(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 201587316 U
(45)授权公告日 2010.09.22

(21)申请号 200920181088.6

(22)申请日 2009.12.10

(73)专利权人 安徽巨一自动化装备有限公司
地址 230051 安徽省合肥市包河区包河工业园江淮重工基地

(72)发明人 林巨广 马文明 何元祥 孙纯哲 赵志军 浠世洪 顾杰 丁更新

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责任公司 34101
代理人 何梅生

(51)Int.Cl.
B60K 6/20(2006.01)
B60K 6/26(2006.01)
B60L 7/10(2006.01)

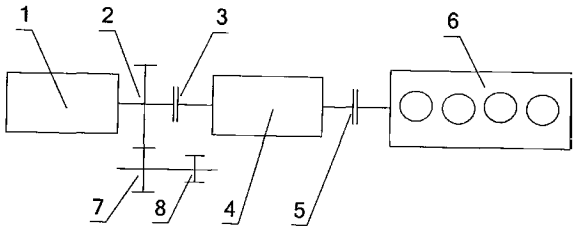
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54)实用新型名称

一种混合动力电动汽车动力驱动装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种混合动力电动汽车动力驱动装置，其结构设置包括一个内燃机、一个TM驱动电机、一个ISG集成起动发电机、第一离合器、第二离合器以及相互啮合的第一齿轮和第二齿轮，其特征是作为动力单元的内燃机通过第二离合器与ISG集成起动发电机连接，TM驱动电机与ISG集成起动发电机通过第一离合器连接，TM驱动电机、ISG集成起动发电机以及电能存储装置相互之间电连接，第一齿轮与TM驱动电机的转轴联动，传动齿轮与第二齿轮联动。本实用新型不仅能够适应混合动力汽车的各种工况，而且结构简单、传动效率高、承载能力大、传动平稳，可实现串联和并联之间的相互切换。



CN 201587316 U

1. 一种混合动力电动汽车动力驱动装置，其结构设置包括一个内燃机 (6)、一个 TM 驱动电机 (1)、一个 ISG 集成起动发电机 (4)、第一离合器 (3)、第二离合器 (5) 以及相互啮合的第一齿轮 (2) 和第二齿轮 (7)，其特征是作为动力单元的内燃机 (6) 通过第二离合器 (5) 与 ISG 集成起动发电机 (4) 连接，所述 TM 驱动电机 (1) 与 ISG 集成起动发电机 (4) 通过第一离合器 (3) 连接，所述 TM 驱动电机 (1)、ISG 集成起动发电机 (4) 以及电能存储装置 (9) 相互之间电连接，所述第一齿轮 (2) 与 TM 驱动电机 (1) 的转轴联动，传动齿轮 (8) 与第二齿轮 (7) 联动。

2. 根据权利要求 1 所述的混合动力电动汽车动力驱动装置，其特征是所述 TM 驱动电机 (1) 为正反转电机；在电机驱动模式下，所述 TM 驱动电机 (1) 的反向转动为倒车运行状态。

一种混合动力电动汽车动力驱动装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种动力驱动装置，更具体地说一种混合动力汽车机电耦合驱动装置。

背景技术

[0002] 面对当前资源匮乏和环境的恶化，人们对汽车的安全、节能、环保的要求越来越高。但是由于燃料电池、充电站、电机、控制方面等方面的制约，使得纯电动汽车和燃料电池汽车不能实现量产，因此混合动力汽车 HEV 成为目前能解决以上问题的较为合适的选择。混合动力汽车是一种由内燃机和电机系统共同驱动的车辆。其中内燃机可以使用传统的内燃机；电机可以是永磁电机、励磁电机、同步电机或异步电机。混合动力汽车的结构主要分为串联式、并联式和混联式。串联式混合动力系统一般由内燃机直接带动发电机发电，产生的电能通过控制单元传到电池，再由电池传输给电机转化为动能，最后通过变速机构来驱动汽车。串联式的优点在于：结构简单、油耗低、控制容易等。并联式混合动力系统是由两套系统组成：传统内燃机系统和电机驱动系统，两者既可以同时协调工作，也可以单独工作，可以适用于多种不同的行驶工况。代表车型是本田的 Accord 和 Civic。并联式的优点在于：结构简单、重量轻等。混联式混合动力系统结合了串联式和并联式的优点，动力系统包括内燃机、发电机和电动机，是混合动力发展的大方向，代表车型是丰田 Prius。

[0003] 中国专利 200610064953.X，名称为：混合动力汽车双排行星齿轮机电动力耦合总成，公开日为 20060816，公开号为 1818418；中国专利 200710078132.6，名称为双行星排多模式混合动力汽车传动系统，公开号为 CN101004204；以及中国专利 200710047421.X、名称为基于双行星排的混合动力驱动装置，公开日为 2008 年 03 月 26 日、公开号为 CN101149094 分别公开了一种混联式驱动装置，在结构上均采用单电机、双离合器或多离合器以及多制动器，虽然实现了机电耦合与无极变速，但其驱动装置尺寸较大且成本较高，对电机的要求较高。行星轮系的制造也较复杂。中国专利 03105264.9、一种双内燃机的混联式混合动力汽车的专利文献中公开的技术方案，其驱动装置包括双内燃机、电机以及变速器，其结构复杂，成本高，控制难。

实用新型内容

[0004] 本实用新型是为避免上述现有技术所存在的不足之处，提供一种混合动力电动汽车动力驱动装置，不仅能够实现多种模式的工况，而且结构简单、传动效率高、承载能力大、传动平稳，可实现串联和并联之间的相互切换。

[0005] 本实用新型解决技术问题采用如下方案：

[0006] 本实用新型混合动力电动汽车动力驱动装置，其结构设置包括一个内燃机、一个 TM 驱动电机、一个 ISG 集成起动发电机、第一离合器、第二离合器以及相互啮合的第一齿轮和第二齿轮；本实用新型的结构特点是作为动力单元的内燃机通过第二离合器与 ISG 集成起动发电机连接，所述 TM 驱动电机与 ISG 集成起动发电机通过第一离合器连接，所述 TM 驱

动电机、ISG 集成起动发电机以及电能存储装置相互之间电连接，第一齿轮与 TM 驱动电机的转轴联动，传动齿轮与第二齿轮联动。

[0007] 本实用新型混合动力电动汽车动力驱动装置的结构特点也在于所述 TM 驱动电机为正反转电机；在电机驱动模式下，所述 TM 驱动电机的反向转动为倒车运行状态。

[0008] 与已有技术相比，本实用新型有益效果体现在：

[0009] 1、本实用新型结构紧凑、动力传递部件少，系统可靠性高，传递损失小；

[0010] 2、本实用新型满足混联以及电驱程度增加的发展趋势，能够实现内燃机快速启动、停车发电、串联运行、并联运行、纯电行使、制动能量回收等多种工作模式，满足多种路况；

[0011] 3、本实用新型中的内燃机可以始终工作在经济性区域；由于增加了 TM 驱动电机，大大改善了车辆的燃油经济性、排放性以及动力性，能够满足负载大以及负载变化大的车辆；

[0012] 4、本实用新型结构简单、部件少，给制造装配带来便利；

[0013] 5、本实用新型通过计算机控制，可以实现模式之间的互相切换，实现全自动化控制；

[0014] 6、本实用新型运行稳定，噪声低，使用寿命长。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型结构示意图；

[0016] 图 2 为本实用新型串联工作模式的能量传递路线图；

[0017] 图 3 为本实用新型停车工作充电模式及制动能量回收工作模式 III 的能量传递路线图；

[0018] 图 4 为本实用新型并联工作模式的能量传递路线图；

[0019] 图 5 为本实用新型纯电工作模式 I 的能量传递路线图；

[0020] 图 6 为本实用新型纯电工作模式 II 的能量传递路线图；

[0021] 图 7 为本实用新型内燃机快速启动工作模式的能量传递路线图；

[0022] 图 8 为本实用新型制动能量回收工作模式 I 的能量传递路线图；

[0023] 图 9 为本实用新型制动能量回收工作模式 II 的能量传递路线图。

[0024] 图中标号：1 为 TM 驱动电机、2 第一齿轮、3 第一离合器、4 为 ISG 集成起动发电机、5 第二离合器、6 内燃机、7 第二齿轮、8 传动齿轮、9 电能存储装置。

[0025] 以下通过具体实施方式，结合附图对本实用新型作进一步说明：

具体实施方式

[0026] 各图中的虚线箭头所指为电能流动方向，实线箭头所指为机械能流动方向。

[0027] 本实施例中所提供的混合动力电动汽车动力驱动装置的工作模式以及相应部件状态如表 1 所示。

[0028] 表 1 工作模式及相应部件状态列表

[0029]

序号	工作模式	内燃机 6	第一离合器	第二离合器	驱动轮制动
1	串联模式	●	○	●	○
2	停车充电	●	○	●	○
3	并联模式	●	●	●	○
4	纯电模式 I	○	○	○	○
5	纯电模式 II	○	●	○	○
6	内燃机快速启动模式	○	○	●	○
7	制动能量回收模式 I	○	○	○	●
8	制动能量回收模式 II	○	●	○	●
9	制动能量回收模式 III	◆	○	●	○

[0030] 其中：

[0031] ● - 表示离合器为结合状态，或者其他部件处于工作状态

[0032] ○ - 表示离合器为分离状态，或者其他部件处于停止状态

[0033] ◆ - 表示内燃机处于减速工作状态，或者处于非工作状态且处于惯性转动状态

[0034] 参见图 1、图 2，本实施例结构设置包括一个内燃机 6、一个 TM 驱动电机 1、一个 ISG 集成起动发电机 4、第一离合器 3、第二离合器 5 以及相互啮合的第一齿轮 2 和第二齿轮 7；本实施例中，作为动力单元的内燃机 6 通过第二离合器 5 与 ISG 集成起动发电机 4 连接，TM 驱动电机 1 与 ISG 集成起动发电机 4 通过第一离合器 3 连接，TM 驱动电机 1、ISG 集成起动发电机 4 以及电能存储装置 9 相互之间电连接，第一齿轮 2 与 TM 驱动电机 1 的转轴联动，传动齿轮 8 与第二齿轮 7 联动。其中 TM 驱动电机 1 为正反转电机；在电机驱动模式下，TM 驱动电机 1 的反向转动为倒车运行状态。

[0035] 图 2 所示为串联工作模式，内燃机 6 驱动，第二离合器 5 闭合，第一离合器 3 断开，ISG 集成起动发电机 4 转动，内燃机 6 使 ISG 集成起动发电机 4 处于发电状态，一部分提供给 TM 驱动电机 1，另一部分存储在电能存储装置 9 中，TM 驱动电机 1 通过一对常啮合的第一齿轮 2 和第二齿轮 7，使动力通过传动齿轮 8 传输到车轮。动力传递路线如图 2 中粗实线所示。

[0036] 图 3 所示为停车充电工作模式，内燃机 6 驱动，第二离合器 5 闭合，第一离合器 3 断开，内燃机 6 通过第二离合器 5 带动 ISG 集成起动发电机 4 工作，使 ISG 集成起动发电机 4 发电，并将电能存储在电能存储装置 9 中，从而在剩余电量 SOC 不足时，补充电能存储在电能存储装置 9 中。动力传递路线如图 3 中粗实线所示。

[0037] 图 4 所示为并联工作模式，内燃机 6 驱动，第一离合器 3 闭合，第二离合器 5 闭合，内燃机 6 带动 ISG 集成起动发电机 4 转动，电能存储装置 9 提供电能给 TM 驱动电机 1 和

ISG 集成起动发电机 4。内燃机 6 的动力以及 TM 驱动电机的动力共同驱动一对常啮合的第一齿轮 2 和第二齿轮 7 的转动，从而达到两个动力源的动力叠加，使动力通过传动齿轮 8 传输到车轮。动力传递路线如图 4 中粗实线所示。

[0038] 图 5 所示为纯电工作模式 I，内燃机 6 不工作，第一离合器 3 和第二离合器 5 都断开，电能存储装置 9 将电能提供给 TM 驱动电机 1，TM 驱动电机 1 带动一对常啮合的第一齿轮 2 和第二齿轮 7 的转动，最终使动力通过传动齿轮 8 传输到车轮。动力传递路线如图 5 中粗实线所示。

[0039] 图 6 所示为纯电工作模式 II，内燃机 6 不工作，第一离合器 3 闭合，第二离合器 5 断开，电能存储装置 9 将电能同时提供给 TM 驱动电机 1 和 ISG 集成起动发电机 4，TM 驱动电机 TM 和 ISG 集成起动发电机 4 同时带动一对常啮合的第一齿轮 2 和第二齿轮 7 的转动，最终使动力通过传动齿轮 8 传输到车轮，从而实现纯电行使。动力传递路线如图 6 中粗实线所示。

[0040] 图 7 所示为内燃机快速启动工作模式，第一离合器 3 断开，第二离合器 5 闭合，电能存储装置 9 将电能提供给 ISG 集成起动发电机 4，ISG 集成起动发电机 4 带动内燃机 6 转动，从而缩短了内燃机的启动时间。动力传递路线如图 7 中粗实线所示。

[0041] 图 8 所示为制动能量回收工作模式 I，当车辆处于刹车制动时，第一离合器 3 和第二离合器 5 都断开，TM 驱动电机 1 此时作为发电机，驱动轮带动一对常啮合的第一齿轮 2 和第二齿轮 7 的转动，从而带动 TM 驱动电机 1 发电，存储到电能存储装置 9 中，将制动能量回收起来。动力传递路线如图 8 中粗实线所示。

[0042] 图 9 所示为制动能量回收工作模式 II，当车辆处于刹车制动时，第一离合器 3 闭合，第一离合器 5 断开，TM 驱动电机此时作为发电机，驱动轮带动一对常啮合的第一齿轮 2 和第二齿轮 7 的转动，进而带动 TM 驱动电机 1 和 ISG 集成起动发电机 4 发电，同时将电能存储到电能存储装置 9 中，将制动能量回收起来。双电机可以提供更大的制动力矩，实现高低速都能获得较大的制动能量。动力传递路线如图 9 中粗实线所示。

[0043] 图 3 所示为制动能量回收工作模式 III，参见图 3，车辆出现怠速或者模式转换过程，内燃机由运动到停止过程，第二离合器 5 闭合，第一离合器 3 断开，内燃机 6 拖动 ISG 集成起动发电机 4 转动发电，将电能存储到电能存储装置 9 中，将制动能量回收起来。动力传递路线如图 3 中粗实线所示。

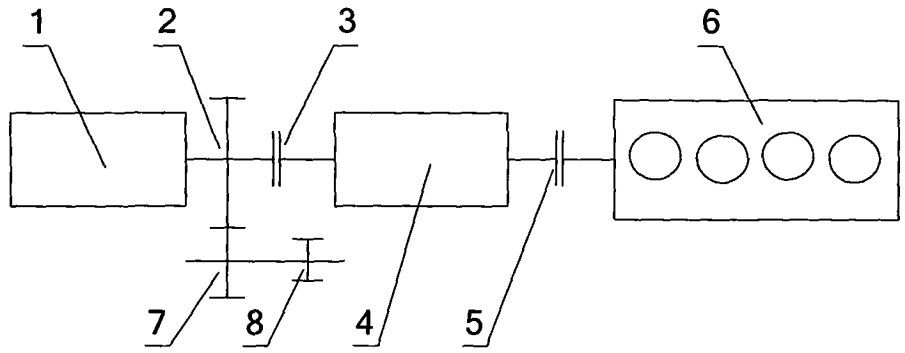


图 1

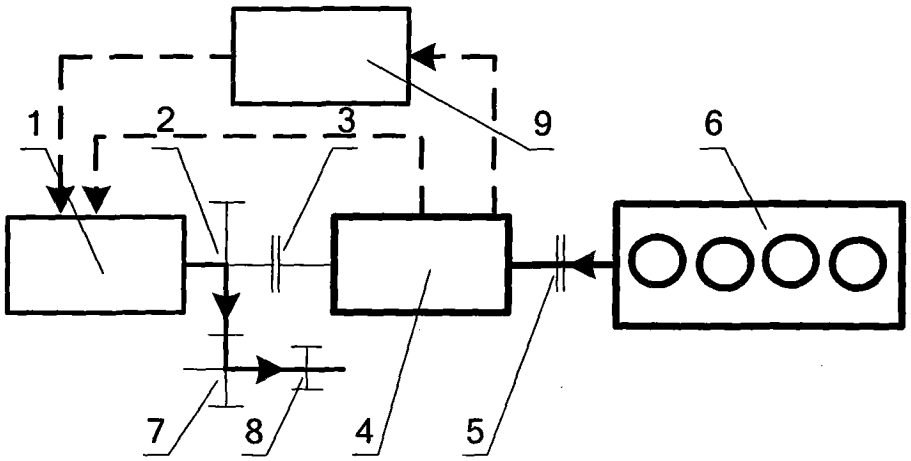


图 2

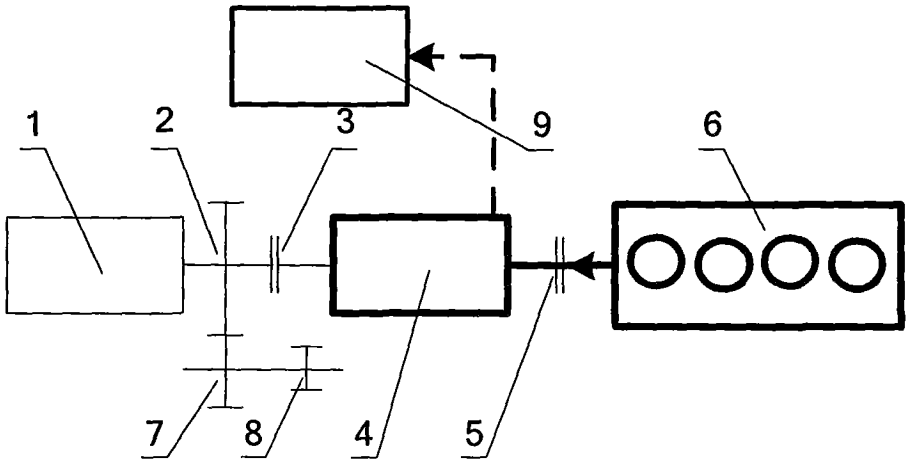


图 3

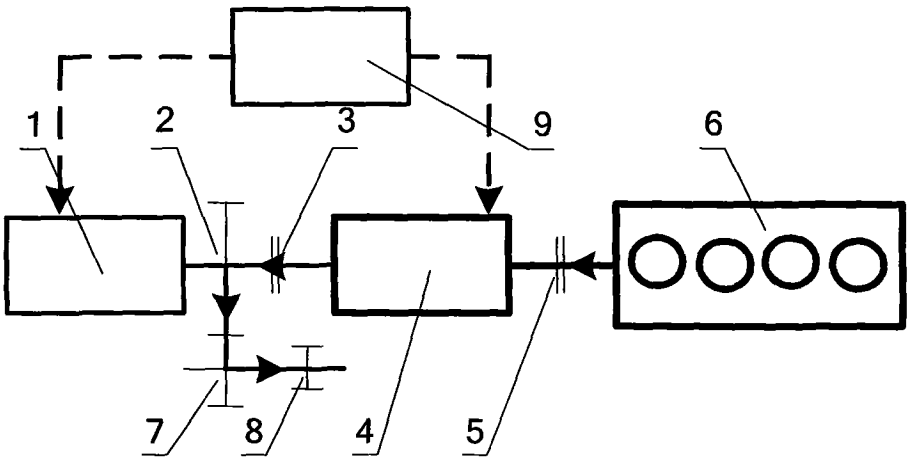


图 4

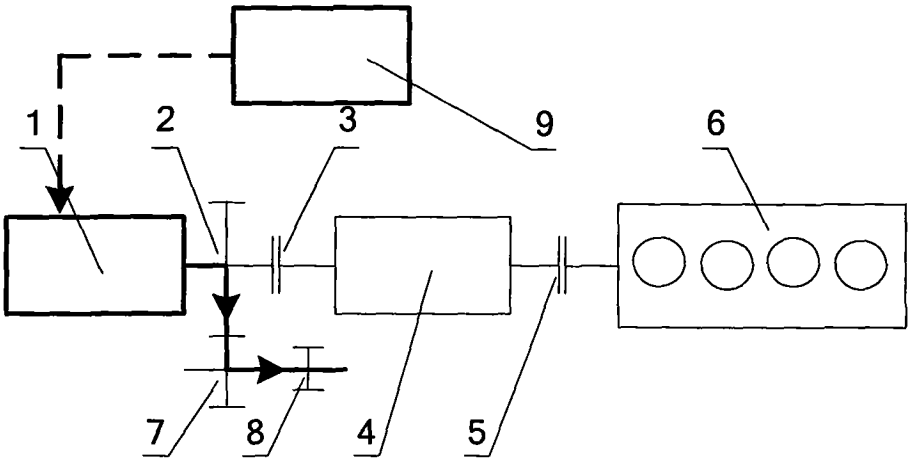


图 5

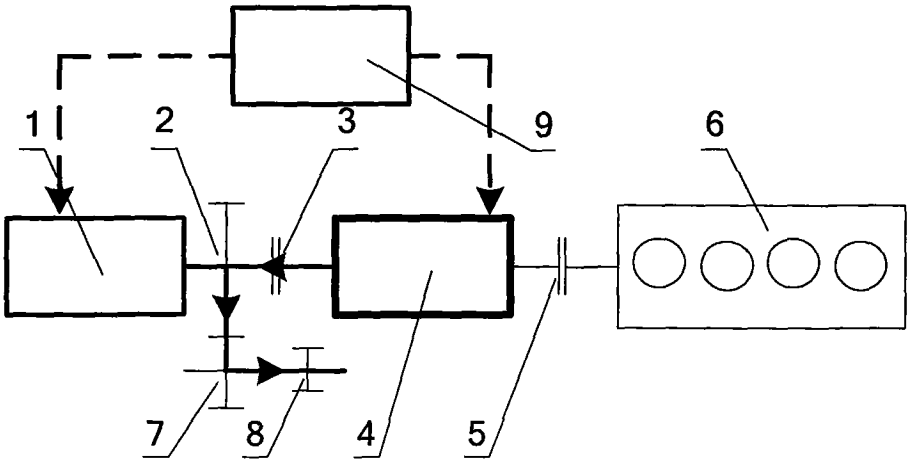


图 6

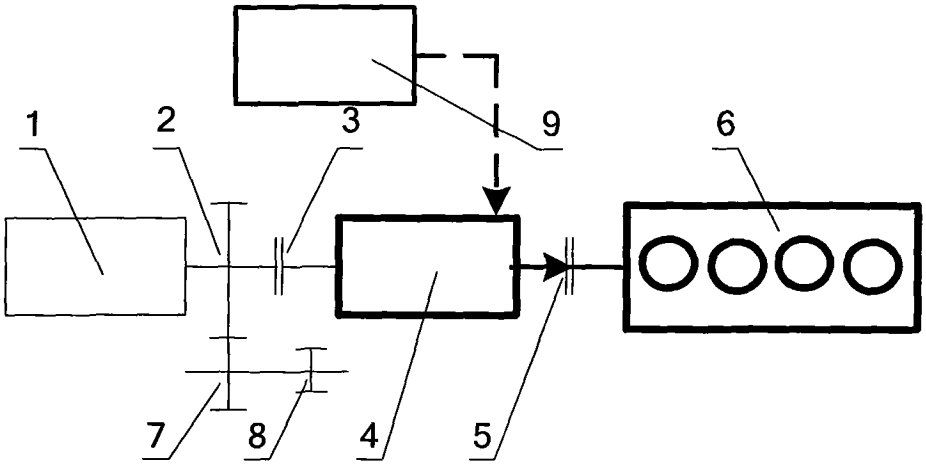


图 7

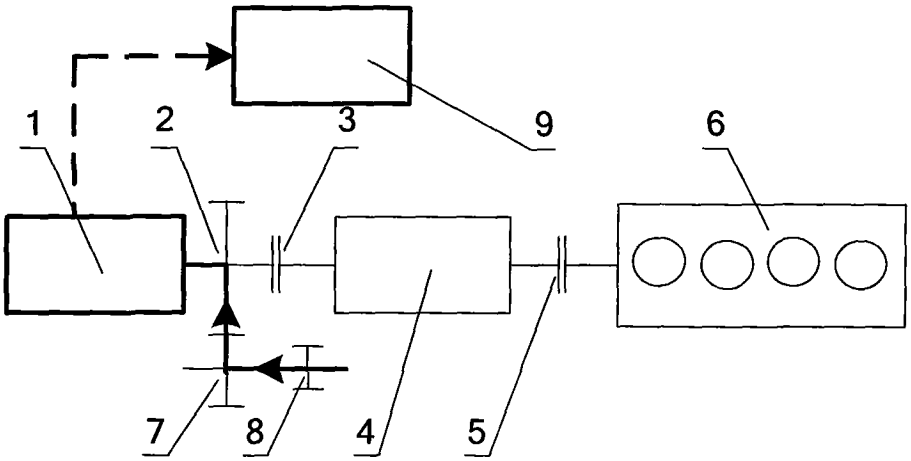


图 8

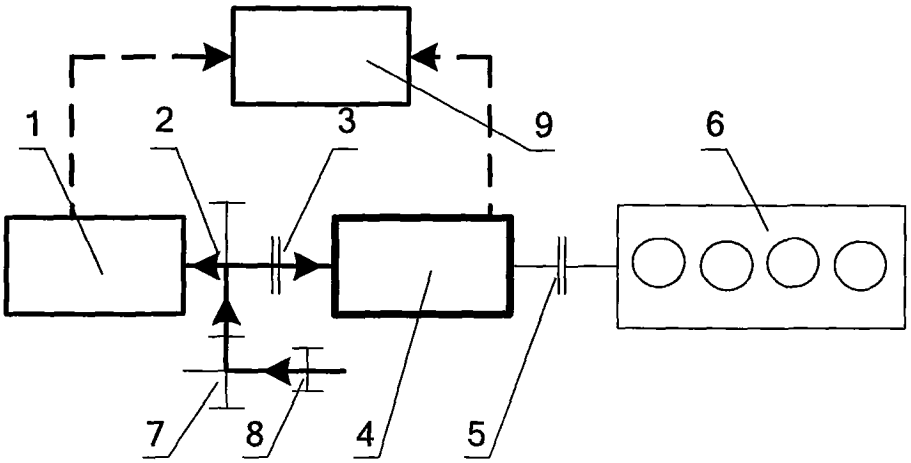


图 9