(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220390971 U
(45)授权公告日 2024.01.26

(21)申请号 202321922295.9

(22)申请日 2023.07.20

(73)专利权人 长城汽车股份有限公司
地址 071000 河北省保定市朝阳南大街2266号

(72)发明人 曹高阳 罗聪聪 王东风

(74)专利代理机构 石家庄旭昌知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 13126
专利代理师 曹芸丽

(51)Int.Cl.
B60K 6/42(2007.10)
B60K 6/24(2007.10)
B60K 6/26(2007.10)
B60K 6/36(2007.10)
B60K 6/365(2007.10)
B60K 6/38(2007.10)
B60K 17/22(2006.01)
B60K 17/16(2006.01)
B60K 17/344(2006.01)
B60B 35/14(2006.01)

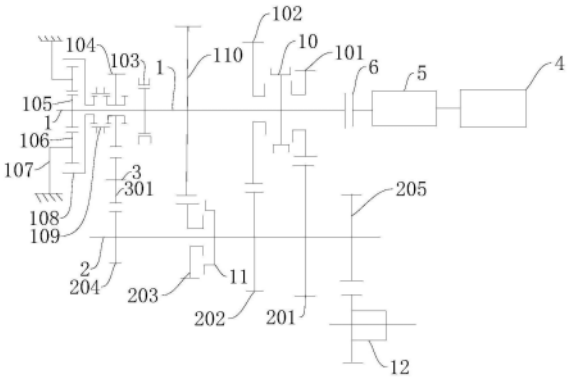
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)实用新型名称

混合动力驱动系统及汽车

(57)摘要

本实用新型提供了一种混合动力驱动系统及汽车,本实用新型的混合动力驱动系统,其前驱驱动系统的发动机与第一电机直连,第一电机与输入轴之间设有离合器,输入轴和第一中间轴之间设有三组齿轮副,输入轴和/或第一中间轴上设有若干同步器,输出轴用于和前桥差速器传动连接,后驱驱动系统的第二电机与两个后轮的驱动轴传动连接。本实用新型所述的混合动力驱动系统,其具有发动机单独驱动以及发动机和第一电机共同驱动等驱动模式,且实现前驱功能时具有三个挡位,换挡平顺性好,各驱动模式下的挡位数量相同,其还具有前驱、后驱或四驱等功能模式,而能更好的适应各种复杂路况。



CN 220390971 U

1.一种混合动力驱动系统,其特征在于:

包括前驱驱动系统和后驱驱动系统;

所述前驱驱动系统包括发动机(4)、第一电机(5)、离合器(6)、输入轴(1)和第一中间轴(2);

所述发动机(4)的动力输出端连接所述第一电机(5)的动力输入端,所述离合器(6)设于所述第一电机(5)的动力输出端与所述输入轴(1)之间;

所述输入轴(1)和所述第一中间轴(2)之间设有三组齿轮副,所述输入轴(1)和/或所述第一中间轴(2)上设有若干同步器,各所述同步器均用于选择的相邻的所述齿轮副,而使所述输入轴(1)能够通过任一所述齿轮副向所述第一中间轴(2)传递动力;

所述第一中间轴(2)用于和前桥差速器(12)的动力输入端连接;

所述后驱驱动系统包括第二电机(8),所述第二电机(8)的动力输出端与后轮(9)的驱动轴(90)传动连接。

2.根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于:

各所述齿轮副均包括设于所述输入轴(1)上的主动齿轮,以及设于所述第一中间轴(2)上的从动齿轮;

部分所述齿轮副中的所述主动齿轮空套于所述输入轴(1)上,所述输入轴(1)上设有选择性的连接该所述主动齿轮的第一同步器(10);其余所述齿轮副中的所述从动齿轮空套于所述第一中间轴(2)上,所述第一中间轴(2)上设有选择性的连接该所述从动齿轮的第二同步器(11)。

3.根据权利要求2所述的混合动力驱动系统,其特征在于:

自所述输入轴(1)的靠近所述发动机(4)的一端至另一端,各所述齿轮副中的所述主动齿轮的直径依次渐大。

4.根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于:

所述输入轴(1)通过倒挡组件选择性地与所述第一中间轴(2)连接;

所述输入轴(1)上设有第四同步器(109)和第一行星齿轮系,所述第四同步器(109)用于控制所述倒挡组件和所述第一行星齿轮系之间的动力通断。

5.根据权利要求4所述的混合动力驱动系统,其特征在于:

所述倒挡组件包括第四主动轮(104)、第三同步器(103)、第二中间轴(3)和第四从动轮(204);

所述第四主动轮(104)空套于所述输入轴(1)上,所述第四从动轮(204)设于所述第一中间轴(2)上,所述第二中间轴(3)上设有中间轮(301),所述中间轮(301)与所述第四主动轮(104)和所述第四从动轮(204)分别传动相连;

所述第三同步器(103)设于所述输入轴(1)上,所述第三同步器(103)用于可选择地连接所述第四主动轮(104)。

6.根据权利要求5所述的混合动力驱动系统,其特征在于:

所述第一行星齿轮系的第一太阳轮(105)设于所述输入轴(1)上;

所述第四同步器(109)采用设于所述第四主动轮(104)上的双向单边同步器,所述双向单边同步器选择性地连接所述第一行星齿轮系的第一齿圈(108)或第一行星架(107)。

7.根据权利要求1所述的混合动力驱动系统,其特征在于:

还包括输出轴(7),所述输出轴(7)包括与所述第一中间轴(2)传动连接的第一半轴(701),和与所述前桥差速器(12)传动连接第二半轴(702);

所述第二半轴(702)上设有输出齿轮(205),所述输出齿轮(205)和所述前桥差速器(12)传动连接;

所述第一半轴(701)上设有第一齿轮(7016)和第二行星齿轮系,所述第二半轴(702)上设有第五同步器(7022)和第二齿轮(7021),所述第二齿轮(7021)与所述第二行星齿轮系传动连接,所述第五同步器(7022)选择性地连接所述第一齿轮(7016)或所述第二齿轮(7021)。

8.根据权利要求7所述的混合动力驱动系统,其特征在于:

所述第二行星齿轮系的第二太阳轮(7012)设于所述第一半轴(701)上,所述第二行星齿轮系的第二齿圈(7015)或第二行星架(7014)与所述第二齿轮(7021)连接;

所述第一半轴(701)和所述第二半轴(702)同轴布置。

9.根据权利要求1-8中任一项所述的混合动力驱动系统,其特征在于:

所述第二电机(8)为一个,左右两侧的后轮(9)的驱动轴(90)之间设有后桥差速器(85),所述第二电机(8)直接或通过具有若干挡位的变速机构连接所述后桥差速器(85);或,

所述第二电机(8)为两个,两个所述第二电机(8)分别直接设于对应侧的所述驱动轴(90)上,且两个所述驱动轴(90)之间设有控制两个所述驱动轴(90)之间动力通断的第六同步器(841);或,两个所述第二电机(8)分别通过具有若干挡位的动力传递单元与对应侧的所述驱动轴(90)传动相连,且两所述动力传递单元之间设有控制两个所述动力传递单元之间动力通断的第六同步器(841)。

10.一种汽车,其特征在于:

所述汽车上设有权利要求1-9中任一项所述的混合动力驱动系统。

混合动力驱动系统及汽车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车零部件技术领域,特别涉及一种混合动力驱动系统。同时,本实用新型还涉及一种应用该混合动力驱动系统的汽车。

背景技术

[0002] 汽车作以其优越性能可提高人们日常生活和工作过程中的幸福指数。但是,其过强的油耗问题和环境污染问题对生态环境造成了很大的影响。因此近几年汽车发展从燃油汽车转向更加环保的电动汽车,但是电动汽车的电池存在能量密度低、寿命较短、价格较高和电池本身的污染等问题,使得电动汽车的发展进度和产业化受到比较严重的限制。然而,电动汽车性价比无法与传统的内燃机汽车相抗衡。

[0003] 此时,混合动力汽车很好的弥补了电动汽车的缺点。混合动力汽车是将电动机和发动机组合作为驱动力,这样接合了电动机无污染、噪声低和发动机持续工作时间长、动力性好的优点。

[0004] 目前市场上主流的汽车动力传动系统是一种分流型混合动力驱动系统,其缺点是需要双电机运行,成本高,只有两个挡位,需要高速电机才能适应汽车道路行驶的扭矩和速度要求。

[0005] 此外,现有汽车中应用的三挡混动变速器的发动机的动力一般通过双离合器分别连接单轴和双轴,部分动力由单轴输出,部分动力由双轴输出,其匹配的电机输出的动力传动至单轴或双轴,在应用于汽车上时,混动驱动模式下可实现的挡位较少,在遇到前轮打滑时,容易出现难以脱困的问题,而在路遇湿滑路面时,混动模式下汽车行驶的安全性也较低。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型旨在提出一种混合动力驱动系统,应用于汽车上利于提高汽车行驶的安全性。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种混合动力驱动系统,包括前驱驱动系统和后驱驱动系统;

[0009] 所述前驱驱动系统包括发动机、第一电机、离合器、输入轴和第一中间轴;

[0010] 所述发动机的动力输出端连接所述第一电机的动力输入端,所述离合器设于所述第一电机的动力输出端与所述输入轴之间;

[0011] 所述输入轴和所述第一中间轴之间设有三组齿轮副,所述输入轴和/或所述第一中间轴上设有若干同步器,各所述同步器均用于选择的相邻的所述齿轮副,而使所述输入轴能够通过任一所述齿轮副向所述第一中间轴传递动力;

[0012] 所述第一中间轴用于和前桥差速器的动力输入端连接;

[0013] 所述后驱驱动系统包括第二电机,所述第二电机的动力输出端与后轮的驱动轴传动连接。

[0014] 进一步的,各所述齿轮副均包括设于所述输入轴上的主动齿轮,以及设于所述第一中间轴上的从动齿轮;部分所述齿轮副中的所述主动齿轮空套于所述输入轴上,所述输入轴上设有选择性的连接该所述主动齿轮的第一同步器;其余所述齿轮副中的所述从动齿轮空套于所述第一中间轴上,所述第一中间轴上设有选择性的连接该所述从动齿轮的第二同步器。

[0015] 进一步的,自所述输入轴的靠近所述发动机的一端至另一端,各所述齿轮副中的所述主动齿轮的直径依次渐大。

[0016] 进一步的,所述输入轴通过倒挡组件选择性地与所述第一中间轴连接;所述输入轴上设有第四同步器和第一行星齿轮系,所述第四同步器用于控制所述倒挡组件和所述第一行星齿轮系之间的动力通断。

[0017] 进一步的,所述倒挡组件包括第四主动轮、第三同步器、第二中间轴和第四从动轮;所述第四主动轮空套于所述输入轴上,所述第四从动轮设于所述第一中间轴上,所述第二中间轴上设有中间轮,所述中间轮与所述第四主动轮和所述第四从动轮分别传动相连;所述第三同步器设于所述输入轴上,所述第三同步器用于可选择地连接所述第四主动轮。

[0018] 进一步的,所述第一行星齿轮系的第一太阳轮设于所述输入轴上;所述第四同步器采用设于所述第四主动轮上的双向单边同步器,所述双向单边同步器选择性地连接所述第一行星齿轮系的第一齿圈或第一行星架。

[0019] 进一步的,还包括输出轴,所述输出轴包括与所述第一中间轴传动连接的第一半轴,和与所述前桥差速器传动连接第二半轴;所述第二半轴上设有输出齿轮,所述输出齿轮和所述前桥差速器传动连接;所述第一半轴上设有第一齿轮和第二行星齿轮系,所述第二半轴上设有第五同步器和第二齿轮,所述第二齿轮与所述第二行星齿轮系传动连接,所述第五同步器选择性地连接所述第一齿轮或所述第二齿轮。

[0020] 进一步的,所述第二行星齿轮系的第二太阳轮设于所述第一半轴上,所述第二行星齿轮系的第二齿圈或第二行星架与所述第二齿轮连接;所述第一半轴和所述第二半轴同轴布置。

[0021] 进一步的,所述第二电机为一个,左右两侧的后轮的驱动轴之间设有后桥差速器,所述第二电机直接或通过具有若干挡位的变速机构连接所述后桥差速器;或,所述第二电机为两个,两个所述第二电机分别直接设于对应侧的所述驱动轴上,且两个所述驱动轴之间设有控制两个所述驱动轴之间动力通断的第六同步器;或,两个所述第二电机分别通过具有若干挡位的动力传递单元与对应侧的所述驱动轴传动相连,且两所述动力传递单元之间设有控制两个所述动力传递单元之间动力通断的第六同步器。

[0022] 相对于现有技术,本实用新型具有以下优势:

[0023] 本实用新型所述的混合动力驱动系统,其具有发动机单独驱动以及发动机和第一电机共同驱动等驱动模式,且实现前驱功能时具有三个挡位,换挡平顺性好,各驱动模式下的挡位数量相同,其还具有前驱、后驱或四驱等功能模式,而能更好的适应各种复杂路况。

[0024] 此外,使第一同步器设于输入轴上,第二同步器设于第一中间轴上,利于减小占用空间,而方便混合动力驱动系统于汽车上布置。

[0025] 另外,通过设置第一行星齿轮系和倒挡组件,输入轴承接的动力经第一行星齿轮系和倒挡组件向第一中间轴传递,利于实现倒挡模式和超低速挡位模式,第四同步器控制

倒挡组件和第一行星齿轮系之间的动力通断,而便于切换倒挡模式和超低速挡位模式。倒挡组件包括第四主动轮、第三同步器,由第三同步器选择性的连接第四主动轮,可实现输入轴的动力是否向第一中间轴传递,从而便于控制倒挡挡位模式的动力通断。

[0026] 而将第一太阳轮设于输入轴上,第四同步器控制第一齿圈与第四主动轮或第一行星架与第四主动轮之间的动力通断,从而控制倒挡组件和第一行星齿轮系之间的动力通断,使得输入轴承接的动力可经第一太阳轮、第一齿圈或第一行星架向第一中间轴传递,便于实现超低速挡位模式。

[0027] 同时,在输出端增加第二行星齿轮系,可实现高速挡和低速挡,且高速挡和低速挡均具有多个挡位模式,具有良好的越野性能,并能够满足客户的多种使用场景需求,利于提高整车的驾驶乐趣。

[0028] 客户可以在高速范围和低速范围任意选择,从而满足汽车行驶中的各种极端工况;例如,在低速爬坡时,使用低速范围内速比换挡,可以爬100%坡的同时,不用增加驱动系统内各个挡位轮和轴及轴承的强度,大大降低成本;在高速行驶时,使用高速范围内速比换挡,可以提高整车最高车速,同时又无需增大同步器的同步容量,轴承的强度也无需增加,降低成本的同时可缩小整体尺寸。

[0029] 本实用新型的另一目的在于提出一种汽车,所述汽车上设有如上所述的混合动力驱动系统。

[0030] 本实用新型所述的汽车,其具有发动机单独驱动以及发动机和第一电机共同驱动等驱动模式,且实现前驱功能时具有三个挡位,换挡平顺性好,各驱动模式下的挡位数量相同,其还具有前驱、后驱或四驱等功能模式,而能更好的适应各种复杂路况。

附图说明

[0031] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0032] 图1为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中前驱驱动系统的结构示意图;

[0033] 图2为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中前驱驱动系统的另一结构示意图;

[0034] 图3为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中前驱驱动系统的又一结构示意图;

[0035] 图4为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统的双电机配置的结构示意图;

[0036] 图5为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统另一双电机配置的结构示意图;

[0037] 图6为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统另一双电机配置的结构示意图;

[0038] 图7为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统另一双电机配置的结构示意图;

[0039] 图8为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统另一双电机配置的结构示意图；

[0040] 图9为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统另一双电机配置的结构示意图；

[0041] 图10为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统单电机配置的结构示意图；

[0042] 图11为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统另一单电机配置的结构示意图；

[0043] 图12为本实用新型实施例所述的混合动力驱动系统中后驱驱动系统另一单电机配置的结构示意图。

[0044] 附图标记说明：

[0045] 1、输入轴；101、主动齿轮A；102、主动齿轮B；103、第三同步器；104、第四主动轮；105、第一太阳轮；106、第一行星轮；107、第一行星架；108、第一齿圈；109、第四同步器；110、主动齿轮C；

[0046] 2、第一中间轴；201、从动齿轮A；202、从动齿轮B；203、从动齿轮C；204、第四从动轮；205、输出齿轮；206、第六主动齿轮；

[0047] 3、第二中间轴；301、中间轮；

[0048] 4、发动机；5、第一电机；6、离合器；

[0049] 7、输出轴；701、第一半轴；7011、第六从动齿轮；7012、第二太阳轮；7013、第二行星轮；7014、第二行星架；7015、第二齿圈；7016、第一齿轮；7021、第二齿轮；7022、第五同步器；702、第二半轴；

[0050] 8、第二电机；800、第三中间轴；81、电机轴齿轮；811、第一电机轴齿轮；812、第二电机轴齿轮；82、驱动轴齿轮；821、第一驱动轴齿轮；822、第二驱动轴齿轮；83、中间齿轮；831、第一中间齿轮；832、第一中间齿轮；833、第三中间齿轮；841、第六同步器；842、第七同步器；85、后桥差速器；9、后轮；90、驱动轴；

[0051] 10、第一同步器；11、第二同步器；12、前桥差速器。

具体实施方式

[0052] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0053] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“背”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实用新型和简化描述，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实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0054] 另外，在本实用新型的描述中，除非另有明确的限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“连接件”应做广义理解。例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以接合具体情况理解上述术

语在本实用新型中的具体含义。

[0055] 下面将参考附图并接合实施例来详细说明本实用新型。

[0056] 本实施例涉及一种混合动力驱动系统,其具有三个挡位,且功能模式较多,应用于汽车上利于提高汽车行驶的安全性。

[0057] 基于以上设计思想,本实施例提供了一种混合动力驱动系统,其包括前驱驱动系统和后驱驱动系统,且前驱驱动系统的示例性结构可参照图1至图3所示,后驱驱动系统的示例性结构可参照图4至图12所示。

[0058] 为了较好的理解本实施例,以下先参照图1对前驱驱动系统的结构进行简要说明。整体结构上,该前驱驱动系统主要包括发动机4、第一电机5、离合器6、输入轴1和第一中间轴2,且输入轴1和第一中间轴2平行布置。

[0059] 其中,发动机4的动力输出端连接第一电机5的动力输入端,第一电机5的动力输出端与输入轴1之间设有离合器6,通过离合器6接合,使得发动机4或发动机4和第一电机5的动力可传递至输入轴1,而断开离合器6,则发动机4和第一电机5的动力均无法传递至输入轴1,从而可实现发动机4单独驱动模式,以及发动机4和第一电机5共同驱动模式。

[0060] 本实施例中,为了便于传递动力,输入轴1和第一中间轴2之间设有三组齿轮副,输入轴1和/或第一中间轴2上设有若干同步器,各同步器均用于选择的相邻的齿轮副,而使输入轴1能够通过任一齿轮副向第一中间轴2传递动力,第一中间轴2用于和前桥差速器12的动力输入端连接。

[0061] 作为一种优选的实施方式,各齿轮副均包括设于所述输入轴1上的主动齿轮,以及设于第一中间轴2上的从动齿轮。部分齿轮副中的主动齿轮空套于输入轴1上,输入轴1上设有选择性的连接该主动齿轮的第一同步器10;其余齿轮副中的从动齿轮空套于第一中间轴2上,第一中间轴2上设有选择性的连接该从动齿轮的第二同步器11,以使得传递至输入轴1上的动力可根据第一同步器10和第二同步器11的接合状态,而通过任一齿轮副传递至第一中间轴2。

[0062] 如本实施例中,三组齿轮副均包括设于输入轴1上的主动齿轮和设于第一中间轴2上的从动齿轮。为了便于描述,在此称右侧的为主动齿轮A101和从动齿轮A201,中间的为主动齿轮B102和从动齿轮B202,左侧的为主动齿轮C110和从动齿轮C203,主动齿轮A101和主动齿轮B102空套于输入轴1上,主动齿轮C110固设于输入轴1上,从动齿轮A201和从动齿轮B202固设于第一中间轴2上,从动齿轮C203空套于第一中间轴2上。

[0063] 主动齿轮A101和从动齿轮A201啮合相连,主动齿轮B102和从动齿轮B202啮合相连,输入轴1上设有第一同步器10,其优选为设于主动齿轮A101和主动齿轮B102之间的双向同步器,能够选择性的连接主动齿轮A101或主动齿轮B102。当双向同步器与从主动齿轮A101接合时,输入轴1上的动力可通过主动齿轮A101、从动齿轮A201和双向同步器传递至第一中间轴2。当双向同步器与主动齿轮B102接合时,输入轴1上的动力可通过主动齿轮B102、从动齿轮B202和双向同步器传递至第一中间轴2。

[0064] 当双向同步器与主动齿轮A101断开时,输入轴1上的动力不能通过主动齿轮A101、从动齿轮A201和双向同步器传递至第一中间轴2。当双向同步器与主动齿轮B102断开时,输入轴1上的动力不能通过主动齿轮B102、从动齿轮B202和双向同步器传递至第一中间轴2。

[0065] 主动齿轮C110和从动齿轮C203啮合相连,第一中间轴2上设有第二同步器11,第二

同步器11优选为现有的单向同步器,其选择性的连接从动齿轮C203,以使得传递至输入轴1上的动力可通过主动齿轮C110和从动齿轮C203传递至第一中间轴2。

[0066] 在此需要补充说明的是,除了如上的结构,还可将主动齿轮A101和主动齿轮B102均固设于输入轴1上,从动齿轮A201和从动齿轮B202均空套于第一中间轴2上,双向同步器固设于第一中间轴2上,其位于从动齿轮A201和从动齿轮B202之间,以可选择性的连接从动齿轮A201或从动齿轮B202。同时将主动齿轮C110空套于输入轴1上,从动齿轮C203固设于第一中间轴2上,此时需要在输入轴1上设置选择性的连接主动齿轮C110的同步器。

[0067] 在此还需说明的是,对于图1中的前驱驱动系统,其第一中间轴2上设有输出齿轮205,其与前桥差速器12的输入齿圈啮合相连,使得通过任一挡位传递至第一中间轴2上的动力均可通过输出齿轮205传递至前桥差速器12,而后再由前桥差速器12分别传递至前桥左右两侧的前轮。

[0068] 在此还需说明的是,自输入轴1的靠近发动机4的一端至另一端,各齿轮副中的主动齿轮的直径依次渐大,如本实施例中,主动齿轮A101、主动齿轮B102和主动齿轮C110的直径依次渐大,从而于图1所示的状态自右至左分别形成三挡、二挡和一挡,更利于整体布置。

[0069] 作为一种优选的实施方式,如图2所示的,输入轴1通过倒挡组件选择性地与第一中间轴2连接,输入轴1上设有第四同步器109和第一行星齿轮系,第四同步器109用于控制倒挡组件和所述第一行星齿轮系之间的动力通断。

[0070] 此处,通过下述的倒挡组件,可实现倒挡模式,第四同步器109和第一行星齿轮系设在输入轴1上,并使第四同步器109控制倒挡组件和第一行星齿轮系之间的动力通断,便于输入轴1承接的动力经第一行星齿轮系和倒挡组件向第一中间轴2传输,可实现超低速挡位模式,也可通过第四同步器109的接合和断开,而于倒挡模式和超低速挡位模式之间切换。

[0071] 而前述的倒挡组件,作为一种优选的可行的实施方式,该倒挡组件包括空套在输入轴1上的第四主动轮104,以及设于输入轴1上的第三同步器103,还包括第二中间轴3,固设在第二中间轴3上的中间轮301,以及固设在第一中间轴2上的第四从动轮204。

[0072] 其中,第三同步器103用于可选择地连接第四主动轮104,中间轮301与第四主动轮104和第四从动轮204分别传动相连。通过中间轮301与第四主动轮104和第四从动轮204分别传动相连,能够提高动力由第四主动轮104向第四从动轮204传递的平稳性。

[0073] 另外,前述的第一行星齿轮系主要包括第一太阳轮105、第一齿圈108,以及分别与第一太阳轮105和第一齿圈108传动连接的第一行星轮106。其中,第一太阳轮105设于输入轴1上,第一行星轮106经由第一行星架107转动设于变速器的壳体上,而第四同步器109选择性地连接第一齿圈108。

[0074] 在此需要说明的是,若第一行星齿轮系的第一齿圈108设于变速器的壳体上,此时,第四同步器109选择性地连接第一行星架107。如此设置,便于第四同步器109控制倒挡组件和第一行星齿轮系之间的动力通断。

[0075] 前述的第四同步器109具体包括设于第四主动轮104上的双向单边同步器,该双向单边同步器用于选择性地连接第一行星齿轮系的第一齿圈108,此时,双向单边同步器的接合套设于第一齿圈108上,由于第四主动轮104属于倒挡组件,第一齿圈108属于第一行星齿轮系,因而能够实现倒挡组件和第一行星齿轮系之间的动力通断。

[0076] 此处,第四同步器109除了可采用双向单边同步器,还可采用双向双边同步器,其为双向双边同步器时,齿毂空套在输入轴1上,通过拨叉拨动齿套则可驱动同步环与位于其两侧的第四主动轮104和第一齿圈108上的接合齿接合,或者驱动同步环与位于其两侧的第四主动轮104和第一行星架107上的接合齿接合。

[0077] 在此需要说明的是,在第一行星齿轮系中,第一齿圈108和第一行星架107两者之一固定即可,如上的第一行星齿轮系,是以第一行星架107固定为例来进行说明的,除此之外,当然还可使第一齿圈108固定,只是此时双向单边同步器应选择性地连接第一行星架107,此时双向单边同步器的接合套设于第一行星架107上。

[0078] 在此还需说明的是,对于图2中的前驱驱动系统,其第一中间轴2上设有输出齿轮205,其与前桥差速器12的输入齿圈啮合相连,使得通过任一挡位传递至第一中间轴2上的动力可通过输出齿轮205传递至前桥差速器12,且倒挡模式和超低速挡位模式的动力传递至第一中间轴2上也可通过输出齿轮205传递至前桥差速器12。除此以外,还可不设置输出齿轮205,而使第四从动轮204与前桥差速器12的输入齿圈啮合相连,可实现的功能不变。

[0079] 本实施例的混合动力驱动系统,在输入轴1远离发动机4的一端布置第一行星齿轮系,可增大轮端扭矩的输入,使得混动驱动系统具有良好的越障和脱困能力。此外,其使得在三挡的各个挡位模式下均可切换至倒挡挡位和超低速挡位,此处的超低速挡位是指动力自输入轴1先经第一行星齿轮系再经倒挡组件传递至第一中间轴2。

[0080] 作为一种优选的实施方式,如图3所示的,本实施的混合动力驱动系统中,还包括输出轴7,输出轴7包括第一半轴701和第二半轴702,且第一半轴701和第二半轴702同轴布置,以方便其他零件的布置。其中,第一半轴701与第一中间轴2传动连接,第二半轴702上设有输出齿轮205,输出齿轮205和前桥差速器12传动连接。

[0081] 如本实施中,第一中间轴2上设有第六主动齿轮206,第一半轴701上设有第六从动齿轮7011,第六主动齿轮206和第六从动齿轮7011啮合相连,使得第一中间轴2上的动力可通过第六主动齿轮206和第六从动齿轮7011传递至第一半轴701。输出齿轮205具体和前桥差速器12的输入齿圈啮合而相连,使得传递至第二半轴702上的动力可通过输出齿轮205传递至前桥。

[0082] 为便于第一半轴701与第二半轴702之间的动力传输,作为一种较优的实施方式,第一半轴701上设有第一齿轮7016和第二行星齿轮系,于第二半轴702上套设有第二齿轮7021,且第二齿轮7021与第二行星齿轮系传动连接,并于第二半轴702上设有第五同步器7022,第五同步器7022选择性地连接第一齿轮7016或第二齿轮7021。

[0083] 当第五同步器7022与第一齿轮7016连接时,可实现第一半轴701上承接的动力经由第一齿轮7016及第五同步器7022传输至第二半轴702。当第五同步器7022与第二齿轮7021连接时,可实现第一半轴701上承接的动力经由第二行星齿轮系、第二齿轮7021以及第五同步器7022传输至第二半轴702。

[0084] 优选的实施方式中,第二行星齿轮系主要包括第二太阳轮7012、第二齿圈7015,以及分别与第二太阳轮7012和第二齿圈7015传动连接的第二行星轮7013,其中,第二太阳轮7012设于第一半轴701上,第二齿圈7015固设于变速器的壳体上,第二齿轮7021连接于第二行星轮7013的第二行星架7014上。

[0085] 如此设置,当第五同步器7022与第二齿轮7021连接时,使得第一半轴701的动力可

经第二太阳轮7012、第二行星轮7013、第二行星架7014、第二齿轮7021、第五同步器7022向第二半轴702传递，而便于实现超低速挡位模式，同时也使本实施例的驱动系统的每个挡位都具有一个超低速挡位模式，从而具有良好的驾驶性能。

[0086] 在此需要说明的是，若第二行星齿轮系的第二行星架7014固设于变速器的壳体上，可将第二齿轮7021与第二齿圈7015连接，此时，通过使第五同步器7022连接第二齿轮7021，则第一半轴701上承接的动力可经由第二太阳轮7012、第二行星轮7013、第二齿圈7015、第二齿轮7021和第五同步器7022向第二半轴702传输。

[0087] 本实施例的后驱驱动系统的结构则如图4至图12所示，后驱驱动系统可具有两个第二电机8，两个第二电机8分别对应左右两侧的后轮9的驱动轴90设置。两第二电机8分别直接设于对应侧的驱动轴90上，且两驱动轴90之间设有第六同步器841，该结构中，两个第二电机8可单独设置，也即不集成于后轮9上，或者两个第二电机8还可分别集成于对应侧的后轮9上。

[0088] 除此之外，两第二电机8还可分别通过一组动力传递单元与对应侧的驱动轴90传动相连，而且两组动力传递单元之间设有第六同步器841；对于每一组的动力传递单元的具体配置情况以及第六同步器841的设置位置，可根据第二电机8和后轮9之间的传动和变速要求灵活设置。动力传递单元可根据挡位变化的要求设置成一挡、两挡或多个挡位变速的形式，通过同步器实现各挡位之间的切换。

[0089] 例如，可参考图4，第二电机8直接配置在对应侧的驱动轴90上，两驱动轴90之间设置有第六同步器841。再如，参考图5，在第二电机8的电机轴上设置电机轴齿轮81，在对应侧的驱动轴90上设置驱动轴齿轮82，电机轴齿轮81和驱动轴齿轮82啮合传动，形成动力传递单元；两组动力传递单元之间设置一个第六同步器841。当然，该第六同步器841可设于两个驱动轴90之间，或者设于两个第二电机8的电机轴之间。

[0090] 再比如，可参考图6，在第二电机8的电机轴和对应侧的驱动轴90之间设置第三中间轴800，第二电机8的电机轴上设置电机轴齿轮81，第三中间轴800上间隔设置第一中间齿轮831和第一中间齿轮832，驱动轴90上设置驱动轴齿轮82。

[0091] 其中，电机轴齿轮81与第一中间齿轮831啮合相连，第一中间齿轮832与驱动轴齿轮82啮合相连，形成变速传动路径，可实现稳定的变速传动效果。第六同步器841则可设置在两组动力传递单元上的多处位置，例如图6中所示的两个第二电机8的电机轴之间；当然，第六同步器841也可设在两个驱动轴90之间或者两个第三中间轴800之间。

[0092] 或参考图7，在第二电机8的电机轴上间隔设置第一电机轴齿轮811和第二电机轴齿轮812，对应侧的驱动轴90上间隔设置第一驱动轴齿轮821、第二驱动轴齿轮822。第一电机轴齿轮811与第一驱动轴齿轮821啮合相连，第二电机轴齿轮812与第二驱动轴齿轮822啮合相连，第六同步器841设于两侧的第二电机8的电机轴之间；当然，第六同步器841也可设在两个驱动轴90之间。

[0093] 亦或，参考图8所示，在第二电机8的电机轴和对应的驱动轴90之间加设第三中间轴800。第二电机8的电机轴上设置间隔设置第一电机轴齿轮811和第二电机轴齿轮812，第三中间轴800上间隔设置套装第一中间齿轮831、第三中间齿轮833和第一中间齿轮832，驱动轴90上设置驱动轴齿轮82。

[0094] 其中，第一电机轴齿轮811与第一中间齿轮831啮合相连，第二电机轴齿轮812与第

一中间齿轮832啮合相连,第三中间齿轮833与驱动轴齿轮82啮合相连;同时,在第一中间齿轮831和第一中间齿轮832之间的第三中间轴800上设置第七同步器842,可切换挡位,形成该动力传递单元的两条不同传动比的变速传动路径。第六同步器841可设于两侧的驱动轴90之间;当然,第六同步器841也可设在两个第二电机8的电机轴之间或者两个第三中间轴800之间。

[0095] 亦或,参考图9所示,在第二电机8的电机轴和对应的驱动轴90之间加设第三中间轴800。第二电机8的电机轴上设置电机轴齿轮81,第三中间轴800上间隔设置第一中间齿轮831、第三中间齿轮833和第一中间齿轮832,驱动轴90上间隔设置套装第一驱动轴齿轮821和第二驱动轴齿轮822。

[0096] 其中,电机轴齿轮81与第三中间齿轮833啮合相连,第一中间齿轮831与第一驱动轴齿轮821啮合相连,第一中间齿轮832与第二驱动轴齿轮822啮合相连;同时,在第一驱动轴齿轮821和第二驱动轴齿轮822之间的驱动轴90上设置第七同步器842,可切换挡位,形成该动力传递单元的两条不同传动比的变速传动路径。第六同步器841可设于两侧的第三中间轴800之间;当然,第六同步器841也可设在两个第二电机8的电机轴之间或者两个驱动轴90之间。

[0097] 总体来说,采用两台第二电机8分别驱动左右两侧的后轮9,通过在左右两侧的驱动轴90或者动力传递单元之间设置第六同步器841,不仅能够将两侧的驱动力脱开,实现差速效果,在一侧的后轮9出现恶劣路况而难以脱困时,第六同步器841也能够及时接合两侧的驱动轴90,从而将两台第二电机8的动力联合起来传递给待脱困的后轮9,从而提升汽车的脱困能力。

[0098] 除了可使后驱驱动系统包括两台第二电机8,还可使后驱驱动系统包括一台第二电机8,当配置一台第二电机8时,后驱驱动系统包括第二电机8、以及设于左右两侧的后轮9的驱动轴90之间的后桥差速器85,第二电机8直接或通过具有若干挡位的变速机构连接后桥差速器85。

[0099] 例如可参照图10所示的,第二电机8和后桥差速器85可集成设置,由第二电机8驱动后桥差速器85带动两侧的驱动轴90旋转。或者,如图11、图12所示,第二电机8通过一套变速机构与两侧驱动轴90之间的后桥差速器85传动连接。对于变速机构的具体配置情况,可根据第二电机8和后轮9之间的传动和变速要求灵活设置。后驱驱动系统采用单电机配合后桥差速器85的驱动方式,具有结构简单,配置电机数量少等优点,可降低后驱驱动系统的配置成本。

[0100] 例如,可参考图11,在第二电机8的电机轴和后桥差速器85之间设置第二中间轴800,第二电机8的电机轴上设置电机轴齿轮81,第二中间轴800上间隔设置第一中间齿轮831和第一中间齿轮832,后桥差速器85上设置驱动轴齿轮82;其中,电机轴齿轮81与第一中间齿轮831啮合相连,第一中间齿轮832与驱动轴齿轮82啮合相连,形成变速传动路径,可实现稳定的变速传动效果。

[0101] 再如,可参考图12,在第二电机8的电机轴和后桥差速器85之间设置第二中间轴800,第二电机8的电机轴上间隔设置第一电机轴齿轮811和第二电机轴齿轮812,第二中间轴800上间隔设置地套装第一中间齿轮831、第一中间齿轮832和第三中间齿轮833,后桥差速器85上设置驱动轴齿轮82。

[0102] 其中,第一电机轴齿轮811与第一中间齿轮831啮合相连,第二电机轴齿轮812与第一中间齿轮832啮合相连,第三中间齿轮833与驱动轴齿轮82啮合相连。此刻,在第一中间齿轮831和第一中间齿轮832之间的第二中间轴800上设置第七同步器842,可切换挡位,形成该变速机构的两条不同传动比的变速传动路径,可对后轮9进行两挡的调速驱动,实现稳定的变速传动效果。

[0103] 本实施例的混合动力驱动系统,其具有发动机4单独驱动以及发动机4和第一电机5共同驱动等驱动模式,且实现前驱功能时具有三个挡位,换挡平顺性好,各驱动模式下的挡位数量相同,其还具有前驱、后驱或四驱等功能模式,而能更好的适应各种复杂路况。

[0104] 同时,本实施例还涉及一种汽车,该汽车上设有如上的混合动力驱动系统。其可采用图1至图3中任一种前驱驱动系统,也可采用图4至图12中的任一种后驱驱动系统。

[0105] 本实施例的汽车,通过应用前述的混合动力驱动系统,其与前述的前驱驱动系统和后驱驱动系统相对于现有技术具有相同的有益效果,在此不再赘述。

[0106] 以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

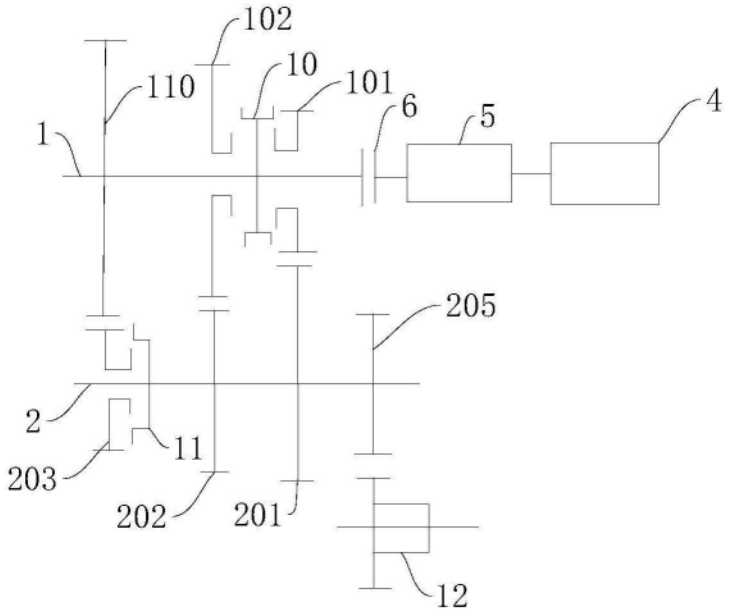

102
110
10
101
6
5
4
1
205
2
11
203
202
201
12

图1

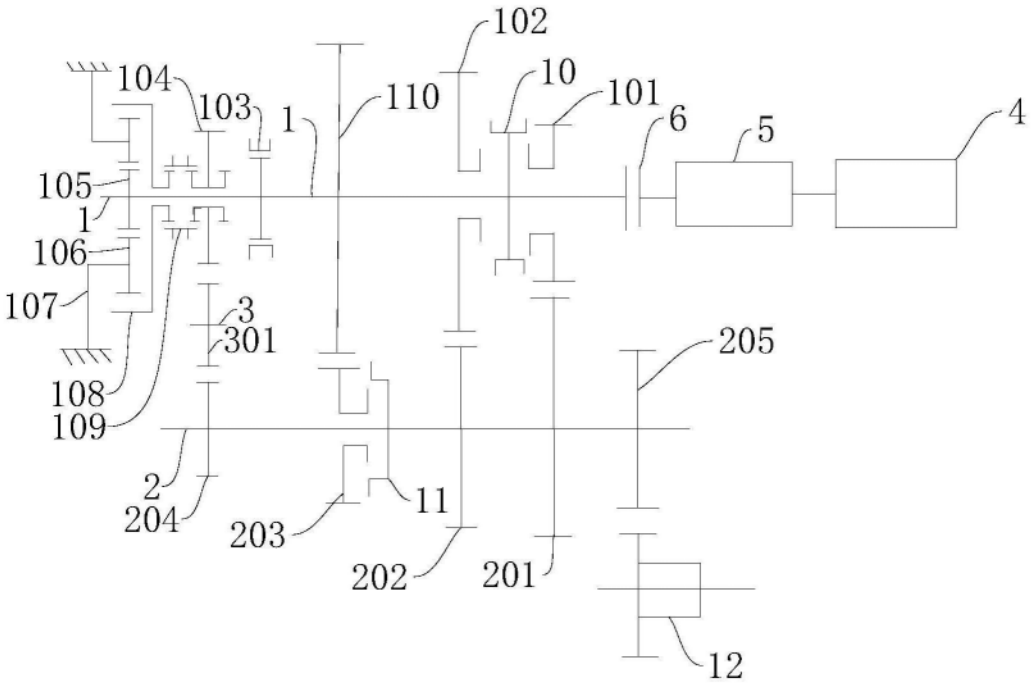

102
104
103
1
110
10
101
6
5
4
105
1
106
107
3
301
205
108
109
2
204
203
11
202
201
12

图2

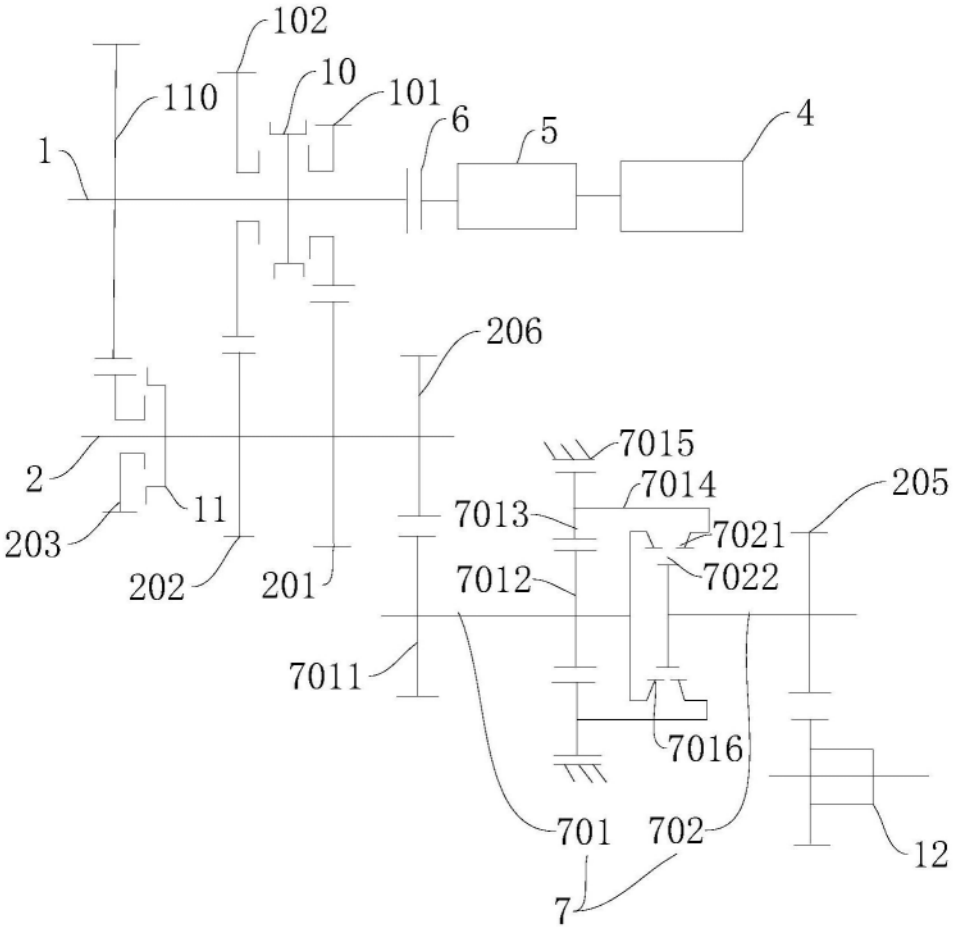

102
10
101
110
1
6
5
4
206
2
11
203
202
201
7015
7014
205
7013
7021
7012
7022
7011
7016
701
702
12
7

图3

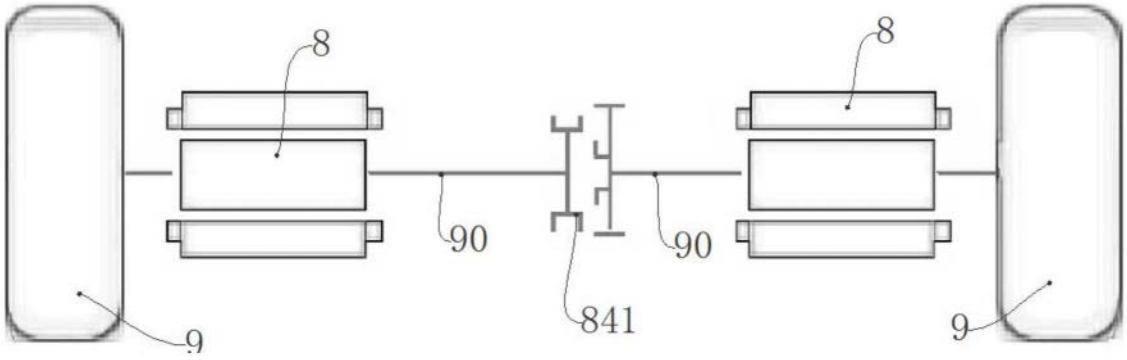

8
8
90
90
841
9
9

图4

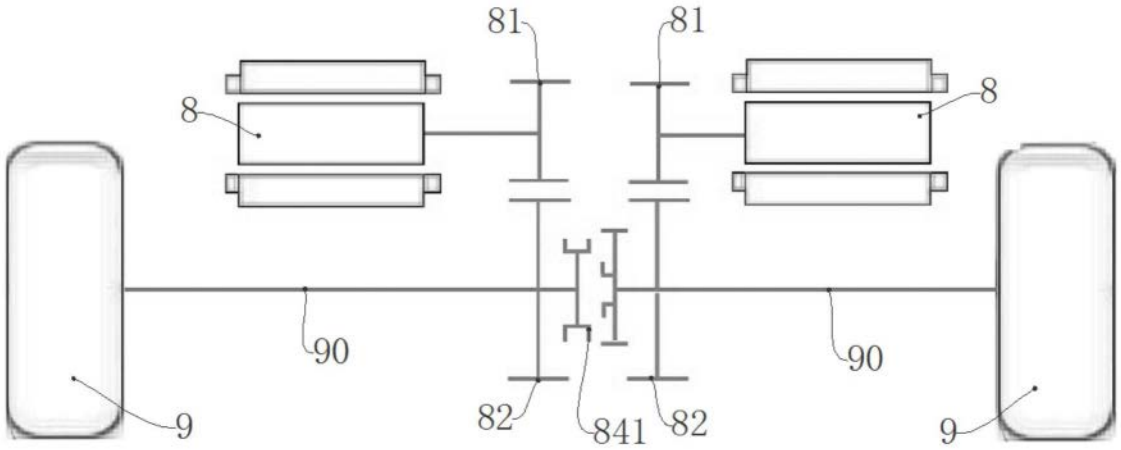

81
81
8
8
90
90
9
82
841
82
9

图5

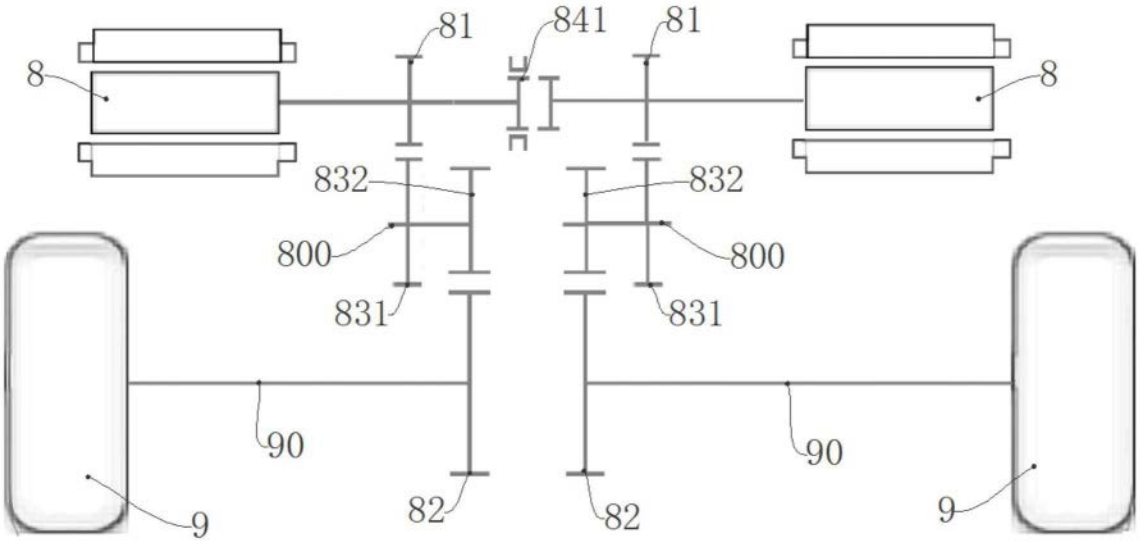

81
841
81
8
8
832
832
800
800
831
831
90
90
9
82
82
9

图6

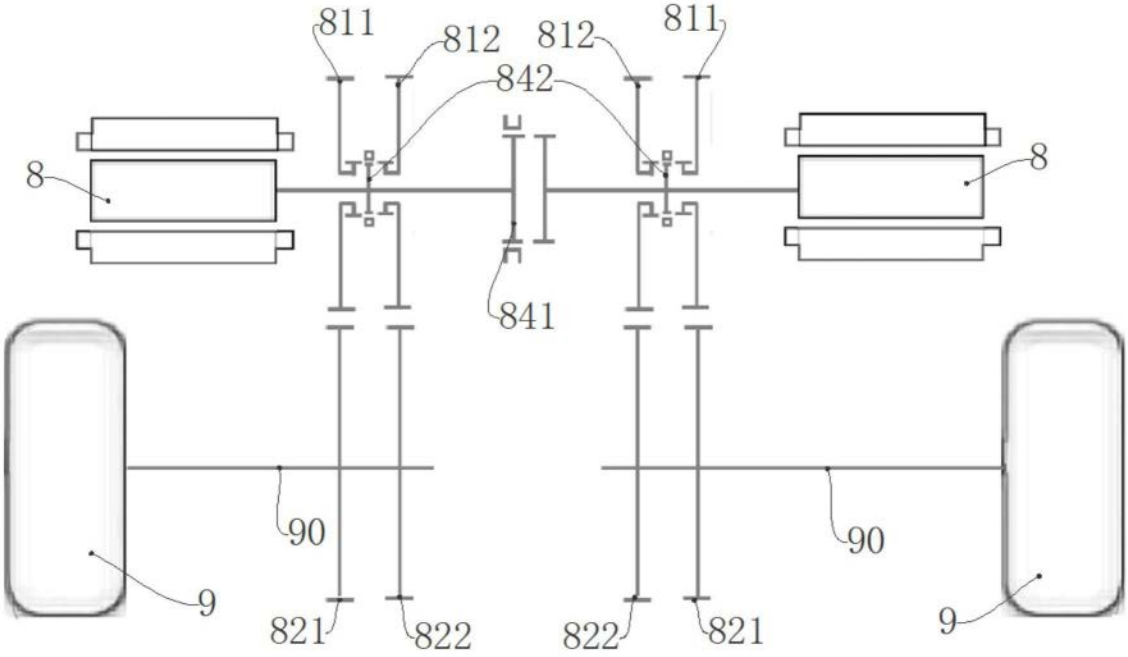

811
812
812
811
842
8
8
841
90
90
9
9
821
822
822
821

图7

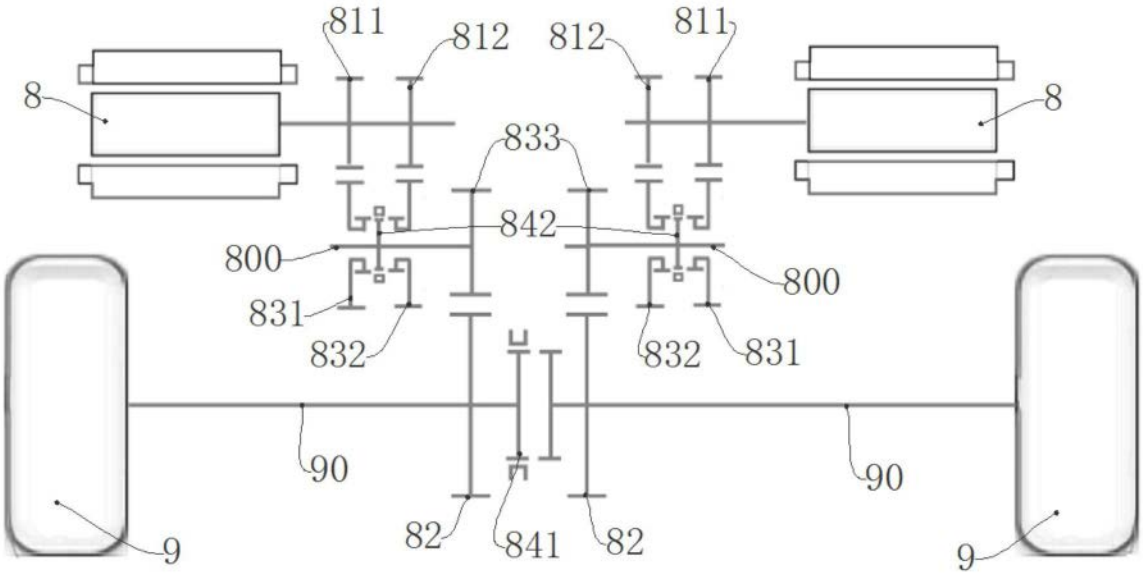

811
812
812
811
8
8
833
842
800
800
831
832
832
831
90
90
9
9
82
841
82

图8

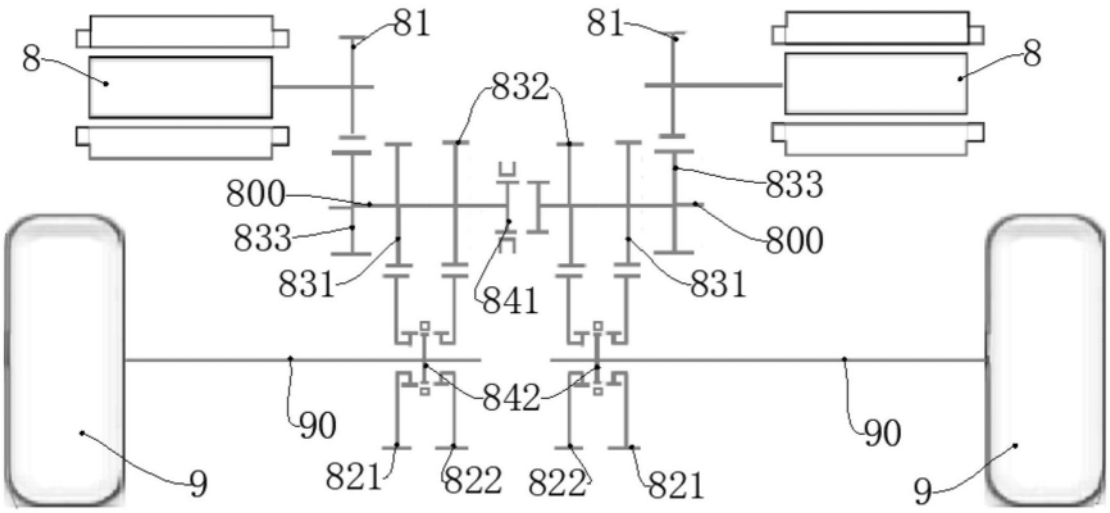

81
81
8
8
832
833
800
800
833
831
841
831
842
90
90
821
822
822
821
9
9

图9

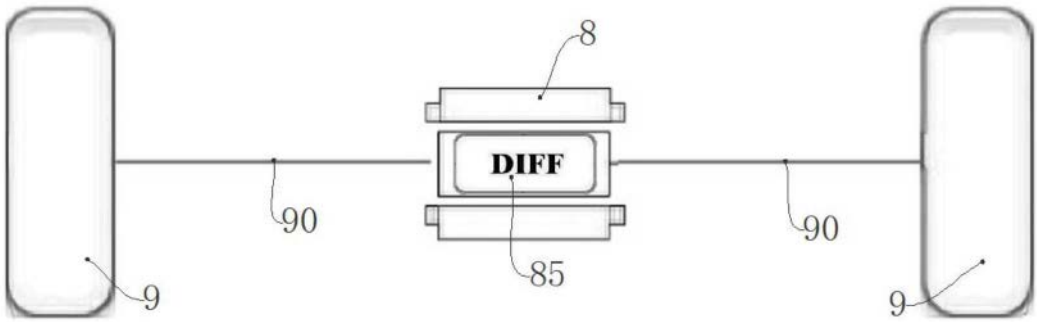

8
DIFF
90
90
85
9
9

图10

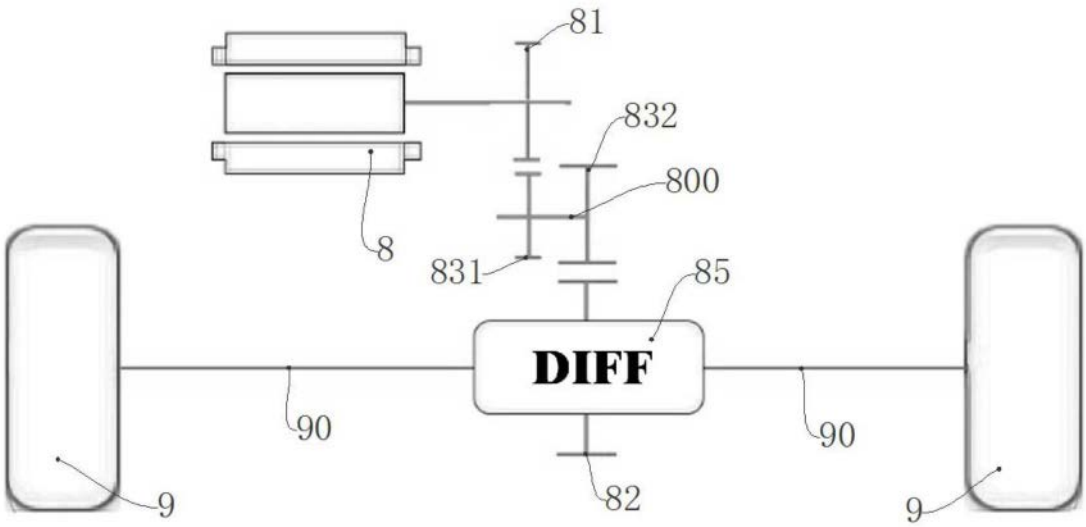

81
832
800
8
831
85
DIFF
90
90
82
9
9

图11

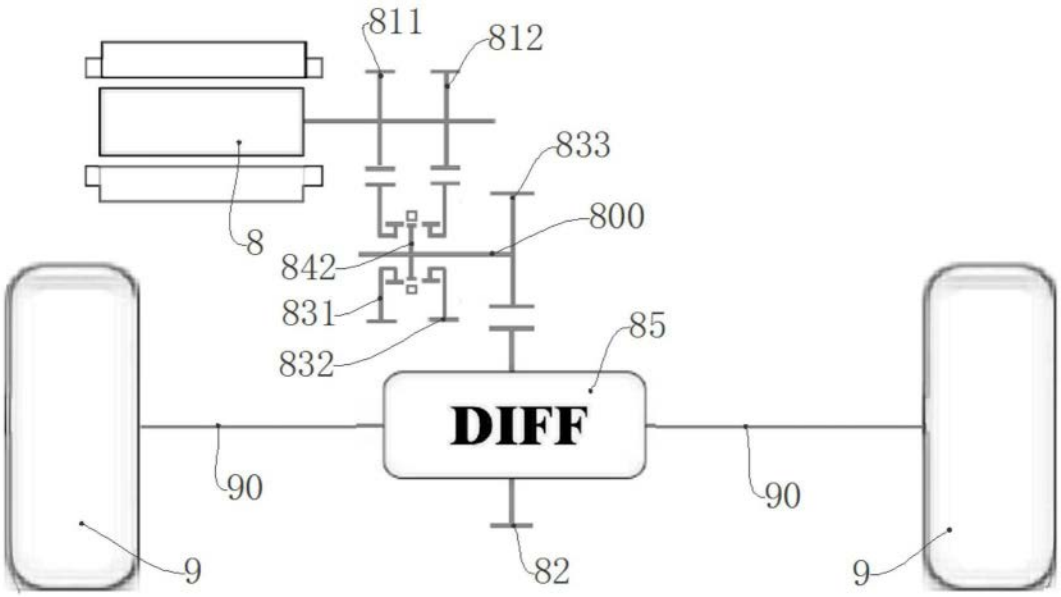


图12