



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213676360 U

(45) 授权公告日 2021. 07. 13

(21) 申请号 202022120031.4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.09.24

(73) 专利权人 河南科技大学

地址 471000 河南省洛阳市涧西区西苑路
48号

(72) 发明人 康健健 刘孟楠 徐立友 赵一荣
闫祥海 李妍颖 雷生辉 仝一锟
胥文翔 张勇刚

(74) 专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所
(普通合伙) 41120

代理人 卫煜睿

(51) Int. Cl.

B60K 6/445 (2007.01)

B60K 6/38 (2007.01)

B60L 7/10 (2006.01)

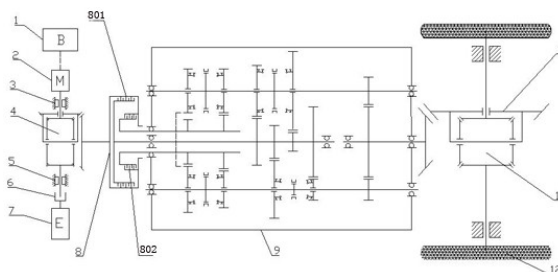
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种混合动力车辆驱动系统

(57) 摘要

一种混合动力车辆驱动系统,包括将动力输出至混合动力汽车的驱动轮的发动机、将驱动力输出至混合动力汽车的驱动轮的电机、用于给电机供电的动力电池,发动机和电机通过动力耦合器实现动力的合成,动力耦合器将合成的动力分配至双离合器,双离合器控制动力的接合或断开,并将动力传递至变速器,主减速器分别连接差速器和变速器,并实现驱动轮的传动;动力耦合器包括行星架,设置在行星架上的主动锥齿轮、从动锥齿轮,对称布置的传动齿轮A和传动齿轮C,对称布置的传动齿轮B和传动齿轮D。本实用新型结构紧凑、实用性强、控制准确,舒适性好,可有效解决现有混合动力驱动系统和混合动力车辆结构复杂、成本高的问题。



1. 一种混合动力车辆驱动系统,其特征在于,包括将动力输出至混合动力汽车的驱动轮(12)的发动机(7)、将驱动力输出至混合动力汽车的驱动轮(12)的电机(2)、用于给所述电机(2)供电的动力电池(1),所述发动机(7)和所述电机(2)通过动力耦合器(4)实现动力的合成,所述动力耦合器(4)将合成的动力分配至双离合器(8),所述双离合器(8)控制动力的接合或断开,并将动力传递至变速器(9),主减速器(10)分别连接差速器(11)和变速器(9),并实现驱动轮(12)的传动。

2. 如权利要求1所述的一种混合动力车辆驱动系统,其特征在于,所述动力耦合器(4)包括行星架(405),设置在所述行星架(405)上的主动锥齿轮(402)、从动锥齿轮(403),对称布置的传动齿轮A(406)和传动齿轮C(407),对称布置的传动齿轮B(408)和传动齿轮D(409);所述传动齿轮A(406)与电机输出轴(401)连接,所述电机输出轴(401)上设有第一制动器(3),所述传动齿轮C(407)与发动机输出轴(404)连接,所述发动机输出轴(404)上设有第二制动器(5)和单离合器(6)。

3. 如权利要求2所述的一种混合动力车辆驱动系统,其特征在于,所述变速器(9)包括各挡位传动齿轮、同步器、第一输入轴(901)、第二输入轴(902)、第一输出轴(913)、第二输出轴(915)及动力输出轴(914)。

4. 如权利要求3所述的一种混合动力车辆驱动系统,其特征在于,所述双离合器(8)包括离合器 C_1 (801)和离合器 C_2 (802),所述离合器 C_1 (801)连接所述动力耦合器(4)和第一输入轴(901),并实现两者动力接合或断开,所述离合器 C_2 (802)连接所述动力耦合器(4)和第二输入轴(902),并实现两者动力接合或断开。

5. 如权利要求4所述的一种混合动力车辆驱动系统,其特征在于,所述变速器(9)为七档双离合变速箱结构,所述各挡位传动齿轮包括一档主动齿轮(919)及一档从动齿轮(910),二/倒挡主动齿轮(903)及二挡从动齿轮(926)、倒挡齿轮(904),三挡主动齿轮(922)及三挡从动齿轮(921),四/六挡主动齿轮(907)及四挡从动齿轮(906)、六挡从动齿轮(924),五挡主动齿轮(923)及五挡从动齿轮(908),七挡主动齿轮(911)及七挡从动齿轮(918)。

6. 如权利要求5所述的一种混合动力车辆驱动系统,其特征在于,所述第二输入轴(902)空套在第一输入轴(901)上,所述第一输入轴(901)上布置有各奇数挡主动齿轮,包括所述一档主动齿轮(919)、三挡主动齿轮(922)、五挡主动齿轮(923)、七挡主动齿轮(911);所述第二输入轴(902)上布置有各偶数挡主动齿轮,包括所述二/倒挡主动齿轮(903)、四/六挡主动齿轮(907)。

7. 如权利要求6所述的一种混合动力车辆驱动系统,其特征在于,各挡位从动齿轮及倒挡齿轮空套在所述第一输出轴(913)及第二输出轴(915)上,通过同步器实现动力传递到对应输出轴:所述第一输出轴(913)上布置有所述一档从动齿轮(910)、倒挡齿轮(904)、四挡从动齿轮(906)、五挡从动齿轮(908),所述第二输出轴(915)上布置有所述二挡从动齿轮(926)、三挡从动齿轮(921)、六挡从动齿轮(924)和七挡从动齿轮(918),所述同步器包括一/五挡同步器(909)、二/六挡同步器(925)及三/七挡同步器(920)和四/倒挡同步器(905),每个同步器与对应输出轴通过花键固定连接,所述动力输出轴(914)上固定安装有输出齿轮(916)。

一种混合动力车辆驱动系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及混合动力汽车技术领域,更具体地说,涉及一种混合动力车辆驱动系统。

背景技术

[0002] 通常所说的混合动力一般是指油电混合动力,即燃料汽油,柴油等和电能的混合,混合动力汽车是由发动机驱动和电机驱动两种方式,这两种方式可以独立或者共同使用,随着环保要求愈加严格和石油资源日益枯竭,汽车行业开始由传统的追求高功率、高能耗模式向低能耗,高清洁的方向转型。近年来新能源汽车正在逐渐取代传统燃油车,但纯电动汽车仍存在电池密度低、续航里程短、安全性不足的问题,故目前产销量仍不高。此时混合动力汽车在传统的燃油汽车上进行改进,既节省了能耗又提高了动力,在一定程度上有效解决了上述两者存在问题。

[0003] 差速器作为车辆必须使用的一种传动装置能够使左、右或前、后驱动轮实现以不同转速转动的机构,主要由左右半轴齿轮、两个行星齿轮及齿轮架组成,功用是当汽车转弯行驶或在不平路面上行驶时,使左右车轮以不同转速滚动,即保证两侧驱动车轮尽量作纯滚动运动。双离合变速器DCT除了拥有手动变速器的灵活性及自动变速器的舒适性外,还能提供几乎无间断的动力输出,换挡快速顺畅,换挡过程中,控制单元可对双离合器和各挡结合套进行精确的操作,离合器可干性或者在油池中运行,动力轮流由奇偶挡位交替传递给第二轴,其结果是换挡过程中的动力中断非常小,舒适程度可与自动变速器相媲美,但油耗却和手动变速器一样。本实用新型将上述技术结合用以解决现有混合动力系统结构复杂、技术不成熟的问题。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,为解决上述现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供一种混合动力车辆驱动系统,该系统结构紧凑、实用性强、控制准确,舒适性好,可有效解决现有混合动力驱动系统和混合动力车辆结构复杂、成本高的问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:一种混合动力车辆驱动系统,包括将动力输出至混合动力汽车的驱动轮的发动机、将驱动力输出至混合动力汽车的驱动轮的电机、用于给所述电机供电的动力电池,所述发动机和所述电机通过动力耦合器实现动力的合成,所述动力耦合器将合成的动力分配至双离合器,所述双离合器控制动力的接合或断开,并将动力传递至变速器,主减速器分别连接差速器和变速器,并实现驱动轮的传动。

[0006] 进一步的,所述动力耦合器包括行星架,设置在所述行星架上的主动锥齿轮、从动锥齿轮,对称布置的传动齿轮A和传动齿轮C,对称布置的传动齿轮B和传动齿轮D;所述传动齿轮A与电机输出轴连接,所述电机输出轴上设有第一制动器,所述传动齿轮C与发动机输出轴连接,所述发动机输出轴上设有第二制动器和单离合器。

[0007] 进一步的,所述变速器包括各挡位传动齿轮、同步器、第一输入轴、第二输入轴、第一输出轴、第二输出轴及动力输出轴。

[0008] 进一步的,所述双离合器包括离合器 C_1 和离合器 C_2 ,所述离合器 C_1 连接所述动力耦合器和第一输入轴,并实现两者动力接合或断开,所述离合器 C_2 连接所述动力耦合器和第二输入轴,并实现两者动力接合或断开。

[0009] 进一步的,所述变速器为七档双离合变速箱结构,所述各挡位传动齿轮包括一档主动齿轮及一档从动齿轮,二/倒挡主动齿轮及二挡从动齿轮、倒挡齿轮,三挡主动齿轮及三挡从动齿轮,四/六挡主动齿轮及四挡从动齿轮、六挡从动齿轮,五挡主动齿轮及五挡从动齿轮,七挡主动齿轮及七挡从动齿轮。

[0010] 进一步的,所述第二输入轴空套在第一输入轴上,所述第一输入轴上布置有各奇数挡主动齿轮,包括所述一档主动齿轮、三挡主动齿轮、五挡主动齿轮、七挡主动齿轮;所述第二输入轴上布置有各偶数挡主动齿轮,包括所述二/倒挡主动齿轮、四/六挡主动齿轮。

[0011] 进一步的,各挡位从动齿轮及倒挡齿轮空套在所述第一输出轴及第二输出轴上,通过同步器实现动力传递到对应输出轴:所述第一输出轴上布置有所述一档从动齿轮、倒挡齿轮、四挡从动齿轮、五挡从动齿轮,所述第二输出轴上布置有所述二挡从动齿轮、三挡从动齿轮、六挡从动齿轮和七挡从动齿轮,所述同步器包括一/五挡同步器、二/六挡同步器及三/七挡同步器和四/倒挡同步器,每个同步器与对应输出轴通过花键固定连接,所述动力输出轴上固定安装有输出齿轮。

[0012] 本实用新型的有益效果是:

[0013] 本实用新型中的驱动系统,使用的动力耦合器基于普通变速器结构设计,采用双离合变速器,传动平顺,可传递较大扭矩,工作可靠;本实用新型的驱动系统应用于混合动力汽车,通过控制发动机、电机的工作模式,经动力耦合器进行动力分配,接合对应的离合器即可实现多种工作模式,包括发动机驱动模式、混合动力驱动模式、电机驱动模式、驻车充电模式、能量回收模式及行车充电模式,中低负荷时,使用发动机或电机单独驱动模式;高负荷时,使用混合驱动模式;工作的同时可以选择性地反向充电,能量利用率高;通过能量管理系统的调控,能有效地提高传动效率和动力性,降低能耗,减少成本,实现了节能减排的目的。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本实用新型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作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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。

[0015] 图1是为本实用新型混合动力车辆的驱动系统的结构示意图;

[0016] 图2为本实用新型动力耦合器的结构示意图;

[0017] 图3为本实用新型变速器的结构示意图;

[0018] 附图标记:1、动力电池,2、电机,3、第一制动器,4、动力耦合器,401、电机输出轴,402、主动锥齿轮,403、从动锥齿轮,404、发动机输出轴,405、行星架,406、传动齿轮A,407、传动齿轮C,408、传动齿轮B,409、传动齿轮D,5、第二制动器,6、单离合器,7、发动机,8、双离合

合器,801、离合器 C_1 ,802、离合器 C_2 ,9、变速器,901、第一输入轴,902、第二输入轴,903、二/倒挡主动齿轮,904、倒挡齿轮,905、四/倒挡同步器,906、四挡从动齿轮,907、四/六挡主动齿轮,908、五挡从动齿轮,909、一/五挡同步器,910、一档从动齿轮,911、七挡主动齿轮,912、主动齿轮A,913、第一输出轴,914、动力输出轴,915、第二输出轴,916、输出齿轮,917、主动齿轮B,918、七挡从动齿轮,919、一档主动齿轮,920、三/七挡同步器,921、三挡从动齿轮,922、三挡主动齿轮,923、五挡主动齿轮,924、六挡从动齿轮,925、二/六挡同步器,926、二挡从动齿轮,10、主减速器,11、差速器,12、驱动轮。

具体实施方式

[0019] 下面给出具体实施例,对本实用新型的技术方案作进一步清楚、完整、详细地说明。本实施例是以本实用新型技术方案为前提的最佳实施例,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0020] 一种混合动力车辆驱动系统,如图1所示,包括将动力输出至混合动力汽车的驱动轮12的发动机7、将驱动力输出至混合动力汽车的驱动轮12的电机2、用于给所述电机2供电的动力电池1,所述发动机7和所述电机2通过动力耦合器4实现动力的合成,所述动力耦合器4将合成的动力分配至双离合器8,所述双离合器8控制动力的接合或断开,并将动力传递至变速器9,主减速器10分别连接差速器11和变速器9,并实现驱动轮12的传动。

[0021] 进一步的,如图2所示,动力耦合器4使用差速器结构,满足普通差速器的运动学和动力学特性,运动学方程: $\omega_1 + \omega_2 = \omega_0$, 式中 ω_1 为发动机输出轴44转速, ω_2 为电机输出轴41转速, ω_0 为主动锥齿轮42转速。动力学方程: $M_1 + M_2 = M_0$, 式中, M_1 为发动机输出轴44转矩, M_2 为电机输出轴转矩, M_0 为主动锥齿轮转矩;所述动力耦合器4包括行星架405,设置在所述行星架405上的主动锥齿轮402、从动锥齿轮403,对称布置的传动齿轮A406和传动齿轮C407,对称布置的传动齿轮B408和传动齿轮D409,四个齿轮互相啮合,如传动齿轮A406与传动齿轮B408和传动齿轮D409啮合,动力耦合器4进行动力合成和分配,电机2通过动力耦合器4起动发动机7,发动机7可通过动力耦合器4反向带动电机2对动力电池1充电,特别地,制动减速时动力耦合器4可实现能量回收的作用;

[0022] 所述传动齿轮A406与电机输出轴401连接,所述电机输出轴401上设有第一制动器3,第一制动器3制动执行时,动力无法传递给动力耦合器4,所述传动齿轮C407与发动机输出轴404连接,所述发动机输出轴404上设有第二制动器5,第二制动器5制动执行时,动力无法传递给动力耦合器4,双离合器6位于发动机7和动力耦合器4之间,控制发动机7传递的动力接合或断开。

[0023] 进一步的,所述双离合器8包括离合器 C_1 801和离合器 C_2 802,所述离合器 C_1 801连接所述动力耦合器4和第一输入轴901,并实现两者动力接合或断开,所述离合器 C_2 802连接所述动力耦合器4和第二输入轴902,并实现两者动力接合或断开。

[0024] 进一步的,如图3所示,所述变速器9包括各挡位传动齿轮、同步器、第一输入轴901、第二输入轴902、第一输出轴913、第二输出轴915及动力输出轴914;

[0025] 所述变速器9为七档双离合变速箱结构,所述各挡位传动齿轮包括一档主动齿轮919及一档从动齿轮910,二/倒挡主动齿轮903及二挡从动齿轮926、倒挡齿轮904,三挡主动齿轮922及三挡从动齿轮921,四/六挡主动齿轮907及四挡从动齿轮906、六挡从动齿轮924,

五挡主动齿轮923及五挡从动齿轮908,七挡主动齿轮911及七挡从动齿轮918;

[0026] 所述第二输入轴902空套在第一输入轴901上,所述第一输入轴901上布置有各奇数挡主动齿轮,包括所述一档主动齿轮919、三挡主动齿轮922、五挡主动齿轮923、七挡主动齿轮911;所述第二输入轴902上布置有各偶数挡主动齿轮,包括所述二/倒挡主动齿轮903、四/六挡主动齿轮907。

[0027] 进一步的,各挡位从动齿轮及倒挡齿轮空套在所述第一输出轴913及第二输出轴915上,通过同步器实现动力传递到对应输出轴:所述第一输出轴913上布置有所述一档从动齿轮910、倒挡齿轮904、四挡从动齿轮906、五挡从动齿轮908,所述第二输出轴915上布置有所述二挡从动齿轮926、三挡从动齿轮921、六挡从动齿轮924和七挡从动齿轮918,所述同步器包括一/五挡同步器909、二/六挡同步器925及三/七挡同步器920和四/倒挡同步器905,每个同步器与对应输出轴通过花键固定连接,所述动力输出轴914上固定安装有输出齿轮916。

[0028] 本实用新型的驱动系统的控制方法如下:

[0029] (1) 起动发动机模式:电机2工作,第一制动器3、第二制动器5制动解除,单离合器6接合,动力经电机2、动力耦合器4到发动机7,起动发动机7;所述动力耦合器4中动力传递路线为:电机输出轴401、传动齿轮A406、传动齿轮B408和传动齿轮D409、传动齿轮C407、发动机输出轴404;

[0030] (2) 电机驱动模式:中低负荷时,电机2工作,发动机7不工作,第一制动器3解除,单离合器6断开,动力经电机2、动力耦合器4到双离合器8;所述动力耦合器4中动力传递路线为:电机输出轴401、传动齿轮A406、传动齿轮B408和传动齿轮D409、行星架405、主动锥齿轮402、从动锥齿轮403;

[0031] (3) 发动机驱动模式:中负荷时,发动机7工作,电机2停止工作,第一制动器3、第二制动器5解除,单离合器6接合,动力经发动机7、动力耦合器4到双离合器8;所述动力耦合器4中动力传递路线为:发动机输出轴404、传动齿轮C407、传动齿轮B408和传动齿轮D409、行星架405、主动锥齿轮402、从动锥齿轮403;

[0032] (4) 混合动力驱动模式:高负荷时,发动机7与电机2同时工作,第一制动器3、第二制动器5解除,单离合器6接合,动力经发动机7和电机2、动力耦合器4到双离合器8;所述动力耦合器4中共两条动力传递路线,一条为:发动机输出轴404、传动齿轮C407、传动齿轮B408和传动齿轮D409、行星架405、主动锥齿轮402、从动锥齿轮403;另一条为:电机输出轴401、传动齿轮A406、传动齿轮B408和传动齿轮D409、行星架405、主动锥齿轮402、从动锥齿轮403;两条动力传递路线在动力耦合器4中完成动力耦合后输出;

[0033] (5) 驻车充电模式:动力电池1电量不足时利用发动机7对电机2反向充电,发动机7工作,第一制动器3、第二制动器5解除,单离合器6接合,动力经发动机7、动力耦合器4到电机2;所述动力耦合器4中动力传递路线为:发动机输出轴404、传动齿轮C407、传动齿轮B408和传动齿轮D409、传动齿轮A406、电机输出轴401;

[0034] (6) 行车充电模式:当行车过程中动力电池1电量不足时,发动机7一部分动力驱动车辆继续行驶,一部分动力通过动力耦合器4向电机2反向充电;此时发动机7工作,第一制动器3、第二制动器5解除,单离合器6接合,动力经发动机7、动力耦合器4到电机2;所述动力耦合器4中动力传递路线为:发动机输出轴404、传动齿轮C407、传动齿轮B408和传动齿轮

D409、传动齿轮A406、电机输出轴401；

[0035] (7) 制动能量回收模式：当制动减速时，可利用制动回收动能，动力经驱动轮12、差速器11、主减速器10、变速器9、双离合器8、动力耦合器4到电机2，电机2反向对动力电池1充电；所述动力耦合器4中动力传递路线为：从动锥齿轮403、主动锥齿轮402、行星架405、传动齿轮B408和传动齿轮D409、传动齿轮A406到电机输出轴401，完成制动能量回收。

[0036] 本实用新型中的驱动系统，使用的动力耦合器基于普通差速器结构设计，采用双离合变速器，传动平顺，可传递较大扭矩，工作可靠；本实用新型的驱动系统应用于混合动力汽车，通过控制发动机、电机的工作模式，经动力耦合器进行动力分配，接合对应的离合器即可实现多种工作模式，包括发动机驱动模式、混合动力驱动模式、电机驱动模式、驻车充电模式、能量回收模式及行车充电模式，中低负荷时，使用发动机或电机单独驱动模式；高负荷时，使用混合驱动模式；工作的同时可以选择性地反向充电，能量利用率高；通过能量管理系统的调控，能有效地提高传动效率和动力性，降低能耗，减少成本，实现了节能减排的目的。

[0037] 以上显示和描述了本实用新型的主要特征、基本原理以及本实用新型的优点。本行业技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下，本实用新型还会根据实际情况有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

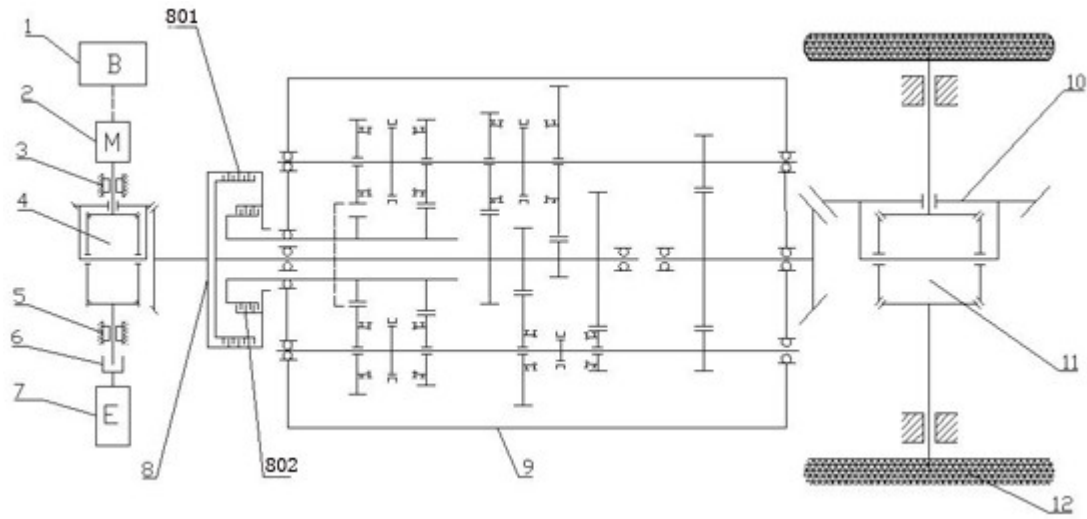


图1

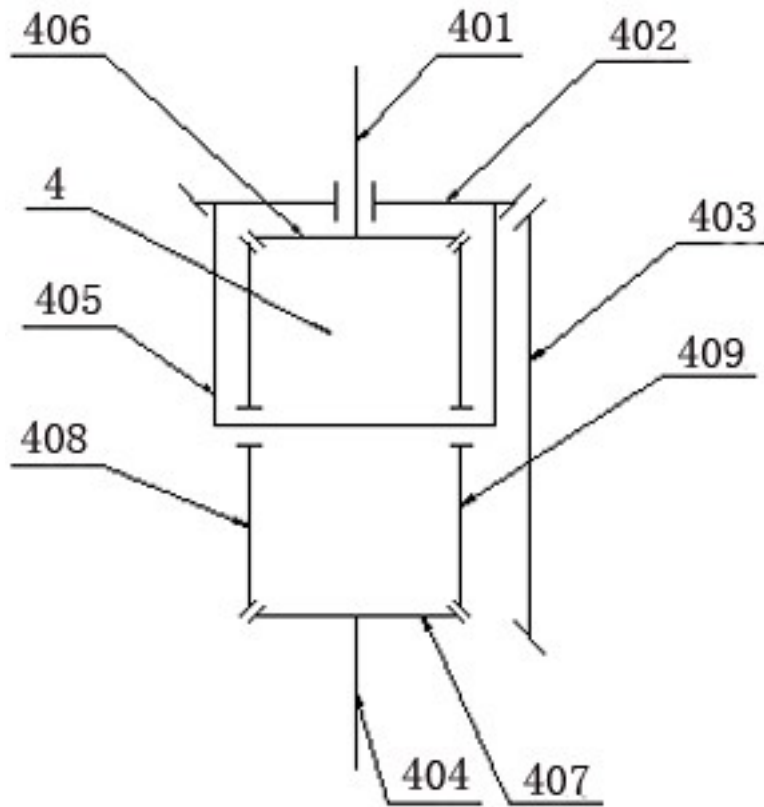


图2

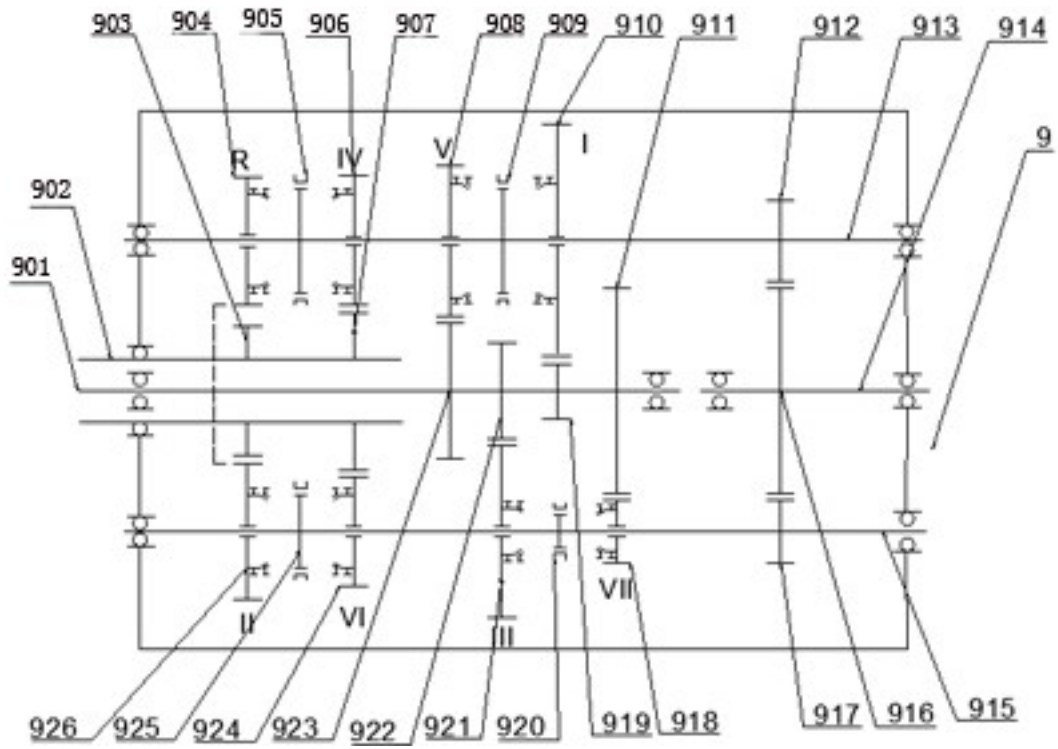


图3