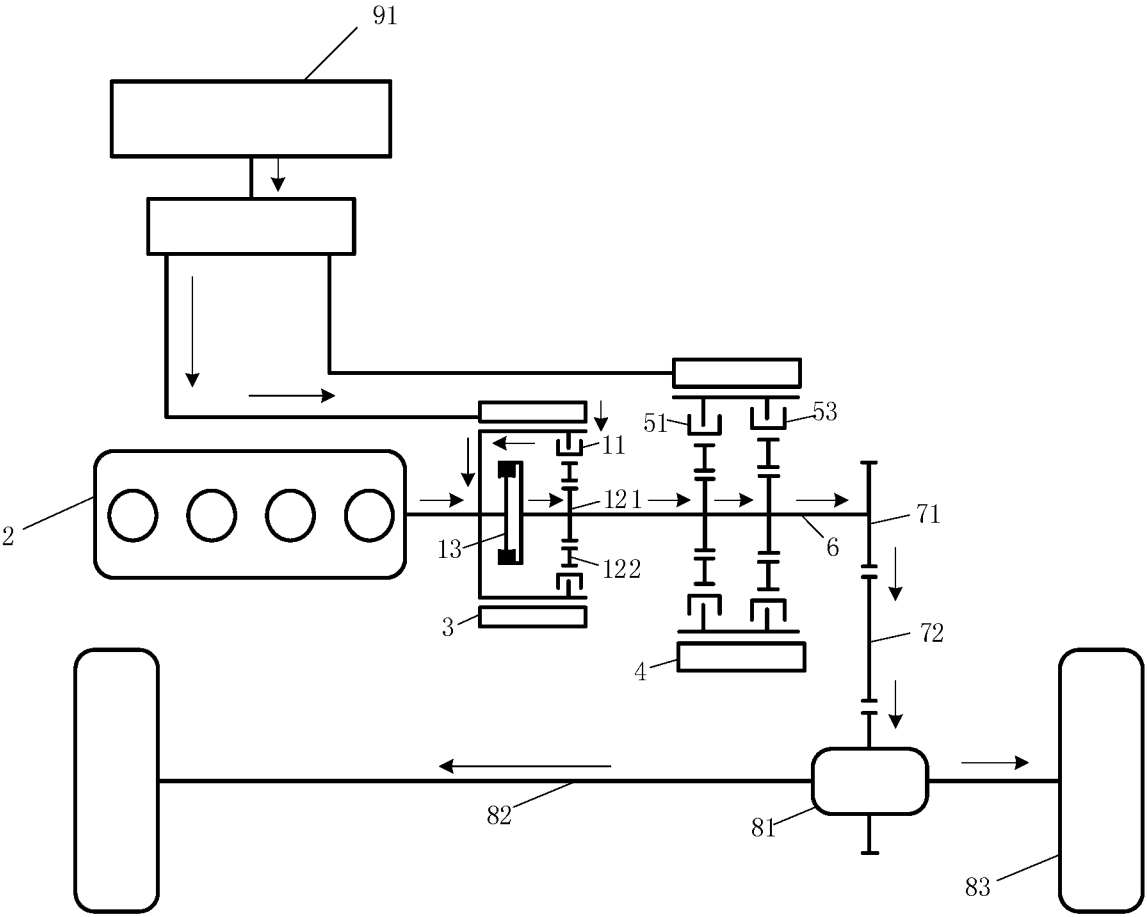


图 6b

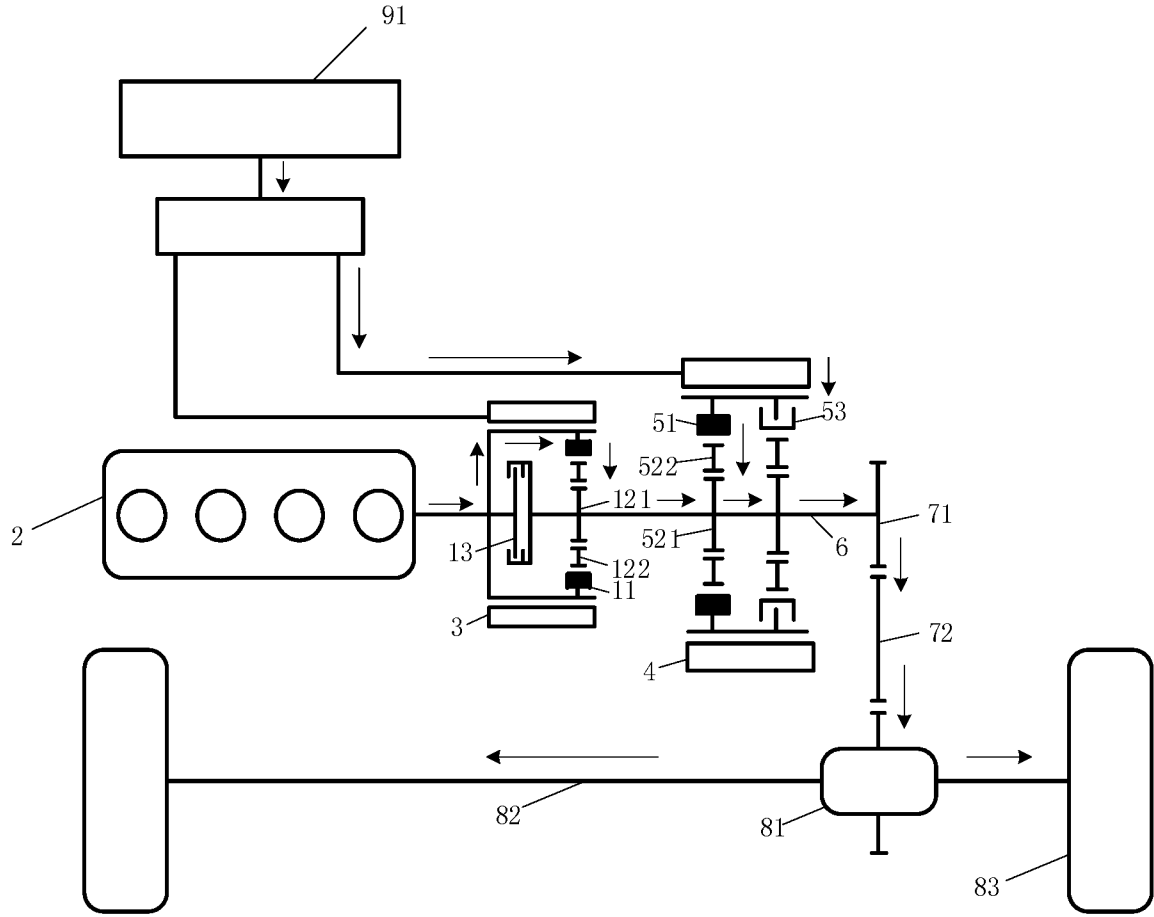


图 7a

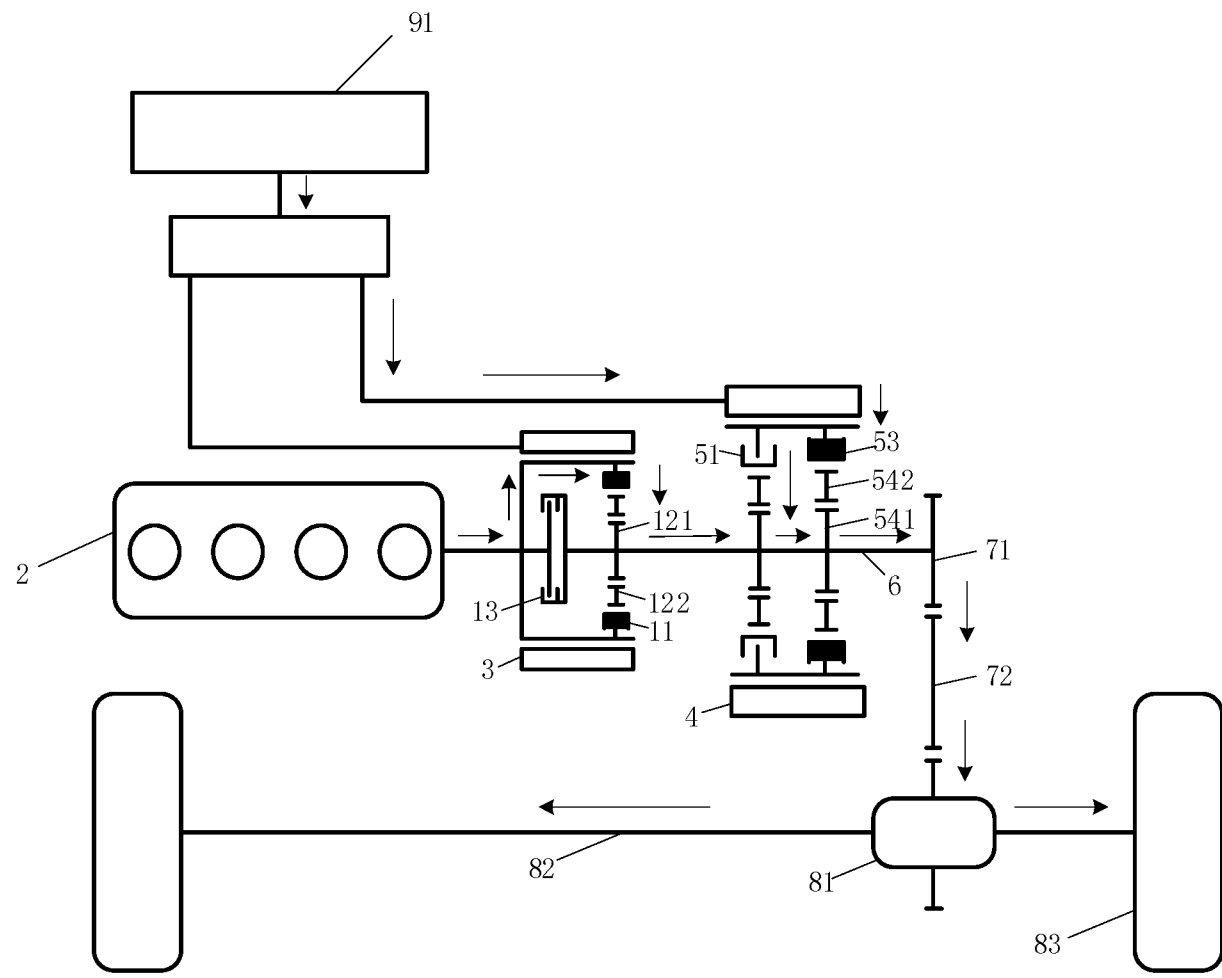


图 7b

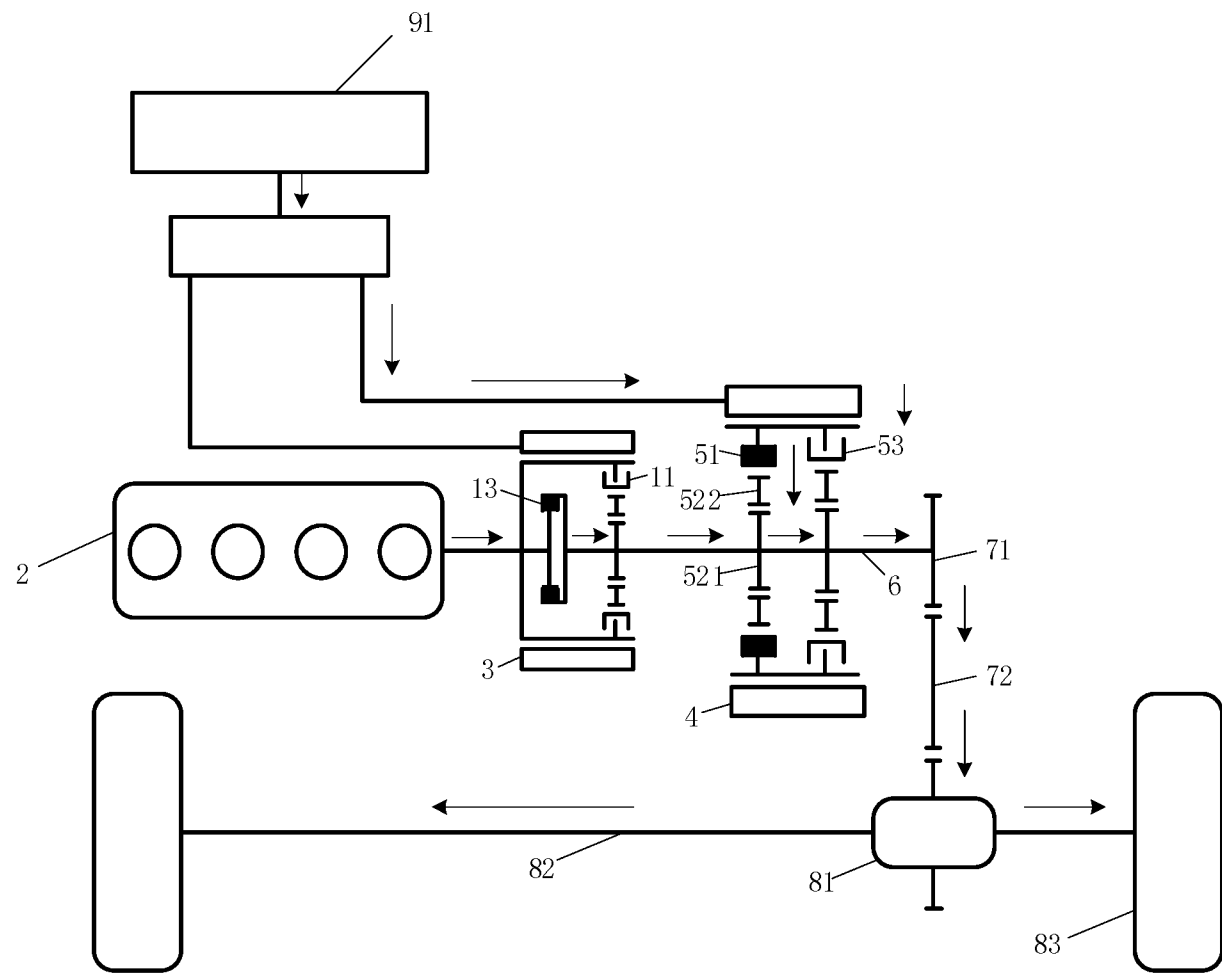


图 7c

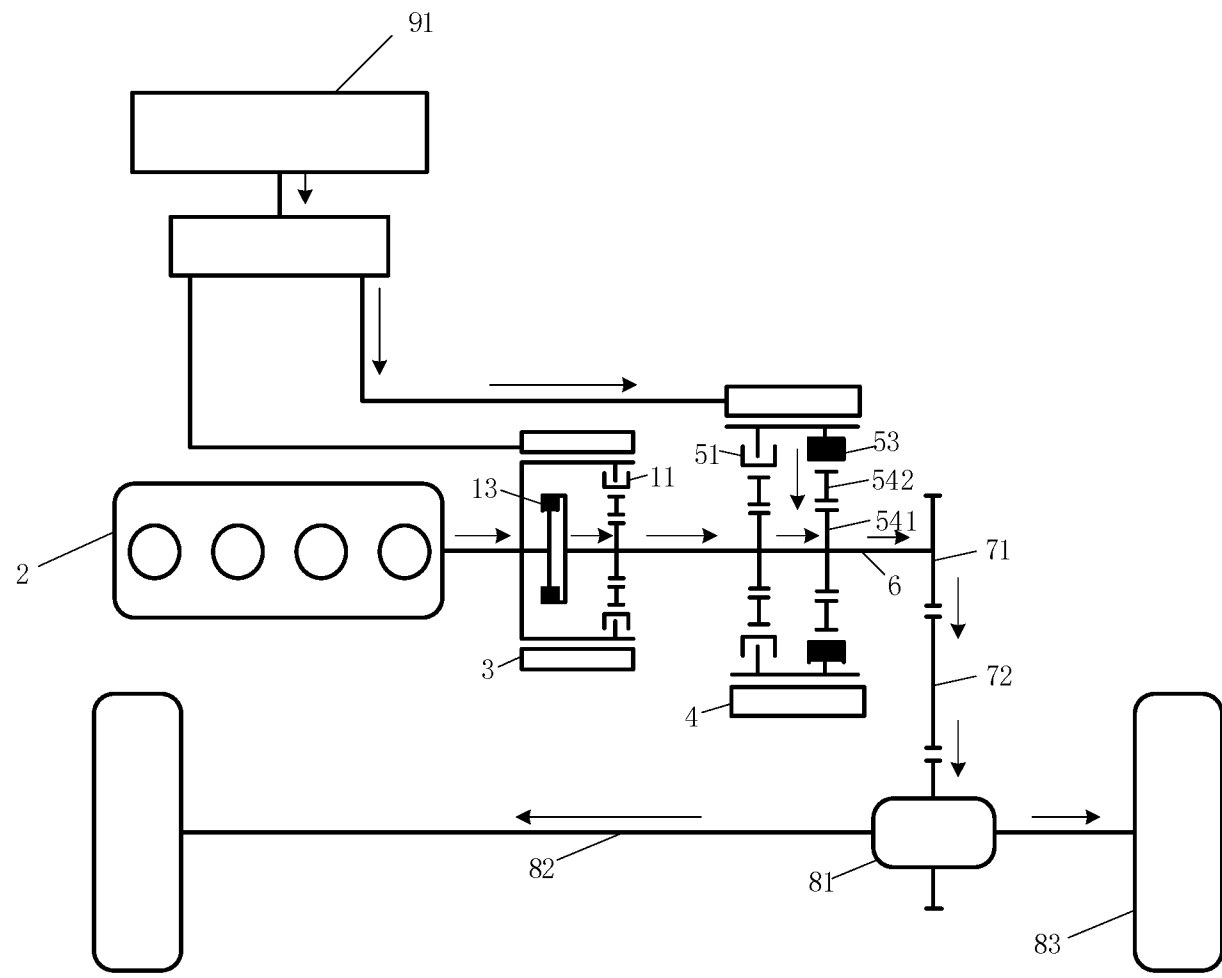


图 7d

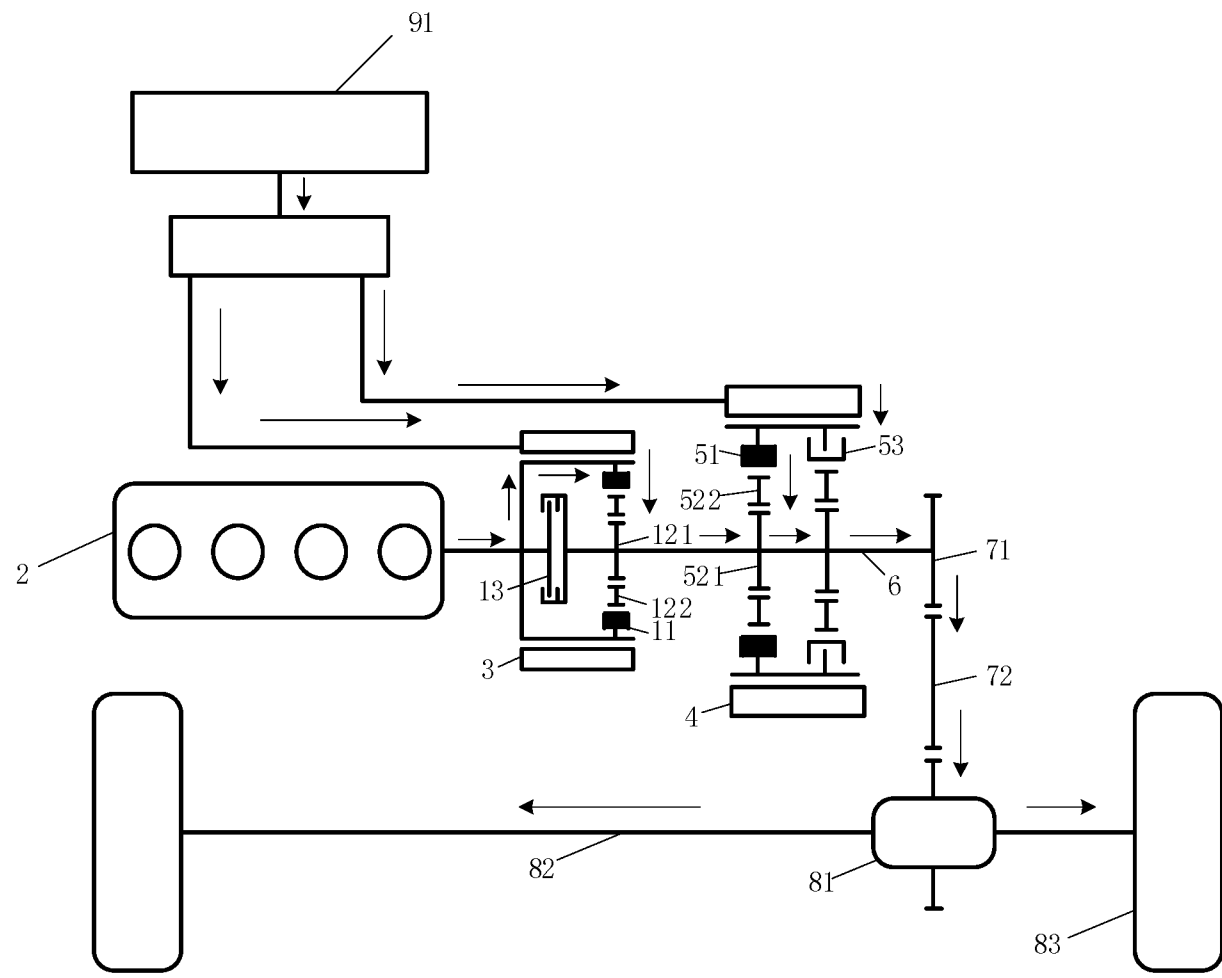


图 8a

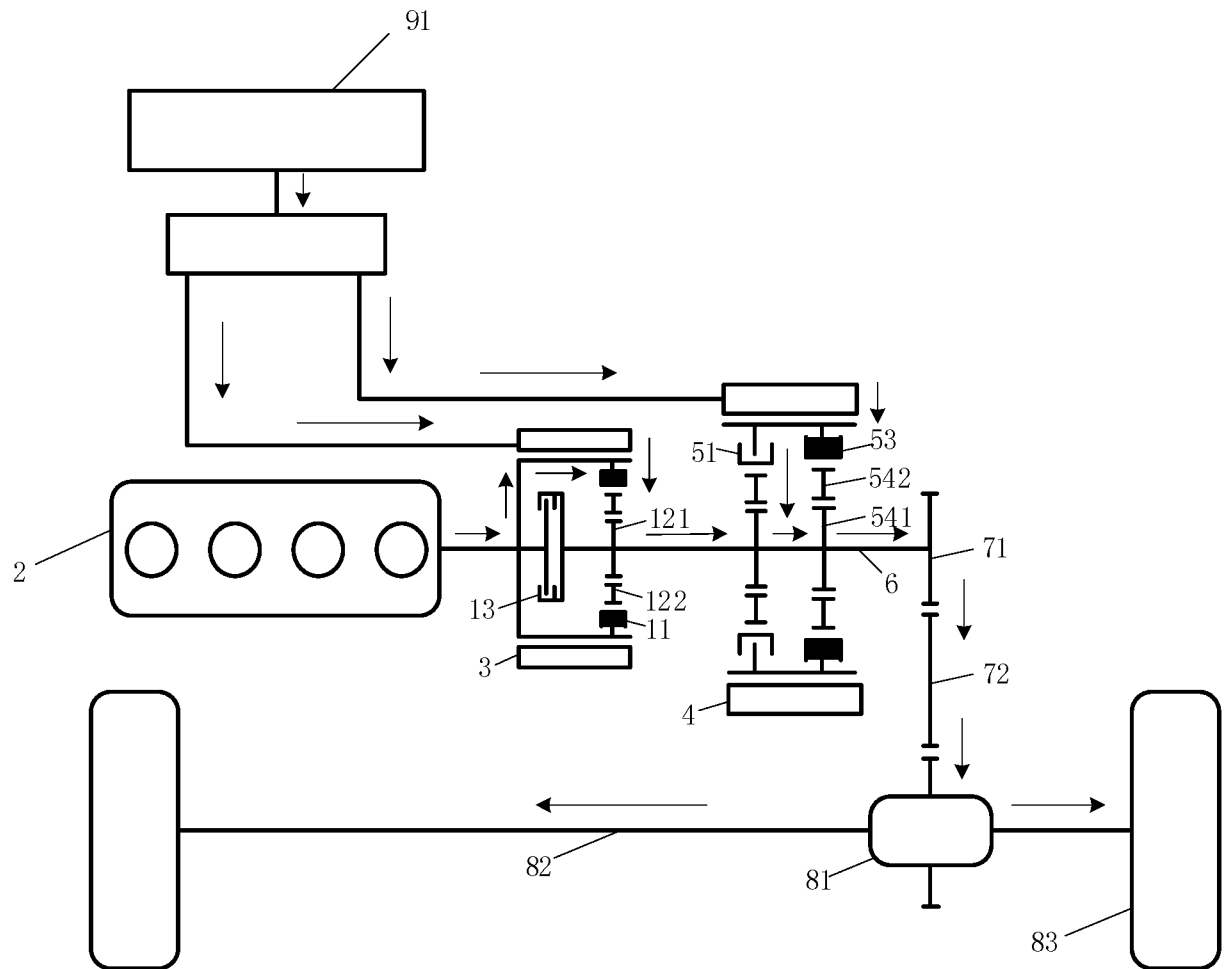


图 8b

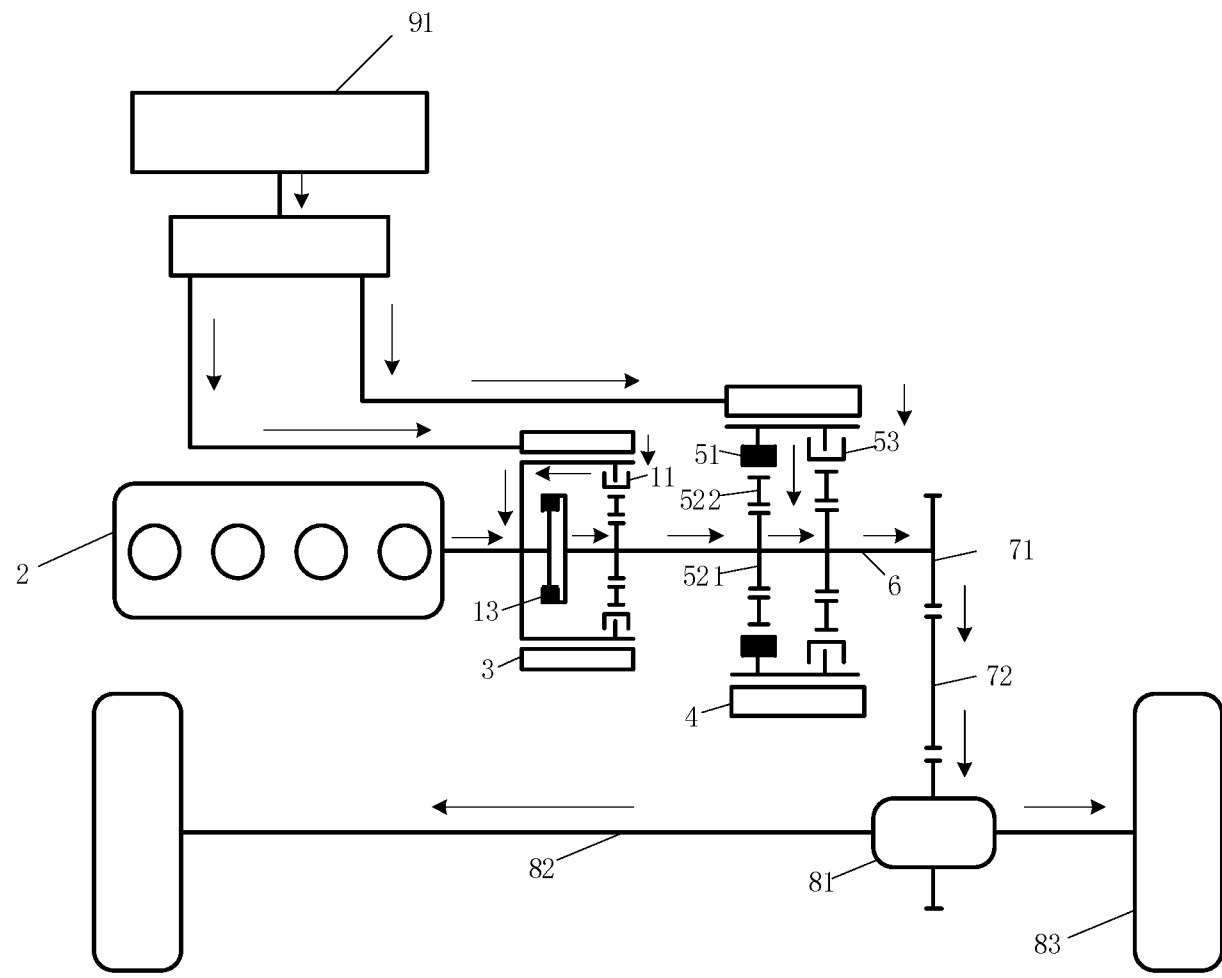


图 8c

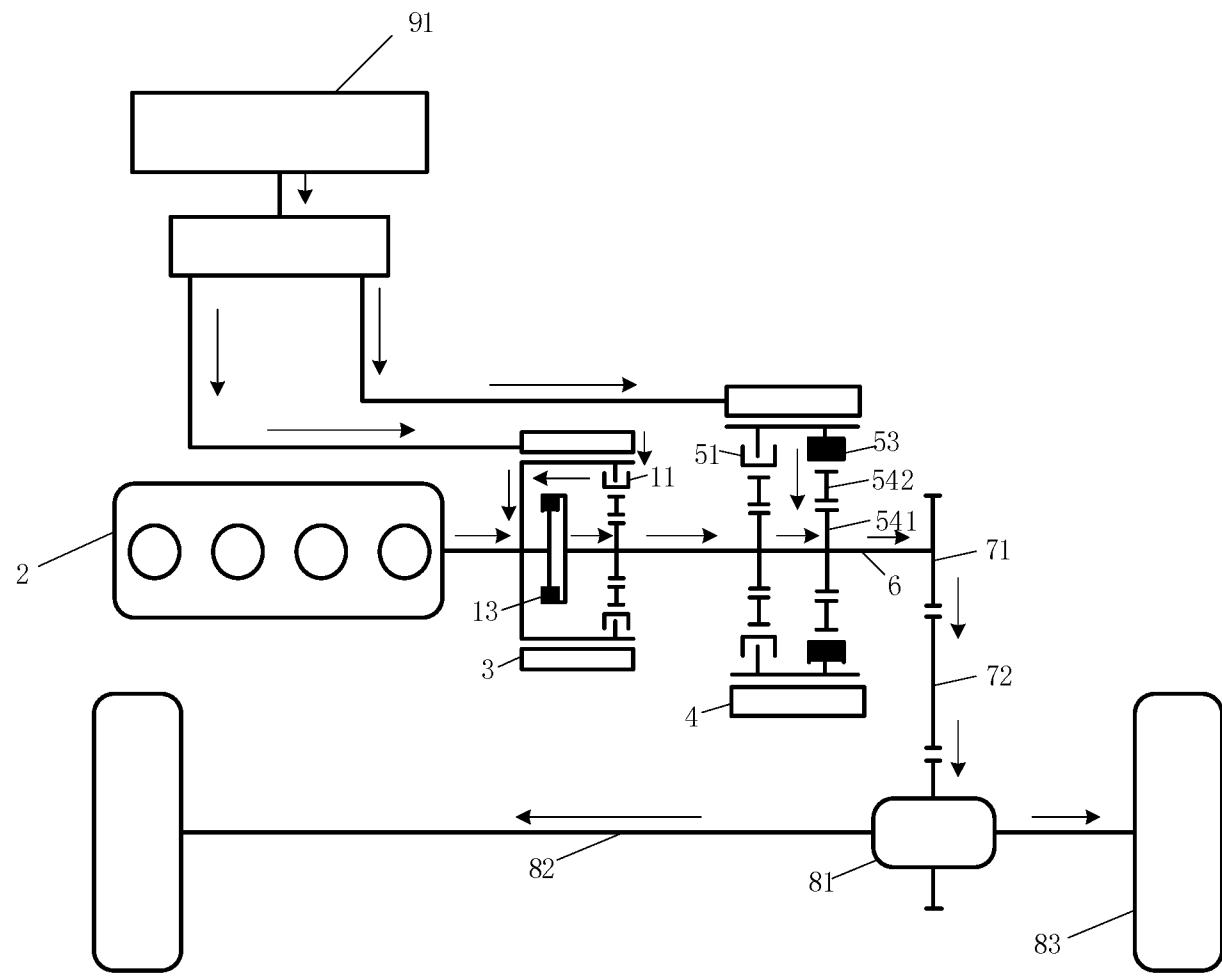


图 8d

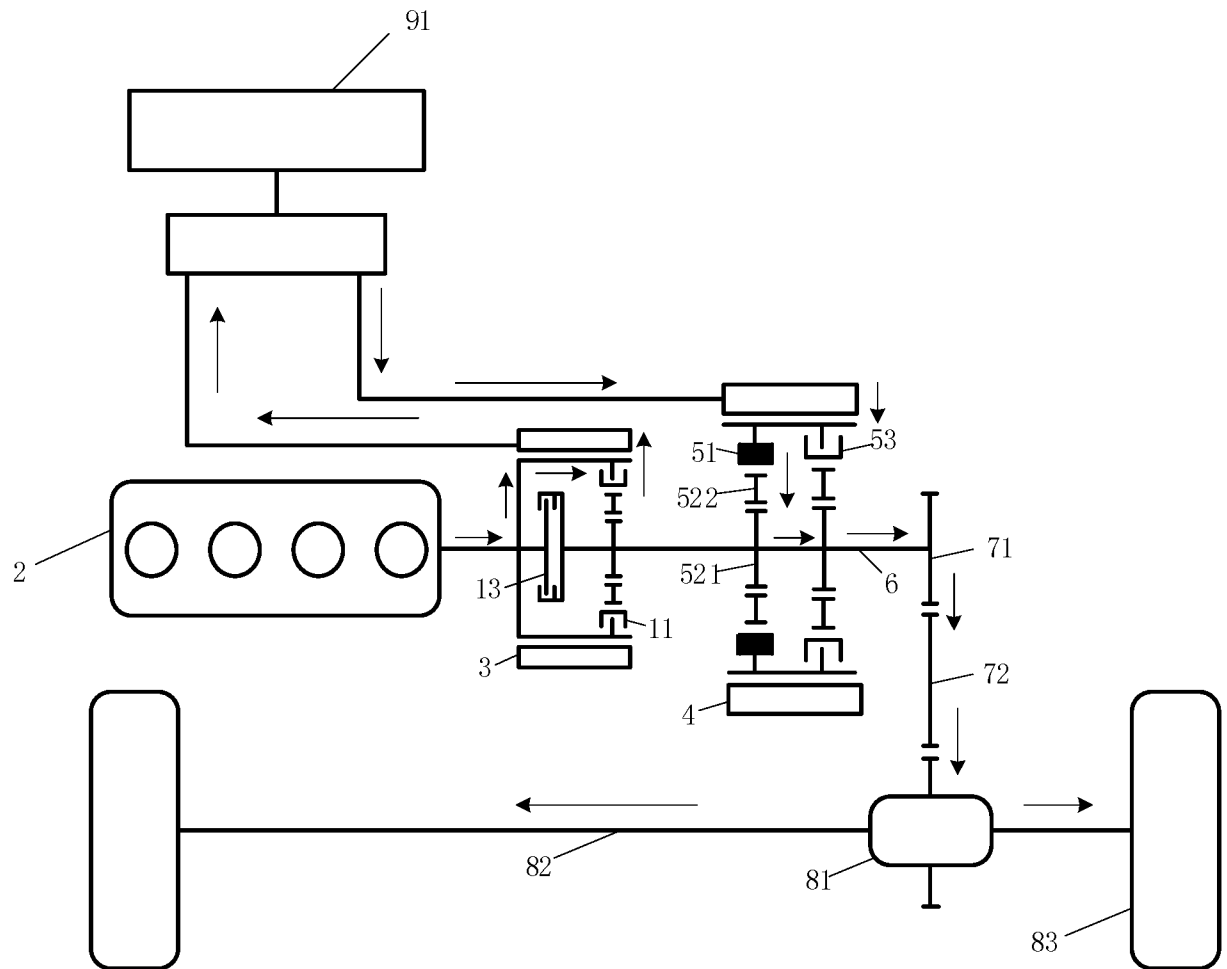


图 9a

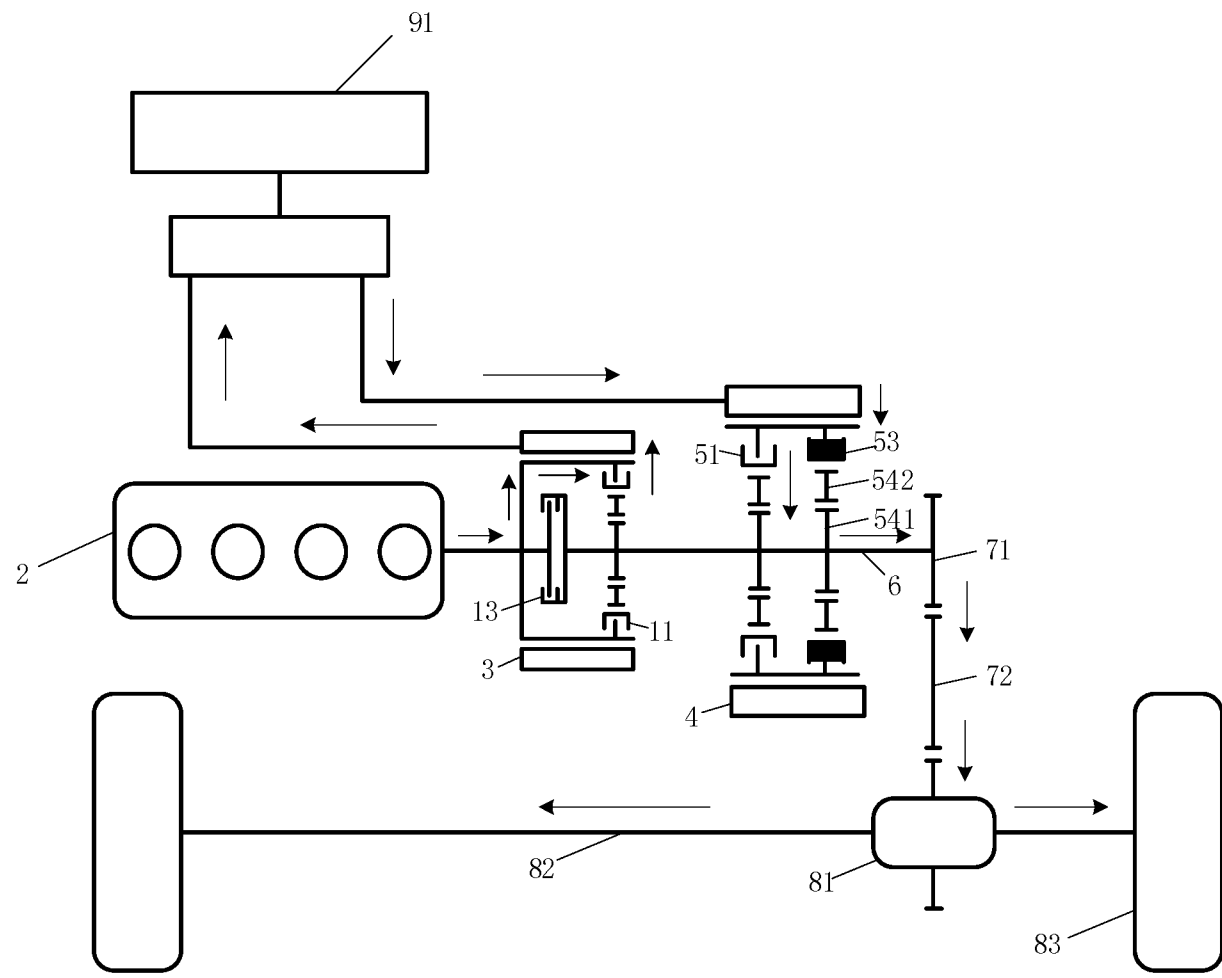


图 9b

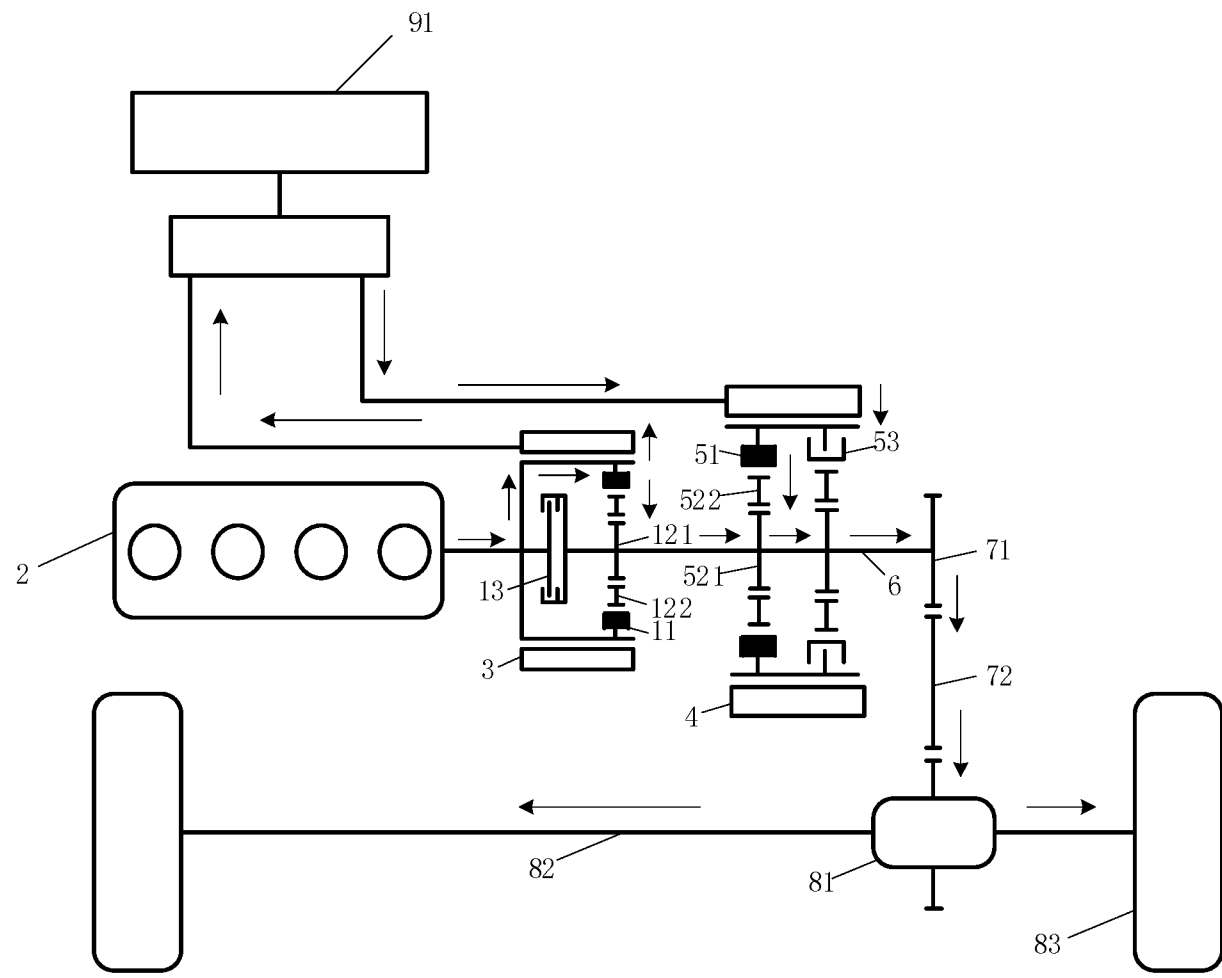


图 10a

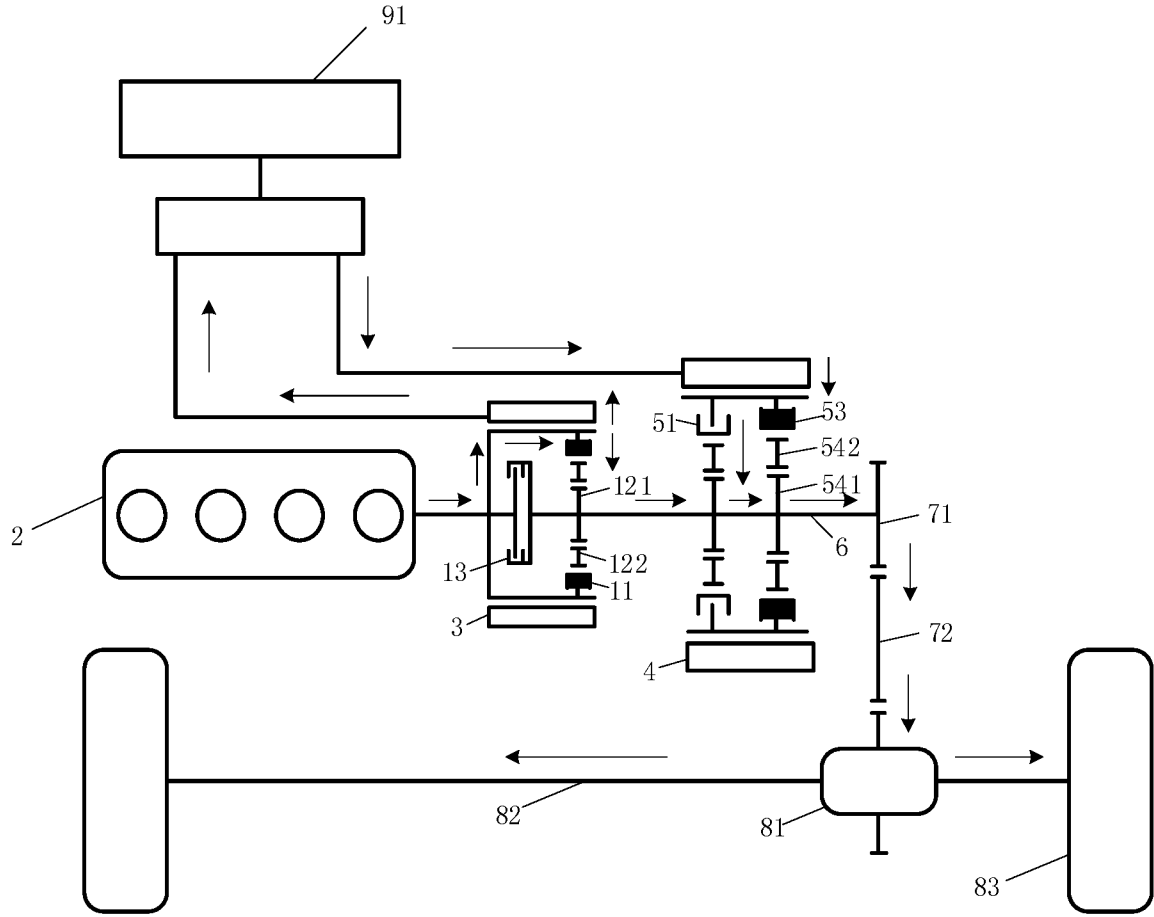


图 10b

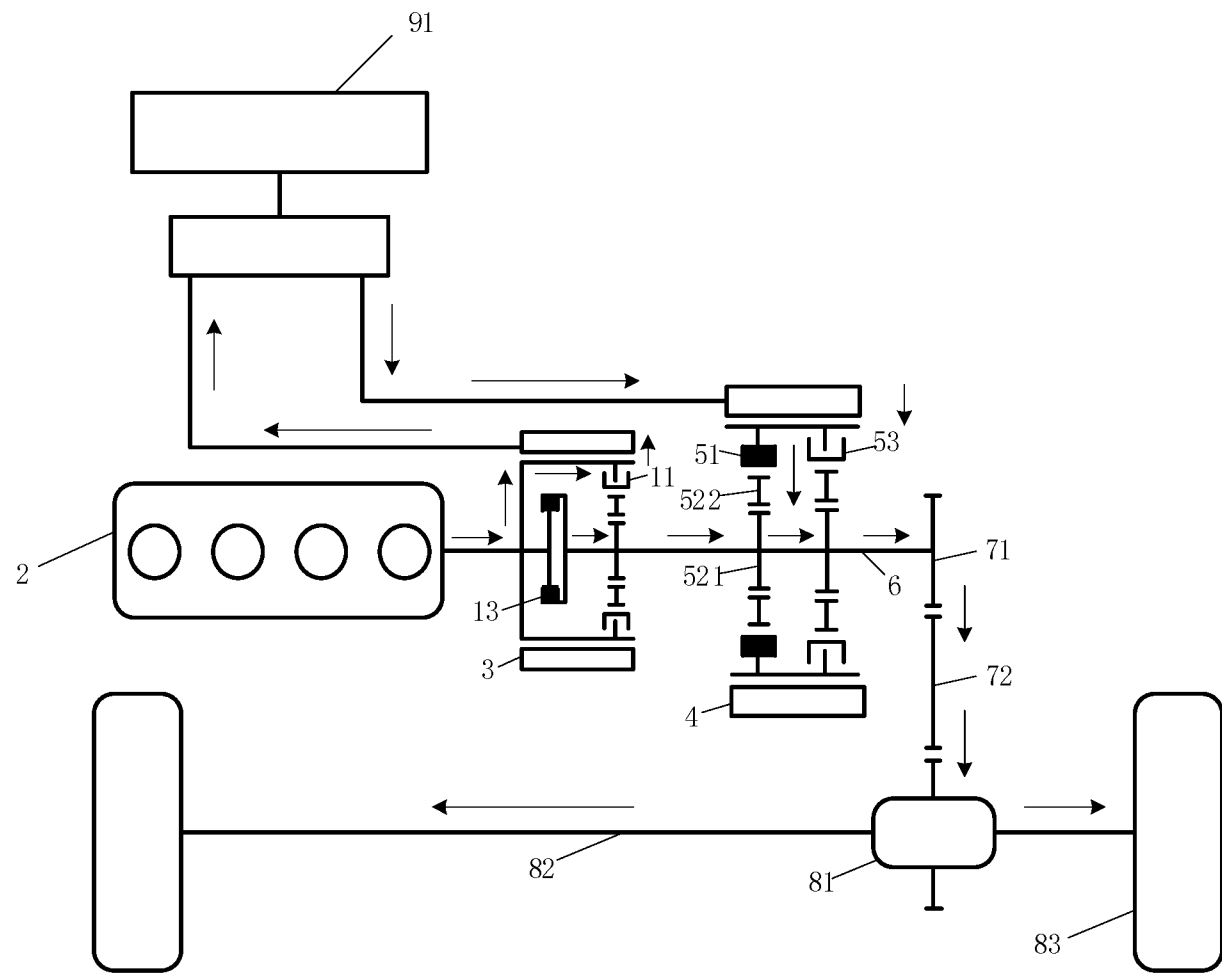


图 10c

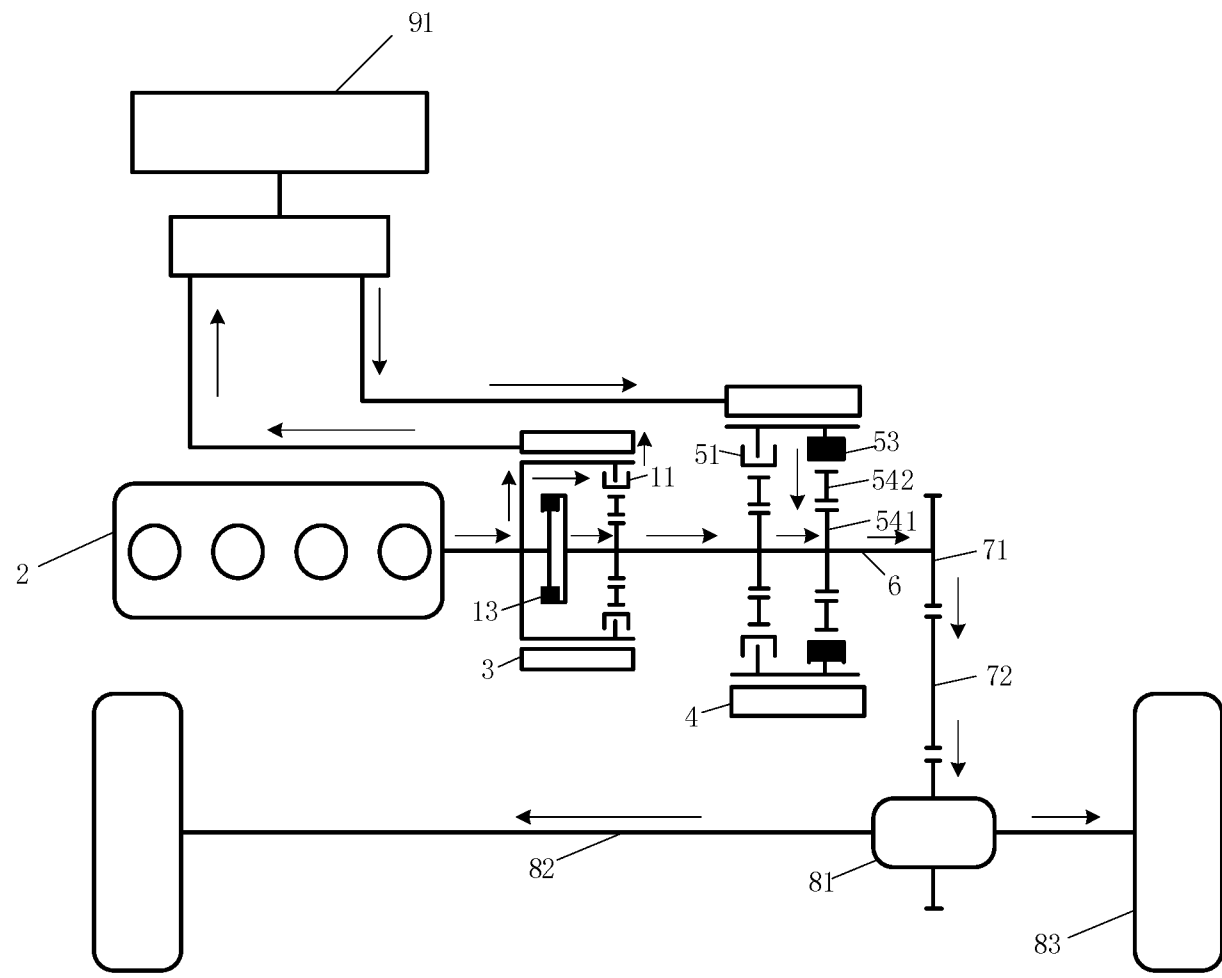


图 10d

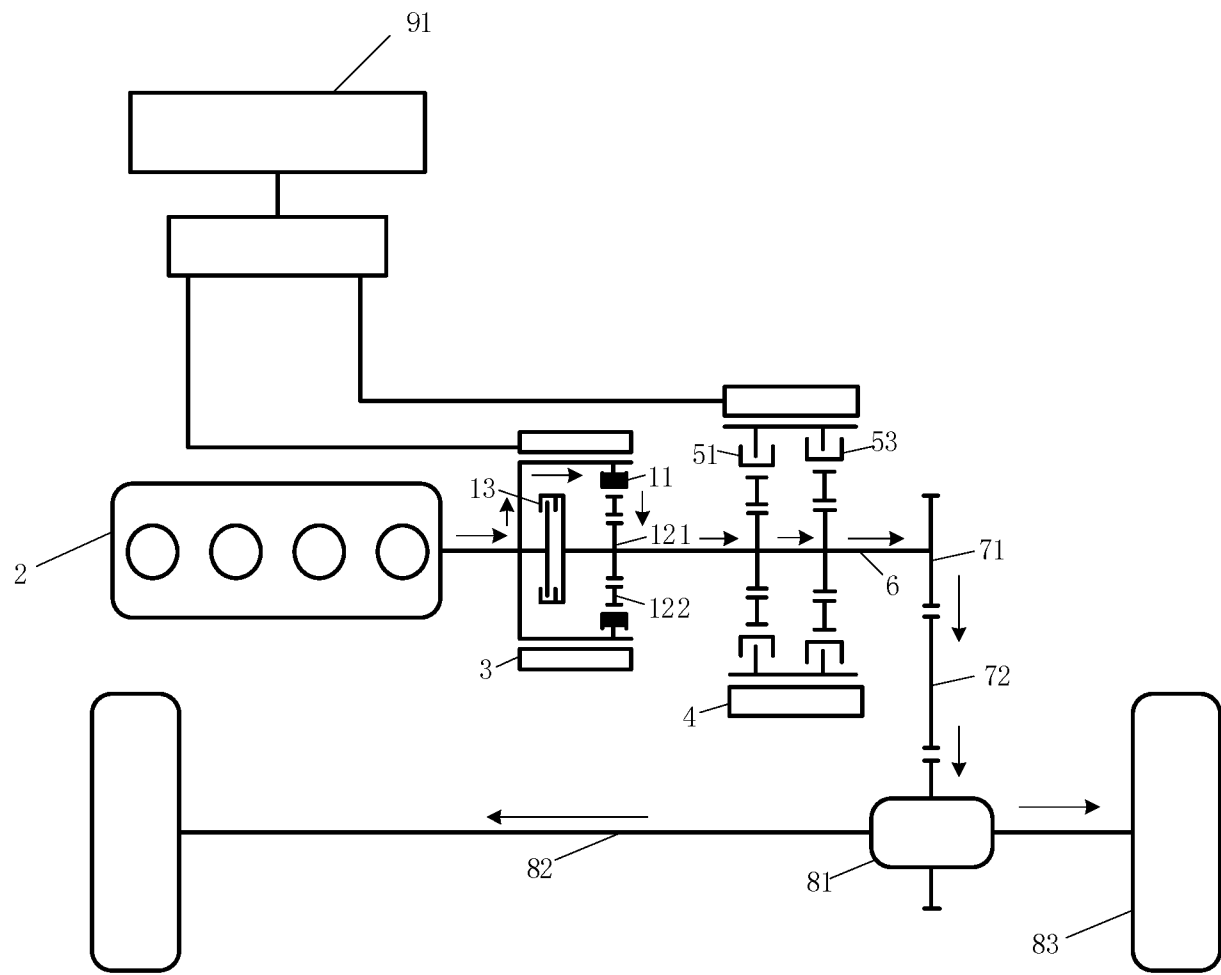


图 11a

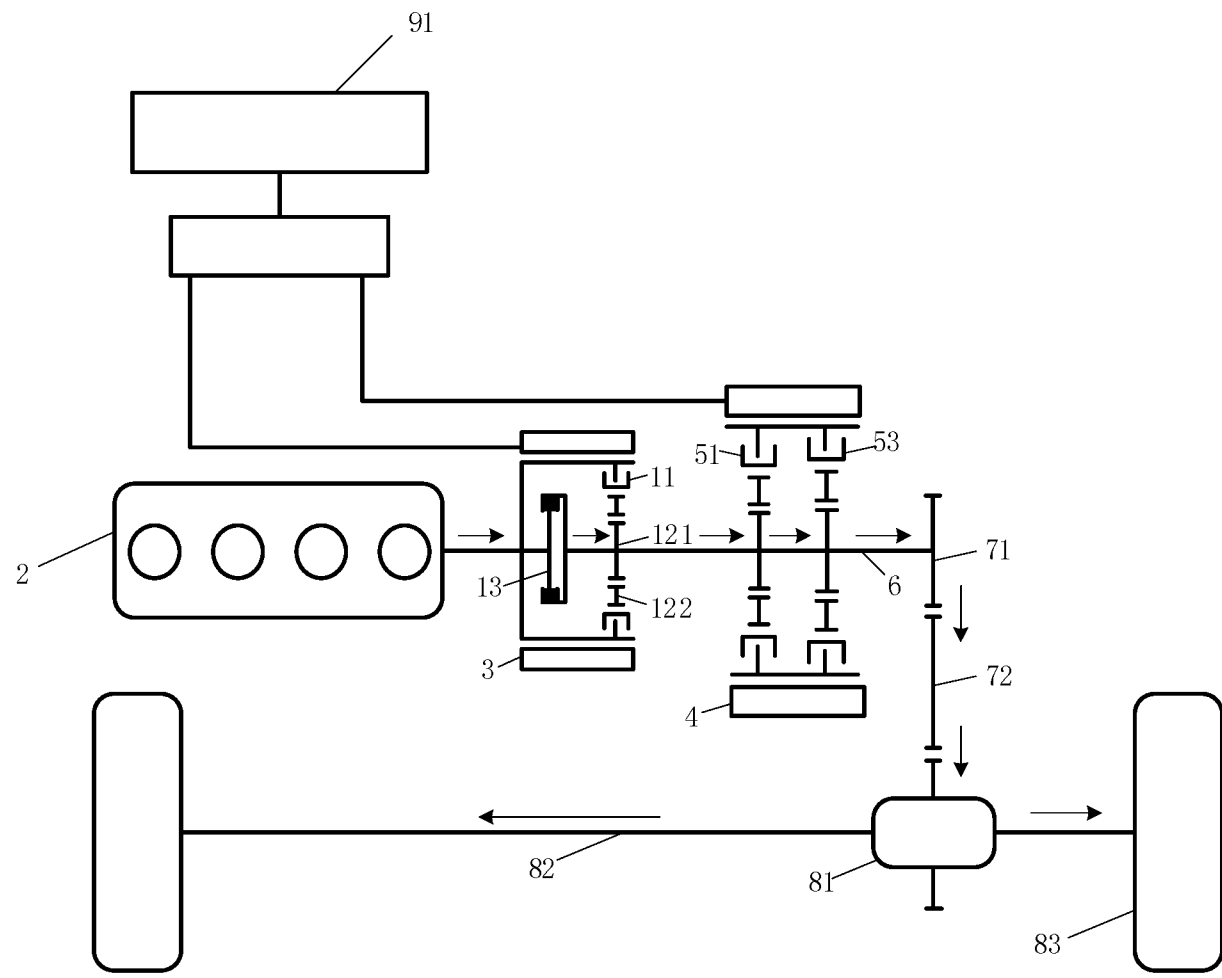


图 11b

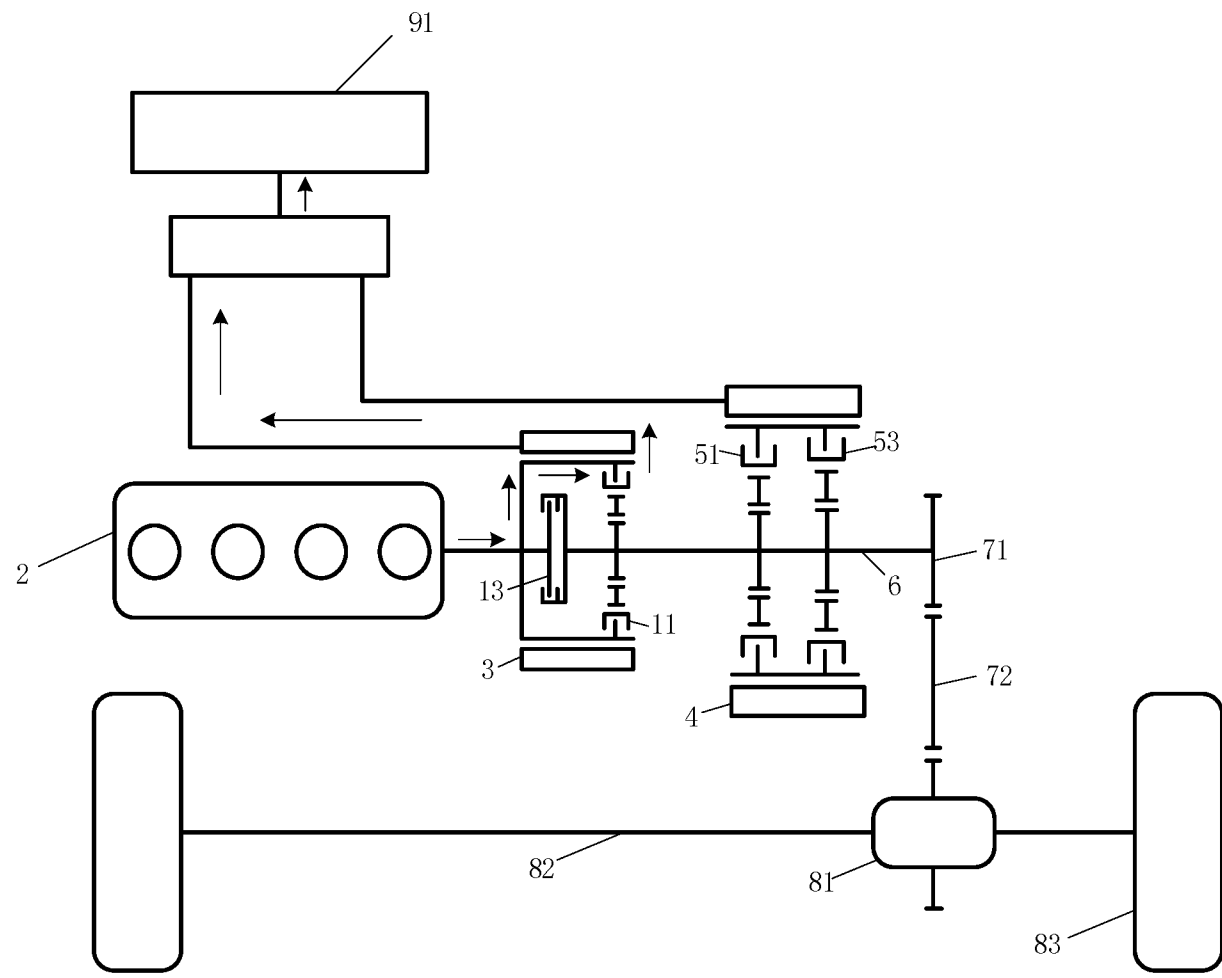


图 12

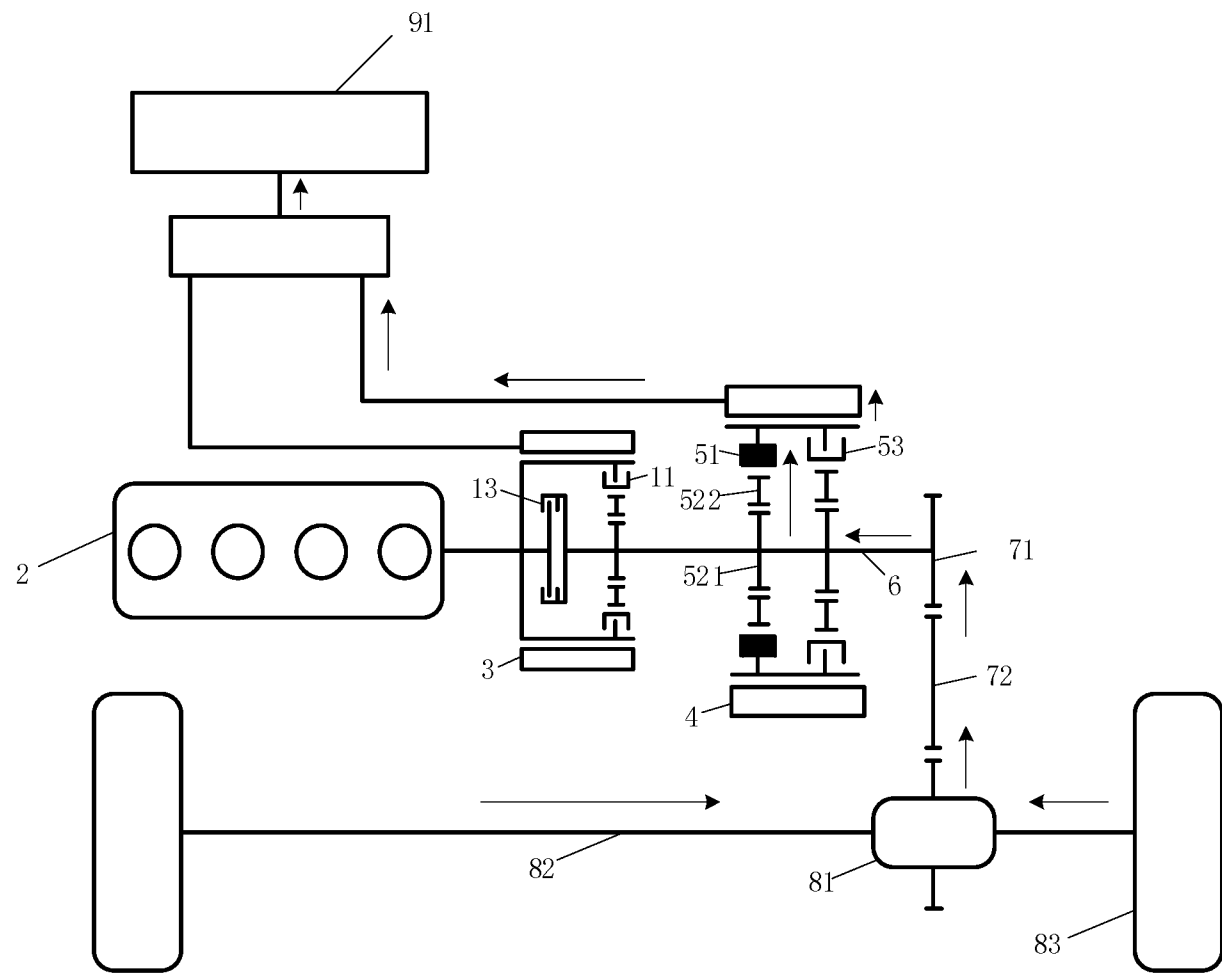


图 13a

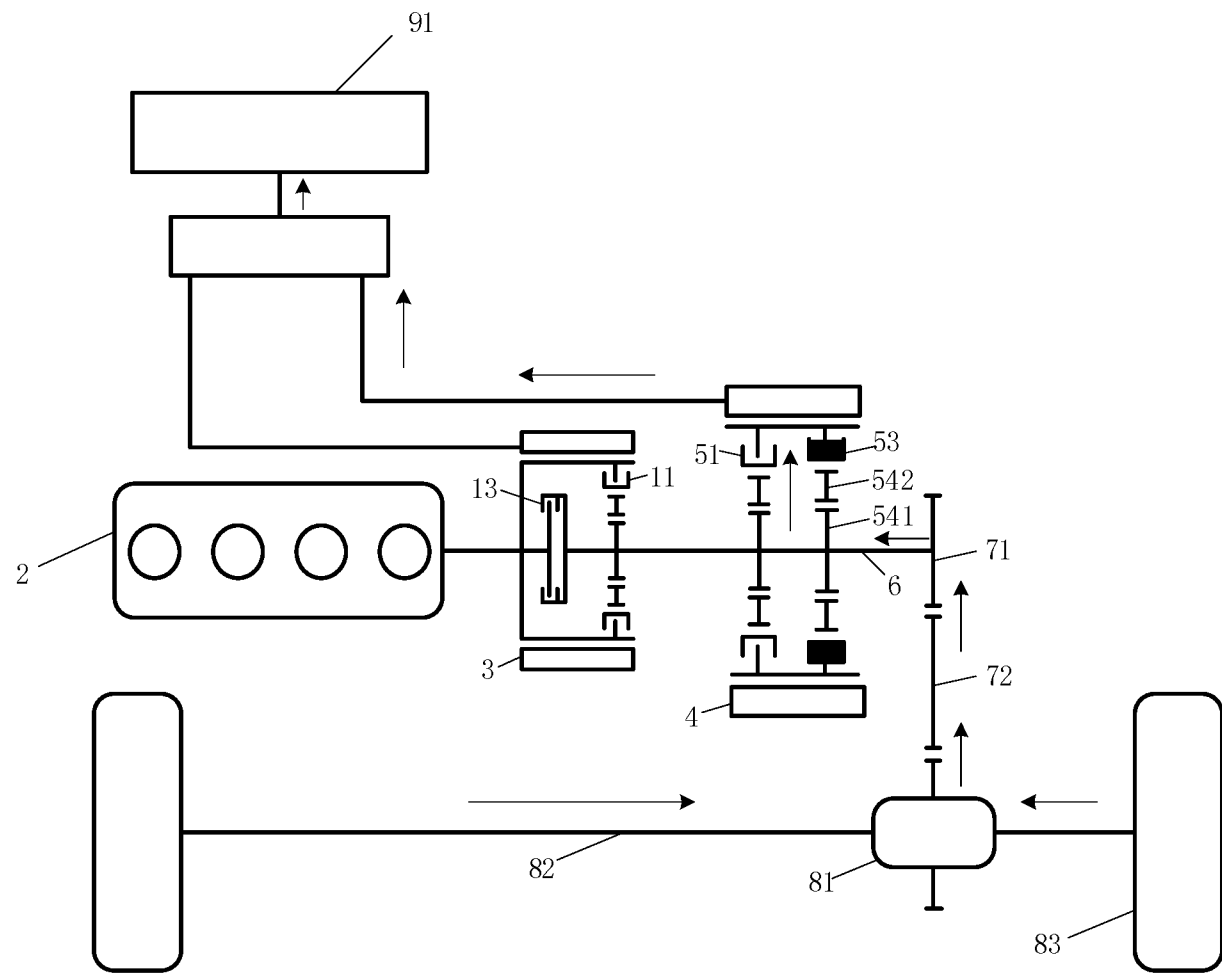


图 13b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/122863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 6/00(2007.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNABS, SIPOABS, DWPI: 车辆, 汽车, 动力, 发动机, 离合器, 行星齿轮, vehicle, power, engine, clutch, planetary, gear

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112297820 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 02 February 2021 (2021-02-02) description, pages 2-4	1-7
X	CN 108382188 A (CHINA FAW GROUP CORPORATION) 10 August 2018 (2018-08-10) description, pages 2-3, and figure 1	1-13
A	CN 109808480 A (HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 28 May 2019 (2019-05-28) entire document	1-13
A	CN 209159399 U (BYD COMPANY LTD.) 26 July 2019 (2019-07-26) entire document	1-13
A	US 9212734 B1 (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.) 15 December 2015 (2015-12-15) entire document	1-13
A	WO 2010128542 A1 (NISSAN DIESEL MOTOR CO et al.) 11 November 2010 (2010-11-11) entire document	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November 2021

Date of mailing of the international search report

17 December 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/122863

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112297820	A	02 February 2021	None			
CN	108382188	A	10 August 2018	None			
CN	109808480	A	28 May 2019	None			
CN	209159399	U	26 July 2019	None			
US	9212734	B1	15 December 2015	KR	101610090	B1	20 April 2016
				KR	20160035326	A	31 March 2016
				CN	105774517	A	20 July 2016
				DE	102014117744	A1	24 March 2016
WO	2010128542	A1	11 November 2010	US	2012115659	A1	10 May 2012
				EP	2428383	A1	14 March 2012
				CN	102421618	A	18 April 2012
				US	8430777	B2	30 April 2013
				CN	102421618	B	08 January 2014
				EP	2428383	A4	09 October 2013
				JP	5133935	B2	30 January 2013
				JP	2010260438	A	18 November 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/122863

A. 主题的分类 B60K 6/00 (2007.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B60K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNKI, CNABS, SIPOABS, DWPI: 车辆, 汽车, 动力, 发动机, 离合器, 行星齿轮, vehicle, power, engine, clutch, planetary, gear																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112297820 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2021年2月2日 (2021 - 02 - 02) 说明书第2-4页</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108382188 A (中国第一汽车股份有限公司) 2018年8月10日 (2018 - 08 - 10) 说明书第2-3页, 图1</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109808480 A (合肥工业大学) 2019年5月28日 (2019 - 05 - 28) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 209159399 U (比亚迪股份有限公司) 2019年7月26日 (2019 - 07 - 26) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9212734 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 2015年12月15日 (2015 - 12 - 15) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2010128542 A1 (NISSAN DIESEL MOTOR CO等) 2010年11月11日 (2010 - 11 - 11) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 112297820 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2021年2月2日 (2021 - 02 - 02) 说明书第2-4页	1-7	X	CN 108382188 A (中国第一汽车股份有限公司) 2018年8月10日 (2018 - 08 - 10) 说明书第2-3页, 图1	1-13	A	CN 109808480 A (合肥工业大学) 2019年5月28日 (2019 - 05 - 28) 全文	1-13	A	CN 209159399 U (比亚迪股份有限公司) 2019年7月26日 (2019 - 07 - 26) 全文	1-13	A	US 9212734 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 2015年12月15日 (2015 - 12 - 15) 全文	1-13	A	WO 2010128542 A1 (NISSAN DIESEL MOTOR CO等) 2010年11月11日 (2010 - 11 - 11) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 112297820 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2021年2月2日 (2021 - 02 - 02) 说明书第2-4页	1-7																					
X	CN 108382188 A (中国第一汽车股份有限公司) 2018年8月10日 (2018 - 08 - 10) 说明书第2-3页, 图1	1-13																					
A	CN 109808480 A (合肥工业大学) 2019年5月28日 (2019 - 05 - 28) 全文	1-13																					
A	CN 209159399 U (比亚迪股份有限公司) 2019年7月26日 (2019 - 07 - 26) 全文	1-13																					
A	US 9212734 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 2015年12月15日 (2015 - 12 - 15) 全文	1-13																					
A	WO 2010128542 A1 (NISSAN DIESEL MOTOR CO等) 2010年11月11日 (2010 - 11 - 11) 全文	1-13																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2021年11月24日		国际检索报告邮寄日期 2021年12月17日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 李莎莎 电话号码 62085375																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/122863

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	112297820	A	2021年2月2日	无			
CN	108382188	A	2018年8月10日	无			
CN	109808480	A	2019年5月28日	无			
CN	209159399	U	2019年7月26日	无			
US	9212734	B1	2015年12月15日	KR	101610090	B1	2016年4月20日
				KR	20160035326	A	2016年3月31日
				CN	105774517	A	2016年7月20日
				DE	102014117744	A1	2016年3月24日
WO	2010128542	A1	2010年11月11日	US	2012115659	A1	2012年5月10日
				EP	2428383	A1	2012年3月14日
				CN	102421618	A	2012年4月18日
				US	8430777	B2	2013年4月30日
				CN	102421618	B	2014年1月8日
				EP	2428383	A4	2013年10月9日
				JP	5133935	B2	2013年1月30日
				JP	2010260438	A	2010年11月18日