



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113978237 A

(43) 申请公布日 2022. 01. 28

(21) 申请号 202111232576.7

(22) 申请日 2021.10.22

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241006 安徽省芜湖市经济技术开发
区长春路8号

(72) 发明人 张恒先 周之光 黄东 耿丽珍

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 唐述灿

(51) Int. Cl.

B60K 6/38 (2007.01)

B60K 6/365 (2007.10)

B60K 6/24 (2007.01)

B60K 6/26 (2007.10)

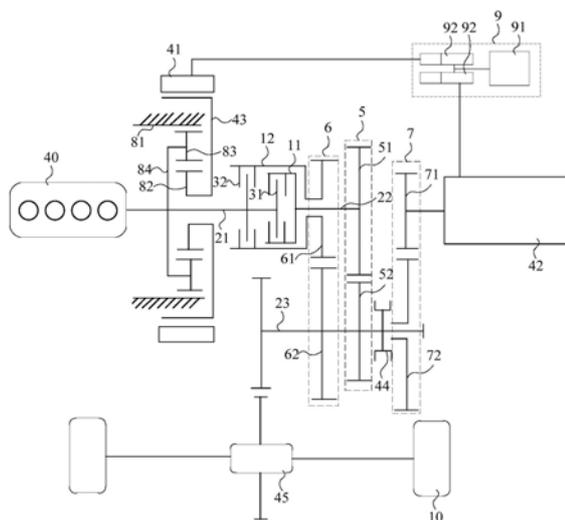
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

混合动力系统

(57) 摘要

本公开提供了一种混合动力系统,包括:双离合组件、发动机、第一电机、第一齿轮系和第二齿轮系;双离合组件包括:第一转轴、第二转轴、空心轴、第一离合器和第二离合器,第一转轴和第二转轴同轴间隔布置,空心轴套装在第二转轴外,第一离合器的主动部和第二离合器的主动部均与第一转轴相连,第一离合器的从动部与第二转轴相连,第二离合器的从动部与空心轴相连;发动机和第一电机均与第一转轴传动连接;第一齿轮系的输入齿轮与第二转轴同轴连接,第二齿轮系的输入齿轮与空心轴同轴连接。本公开能在维护时,单独更换双离合组件中的各零部件,降低维护成本,且还避免增大动力系统的空间占比。



1. 一种混合动力系统,其特征在于,所述混合动力系统包括:双离合器组件、发动机(40)、第一电机(41)、第一齿轮系(5)和第二齿轮系(6);

所述双离合器组件包括:第一转轴(21)、第二转轴(22)、空心轴(14)、第一离合器(31)和第二离合器(32),所述第一转轴(21)和所述第二转轴(22)同轴间隔布置,所述空心轴(14)套装在所述第二转轴(22)外,所述第一离合器(31)的主动部与所述第一转轴(21)相连,所述第一离合器(31)的从动部与所述第二转轴(22)相连,所述第二离合器(32)的主动部与所述第一转轴(21)相连,所述第二离合器(32)的从动部与所述空心轴(14)相连;

所述发动机(40)和所述第一电机(41)均与所述第一转轴(21)传动连接;

所述第一齿轮系(5)的输入齿轮与所述第二转轴(22)同轴连接,所述第二齿轮系(6)的输入齿轮与所述空心轴(14)同轴连接,所述第一齿轮系(5)的输出齿轮和所述第二齿轮系(6)的输出齿轮均与车轮(10)传动连接。

2. 根据权利要求1所述的混合动力系统,其特征在于,所述双离合器组件还包括:第一传动筒(11)和第二传动筒(12),第一传动筒(11)位于第二传动筒(12)中,且同轴布置;

所述第一离合器(31)位于所述第一传动筒(11)内,所述第一离合器(31)的从动部与所述第一传动筒(11)的内壁相连,所述第一离合器(31)的主动部与所述第一转轴(21)同轴连接,所述第一传动筒(11)与所述第二转轴(22)同轴连接;

所述第二离合器(32)位于所述第二传动筒(12)内,所述第二离合器(32)的从动部与所述第二传动筒(12)的内壁相连,所述第二离合器(32)的主动部与所述第一转轴(21)同轴连接,所述第二传动筒(12)与所述空心轴(14)同轴连接。

3. 根据权利要求1或2所述的混合动力系统,其特征在于,所述混合动力系统还包括行星轮系,所述行星轮系包括:齿圈(81)、中心轮(82)、多个行星轮(83)和行星架(84),所述中心轮(82)位于所述齿圈(81)内,所述行星轮(83)位于所述中心轮(82)和所述齿圈(81)之间,并与所述中心轮(82)和所述齿圈(81)啮合,所述行星架(84)与所述中心轮(82)同轴布置,且与多个所述行星轮(83)相连;

所述发动机(40)与所述行星架(84)连接,所述行星架(84)与所述第一转轴(21)同轴连接,所述第一电机(41)与所述中心轮(82)连接,所述齿圈(81)锁止。

4. 根据权利要求3所述的混合动力系统,其特征在于,所述行星轮系位于所述第一电机(41)的转子内,所述中心轮(82)与所述第一电机(41)的转子相连。

5. 根据权利要求4所述的混合动力系统,其特征在于,所述混合动力系统还包括圆环板(43),所述圆环板(43)活动套装在所述第一转轴(21)外且位于所述第一电机(41)的转子内,所述圆环板(43)的外边缘与所述第一电机(41)的内壁相连,所述圆环板(43)的内边缘与所述中心轮(82)同轴连接。

6. 根据权利要求1或2所述的混合动力系统,其特征在于,所述混合动力系统还包括第二电机(42)和第三转轴(23),所述第二电机(42)与所述第三转轴(23)传动连接;

所述第一齿轮系(5)的输出齿轮和所述第二齿轮系(6)的输出齿轮均同轴套装在所述第三转轴(23)外,所述第三转轴(23)与车轮(10)传动连接。

7. 根据权利要求6所述的混合动力系统,其特征在于,所述混合动力系统还包括:第三齿轮系(7)和同步器(44);

所述第三齿轮系(7)的输入齿轮与所述第二电机(42)同轴连接,所述第三齿轮系(7)的

输出齿轮活动套装在所述第三转轴 (23) 外；

所述同步器 (44) 套装在所述第三转轴 (23) 外,所述同步器 (44) 用于将所述第三转轴 (23) 与所述第三齿轮系 (7) 的输出齿轮连接或断开连接。

8. 根据权利要求6所述的混合动力系统,其特征在于,所述混合动力系统还包括:第三齿轮系 (7) 和第三离合器 (33) ;

所述第三齿轮系 (7) 的输入齿轮通过所述第三离合器 (33) 与所述第二电机 (42) 同轴连接,所述第三齿轮系 (7) 的输出齿轮固定套装在所述第三转轴 (23) 外。

9. 根据权利要求6所述的混合动力系统,其特征在于,所述混合动力系统还包括供电组件 (9),所述供电组件 (9) 包括:电池 (91) 和两个逆变器 (92),两个所述逆变器 (92) 分别与所述电池 (91) 连接,所述第一电机 (41) 与两个所述逆变器 (92) 中的一个连接,所述第二电机 (42) 与两个所述逆变器 (92) 中的另一个连接。

10. 根据权利要求1或2所述的混合动力系统,其特征在于,所述混合动力系统还包括第四离合器 (34),所述第四离合器 (34) 连接在所述第一转轴 (21) 和所述发动机 (40) 之间。

混合动力系统

技术领域

[0001] 本公开涉及汽车技术领域,特别涉及一种混合动力系统。

背景技术

[0002] 传统汽车大多使用化石燃料(如汽油、柴油等)为发动机提供动力,其排出的尾气会对环境造成污染。因此,使用无污染的新能源(如电能)来替代化石燃料为汽车提供动力是刻不容缓的,因而新能源汽车是发展的趋势。

[0003] 相关技术中,在混合动力系统通常会采用双离合器以实现多挡位切换,该种混合动力系统包括:发动机、电机、第一齿轮系、第二齿轮系和双离合器。其中,双离合器包括:第一离合器、第二离合器和支撑筒,第一离合器的主动部和第二离合器的主动部均与支撑筒的内壁相连,第一离合器的从动部与第一齿轮系传动连接,第二离合器的从动部与第二齿轮系传动连接,发动机和电机均与支撑筒传动连接。

[0004] 然而,由于该种双离合器中的两个离合器均以支撑筒为安装载体,形成整体结构,一旦支撑筒或其中一个离合器故障需要维护更换时,需要整体更换,维护成本大;而采用两个离合器分别控制两个齿轮系的动力通断,则会增大动力系统在车辆中的空间占比。

发明内容

[0005] 本公开实施例提供了一种混合动力系统,能在维护时,单独更换双离合器中的各零部件,降低维护成本,且还避免增大动力系统的空间占比。所述技术方案如下:

[0006] 本公开实施例提供了一种混合动力系统,所述混合动力系统包括:双离合器组件、发动机、第一电机、第一齿轮系和第二齿轮系;所述双离合器组件包括:第一转轴、第二转轴、空心轴、第一离合器和第二离合器,所述第一转轴和所述第二转轴同轴间隔布置,所述空心轴套装在所述第二转轴外,所述第一离合器的主动部与所述第一转轴相连,所述第一离合器的从动部与所述第二转轴相连,所述第二离合器的主动部与所述第一转轴相连,所述第二离合器的从动部与所述空心轴相连;所述发动机和所述第一电机均与所述第一转轴传动连接;所述第一齿轮系的输入齿轮与所述第二转轴同轴连接,所述第二齿轮系的输入齿轮与所述空心轴同轴连接,所述第一齿轮系的输出齿轮和所述第二齿轮系的输出齿轮均与车轮传动连接。

[0007] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述双离合器组件还包括:第一传动筒和第二传动筒,第一传动筒位于第二传动筒中,且同轴布置;所述第一离合器位于所述第一传动筒内,所述第一离合器的从动部与所述第一传动筒的内壁相连,所述第一离合器的主动部与所述第一转轴同轴连接,所述第一传动筒与所述第二转轴同轴连接;所述第二离合器位于所述第二传动筒内,所述第二离合器的从动部与所述第二传动筒的内壁相连,所述第二离合器的主动部与所述第一转轴同轴连接,所述第二传动筒与所述空心轴同轴连接。

[0008] 在本公开实施例的另一种实现方式中,所述混合动力系统还包括行星轮系,所述行星轮系包括:齿圈、中心轮、多个行星轮和行星架,所述中心轮位于所述齿圈内,所述行星

轮位于所述中心轮和所述齿圈之间,并与所述中心轮和所述齿圈啮合,所述行星架与所述中心轮同轴布置,且与多个所述行星轮相连;所述发动机与所述行星架连接,所述行星架与所述第一转轴同轴连接,所述第一电机与所述中心轮连接,所述齿圈锁止。

[0009] 在本公开实施例的另一种实现方式中,所述行星轮系位于所述第一电机的转子内,所述中心轮与所述第一电机的转子相连。

[0010] 在本公开实施例的另一种实现方式中,所述混合动力系统还包括圆环板,所述圆环板活动套装在所述第一转轴外且位于所述第一电机的转子内,所述圆环板的外边缘与所述第一电机的内壁相连,所述圆环板的内边缘与所述中心轮同轴连接。

[0011] 在本公开实施例的另一种实现方式中,所述混合动力系统还包括第二电机和第三转轴,所述第二电机与所述第三转轴传动连接;所述第一齿轮系的输出齿轮和所述第二齿轮系的输出齿轮均同轴套装在所述第三转轴外,所述第三转轴与车轮传动连接。

[0012] 在本公开实施例的另一种实现方式中,所述混合动力系统还包括:第三齿轮系和同步器;所述第三齿轮系的输入齿轮与所述第二电机同轴连接,所述第三齿轮系的输出齿轮活动套装在所述第三转轴外;所述同步器套装在所述第三转轴外,所述同步器用于将所述第三转轴与所述第三齿轮系的输出齿轮连接或断开连接。

[0013] 在本公开实施例的另一种实现方式中,所述混合动力系统还包括:第三齿轮系和第三离合器;所述第三齿轮系的输入齿轮通过所述第三离合器与所述第二电机同轴连接,所述第三齿轮系的输出齿轮固定套装在所述第三转轴外。

[0014] 在本公开实施例的另一种实现方式中,所述混合动力系统还包括供电组件,所述供电组件包括:电池和两个逆变器,两个所述逆变器分别与所述电池连接,所述第一电机与两个所述逆变器中的一个连接,所述第二电机与两个所述逆变器中的另一个连接。

[0015] 在本公开实施例的另一种实现方式中,所述混合动力系统还包括第四离合器,所述第四离合器连接在所述第一转轴和所述发动机之间。

[0016] 本公开实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0017] 本公开实施例提供的混合动力系统中,第一离合器的主动部和第二离合器的主动部均与第一转轴相连,第一离合器的从动部与第二转轴相连,第二离合器的从动部和空心轴相连。这样动力经第一转轴后传递中两个离合器后,可以通过两个离合器分别传递至不同的变速机构,以实现变速传动。

[0018] 由于两个离合器的主动部均与第一转轴相连以接收动力,且两个离合器的从动部不再同时安装在同一个支撑筒内,而是分别单独与不同变速机构相连,这样在其中一个离合器损坏后,可以仅更换其中离合器即可完成维护,无需同时拆卸更换两个离合器,因而能提高维护效率且降低维护成本。同时,由于空心轴套装在第二转轴外,即第二转轴要穿过空心轴才能与第一离合器的从动部相连,所以两个离合器在轴向上是叠加布置的,这样将其中一个离合器设置在另一个离合器的内部,能有效缩减传动结构的轴向尺寸,不会增大动力系统在车辆中的空间占比。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本公开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公开的一些实施例,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。

- [0020] 图1是本公开实施例提供的一种混合动力系统的结构示意图;
- [0021] 图2是本公开实施例提供的一种双离合器的结构示意图;
- [0022] 图3是本公开实施例提供的一种混合动力系统的结构示意图;
- [0023] 图4是本公开实施例提供的一种混合动力系统的结构示意图;
- [0024] 图5是本公开实施例提供的一种混合动力系统在纯发动机模式下的能量传递示意图;
- [0025] 图6是本公开实施例提供的一种混合动力系统在纯发动机模式下的能量传递示意图;
- [0026] 图7是本公开实施例提供的一种混合动力系统在纯电动模式下的能量传递示意图;
- [0027] 图8是本公开实施例提供的一种混合动力系统在混合驱动模式下的能量传递示意图;
- [0028] 图9是本公开实施例提供的一种混合动力系统在混合驱动模式下的能量传递示意图;
- [0029] 图10是本公开实施例提供的一种混合动力系统在混合驱动模式下的能量传递示意图;
- [0030] 图11是本公开实施例提供的一种混合动力系统在能量回收模式下的能量传递示意图。
- [0031] 图中各标记说明如下:
- [0032] 11、第一传动筒;12、第二传动筒;13、通孔;14、空心轴;
- [0033] 21、第一转轴;22、第二转轴;23、第三转轴;
- [0034] 31、第一离合器;32、第二离合器;33、第三离合器;34、第四离合器;
- [0035] 40、发动机;41、第一电机;42、第二电机;43、圆环板;44、同步器;45、差速器;
- [0036] 5、第一齿轮系;51、第一齿轮系的输入齿轮;52、第一齿轮系的输出齿轮;
- [0037] 6、第二齿轮系;61、第二齿轮系的输入齿轮;62、第二齿轮系的输出齿轮;
- [0038] 7、第三齿轮系;71、第三齿轮系的输入齿轮;72、第三齿轮系的输出齿轮;
- [0039] 81、齿圈;82、中心轮;83、行星轮;84、行星架;
- [0040] 9、供电组件;91、电池;92、逆变器;
- [0041] 10、车轮。

具体实施方式

[0042] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

[0043] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”、“第三”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少

一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同,并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则所述相对位置关系也可能相应地改变。

[0044] 图1是本公开实施例提供的一种混合动力系统的结构示意图。如图1所示,该传动结构包括:双离合器组件、发动机40、第一电机41、第一齿轮系5和第二齿轮系6。

[0045] 图2是本公开实施例提供的一种双离合器组件的结构示意图。如图2所示,双离合器组件包括:第一转轴21、第二转轴22、空心轴14、第一离合器31和第二离合器32,第一转轴21和第二转轴22同轴间隔布置,空心轴14套装在第二转轴22外,第一离合器31的主动部与第一转轴21相连,第一离合器31的从动部与第二转轴22相连,第二离合器32的主动部与第一转轴21相连,第二离合器32的从动部与空心轴14相连。

[0046] 如图1所示,发动机40和第一电机41均与第一转轴21传动连接。

[0047] 如图1所示,第一齿轮系5的输入齿轮51与第二转轴22同轴连接,第二齿轮系6的输入齿轮61与空心轴14同轴连接,第一齿轮系5的输出齿轮52和第二齿轮系6的输出齿轮62均与车轮10传动连接。

[0048] 本公开实施例提供的混合动力系统中,第一离合器31的主动部和第二离合器32的主动部均与第一转轴21相连,第一离合器31的从动部与第二转轴22相连,第二离合器32的从动部和空心轴14相连。这样动力经第一转轴21后传递中两个离合器后,可以通过两个离合器分别传递至不同的变速机构,以实现变速传动。

[0049] 由于两个离合器的主动部均与第一转轴21相连以接收动力,且两个离合器的从动部不再同时安装在同一个支撑筒内,而是分别单独与不同变速机构相连,这样在其中一个离合器损坏后,可以仅更换其中离合器即可完成维护,无需同时拆卸更换两个离合器,因而能提高维护效率且降低维护成本。同时,由于空心轴14套装在第二转轴22外,即第二转轴22要穿过空心轴14才能与第一离合器31的从动部相连,所以两个离合器在轴向上是叠加布置的,这样将其中一个离合器设置在另一个离合器的内部,能有效缩减传动结构的轴向尺寸,不会增大动力系统在车辆中的空间占比。

[0050] 其中,从动部可以是离合器的飞轮,主动部可以是离合器的从动盘。由于两个离合器为可以双向传递动力的离合器,因此,飞轮盘作为主动部分的时候,可以带动从动盘一起转动,且从动盘作为主动部分的时候,也可以带动飞轮一起转动。在离合器处于分离状态时,离合器的飞轮和离合器的从动盘相互分离,从而使得与飞轮连接的部件和与从动盘连接的部件无法进行动力传递;在离合器处于结合状态时,离合器的飞轮和离合器的从动盘相互结合,飞轮可以带动从动盘转动,从而使得与飞轮连接的部件上的动力可以传导至与从动盘连接的部件上。

[0051] 本公开实施例中,混合动力系统在工作过程中,发动机40和第一电机41均与第一转轴21传动连接,得以将动力传递至第一转轴21,以及均与第一转轴21同轴连接的第一离合器31的主动部和第二离合器32的主动部。

[0052] 在控制第一离合器31处于结合状态后,发动机40和第一电机41的动力就能通过第一离合器31、第一传动筒11传递至第一齿轮系5,并最终经第一齿轮系5的输出齿轮52传递

至车轮10,以驱动车辆行驶。

[0053] 在控制第二离合器32处于结合状态后,发动机40和第一电机41的动力就能通过第二离合器32、第二传动筒12传递至第二齿轮系6,并最终经第二齿轮系6的输出齿轮62传递至车轮10,以驱动车辆行驶。

[0054] 该混合动力系统在工作时,动力源与第一转轴21传动连接,能将动力传递至两个离合器处,并由两个传动筒分别传递至不同的齿轮系,从而实现多挡位切换的目的。

[0055] 本公开实施例中,第一齿轮系5和第二齿轮系6的传动比不相同,因此切换连接第一齿轮系5或第二齿轮系6可以使发动机40和第一电机41在不同的挡位模式下驱动车辆。

[0056] 本公开实施例中,第一齿轮系5和第二齿轮系6均至少包括输入齿轮和输出齿轮,且输入齿轮和输出齿轮传动连接,以使动力可以通过输入齿轮传输至输出齿轮。

[0057] 可选地,第一齿轮系5的输入齿轮51和输出齿轮可以直接啮合,第二齿轮系6的输入齿轮61和输出齿轮可以直接啮合,以实现输入齿轮和输出齿轮的传动连接。输入齿轮和输出齿轮之间还可以设置至少一个连接齿轮。例如,当仅设置一个连接齿轮时,连接齿轮则分别与输入齿轮和输出齿轮啮合,以实现输入齿轮和输出齿轮的传动连接。

[0058] 需要说明的是,第一齿轮系5和第二齿轮系6中具体设置多少个齿轮,具体可以根据实际需求确定。由于齿轮系中设置齿轮的数量会影响齿轮系的传动比,因而,可以结合汽车的动力需求,调整齿轮系中齿轮的数量。

[0059] 如图2所示,双离合器组件还包括:第一传动筒11和第二传动筒12,第一传动筒11位于第二传动筒12中,且同轴布置。

[0060] 如图2所示,第一离合器31位于第一传动筒11内,第一离合器31的从动部与第一传动筒11的内壁相连,第一离合器31的主动部与第一转轴21同轴连接,第一传动筒11与第二转轴22同轴连接。

[0061] 如图2所示,第二离合器32位于第二传动筒12内,第二离合器32的从动部与第二传动筒12的内壁相连,第二离合器32的主动部与第一转轴21同轴连接,第二传动筒12与空心轴14同轴连接。

[0062] 通过将第一离合器31和第二离合器32分别设置在第一传动筒11和第二传动筒12内,使两个离合器能分别采用单独的传动筒作为安装载体,这样在其中一个离合器损坏后,可以仅更换其中一个传动筒及其上安装的离合器即可完成维护,无需同时拆卸更换两个离合器,因而能提高维护效率且降低维护成本。同时,由于第二传动筒12是套装在第一传动筒11外的,这样将其中一个离合器设置在另一个离合器的内部,能有效缩减传动结构的轴向尺寸,不会增大动力系统在车辆中的空间占比。

[0063] 可选地,如图1所示,第一传动筒11和第二传动筒12均具有相反的开口端和封闭端,第一传动筒11的开口端和第二传动筒12的开口端均朝向同一侧。通过将第一传动筒11和第二传动筒12的开口端朝向同一侧,方便装配。

[0064] 如图1所示,传动结构还包括第二转轴22,第二传动筒12的封闭端具有通孔13,第二转轴22位于通孔13内且一端与第一传动筒11的封闭端同轴连接。

[0065] 由于第一传动筒11是插装在第二传动筒12内的,为便于将第一传动筒11的动力传递至第二传动筒12外,通过在第二传动筒12内的封闭端开设通孔13,并将第二转轴22的一端穿过通孔13,使第二转轴22的一端与第一传动筒11的封闭端同轴连接。这样第一传动筒

11在第二传动筒12内转动时,也能通过第一转轴21将动力传递与第一传动筒11传动连接的齿轮系,以实现动力传递的目的。

[0066] 示例性地,在第二传动筒12内还设置有轴承,轴承的外圈与第二传动筒12的内壁相连,轴承的内圈套装在第一传动筒11外且与第一传动筒11的外壁相连,轴承的内圈可自转地插装在轴承的外圈内。这样第一传动筒11插装在第二传动筒12后,以轴承作为安装载体,就能实现活动插装在第二传动筒12内的目的。

[0067] 可选地,如图1所示,空心轴14的一端与通孔13同轴连接,第二转轴22可转动地插装在空心轴14内。

[0068] 其中,空心轴14的另一端用于与齿轮系的输入齿轮同轴连接,从而能将第二传动筒12的动力传递给至齿轮系。同时,第二转轴22插装在空心轴14内,通过空心轴14的内壁对第二转轴22进行限位,以避免第二转轴22插装在通孔13后出现较大的偏差,且还可以为第一传动筒11的装配定位。

[0069] 示例性地,在空心轴14内还设置有轴承,轴承的外圈与空心轴14的内壁相连,轴承的内圈套装在第二转轴22外且与第二转轴22的外壁相连,轴承的内圈可自转地插装在轴承的外圈内。这样第二转轴22插装在空心轴14后,以轴承作为安装载体,就能实现活动插装在空心轴14内的目的。

[0070] 可选地,如图1所示,混合动力系统还包括行星轮系,行星轮系包括:齿圈81、中心轮82、多个行星轮83和行星架84,中心轮82位于齿圈81内,行星轮83位于中心轮82和齿圈81之间,并行星轮83与中心轮82和齿圈81啮合,行星架84与中心轮82同轴布置,且行星架84与多个行星轮83相连。

[0071] 如图1所示,发动机40与行星架84同轴连接,行星架84与第一转轴21同轴连接,第一电机41与中心轮82同轴连接,齿圈81锁止。

[0072] 上述实现方式中,第一电机41与第一转轴21之间通过行星轮系连接,第一电机41的动力能依次经中心轮82、行星轮83和行星架84传递至第一转轴21,以将动力传递至第一转轴21。

[0073] 并且,在发动机40和第一电机41一起工作时,在行星架84满足输出转速的情况下,可以调节第一电机41的转速,减少发动机40的动力输出,节省能源,实现对发动机40的高效利用。

[0074] 如图1所示,行星轮系位于第一电机41的转子内,中心轮82与第一电机41的转子相连。通过将行星轮系设置在第一电机41的转子内,能缩减混合动力系统的轴向尺寸,且不增加混合动力系统的整体尺寸。

[0075] 如图1所示,混合动力系统还包括圆环板43,圆环板43活动套装在第一转轴21外且位于第一电机41的转子内,圆环板43的外边缘与第一电机41的内壁相连,圆环板43的内边缘与中心轮82同轴连接。

[0076] 其中,圆环板43位于第一电机41的一端,这样圆环板43与第一电机41装配后,不会占用过多用于安装行星轮系的空间,有利于缩减混合动力系统的整体尺寸。同时,圆环板43设置在行星轮系和第二传动筒12之间,通过圆环板43的隔断,能有效避免因第二传动筒12与行星轮系设置间距过小而导致第二传动筒12和行星轮系之间出现干扰的问题,提高可靠性。

[0077] 可选地,如图2所示,混合动力系统还包括第二电机42和第三转轴23,第二电机42与第三转轴23传动连接;第一齿轮系5的输出齿轮52和第二齿轮系6的输出齿轮62均同轴套装在第三转轴23外,第三转轴23与车轮10传动连接。

[0078] 上述实现方式还设置有第二电机42,并通过第三转轴23将第二电机42接入混合动力系统中,以使第二电机42也能驱动车辆行驶,从而增强混合动力系统的动力性能。

[0079] 如图1所示,混合动力系统还包括:第三齿轮系7和同步器44;第三齿轮系7的输入齿轮71与第二电机42同轴连接,第三齿轮系7的输出齿轮72活动套装在第三转轴23外。

[0080] 其中,同步器44套装在第三转轴23外,同步器44用于将第三转轴23与第三齿轮系7的输出齿轮72连接或断开连接。

[0081] 上述实现方式中,通过控制同步器44在第三转轴23上移动,就可以控制同步器44与第三齿轮系7的输入齿轮71连接或断开连接。即通过同步器44可以将第三齿轮系7的输入齿轮71与第三转轴23传动连接在一起。而第二电机42是与第三齿轮系7的输出齿轮72同轴连接的,因此,同步器44可以控制第三转轴23与第一电机41之间的动力通断。

[0082] 这样在无需第二电机42工作时,可以由同步器44控制第二电机42与第三转轴23之间断开连接,从而避免发动机40输出的动力拖曳第二电机42转动,有效改善能量损失的问题。

[0083] 本公开实施例中,第三齿轮系7均至少包括输入齿轮和输出齿轮,且输入齿轮和输出齿轮传动连接,以使动力可以通过输入齿轮传输至输出齿轮。

[0084] 可选地,第三齿轮系7的输入齿轮71和输出齿轮可以直接啮合,以实现输入齿轮和输出齿轮的传动连接。输入齿轮和输出齿轮之间还可以设置至少一个连接齿轮。例如,当仅设置一个连接齿轮时,连接齿轮则分别与输入齿轮和输出齿轮啮合,以实现输入齿轮和输出齿轮的传动连接。

[0085] 需要说明的是,第三齿轮系7中具体设置多少个齿轮,具体可以根据实际需求确定。由于齿轮系中设置齿轮的数量会影响齿轮系的传动比,因而,可以结合汽车的动力需求,调整齿轮系中齿轮的数量。

[0086] 图3是本公开实施例提供的一种混合动力系统的结构示意图。如图3所示,混合动力系统还包括第三齿轮系7和第三离合器33;第三齿轮系7的输入齿轮71与第二电机42同轴连接,第三齿轮系7的输出齿轮72固定套装在第三转轴23外;第三离合器33连接在第三齿轮系7的输入齿轮71和第二电机42之间。

[0087] 上述实现方式中,第二电机42与第三齿轮系7的输入齿轮71同轴连接,第三齿轮系7的输出齿轮72固定套装在第三转轴23外,第三离合器33设置在第三齿轮系7的输入齿轮71和第二电机42之间。这样就能通过第三离合器33中断或连接第二电机42和第三转轴23。

[0088] 这样在无需第二电机42工作时,可以由控制第三离合器33处于分离状态,让第二电机42与第三转轴23之间断开连接,从而避免发动机40或第一电机41输出的动力会经第三转轴23传递至第二电机42处,以拖曳第二电机42转动,有效改善能量损失的问题。

[0089] 图4是本公开实施例提供的一种混合动力系统的结构示意图。如图4所示,混合动力系统还包括第四离合器34,第四离合器34连接在行星架84和发动机40之间。

[0090] 第四同步器44用于中断发动机40与第一转轴21之间的动力传递。这样当不需要发动机40工作时,控制第四离合器34处于分离状态,以隔断发动机40和第一转轴21之间的动

力传递,避免能量损失。

[0091] 可选地,如图2所示,混合动力系统还包括差速器45,差速器45的输入齿轮与第三转轴23传动连接,差速器45与车轮10传动连接。

[0092] 本公开实施例中,差速器45的输入齿轮与第三转轴23传动连接,以接收从第三转轴23传递而来的动力,以实现驱动车轮10转动的目的。

[0093] 其中,差速器45能使与差速器45连接的车轮10实现以不同转速转动。当汽车转弯行驶时,汽车的内侧车轮10和汽车的外侧车轮10的转弯半径不同,外侧车轮10的转弯半径要大于内侧车轮10的转弯半径,这就要求在转弯时外侧车轮10的转速要高于内侧车轮10的转速,利用差速器45可以使两个车轮10以不同转速滚动,从而实现两个车轮10转速的差异。

[0094] 可选地,如图2所示,供电组件9包括:电池91和两个逆变器92,两个逆变器92分别与电池91连接,第一电机41与两个逆变器92中的一个连接,第二电机42与两个逆变器92中的另一个连接。

[0095] 通过设置两个逆变器92,其一用于连接电池91和第一电机41,其二用于连接电池91和第二电机42。其中,电池91为可充电电池91,逆变器92设置在电池91的输出电路上,用于将电池91输出的直流电转换成三相交流电后驱动第一电机41或第二电机42。

[0096] 本公开实施例提供了一种混合动力系统的控制方法,该控制方法适用于如前文所述的混合动力系统,包括:确定动力模式;根据动力模式控制发动机和第一电机的工作状态,以及第一离合器和第二离合器的连接状态。

[0097] 其中,动力模式包括纯发动机模式、纯电动模式、混合驱动模式和能量回收模式。

[0098] 以图2示意的混合动力系统为例,简要说明上述几种模式的控制方法。

[0099] 图5是本公开实施例提供的一种混合动力系统在纯发动机模式下的能量传递示意图。如图5所示,在纯发动机模式中,发动机40工作,第一电机41和第二电机42均不工作,第一离合器31处于结合状态,第二离合器32处于分离状态,同步器44控制第三转轴23与第三齿轮系7的输出齿轮72断开连接。

[0100] 此时,由发动机40单独驱动车辆行驶,发动机40输出的动力经第一转轴21、第一离合器31、第一传动筒11、第二转轴22传递至第一齿轮系5,再经第一齿轮系5、第三转轴23、差速器45传递给车轮10,实现由发动机40单独驱动车辆行驶的模式。

[0101] 可选地,第一电机41可以根据车速和扭矩需求,调整为发电模式,即发动机40的输出动力的一部分会经行星轮系传递至第一电机41处,以驱动第一电机41转动,从而驱使第一电机41发电。

[0102] 图6是本公开实施例提供的一种混合动力系统在纯发动机模式下的能量传递示意图。如图6所示,在纯发动机模式中,发动机40工作,第一电机41和第二电机42均不工作,第一离合器31处于分离状态,第二离合器32处于结合状态,同步器44控制第三转轴23与第三齿轮系7的输出齿轮72断开连接。

[0103] 此时,由发动机40单独驱动车辆行驶,发动机40输出的动力经第一转轴21、第二离合器32、第二传动筒12传递至第二齿轮系6,再经第二齿轮系6、第三转轴23、差速器45传递给车轮10,实现由发动机40单独驱动车辆行驶的模式。

[0104] 可选地,第一电机41可以根据车速和扭矩需求,调整为发电模式,即发动机40的输出动力的一部分会经行星轮系传递至第一电机41处,以驱动第一电机41转动,从而驱使第

一电机41发电。

[0105] 图7是本公开实施例提供的一种混合动力系统在纯电动模式下的能量传递示意图。如图7所示,在纯电动模式中,发动机40和第一电机41不工作,第二电机42工作,第一离合器31和第二离合器32均处于分离状态,同步器44控制第三转轴23与第三齿轮系7的输出齿轮72连接。

[0106] 此时,第二电机42驱动车辆行驶。供电组件9放电,经过逆变器92直流电转换为三相交流电后驱动第二电机42旋转,第二电机42将电能转换为机械能传递给第三齿轮系7和第三转轴23,再经差速器45传递给车轮10,实现第二电机42驱动车辆行驶模式。

[0107] 本公开实施例中,纯电动模式下,还可以由第一电机41和第二电机42一起共同驱动车辆行驶。此时,第一电机41也输出动力驱动车辆行驶。其中,第一电机41的动力可以在第一离合器31或第二离合器32的控制下,由第一齿轮系5或第二齿轮系6传递至第三转轴23,并在第三转轴23处与第二电机42输出的动力耦合,从而共同驱动车辆行驶。

[0108] 可选地,在纯电动模式下,车辆还可以倒挡行驶,此时第二电机42反转实现倒车。

[0109] 图8是本公开实施例提供的一种混合动力系统在混合驱动模式下的能量传递示意图。如图8所示,在混合驱动模式下,发动机40和第二电机42均工作,第一电机41处于发电模式,第一离合器31和第二离合器32均处于分离状态,同步器44控制第三转轴23与第三齿轮系7的输出齿轮72连接。

[0110] 此时,发动机40、第一电机41和第二电机42共同协调工作,联合驱动车辆行驶。发动机40运行在高效区,发动机40输出的动力经行星轮系传递至第一电机41,以驱动第一电机41发电,第一电机41发出的电能存储与供电组件9中。且供电组件9输出电能供第二电机42驱动车辆行驶。当第一电机41的发电量不足时,由供电组件9补充,第一电机41和供电组件9共同满足第二电机42的电量需求。

[0111] 图9是本公开实施例提供的一种混合动力系统在混合驱动模式下的能量传递示意图。如图9所示,在混合驱动模式下,发动机40、第一电机41和第二电机42均工作,第一离合器31处于结合状态,第二离合器32处于分离状态,同步器44控制第三转轴23与第三齿轮系7的输出齿轮72连接。

[0112] 此时,发动机40、第一电机41和第二电机42共同工作,联合驱动车辆行驶,可以输出较大的功率,提高整车动力性。该混合驱动模式下,发动机40和第一电机41的动能通过第一转轴21、第一离合器31、第一传动筒11、第二转轴22传递至第一齿轮系5,动力在第三转轴23处与第二电机42的动力耦合,经差速器45传递至车轮10,实现三个动力源同时驱动车辆行驶的目的。

[0113] 图10是本公开实施例提供的一种混合动力系统在混合驱动模式下的能量传递示意图。如图10所示,在混合驱动模式下,发动机40、第一电机41和第二电机42均工作,第一离合器31处于分离状态,第二离合器32处于结合状态,同步器44控制第三转轴23与第三齿轮系7的输出齿轮72连接。

[0114] 此时,发动机40、第一电机41和第二电机42共同工作,联合驱动车辆行驶,可以输出较大的功率,提高整车动力性。该混合驱动模式下,发动机40和第一电机41的动能通过第一转轴21、第二离合器32、第二传动筒12传递到第二齿轮系6,动力在第三转轴23处与第二电机42的动力耦合,经差速器45传递至车轮10,实现三个动力源同时驱动车辆行驶的目的。

[0115] 图11是本公开实施例提供的一种混合动力系统在能量回收模式下的能量传递示意图。如图所示,在能量回收模式中,发动机40和第一电机41均不工作,第二电机42处于发电模式,第一离合器31和第二离合器32均处于分离状态,同步器44控制第三转轴23与第三齿轮系7的输出齿轮72连接。

[0116] 此时,车辆滑行或者制动时,动力系统给车辆提供反向力矩,将车辆的部分动能经由第二电机42转换为电能,存入供电组件9中备用。在滑行和制动工况下,第二电机42开启发电模式,整车动能通过车轮10、差速器45、第三转轴23传递至第三齿轮系7,再经第三齿轮系7驱动第二电机42进行发电,电能通过逆变器92储存至供电组件9中,实现第二电机42的能量回收功能。

[0117] 以上,并非对本公开作任何形式上的限制,虽然本公开已通过实施例揭露如上,然而并非用以限定本公开,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本公开技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本公开技术方案的内容,依据本公开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,均仍属于本公开技术方案的范围内。

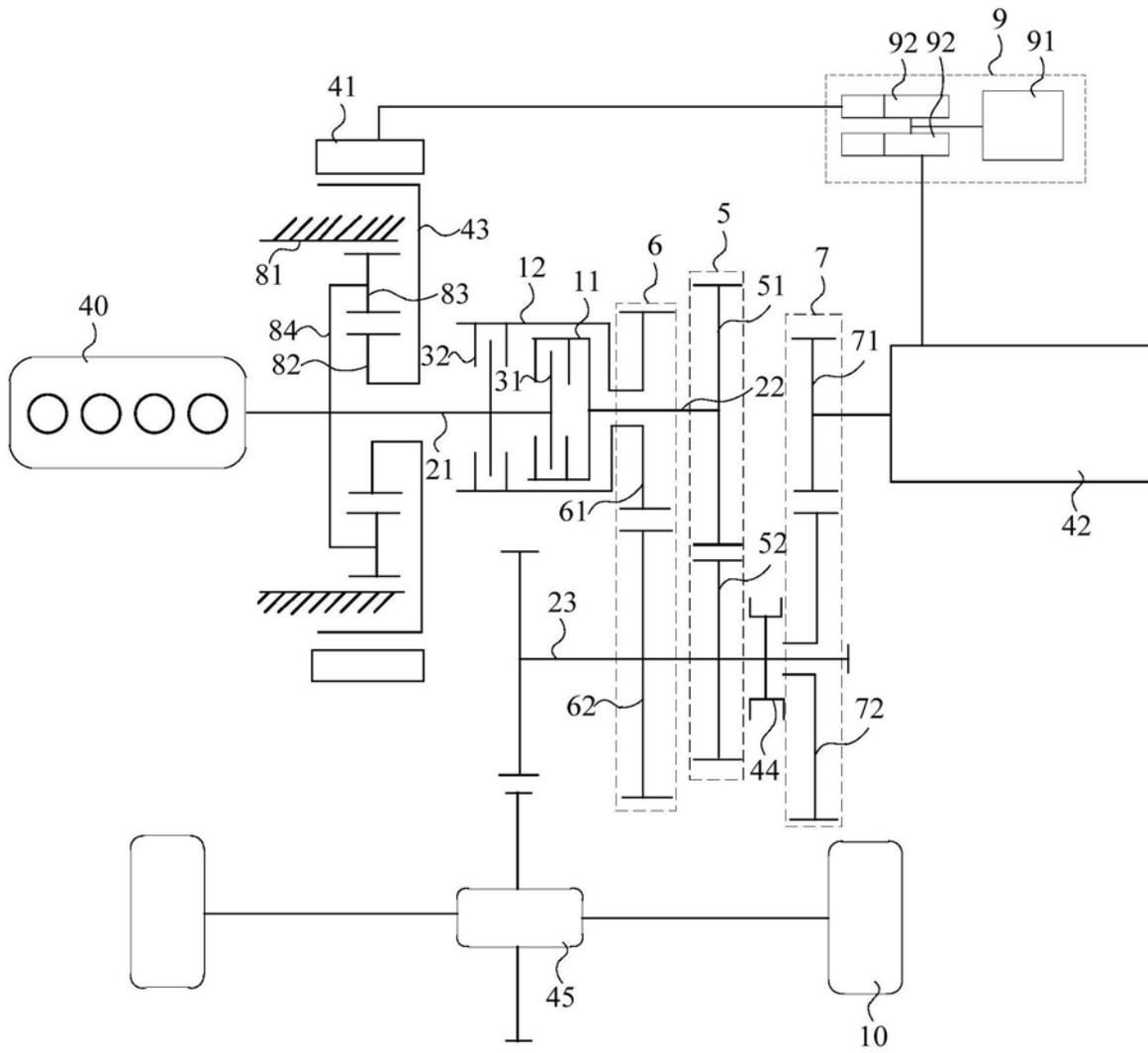


图1

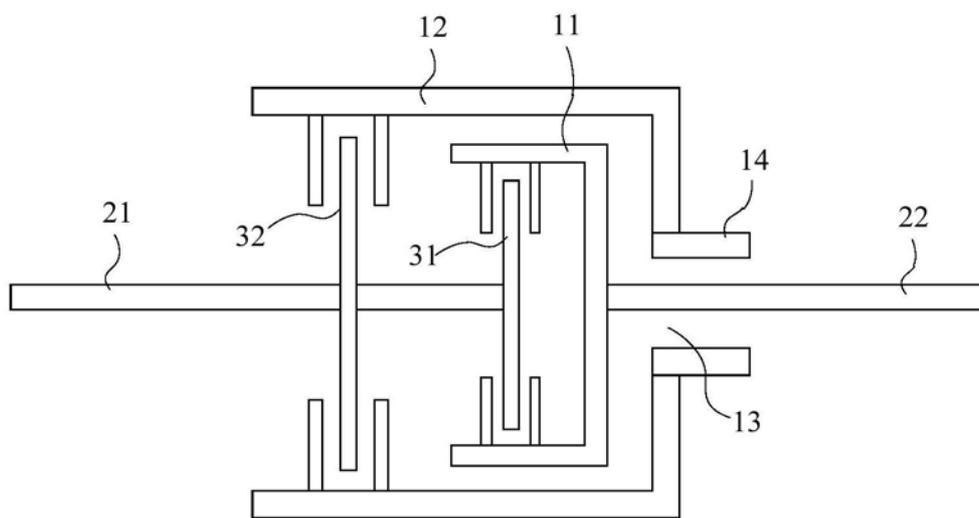


图2

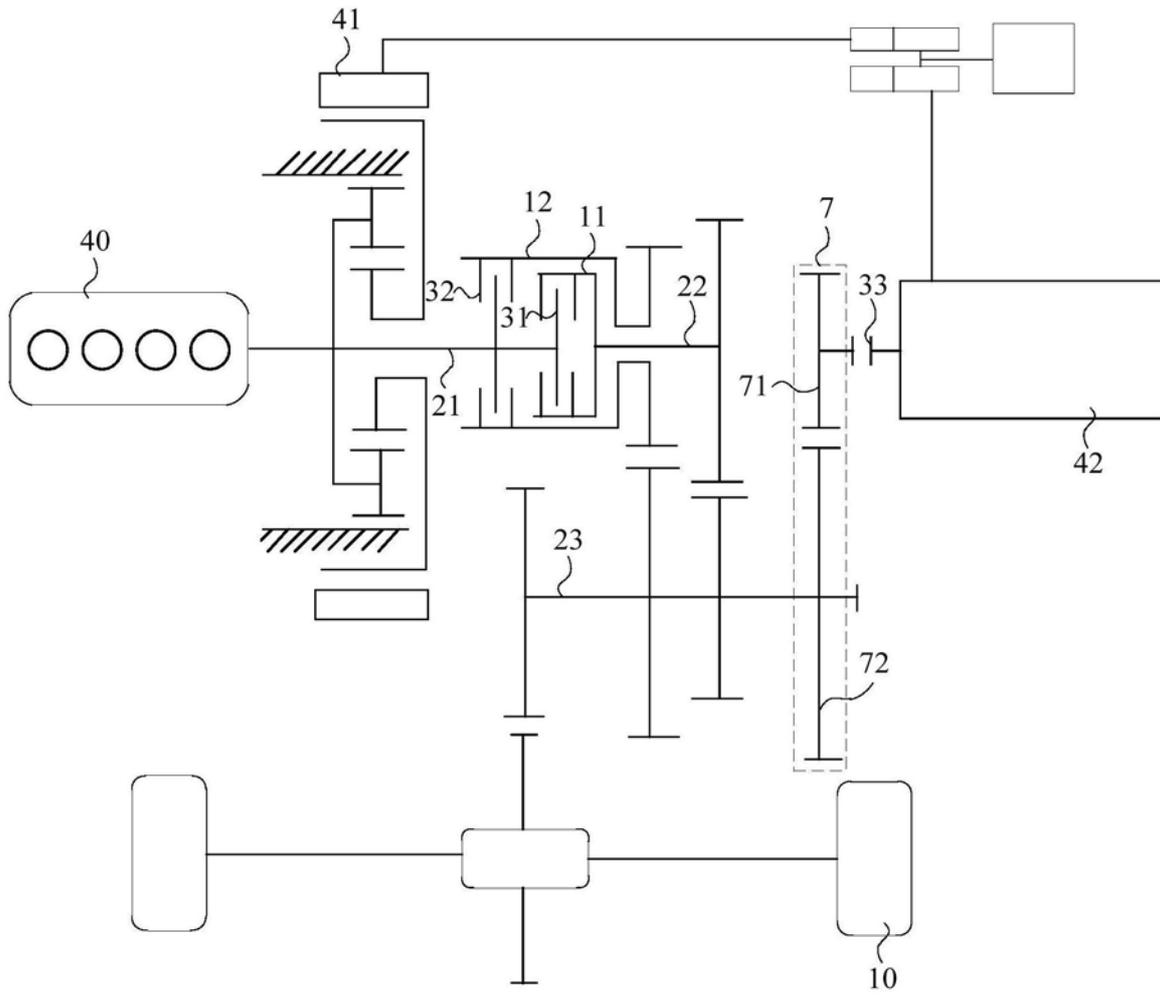


图3

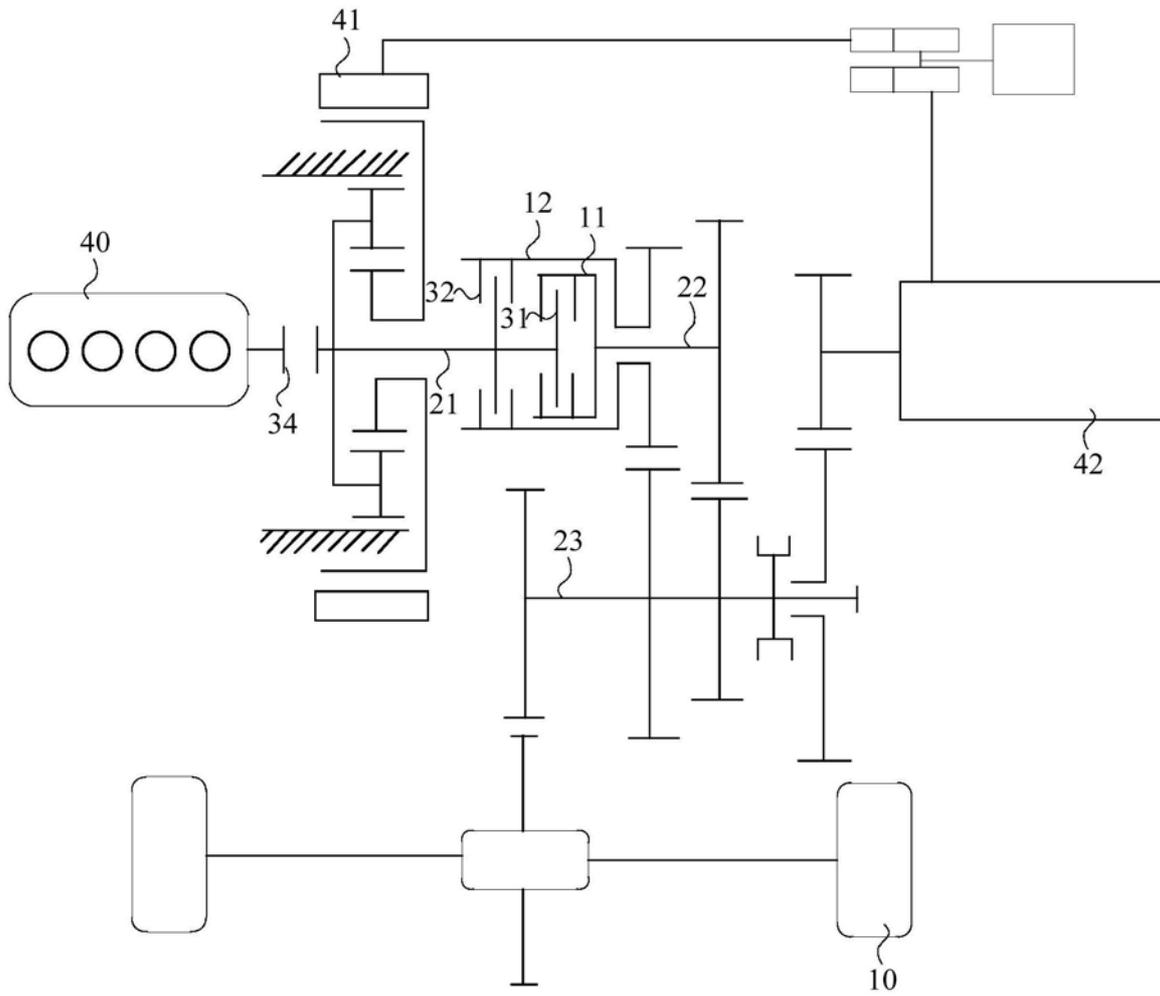


图4

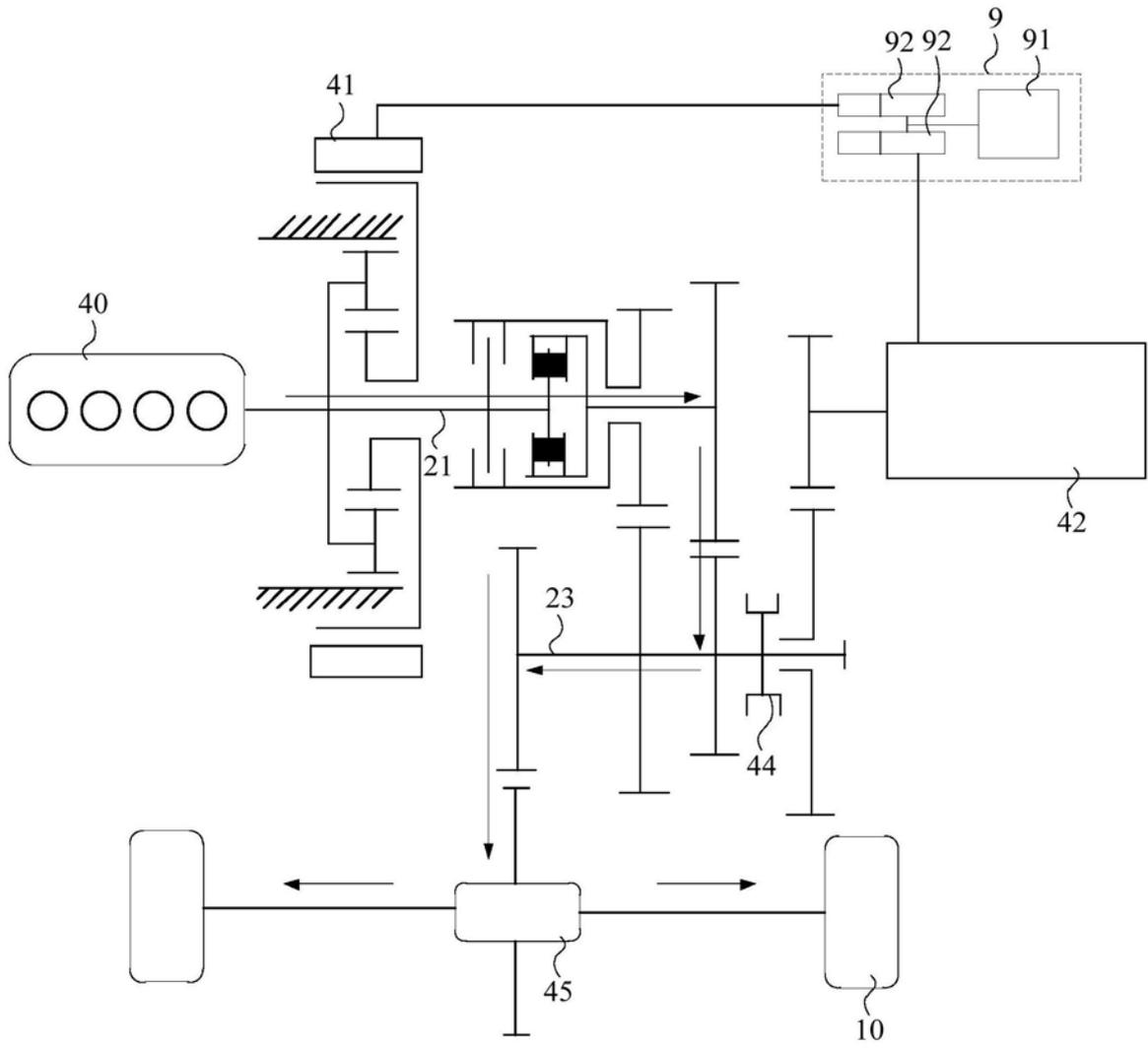


图5

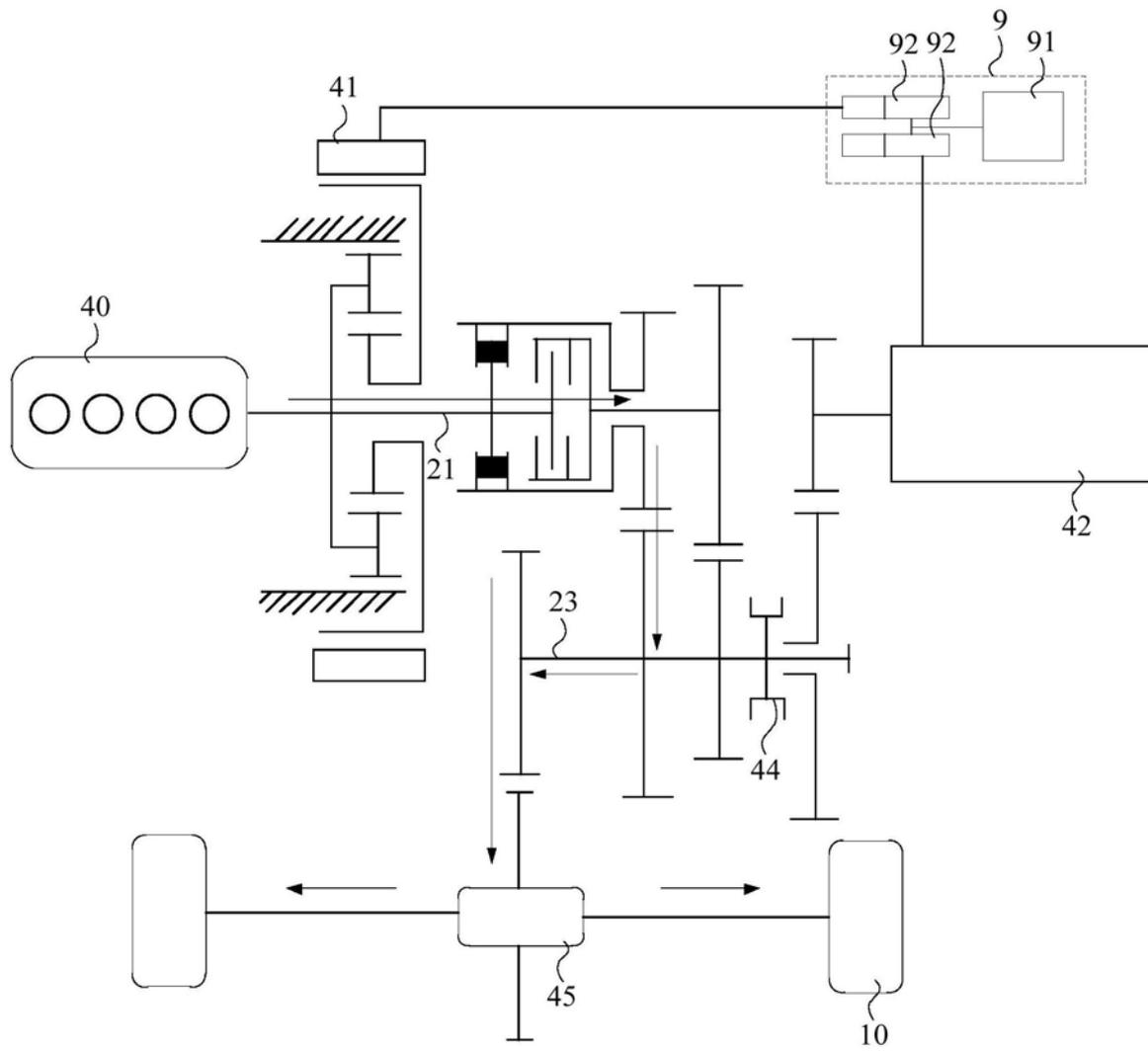


图6

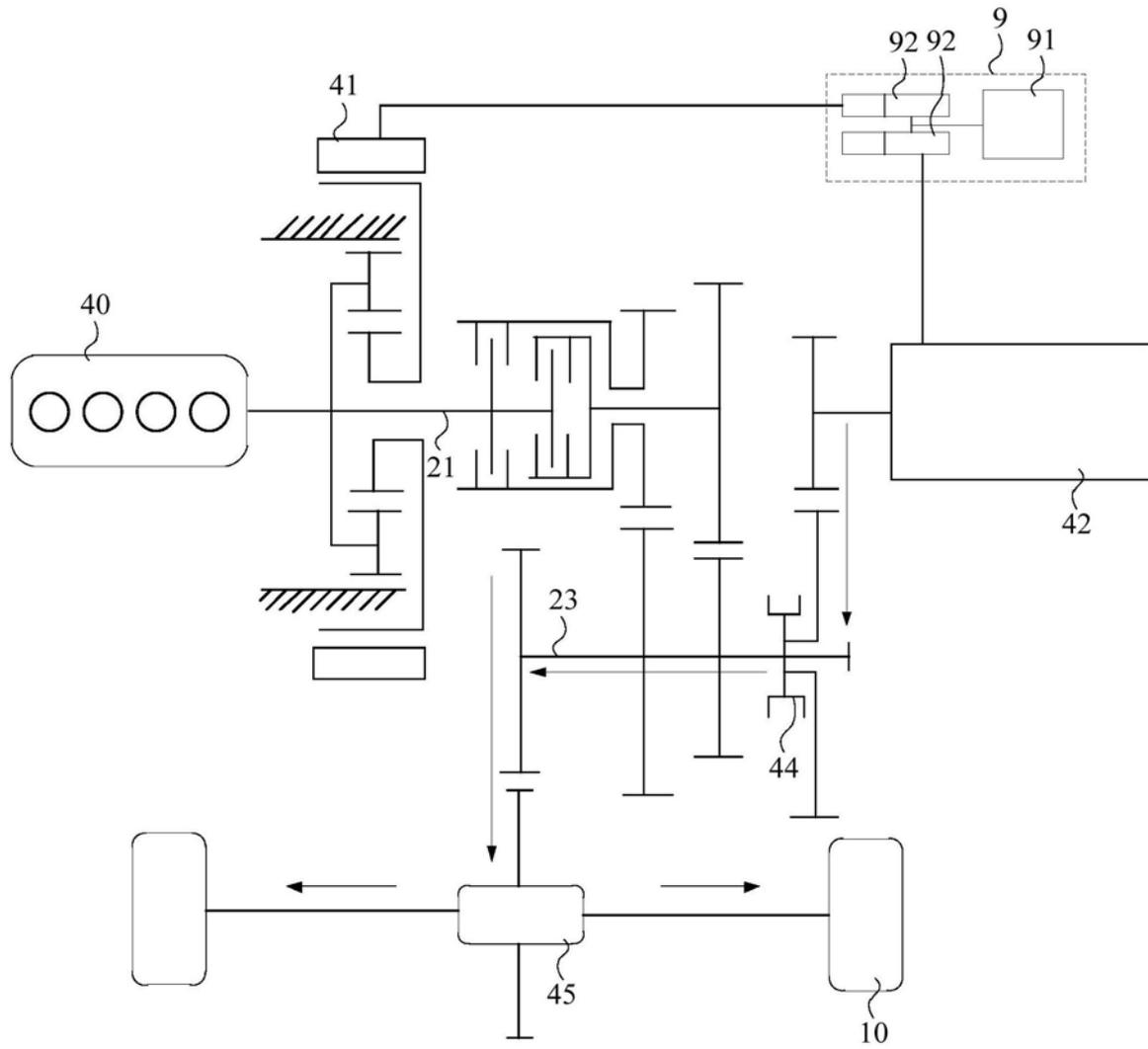


图7

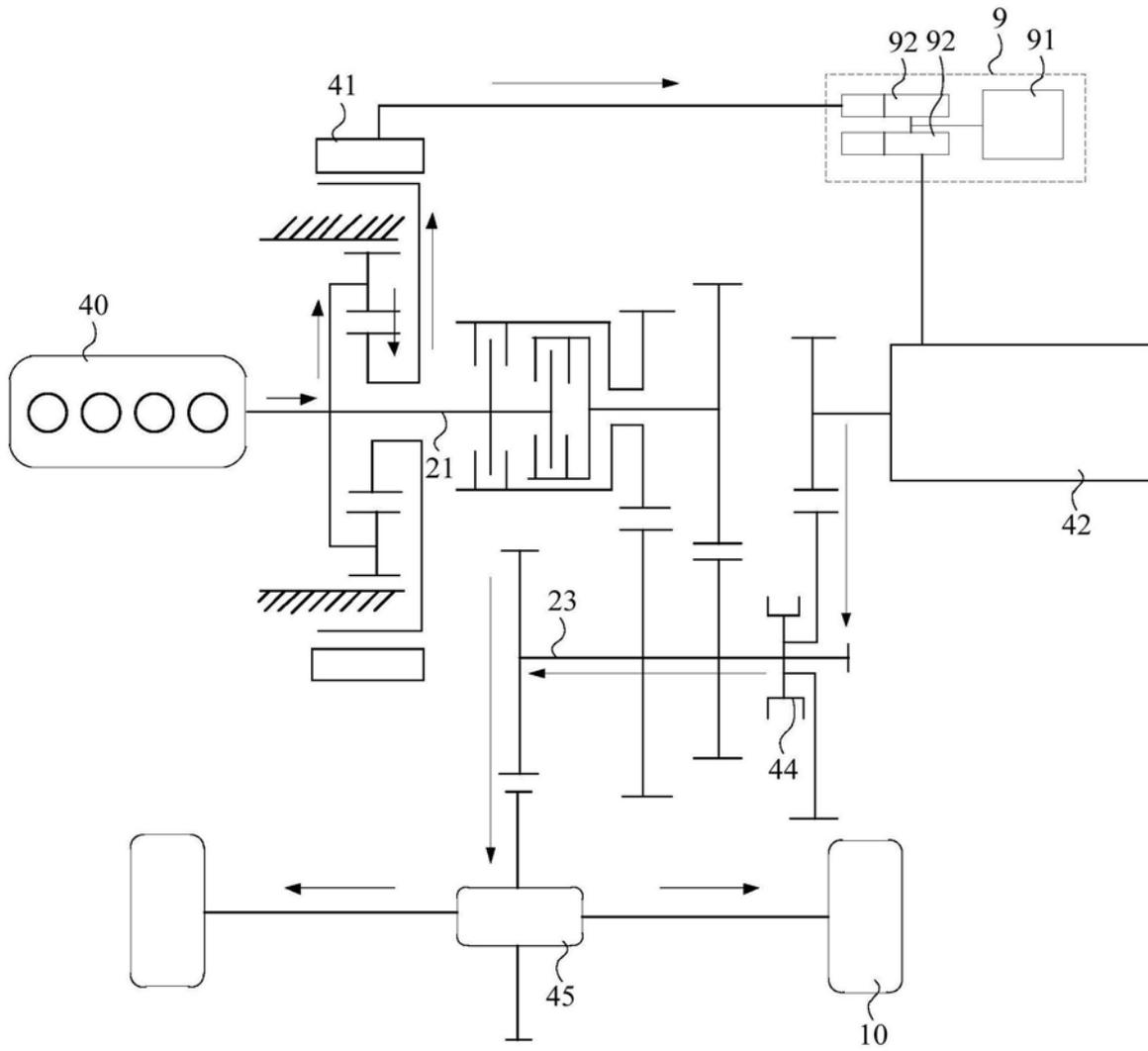


图8

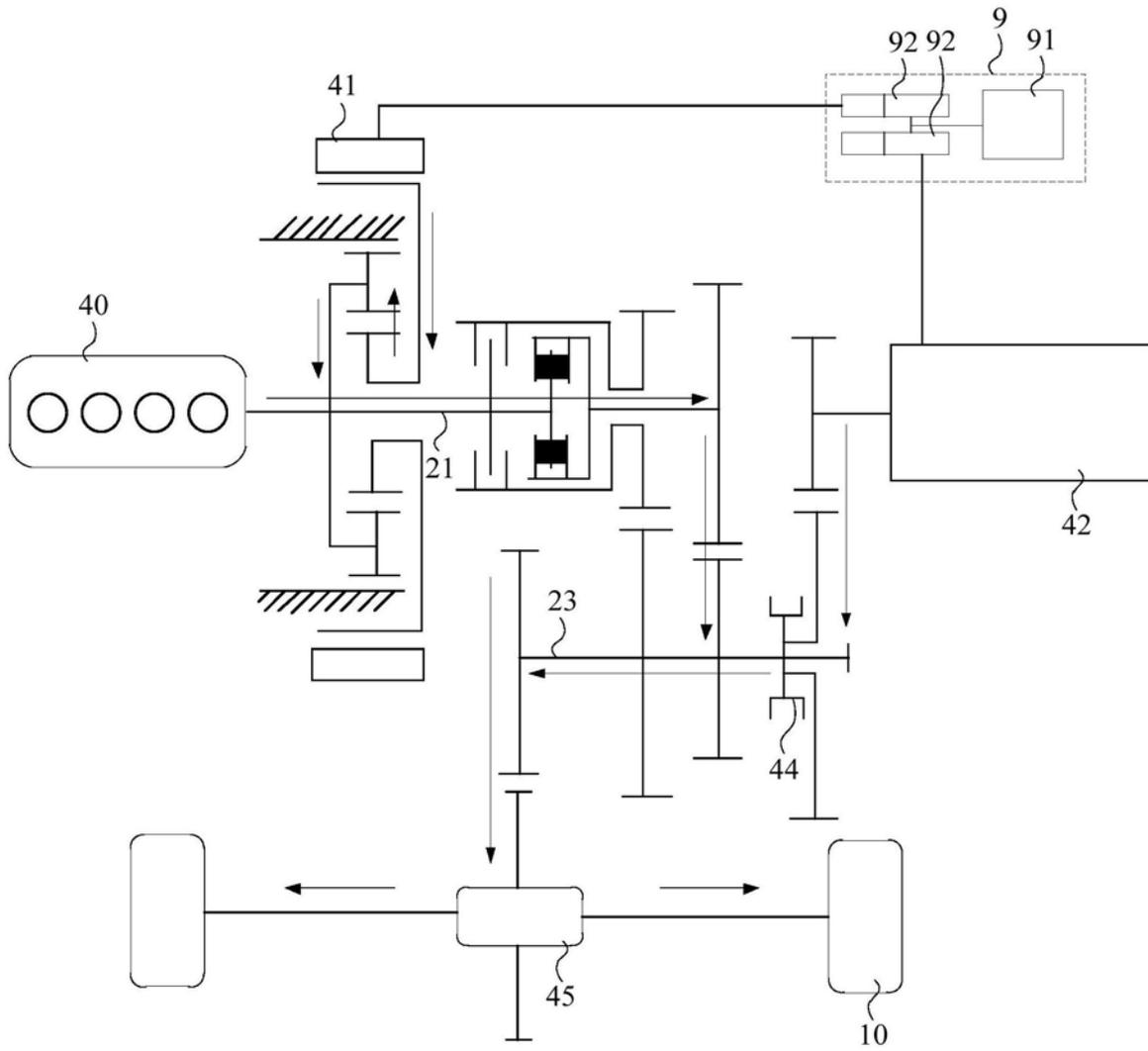


图9

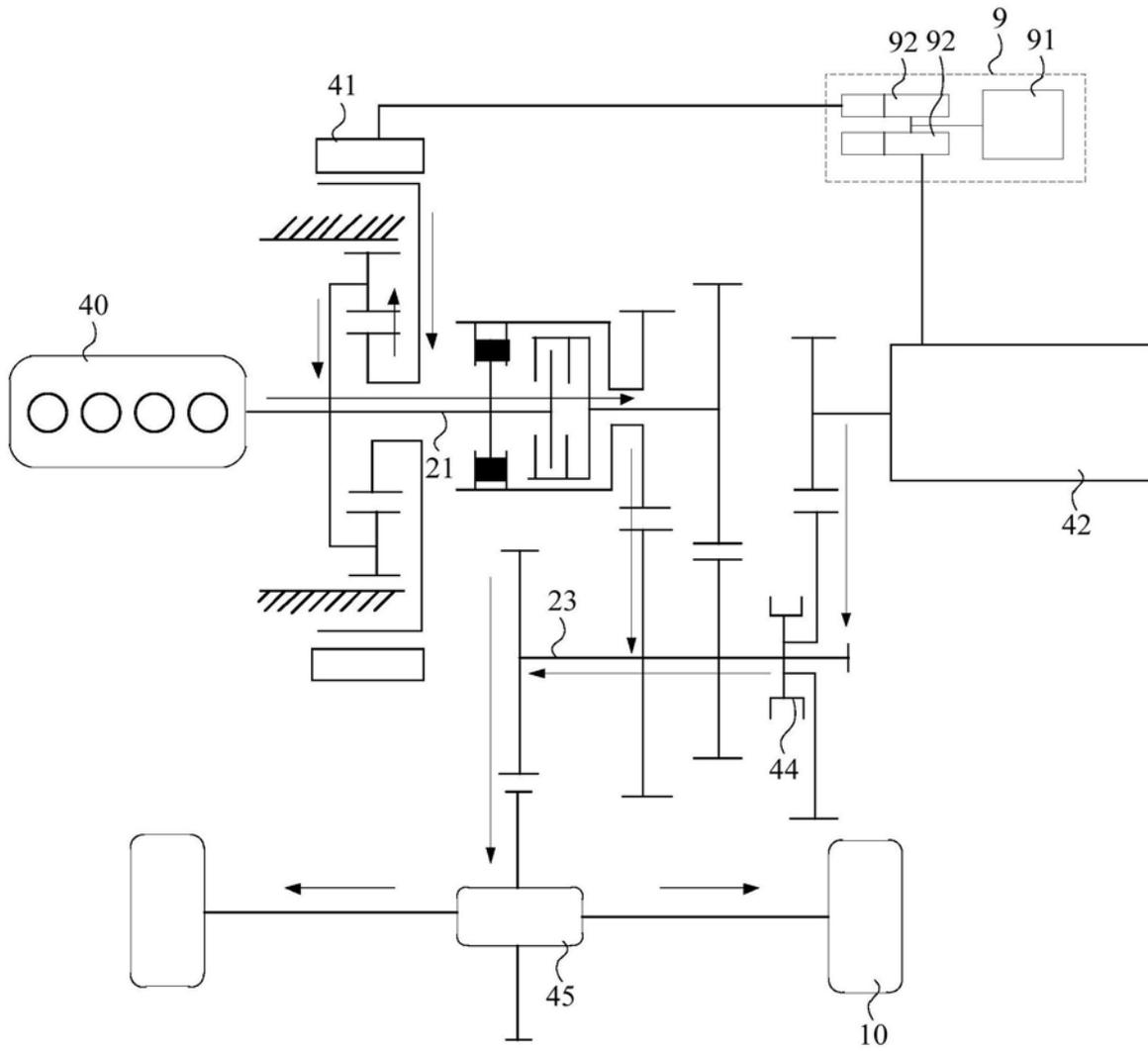


图10

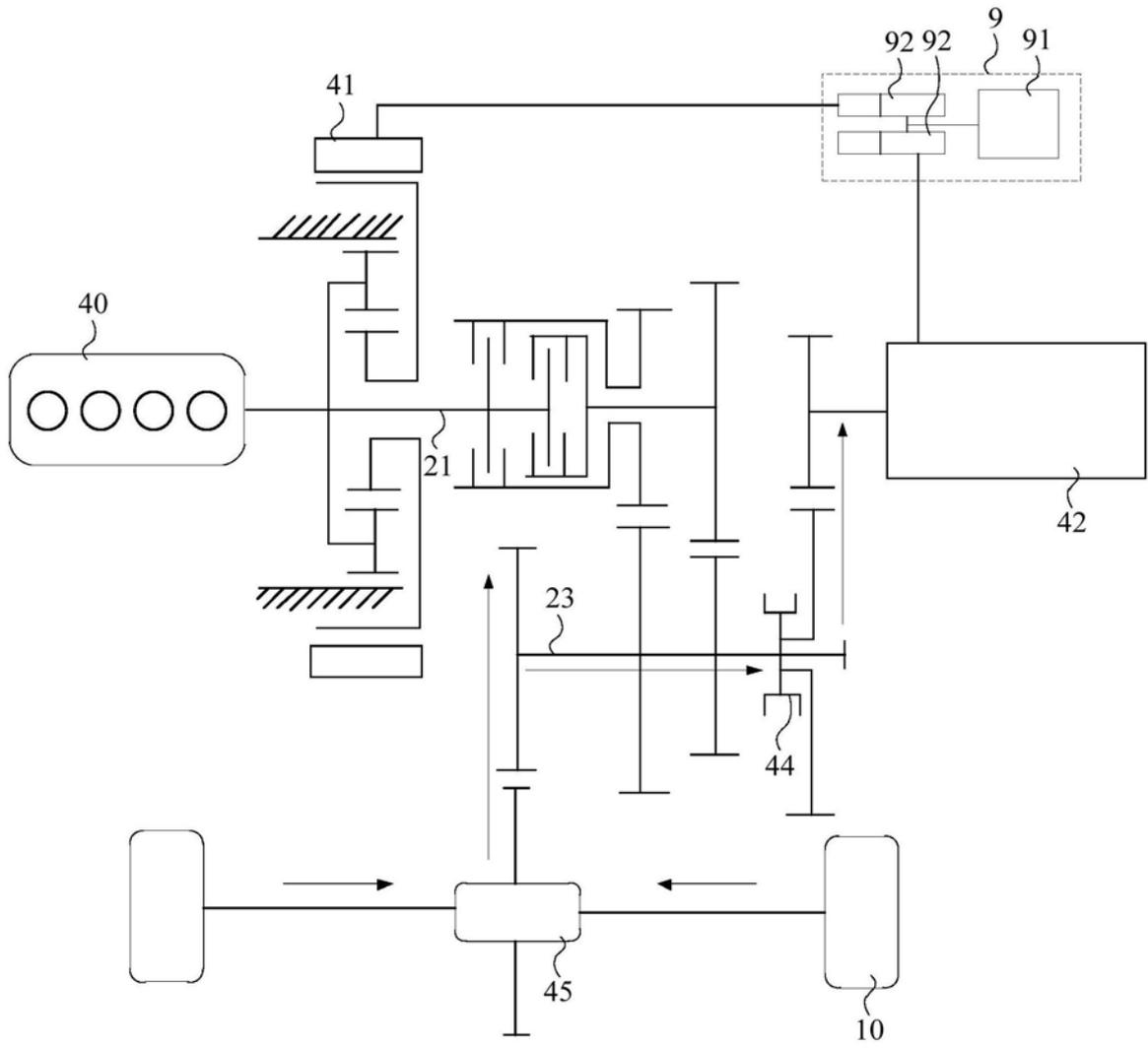


图11