(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207955318 U
(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201820240592.8

(22)申请日 2018.02.09

(73)专利权人 浙江吉利汽车研究院有限公司
地址 317000 浙江省台州市临海市城东闸头
专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

(72)发明人 蓝晓东 谢世滨 阮鸥 杨欢 梁小龙

(74)专利代理机构 台州市方圆专利事务所(普通合伙) 33107
代理人 徐斌斌

(51)Int.Cl.
B60K 6/44(2007.01)

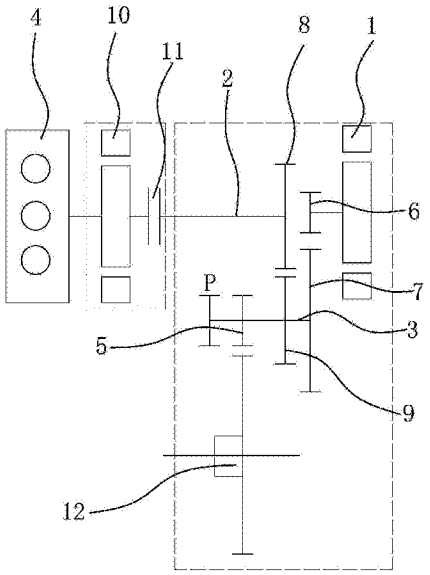
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)实用新型名称

一种汽车的混合动力系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种汽车的混合动力系统，属于汽车技术领域。它解决了汽车混合动力系统难以实现汽车油耗以及车身尺寸的共同优化设计的要求。本汽车的混合动力系统包括驱动电机、动力输出轴、中间轴和能带动动力输出轴转动的发动机，动力输出轴和中间轴平行设置，动力输出轴通过第一齿轮副与中间轴相连并带动中间轴转动，中间轴上设有与汽车差速器相联的中间轴主动齿轮，驱动电机的输出轴上设有驱动电机主动齿轮，中间轴上设有与驱动电机主动齿轮相啮合的驱动电机从动齿轮，驱动电机从动齿轮与驱动电机主动齿轮的齿数比大于第一齿轮副的齿数比。本实用新型在保证燃油经济性的前提下，能够减小车身的尺寸。



CN 207955318 U

1.一种汽车的混合动力系统，包括驱动电机(1)、动力输出轴(2)、中间轴(3)和能带动动力输出轴(2)转动的发动机(4)，所述动力输出轴(2)和中间轴(3)平行设置，所述动力输出轴(2)通过第一齿轮副与中间轴(3)相连并带动中间轴(3)转动，所述中间轴(3)上设有与汽车差速器(12)相联的中间轴主动齿轮(5)，其特征在于，驱动电机(1)的输出轴上设有驱动电机主动齿轮(6)，所述中间轴(3)上设有与驱动电机主动齿轮(6)相啮合的驱动电机从动齿轮(7)，所述驱动电机主动齿轮(6)的直径小于驱动电机从动齿轮(7)的直径，所述驱动电机从动齿轮(7)与驱动电机主动齿轮(6)的齿数比大于第一齿轮副的齿数比。

2.根据权利要求1所述的汽车的混合动力系统，其特征在于，所述驱动电机(1)的转轴与动力输出轴(2)同轴设置。

3.根据权利要求2所述的汽车的混合动力系统，其特征在于，所述驱动电机(1)为扁平电机。

4.根据权利要求1所述的汽车的混合动力系统，其特征在于，所述驱动电机从动齿轮(7)的直径大于所述中间轴主动齿轮(5)的直径。

5.根据权利要求1或2或3或4所述的汽车的混合动力系统，其特征在于，所述第一齿轮副包括设置在动力输出轴(2)上的动力输出轴主动齿轮(8)和设置在中间轴(3)上的动力输出轴从动齿轮(9)，所述动力输出轴主动齿轮(8)和动力输出轴从动齿轮(9)相啮合。

6.根据权利要求5所述的汽车的混合动力系统，其特征在于，所述驱动电机主动齿轮(6)位于驱动电机(1)和动力输出轴主动齿轮(8)之间。

7.根据权利要求5所述的汽车的混合动力系统，其特征在于，所述动力输出轴从动齿轮(9)的直径大于中间轴主动齿轮(5)的直径，所述中间轴主动齿轮(5)和所述驱动电机从动齿轮(7)分别位于动力输出轴从动齿轮(9)的两侧。

8.根据权利要求1或2或3或4所述的汽车的混合动力系统，其特征在于，本混合动力系统还包括发电机(10)和离合器(11)，所述发动机(4)的输出轴与发电机(10)的转轴通过花键连接，所述发电机(10)的转轴与离合器(11)的主动部分连接，所述动力输出轴(2)与离合器(11)的从动部分连接。

一种汽车的混合动力系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车技术领域，涉及一种汽车的混合动力系统。

背景技术

[0002] 随着世界各国环境保护的措施越来越严格，混合动力车辆由于其节能、低排放等特点成为汽车研究与开发的一个热点话题。混合动力汽车是指同时装备两种动力来源，即热动力源(由传统的汽油机或者柴油机产生)与电动力源(电池与电动机)的汽车。通过在混合动力汽车上使用电机，使得动力系统可以按照整车的实际运行工况要求灵活调控，而发动机保持在综合性能最佳的区域内工作，从而降低油耗与排放。

[0003] 如中国专利文献公开了一种汽车的混合动力系统(申请号:200910140702.9)，包括发动机、第一电机、第二电机、离合器、具有传动轴的传动机构和电池，所述第一电机和第二电机分别连接到所述电池，所述第二电机的电机轴与所述传动机构连接，所述发动机的输出轴与所述第一电机的电机轴连接，所述第一电机的电机轴为空心轴，所述离合器设置在所述第一电机的电机轴内，所述离合器的主动部分与所述第一电机的电机轴的内壁连接，所述离合器的从动部分与所述传动轴连接。该系统将第二电机、发动机和发电机均同轴布置，这样的布置方式结构较为规整，布置十分方便。但是，该系统中第二电机的电机轴与传动轴同轴连接，且第二电机和发动机的动力均是通过传动轴再经过传动机构传递给车轮的，也就是说第二电机和发动机都是通过同一条动力传动路线并以相同的速比对整车进行动力输出的，此时如果速比较高，对于驱动电机的扭矩要求低，但高速时发动机转速高，会造成油耗增加同时噪音增加。而如果速比较低，虽然能降低油耗，但驱动电机便需要具有较大的扭矩，从而带来驱动电机尺寸的增加，导致车身宽度方向的尺寸增加，因此不利于车身尺寸的优化设计。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是针对现有的技术存在上述问题，提出了一种汽车的混合动力系统，本实用新型所要解决的技术问题是:在保证燃油经济性的前提下，能够减小车身的尺寸。

[0005] 本实用新型的目的可通过下列技术方案来实现:一种汽车的混合动力系统，包括驱动电机、动力输出轴、中间轴和能带动动力输出轴转动的发动机，所述动力输出轴和中间轴平行设置，所述动力输出轴通过第一齿轮副与中间轴相连并带动中间轴转动，所述中间轴上设有与汽车差速器相联的中间轴主动齿轮，其特征在于，驱动电机的输出轴上设有驱动电机主动齿轮，所述中间轴上设有与驱动电机主动齿轮相啮合的驱动电机从动齿轮，所述驱动电机主动齿轮的直径小于驱动电机从动齿轮的直径，所述驱动电机从动齿轮与驱动电机主动齿轮的齿数比大于第一齿轮副的齿数比。

[0006] 齿数比即齿轮副中大齿轮齿数与小齿轮齿数的比值。本申请中发动机和驱动电机为两个动力传动路线且采用不同的速比来驱动汽车行驶，即发动机的动力依次通过动力输

出轴、第一齿轮副、中间轴和中间轴主动齿轮传递到汽车差速器对整车进行动力输出，而驱动电机则通过驱动电机主动齿轮、驱动电机从动齿轮、中间轴和中间轴主动齿轮传递到汽车差速器对整车进行动力输出。而驱动电机从动齿轮与驱动电机主动齿轮的齿数比大于第一齿轮副的齿数比，因此保证了发动机相比驱动电机而言具有较低的速比，从而保证汽车高速行驶时的燃油经济性。同时驱动电机的动力传动路线中，由于驱动电机主动齿轮的直径小于驱动电机从动齿轮的直径，形成了减速机构，因此采用较小尺寸的驱动电机便能满足汽车的动力要求，从而能减小车身的尺寸。

[0007] 在上述的汽车的混合动力系统中，所述驱动电机的转轴与动力输出轴同轴设置。本申请通过将驱动电机的转轴与动力输出轴同轴设置，使得混合动力系统结构较为规整，布置起来十分方便。

[0008] 在上述的汽车的混合动力系统中，所述驱动电机为扁平电机。驱动电机采用扁平电机，这样电机的轴向尺寸大大降低，能够在设计时减小车身的宽度尺寸。而扁平电机的虽然尺寸降低，但是通过设置直径较大的驱动电机从动齿轮和直径较小的驱动电机主动齿轮来将扁平电机的驱动力传递给中间轴，这样使得较小尺寸的扁平电机也能满足汽车行驶所需的驱动力，因此在保证纯电动模式下驱动性能的前提下减小了车身的宽度。

[0009] 在上述的汽车的混合动力系统中，所述驱动电机从动齿轮的直径大于所述中间轴主动齿轮的直径。通过这样的设计，能提升驱动电机对整车进行动力输出的速比，有利于在驱动电机尺寸较小的情况下，也能使汽车纯电模式具有较好的动力性能。

[0010] 在上述的汽车的混合动力系统中，所述第一齿轮副包括设置在动力输出轴上的动力输出轴主动齿轮和设置在中间轴上的动力输出轴从动齿轮，所述动力输出轴主动齿轮和动力输出轴从动齿轮相啮合。通过这样的设计，使得动力输出轴的动力传递给中间轴，进而驱动汽车行驶。

[0011] 在上述的汽车的混合动力系统中，所述驱动电机主动齿轮位于驱动电机和动力输出轴主动齿轮之间。如果将驱动电机设置在驱动电机主动齿轮和动力输出轴主动齿轮之间，那么会导致中间轴上动力输出轴从动齿轮和驱动电机从动齿轮之间的距离增加，中间轴长度相应增加，浪费汽车空间。而本申请采用驱动电机主动齿轮位于驱动电机和动力输出轴主动齿轮之间，这样驱动电机位于外侧，不仅设置方便，而且能减小中间轴的长度，从而有利于车身空间的优化设计。

[0012] 在上述的汽车的混合动力系统中，所述动力输出轴从动齿轮的直径大于中间轴主动齿轮的直径，所述中间轴主动齿轮和所述驱动电机从动齿轮分别位于动力输出轴从动齿轮的两侧。由于驱动电机从动齿轮、动力输出轴从动齿轮、中间轴主动齿轮的直径是依次减小的，将中间轴主动齿轮和所述驱动电机从动齿轮分别设置于动力输出轴从动齿轮的两侧，这样对于中间轴处的空间利用更加合理，有利于车身尺寸的优化设计。

[0013] 在上述的汽车的混合动力系统中，本混合动力系统还包括发电机和离合器，所述发动机的输出轴与发电机的转轴通过花键连接，所述发电机的转轴与离合器的主动部分连接，所述动力输出轴与离合器的从动部分连接。在混合驱动模式下，离合器结合，使得发动机和驱动电机能一起驱动汽车进行动力输出。

[0014] 与现有技术相比，本汽车的混合动力系统具有以下优点：本汽车的混合动力系统中，发动机和驱动电机采用不同的速比来驱动汽车行驶，互不影响，因此技能满足发动机燃

油经济性的要求，同时又能在减小驱动电机尺寸的前提下满足纯电模式下汽车的动力性能。

附图说明

[0015] 图1是本汽车的混合动力系统的结构示意图。

[0016] 图2是纯电状模式下的传动路线示意图。

[0017] 图3是行驶过程中发电机驱动起动发动机、行车充电示意图。

[0018] 图4是混合驱动状态时的传动路线示意图。

[0019] 图5是制动状态下能量回收的传动路线示意图。

[0020] 图6是驻车状态下充电的传动路线示意图。

[0021] 图中，1、驱动电机；2、动力输出轴；3、中间轴；4、发动机；5、中间轴主动齿轮；6、驱动电机主动齿轮；7、驱动电机从动齿轮；8、动力输出轴主动齿轮；9、动力输出轴从动齿轮；10、发电机；11、离合器；12、差速器。

具体实施方式

[0022] 以下是本实用新型的具体实施例并结合附图，对本实用新型的技术方案作进一步的描述，但本实用新型并不限于这些实施例。

[0023] 实施例一

[0024] 如图1所示，本汽车的混合动力系统包括发动机4、驱动电机1、发电机10、离合器11、动力输出轴2、中间轴3，驱动电机1为扁平电机，驱动电机1采用扁平电机，这样电机的轴向尺寸大大降低，能够在设计时减小车身的宽度尺寸。发动机4的输出轴与发电机10的转轴通过花键连接，发电机10的转轴与离合器11的主动部分连接，动力输出轴2与离合器11的从动部分连接。当离合器11结合时，发动机4和驱动电机1能一起驱动汽车进行动力输出。动力输出轴2和中间轴3平行设置，驱动电机1的转轴与动力输出轴2同轴设置。动力输出轴2通过第一齿轮副与中间轴3相连并带动中间轴3转动，第一齿轮副包括设置在动力输出轴2上的动力输出轴主动齿轮8和设置在中间轴3上的动力输出轴从动齿轮9，动力输出轴主动齿轮8和动力输出轴从动齿轮9相啮合，中间轴3上还设有与汽车差速器12相联的中间轴主动齿轮5，动力输出轴从动齿轮9的直径大于中间轴主动齿轮5的直径。

[0025] 如图1所示，驱动电机1的输出轴上设有驱动电机主动齿轮6，中间轴3上设有与驱动电机主动齿轮6相啮合的驱动电机从动齿轮7，驱动电机主动齿轮6位于驱动电机1和动力输出轴主动齿轮8之间，中间轴主动齿轮5和驱动电机从动齿轮7分别位于动力输出轴从动齿轮9的两侧。驱动电机主动齿轮6的直径小于驱动电机从动齿轮7的直径，驱动电机从动齿轮7的直径大于中间轴主动齿轮5的直径，驱动电机从动齿轮7与驱动电机主动齿轮6的齿数比大于第一齿轮副的齿数比，齿数比即齿轮副中大齿轮齿数与小齿轮齿数的比值。本申请中发动机4和驱动电机1为两个动力传动路线且采用不同的速比来驱动汽车行驶，即发动机4的动力依次通过动力输出轴2、第一齿轮副、中间轴3和中间轴主动齿轮5传递到汽车差速器12对整车进行动力输出，而驱动电机1则通过驱动电机主动齿轮6、驱动电机从动齿轮7、中间轴3和中间轴主动齿轮5传递到汽车差速器12对整车进行动力输出。而驱动电机从动齿轮7与驱动电机主动齿轮6的齿数比大于第一齿轮副的齿数比，因此保证了发动机4相比驱

动电机1而言具有较低的速比，从而保证汽车高速行驶时的燃油经济性。而驱动电机1的动力传动路线中，由于驱动电机主动齿轮6的直径小于驱动电机从动齿轮7的直径，形成了减速机构，因此采用较小尺寸的驱动电机1便能满足汽车的动力要求，从而能减小车身的尺寸。

[0026] 下文中结合图2至图6简要介绍本汽车混合动力系统的工作原理。其中，图2所为纯电状态系统前进/倒车示意图。系统在纯电状态时，离合器11断开，P挡解除，发动机4与发电机10不启动，汽车仅由驱动电机1驱动行驶。前进时，驱动电机1正转产生动力，经驱动电机主动齿轮6、驱动电机从动齿轮7、中间轴3、中间轴主动齿轮5传递到差速器12对整车进行动力输出，汽车为前进状态。倒车时，驱动电机1反转产生动力，经驱动电机主动齿轮6、驱动电机从动齿轮7、中间轴3、中间轴主动齿轮5传递到差速器12对整车进行动力输出，汽车为倒车状态。

[0027] 图3为行驶过程中发电机10驱动起动发动机4、行车充电示意图。系统在行车过程中，开始仅由驱动电机1产生动力驱动汽车行驶。发电机10驱动发动机4启动时，离合器11断开，发电机10启动，反拖发动机4进行启动。行车充电时，发动机4启动，离合器11断开，发动机4驱动发电机10发电，电能存储到电池中。

[0028] 图4为系统在混合驱动状态时的示意图。混合驱动状态时，离合器11接合，P挡解除，发动机4与驱动电机1同时启动工作，动力通过两条传动路线共同驱动汽车行驶。传动路线一：发动机4启动，动力经离合器11，动力输出轴主动齿轮8，动力输出轴从动齿轮9、中间轴3、中间轴主动齿轮5传递到差速器12对汽车进行动力输出；传动路线二：驱动电机1正转产生动力，经驱动电机主动齿轮6、驱动电机从动齿轮7、中间轴3、中间轴主动齿轮5传递到差速器12对整车进行动力输出，汽车为前进状态。两种动力传动路线在差速器12处融合对汽车进行动力输出。

[0029] 图5为制动状态下能量回收传动路线示意图。当汽车实施制动时，汽车动能经差速器12、中间轴主动齿轮5、中间轴3、驱动电机从动齿轮7、驱动电机主动齿轮6对驱动电机1进行驱动，此时驱动电机1处于发电状态，对汽车产生制动阻力，驱动电机1对电池充电。

[0030] 图6为驻车状态下充电传动路线示意图。系统在停车时，挂入P挡，离合器11断开，发动机4启动，对发电机10进行驱动，发电机10发电存储到电池中。

[0031] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本实用新型精神作举例说明。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本实用新型的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0032] 尽管本文较多地使用了1、驱动电机；2、动力输出轴；3、中间轴；4、发动机；5、中间轴主动齿轮；6、驱动电机主动齿轮；7、驱动电机从动齿轮；8、动力输出轴主动齿轮；9、动力输出轴从动齿轮；10、发电机；11、离合器；12、差速器等术语，但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本实用新型的本质；把它们解释成任何一种附加的限制都是与本实用新型精神相违背的。

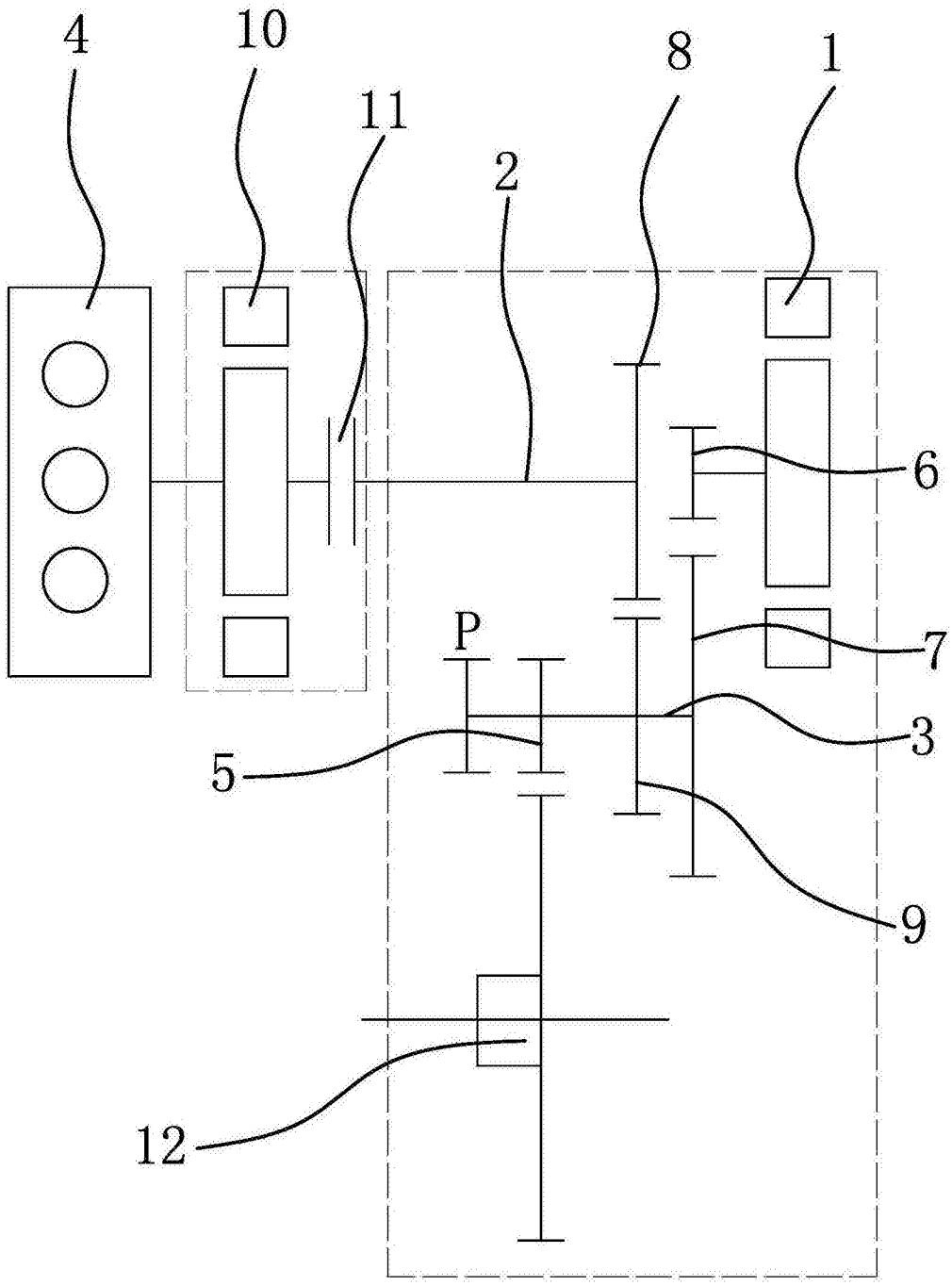


图1

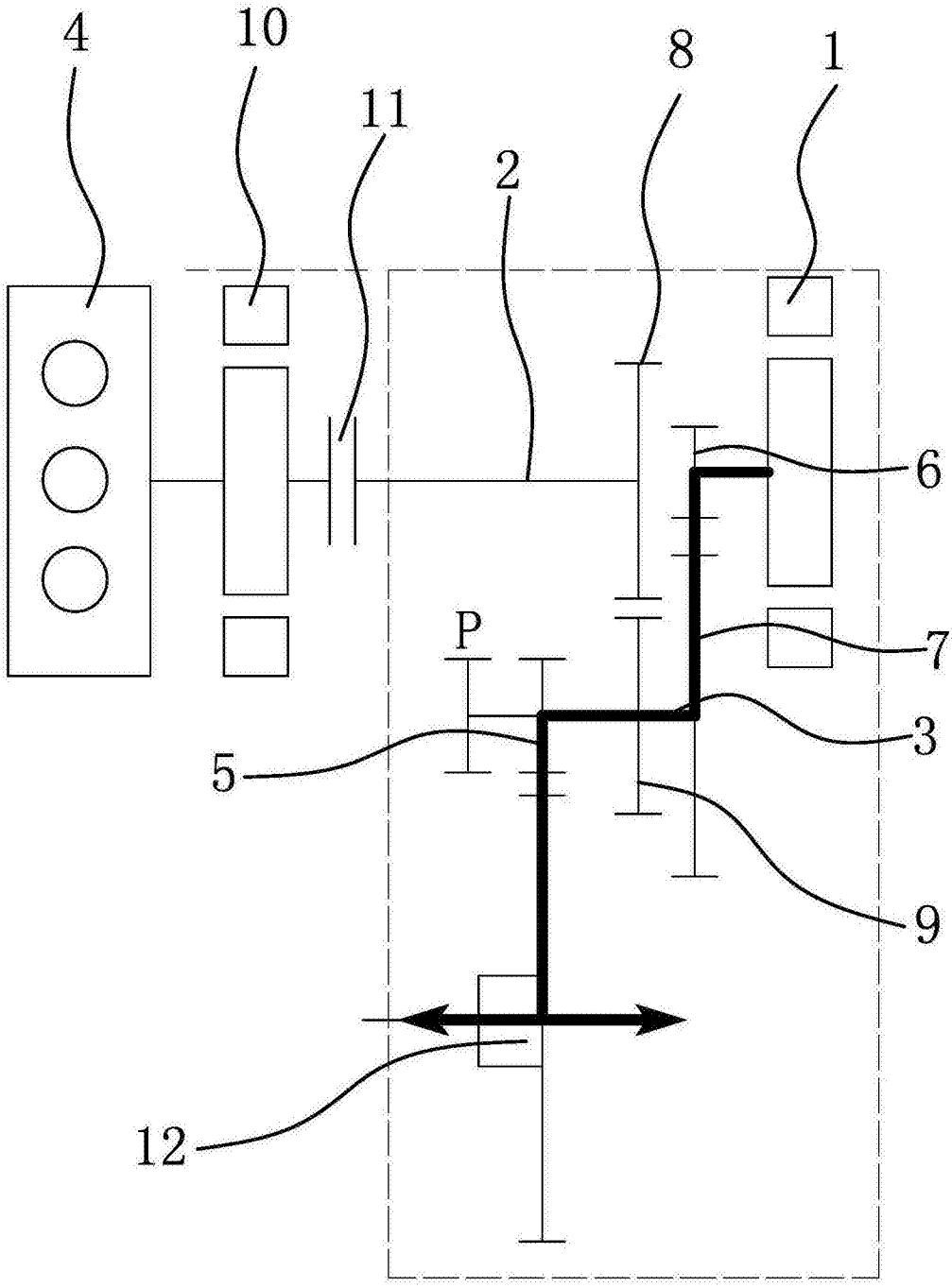


图2

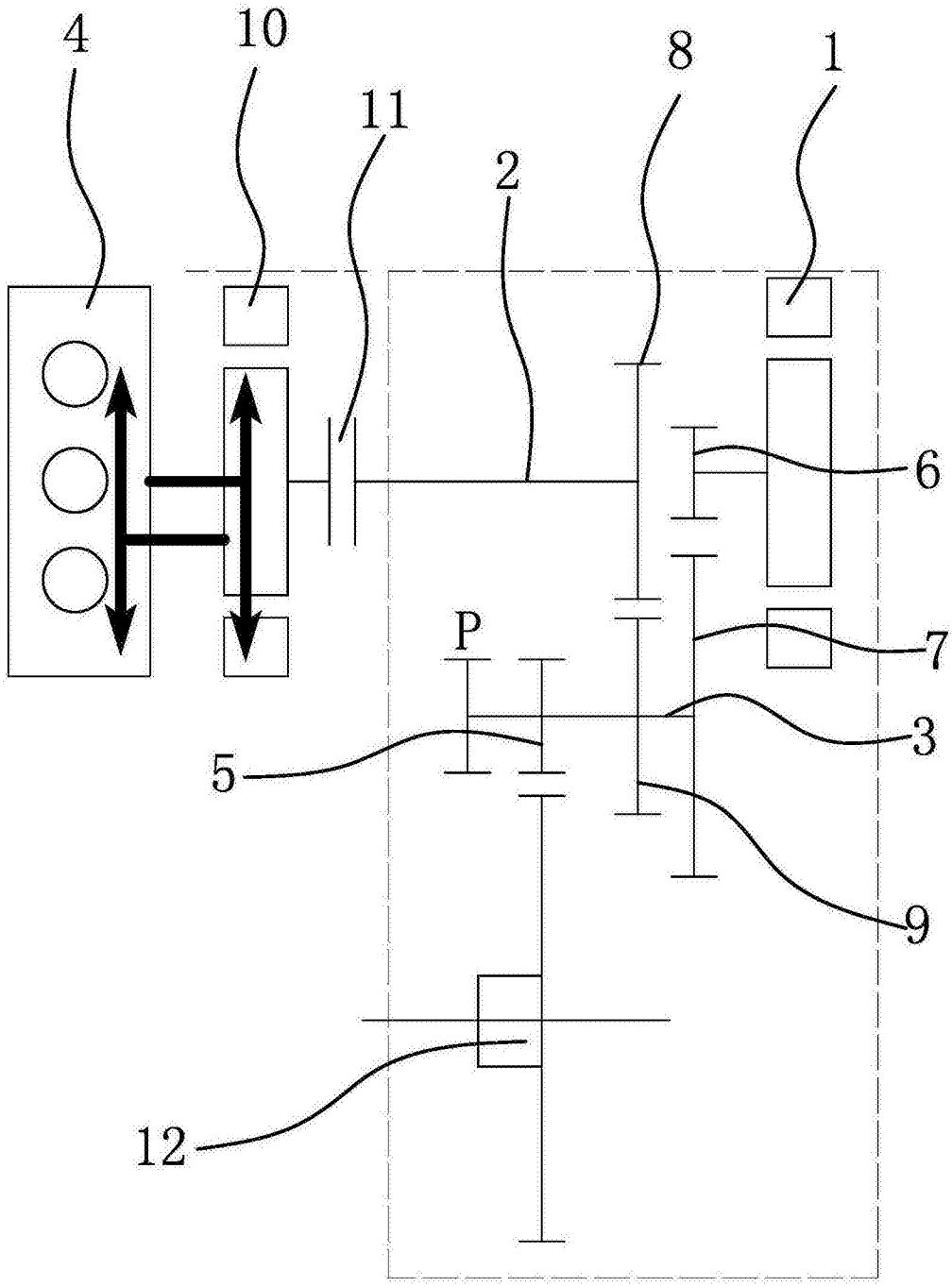


图3

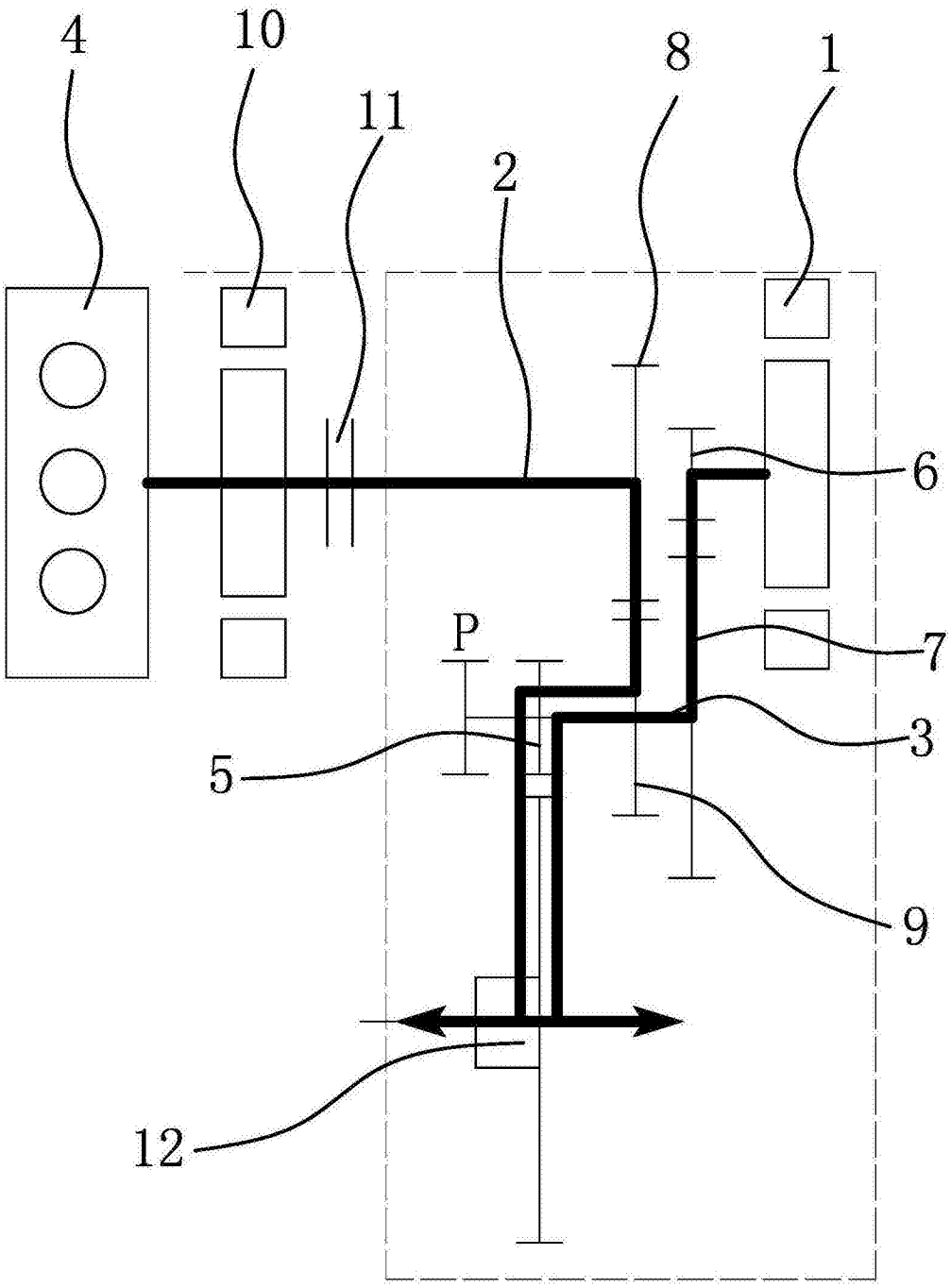


图4

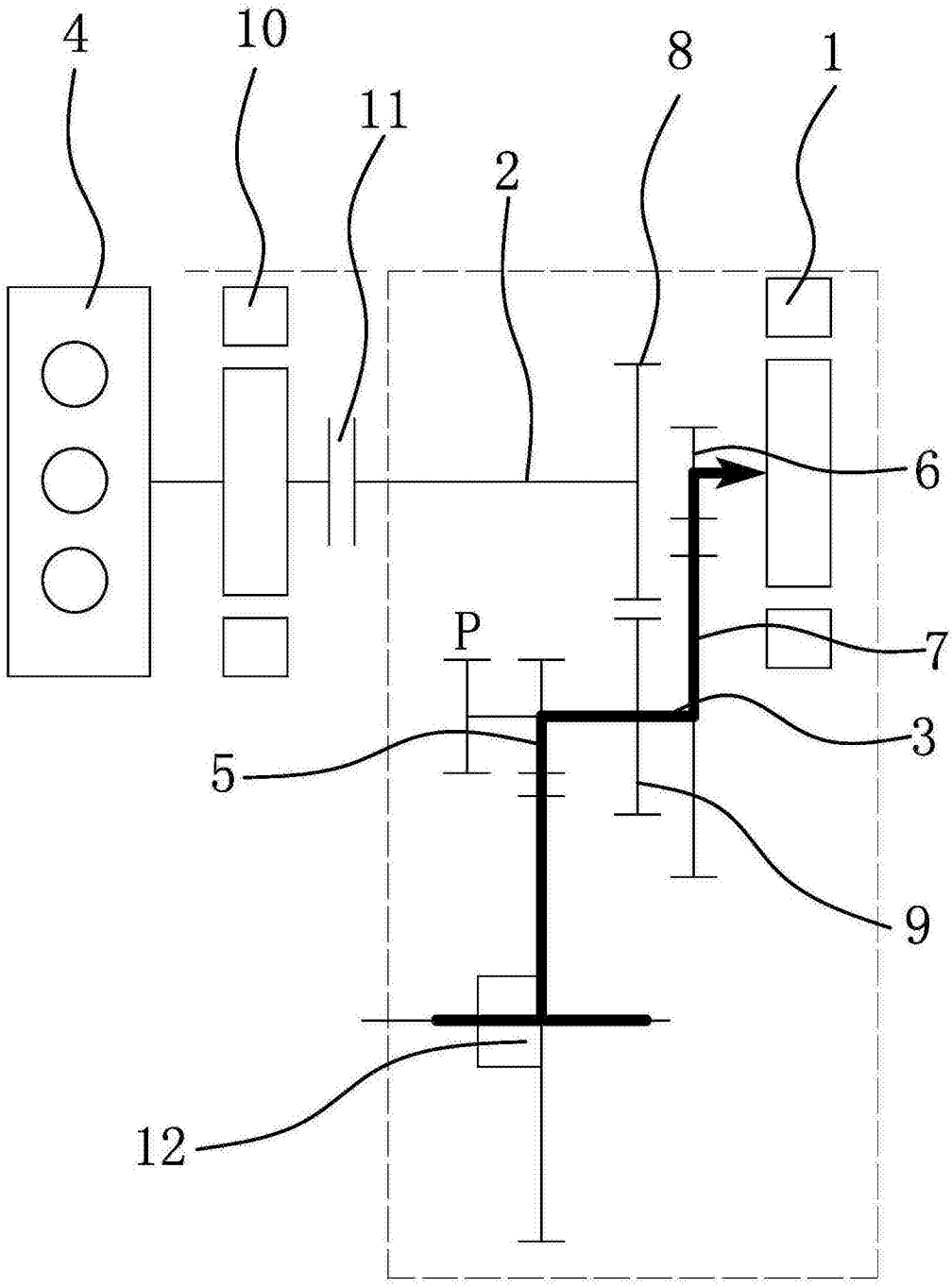


图5

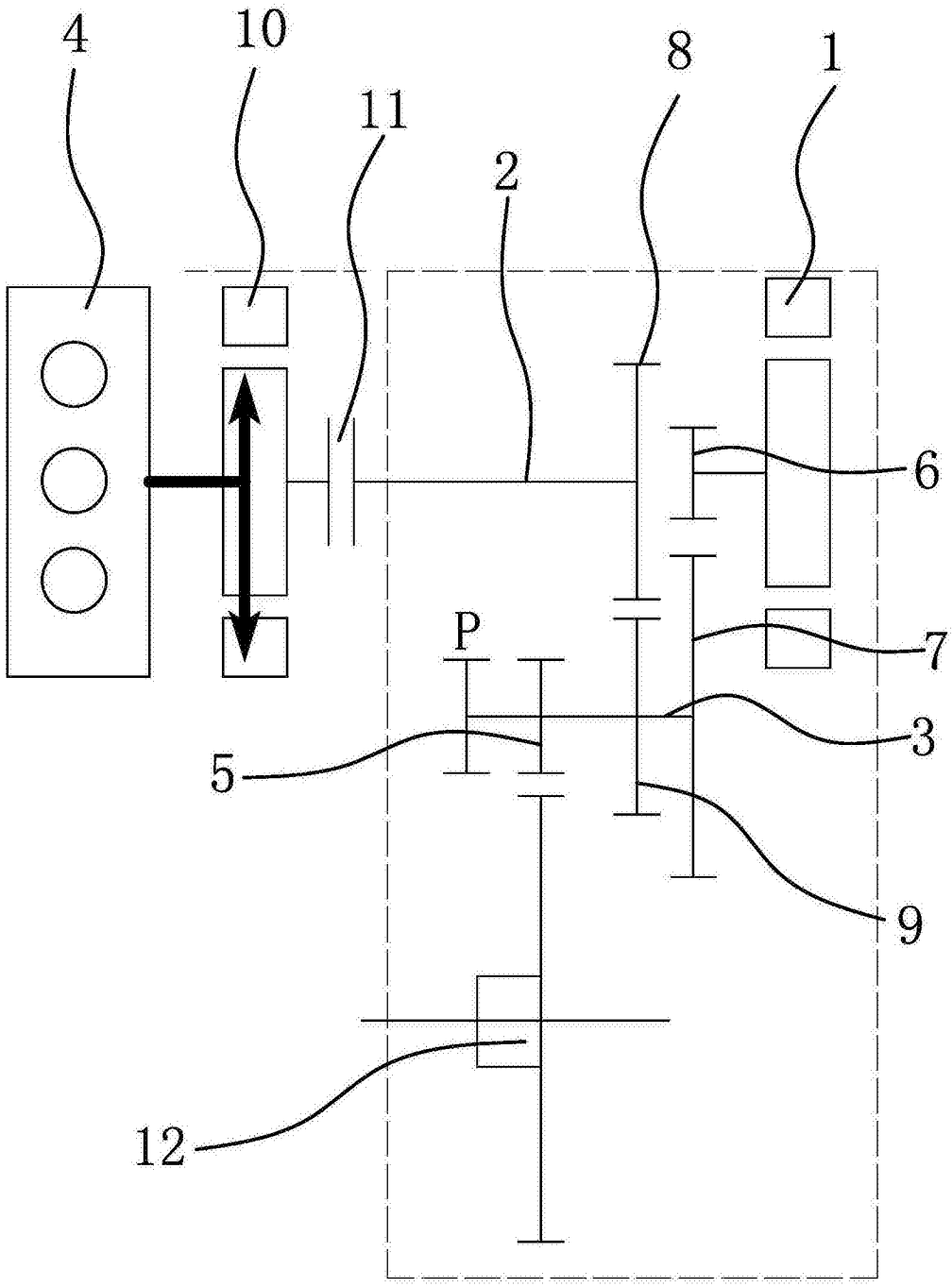


图6