



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205395752 U

(45)授权公告日 2016.07.27

(21)申请号 201620156396.3

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2016.03.01

(73)专利权人 北京汽车动力总成有限公司

地址 101108 北京市通州区经济开发区东区靓丽三街1号

(72)发明人 程昶 贾嘉 王兆辉 刘宏伟
宋志刚 唐来明 贺燕铭 田安民
李继凯 姜强

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 安利霞

(51)Int.Cl.

B60K 6/48(2007.01)

B60K 6/36(2007.01)

B60K 6/547(2007.01)

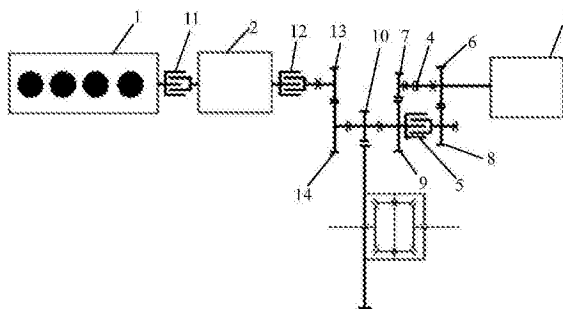
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种并联式混合动力驱动系统及汽车

(57)摘要

本实用新型提供一种并联式混合动力驱动系统及汽车,并联式混合动力驱动系统包括:第一输入轴、第二输入轴和输出轴,第一输入轴连接有发动机和第一电机;第二输入轴连接有第二电机和两档变速器,两档变速器包括第一齿轮组、第二齿轮组、单向超越离合器和第一离合器,第一齿轮组中第一主动齿轮设置于第二输入轴上,且通过单向超越离合器与第二齿轮组中第二主动齿轮连接,第一齿轮组中第一从动齿轮通过第一离合器与第二齿轮组中第二从动齿轮连接;第一输入轴通过发动机和第一电机输出第一动力至输出轴,和/或第二输入轴通过第二电机和两档变速器输出第二动力至输出轴。本实用新型解决了现有并联式混合动力系统零部件较多以及传动效率较低的问题。



1. 一种并联式混合动力驱动系统,其特征在于,包括:第一输入轴、第二输入轴和输出轴,所述第一输入轴连接有一发动机和第一电机;所述第二输入轴连接有第二电机和两挡变速器,所述两挡变速器包括第一齿轮组、第二齿轮组、单向超越离合器和第一离合器,所述第一齿轮组中的第一主动齿轮设置于所述第二输入轴上,且通过所述单向超越离合器与所述第二齿轮组中的第二主动齿轮连接,所述第一齿轮组中的第一从动齿轮通过所述第一离合器与所述第二齿轮组中的第二从动齿轮连接;其中,

所述第一输入轴通过所述发动机和第一电机输出第一动力至所述输出轴,和/或所述第二输入轴通过所述第二电机和所述两挡变速器输出第二动力至所述输出轴。

2. 根据权利要求1所述的并联式混合动力驱动系统,其特征在于,所述输出轴上设置有一主减速齿轮,且所述主减速齿轮与所述第二从动齿轮同轴分布设置,其中,

当所述单向超越离合器结合、第一离合器脱开时为一挡状态,所述第二电机通过所述第一主动齿轮、所述单向超越离合器、所述第二主动齿轮以及所述第二从动齿轮将所述第二动力传输至所述输出轴上的主减速齿轮;

当所述单向超越离合器脱开、第一离合器结合时为二挡状态,所述第二电机通过所述第一主动齿轮、所述第一从动齿轮、所述第一离合器以及第二从动齿轮将所述第二动力传输至所述主减速齿轮,并且所述第二主动齿轮的转速大于所述第一主动齿轮的转速。

3. 根据权利要求2所述的并联式混合动力驱动系统,其特征在于,所述并联式混合动力驱动系统还包括第二离合器和与所述第一输入轴连接的第三离合器,其中,所述发动机通过所述第二离合器与所述第一电机连接,所述第一电机通过所述第三离合器与所述第一输入轴连接。

4. 根据权利要求3所述的并联式混合动力驱动系统,其特征在于,所述并联式混合动力驱动系统还包括第三齿轮组,所述第三齿轮组中的第三主动齿轮设置于所述第一输入轴上,且所述第三齿轮组中的第三从动齿轮设置于所述输出轴上;其中,

当所述第二离合器脱开、第三离合器结合时,所述第一电机通过所述第三齿轮组将所述第一动力传输至所述输出轴上的所述主减速齿轮;当所述第二离合器结合、第三离合器脱开时,所述发动机和第一电机将所述第一动力传输至所述第二电机;当所述第二离合器和第三离合器同时结合时,所述发动机和第一电机通过所述第三齿轮组将所述第一动力传输至所述主减速齿轮。

5. 一种汽车,其特征在于,所述汽车包括如权利要求1~4任一项所述的并联式混合动力驱动系统。

一种并联式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领域,尤其是涉及一种并联式混合动力驱动系统及汽车。

背景技术

[0002] 目前随着新能源汽车的发展,混合动力车型越来越多。对于混合动力车型普遍可以归为三大类:串联式、并联式和混联式。其中,串联式有的车型也叫增程式混合动力车型,该结构的车型在中低速行驶时燃油较好,但对于高速行驶,油耗反而会增加,高速路行驶不如传统的汽车省油。混联式是最先进的结构之一,但主要被丰田公司所垄断,其他厂商很少设计该结构的车型。并联式应用最为广泛,是汽车企业采用最多的形式,并联式车型省油效果略低于混联式,但也有自己的优点。

[0003] 并联式一般都有纯电动模式以及发动机与电机混合模式,甚至还有发动机独立驱动模式。但是无论什么模式都是采用单级速比直接驱动;此外,现有的并联式多采用行星齿轮,且零部件数量较多,控制较为复杂,结构较大,传动效率较低;另外,为了兼顾汽车的动力性和经济性等要求,汽车电机也需要选用相对较大的功率和扭矩,并且为了提高电池续航能力以适应更长的续航里程,电池容量也必须增大。

[0004] 综上所述,现有的并联式混合动力系统存在结构复杂、零部件较多、传动效率较低以及对电机的电池容量要求较高的问题。

实用新型内容

[0005] 为了解决现有的并联式混合动力系统存在的结构复杂、零部件较多、传动效率较低以及对电机的电池容量要求较高的问题,本实用新型提供了一种并联式混合动力驱动系统及汽车。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 依据本实用新型的一个方面,提供了一种并联式混合动力驱动系统,包括:

[0008] 第一输入轴、第二输入轴和输出轴,所述第一输入轴连接有一发动机和第一电机;所述第二输入轴连接有第二电机和两挡变速器,所述两挡变速器包括第一齿轮组、第二齿轮组、单向超越离合器和第一离合器,所述第一齿轮组中的第一主动齿轮设置于所述第二输入轴上,且通过所述单向超越离合器与所述第二齿轮组中的第二主动齿轮连接,所述第一齿轮组中的第一从动齿轮通过所述第一离合器与所述第二齿轮组中的第二从动齿轮连接;其中,

[0009] 所述第一输入轴通过所述发动机和第一电机输出第一动力至所述输出轴,和/或所述第二输入轴通过所述第二电机和所述两挡变速器输出第二动力至所述输出轴。

[0010] 可选的,所述输出轴上设置有一主减速齿轮,且所述主减速齿轮与所述第二从动齿轮同轴分布设置,其中,当所述单向超越离合器结合、第一离合器脱开时为一挡状态,所述第二电机通过所述第一主动齿轮、所述单向超越离合器、所述第二主动齿轮以及所述第二从动齿轮将所述第二动力传输至所述输出轴上的主减速齿轮;当所述单向超越离合器脱

开、第一离合器结合时为二挡状态,所述第二电机通过所述第一主动齿轮、所述第一从动齿轮、所述第一离合器以及第二从动齿轮将所述第二动力传输至所述主减速齿轮,并且所述第二主动齿轮的转速大于所述第一主动齿轮的转速。

[0011] 可选的,所述并联式混合动力驱动系统还包括第二离合器和与所述第一输入轴连接的第三离合器,其中,所述发动机通过所述第二离合器与所述第一电机连接,所述第一电机通过所述第三离合器与所述第一输入轴连接。

[0012] 可选的,所述并联式混合动力驱动系统还包括第三齿轮组,所述第三齿轮组中的第三主动齿轮设置于所述第一输入轴上,且所述第三齿轮组中的第三从动齿轮设置于所述输出轴上;其中,当所述第二离合器脱开、第三离合器结合时,所述第一电机通过所述第三齿轮组将所述第一动力传输至所述输出轴上的所述主减速齿轮;当所述第二离合器结合、第三离合器脱开时,所述发动机和第一电机将所述第一动力传输至所述第二电机;当所述第二离合器和第三离合器同时结合时,所述发动机和第一电机通过所述第三齿轮组将所述第一动力传输至所述主减速齿轮。

[0013] 依据本实用新型的另一个方面,本实用新型还提供了一种汽车,所述汽车包括上述的并联式混合动力驱动系统。

[0014] 本实用新型的有益效果是:

[0015] 本实用新型提供的并联式混合动力驱动系统,包括第一输入轴、第二输入轴和输出轴,其中,第一输入轴连接有第一发动机和第一电机,第二输入轴连接有第二电机和两挡变速器,第一输入轴通过发动机和第一电机输出第一动力至输出轴和/或第二输入轴通过第二电机和两挡变速器通过两挡变速器输出第二动力至输出轴。本实用新型采用平行轴传动,结构简单,零部件少,传动效率高,并且易于集成一体化。此外,本实用新型加入了两挡变速器,该两挡变速器包括第一齿轮组、第二齿轮组、单向超越离合器和第一离合器,使得本实用新型能够使用较少的部件实现整车的两挡控制。另外,本实用新型能够实现纯电动模式、混合动力模式和发动机直接驱动模式,其中,纯电动模式和混合动力模式能够实现有级平稳无冲击换挡,并且本实用新型在降低了对电机电池容量要求的同时,提高了电池续航能力。

附图说明

[0016] 图1表示本实用新型的实施例中并联式混合动力驱动系统的结构示意图;

[0017] 图2表示本实用新型的实施例中两挡变速器一挡状态时的动力传递图;

[0018] 图3表示本实用新型的实施例中两挡变速器二挡状态时的动力传递图;

[0019] 图4表示本实用新型的实施例中倒挡时的动力传递图;

[0020] 图5表示本实用新型的实施例中第二电机两挡驱动时的纯电动模式的动力传递图;

[0021] 图6表示本实用新型的实施例中第一电机辅助第二电机时的纯电动模式的动力传递图;

[0022] 图7表示本实用新型的实施例中第二电机两挡驱动时的串联混合动力模式的动力传递图;

[0023] 图8表示本实用新型的实施例中发动机直接驱动模式的动力传递图。

[0024] 其中图中：

[0025] 1、发动机；2、第一电机；3、第二电机；4、单向超越离合器；5、第一离合器；6、第一主动齿轮；7、第二主动齿轮；8、第一从动齿轮；9、第二从动齿轮；10、主减速齿轮；11、第二离合器；12、第三离合器；13、第三主动齿轮；14、第三从动齿轮。

具体实施方式

[0026] 下面将参照附图更详细地描述本实用新型公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本实用新型公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0027] 如图1所示，在本实用新型的一个实施例中，并联式混合动力驱动系统包括第一输入轴、第二输入轴和输出轴。具体的，第一输入轴连接有一发动机1和第一电机2；第二输入轴上连接有第二电机3和两挡变速器，两挡变速器包括第一齿轮组、第二齿轮组、单向超越离合器4和第一离合器5，第一齿轮组中的第一主动齿轮6设置于第二输入轴上，且通过单向超越离合器4与第二齿轮组中的第二主动齿轮7连接，第一齿轮组中的第一从动齿轮8通过第一离合器5与第二齿轮组中的第二从动齿轮9连接。其中，第一输入轴通过发动机1和第一电机2输出第一动力至输出轴，和/或第二输入轴通过第二电机3和两挡变速器输出第二动力至输出轴。

[0028] 在本实施例中，第一输入轴连接有发动机和第一电机，且第一输入轴通过发动机和第一电机输出第一动力至输出轴，第二输入轴连接有第二电机和两挡变速器，且第二输入轴通过第二电机和两挡变速器输出第二动力至输出轴，输出轴对第一动力和第二动力进行输出耦合。此外，第一输入轴可以单独输入第一动力至输出轴，即此时第二输入轴可以没有动力输入；第二输入轴也可以单独输入第二动力至输出轴，即此时第一输入轴可以没有动力输入。本实施例使用平行轴传动，结构简单，零部件少，传动效率高，并且易于集成一体化。此外，本实用新型中的两挡变速器仅包括第一齿轮组、第二齿轮组、单向超越离合器和第一离合器，零部件较少，且控制简单，实现了使用较少的部件对整车的两挡控制。

[0029] 继续参见图1，在本实用新型的另一个实施例中，输出轴上设置有一主减速齿轮10，且主减速齿轮10与第二从动齿轮9同轴分布设置，其中，单向超越离合器4结合、第一离合器5脱开时为一挡状态，第二电机3通过第一主动齿轮6、单向超越离合器4、第二主动齿轮7以及第二从动齿轮9将第二动力传输至输出轴上的主减速齿轮10；当单向超越离合器4脱开、第一离合器5结合时为二挡状态，第二电机3通过第一主动齿轮6、第一从动齿轮8、第一离合器5以及第二从动齿轮9将第二动力输出至主减速齿轮10，并且第二主动齿轮7的转速大于第一主动齿轮6的转速。

[0030] 在本实施例中，两挡变速器包括一挡状态和二挡状态。一挡状态为通过单向超越离合器直接驱动，二挡状态则直接经过第一主动齿轮、第一从动齿轮、第一离合器以及第二从动齿轮进行动力传递。具体的，如图2所示，为两挡变速器一挡状态时的动力传递图。在图2中，单向超越离合器4结合、第一离合器5脱开，当第二电机3驱动行驶时，第二动力从第一主动齿轮6及第一输入轴传递至单向超越离合器4，然后再从单向超越离合器4传递至第二主动齿轮7，即第一主动齿轮6通过单向超越离合器4带动第二主动齿轮7转动，最后第二动

力通过第二主动齿轮7和第二从动齿轮9传递至主减速齿轮10,从而完成一档状态时的整个动力传递过程。此外,如图3所示,为两挡变速器二挡状态时的动力传递图。在图3中,第一离合器5结合,此时第二动力从第一主动齿轮6传递至单向超越离合器4,同时传递至第一从动齿轮8,但是由于第一从动齿轮8和第二从动齿轮9的转速一致,第一齿轮组和第二齿轮组的转速比不同,即第二主动齿轮7的转速大于第一主动齿轮6的转速,因此单向超越离合器4由一档时的结合状态变为二挡时的脱开状态,此时第二动力只能通过第一从动齿轮8、第一离合器5以及第二从动齿轮9传递至主减速齿轮10,从而完成二挡状态时的整个动力传递过程。

[0031] 在本实施例中,由于第二主动齿轮的转速大于第一主动齿轮的转速,即第一主动齿轮和第二主动齿轮转速形成转速差,该转速差能够使得单向超越离合器由结合状态变为脱开状态,使得完成换挡的过程中无任何冲击,平顺性较好。另外,当需要减速时,第二电机能够进行能量回收减速,且当车速降为一预设值以下时,可以将两挡变速器转换为一挡状态;而在较高车速时还需要继续加速时,可以直接继续由二挡状态直接加速,从而使得单向超越离合器不会受到较大的冲击,提高了驾驶的平顺性。

[0032] 继续参见图1,在本实用新型的另一个实施例中,并联式混合动力驱动系统还包括第二离合器11和与第一输入轴连接的第三离合器12,其中,发动机1通过第二离合器11与第一电机2连接,第一电机2通过第三离合器12与第一输入轴连接。此外,并联式混合动力驱动系统还包括第三齿轮组,第三齿轮组中的第三主动齿轮13设置于第一输入轴上,且第三齿轮组中的第三从动齿轮14设置于输出轴上;其中,当第二离合器11脱开、第三离合器12结合时,第一电机2通过第三齿轮组将第一动力传输至输出轴上的主减速齿轮10;当第二离合器11结合、第三离合器12脱开时,发动机1和第一电机2将第一动力传输至第二电机3;当第二离合器11和第三离合器12同时结合时,发动机1和第一电机2通过第三齿轮组将第一动力传输至主减速齿轮10。

[0033] 在本实施例中,当第二离合器脱开、第三离合器结合时,第一电机可以辅助第二电机进行驱动,从而实现纯电动模式。当第二离合器结合、第三离合器脱开时,发动机和第一电机可以组成发电系统,且发的电量用于第二电机驱动行驶,从而实现串联混合动力模式。当第二离合器和第三离合器同时结合时,发动机可以直接经过第三齿轮组将第一动力传递至输出轴上的主减速齿轮,从而实现发动机直接驱动模式。此外,当第二离合器和第三离合器同时结合时,第一电机还可以进行反向驱动,从而实现倒挡动力传递,进行倒挡。具体的,如图4所示,为倒挡时的动力传递图。在图4中,倒挡时,第一离合器5处于脱开状态,单向超越离合器4处于结合状态,在第一电机2反向驱动时,第二主动齿轮7反向转动,此时处于结合状态的单向超越离合器4带动第一主动齿轮6转动,从而拖动第二电机3,但是由于第二电机3处于倒挡关闭状态,因此此时只有少量的转动惯量,避免了能量浪费的情况。

[0034] 本实用新型能够实现纯电动模式、串联混合动力模式、发动机直接驱动模式以及能量回收等功能。其中,中低速采用纯电动和串联混合动力模式时,两挡变速器都能够起到作用,有效的减小了电机的功率以及体积。此外,为了避免电机在低速高扭矩时的低效率情况,在高速状态下可以降低电机转速,从而提高电池的续航能力。另外,由于挡位的增加,汽车动力性能得到提高,对于加速过程中的后半程提速具有有利效果,避免了整个加速过程中电机都处于高能耗工作。

[0035] 此外,本实用新型在功能模式上的划分充分利用了串并联混合结构以及发动机高速低油耗特点,实现了中低速采用纯电动和串联混合动力驱动模式,高速采用发动机直接驱动模式。此外,两挡加速器的加入,使得电池续航能力得到提高,并且结构上引入单向超越离合器,使得只需要一个离合器就足以实现整车两挡控制,控制简单,结构紧凑,提高了汽车的动力性和经济性,另外,结合纯电动模式的特点,有效避免了换挡时的冲击力,增加了换挡时的平稳性。

[0036] 下面分别对纯电动模式、串联混合动力模式、发动机直接驱动模式进行解释说明。

[0037] 如图5所示,为第二电机两挡驱动时的纯电动模式的动力传递图。纯电动模式适合起步以及短途低速行驶。在图5中,当汽车起步以及低速行驶时,第二离合器11和第三离合器12为脱开状态,此时发动机1和第一电机2不工作,电控系统控制第二电机3工作。第二电机3通过一档进行起步加速,即此时两挡变速器为一挡状态,此时,第二动力从第一主动齿轮6及第一输入轴传递至单向超越离合器4,然后再从单向超越离合器4传递至第二主动齿轮7,最后第二动力通过第二主动齿轮7和第二从动齿轮9传递至主减速齿轮10,从而驱动车轮行驶。当汽车车速达到一预设值以后,第一离合器5会主动结合进行二挡传动,即此时两挡变速器为二挡状态,此时第二动力通过第一主动齿轮6、第一从动齿轮8、第一离合器5以及第二从动齿轮9将第二动力传递至主减速齿轮10,从而驱动车轮行驶。在二挡状态时,第二电机转速得到下降,此时传动效率更高,经济性更好。

[0038] 此外,在需要减速时,高速状态下第一电机能够进行能量回收减速,同时二挡状态时也能够进行第二电机能量回收减速。当车速降为一预设值以下时,可以将两挡变速器转换为一挡状态,且第一电机继续能量回收减速。若此时需要加速,则第二电机开始从一档状态加速行驶。若车速在预设值以上且需要加速时,则继续保持二挡加速,同时第一电机可以辅助第二电机进行加速,提高动力性。如图6所示,即为第一电机辅助第二电机时的纯电动模式的动力传递图。在图6中,第二离合器11脱开、第三离合器12结合,第一电机2辅助第二电机3进行驱动。

[0039] 如图7所示,为第二电机两挡驱动时的串联混合动力模式的动力传递图。在图7中,第二离合器11结合、第三离合器12脱开,发动机1和第一电机2组成发电系统,且发的电量用于第二电机3驱动行驶。串联混合动力模式为纯电动模式的补充,当汽车行驶到乡村道路或其它车速次于高速长途行驶时,可以使用该串联混合动力模式进行驱动。在该串联混合动力模式中,发电系统及时对电量进行补充,直接带动第二电机3驱动。另外,在中速状态下该串联混合动力模式时发动机处于最佳燃油工作状态,节油效果明显。此外,第二电机工作方式与纯电动模式时相同,可进行两挡驱动行驶,使得第二电机的效果得到提高。

[0040] 如图8所示,为发动机直接驱动模式的动力传递图。在图8中,当汽车驶入高速路之后,车速达到较高状态,此时第二离合器11和第三离合器12同时闭合,第一离合器5断开,第一动力直接从发动机1经过第三齿轮组传递至主减速齿轮10直至车轮,此时,第二齿轮组会空转,但由于单向超越离合器4处于脱开状态,因此第一动力不会传递至第二电机3。在该状态下,汽车几乎为定速行驶,发动机处于最高效率状态。此外,汽车行驶过程中多余的能量可以由第一电机进行能量吸收,当遇到上坡等工况时,第一电机也可以进行动力辅助,提升系统的动力性。

[0041] 本实用新型全部采用平行轴传动,结构简单,零部件较少,传动效率较高,且易于

集成一体化;此外,本实用新型使用仅包括第一齿轮组、第二齿轮组、单向超越离合器和第一离合器的两挡变速器,控制简单,实现了使用较少的部件对整车的两挡控制;另外,本实用新型使用发动机、第一电机和第二电机进行驱动,实现了纯电动模式、串联混合动力模式和发动机直接驱动模式,实现了中低速采用纯电动和串联混合动力驱动模式,高速采用发动机直接驱动模式的功能,在降低了对电机电池容量要求的同时,提高了电池续航能力,且当第一电机和第二电机出现故障时,发动机同样能够保证汽车行驶,增加了汽车的动力性。

[0042] 依据本实用新型的另一个方面,还提供了一种汽车,该汽车包括以上的混合动力驱动系统。

[0043] 以上所述是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

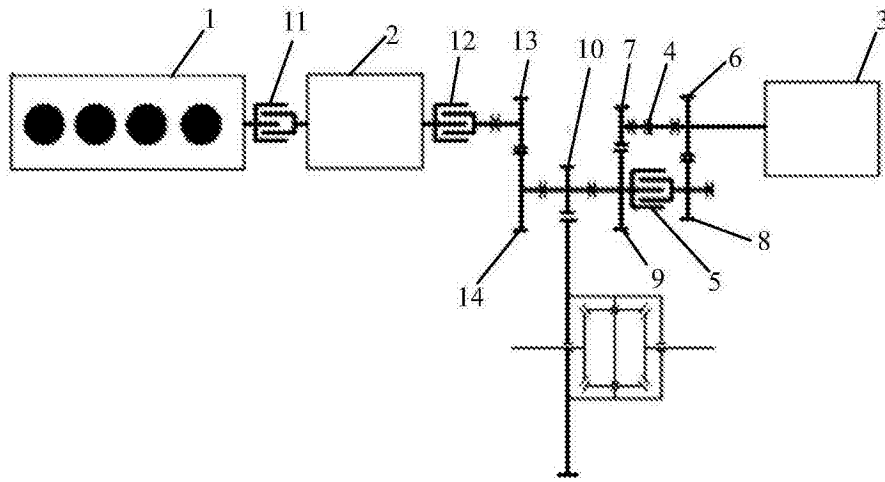


图1

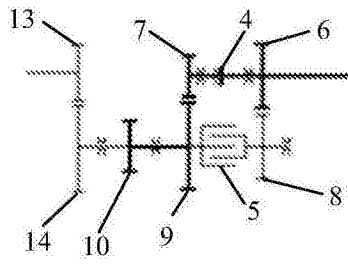


图2

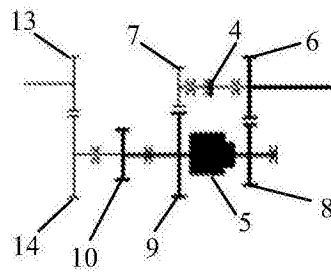


图3

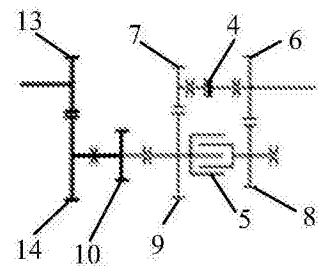


图4

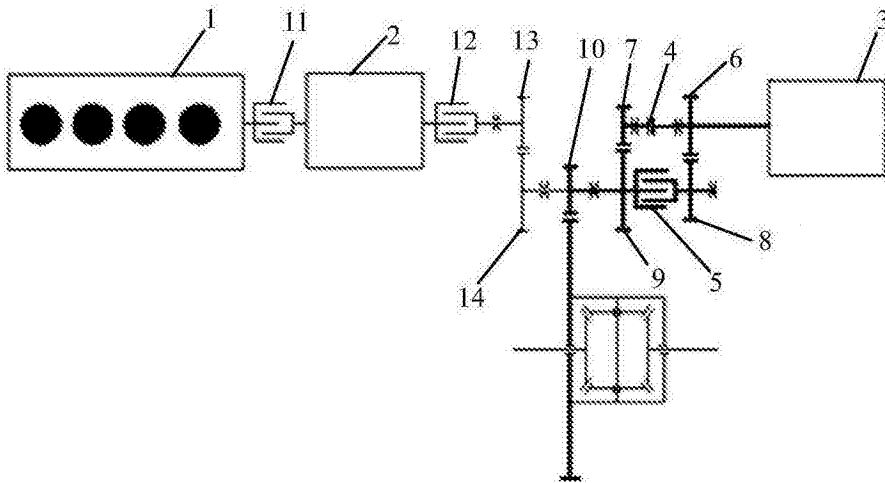


图5

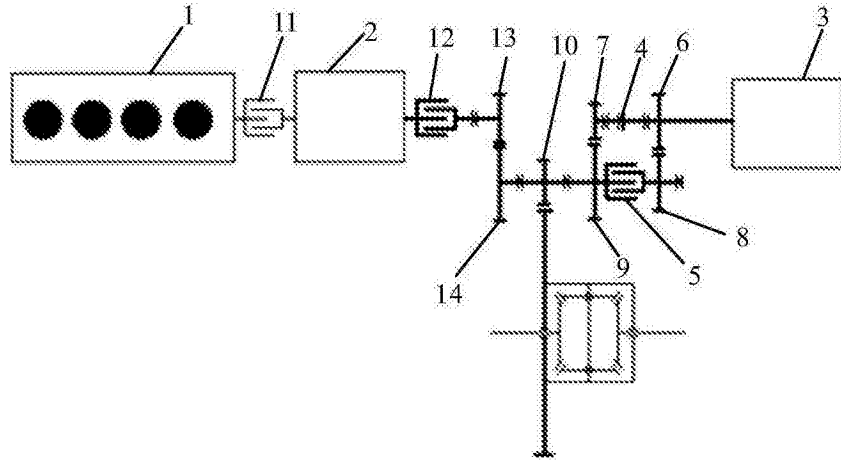


图6

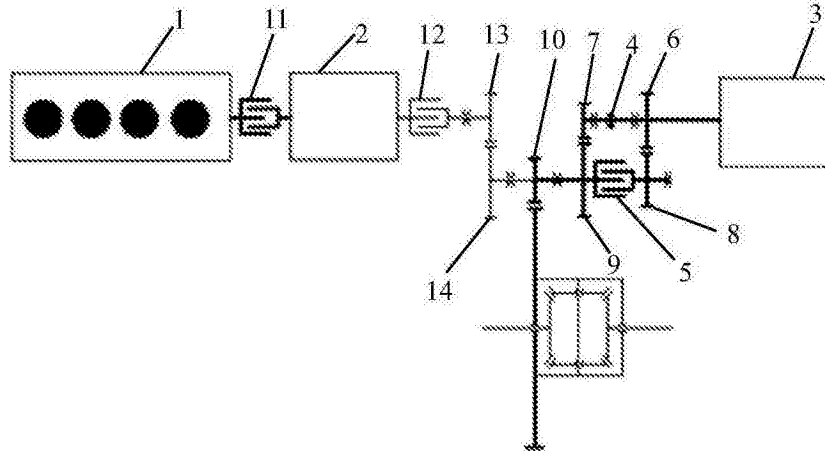


图7

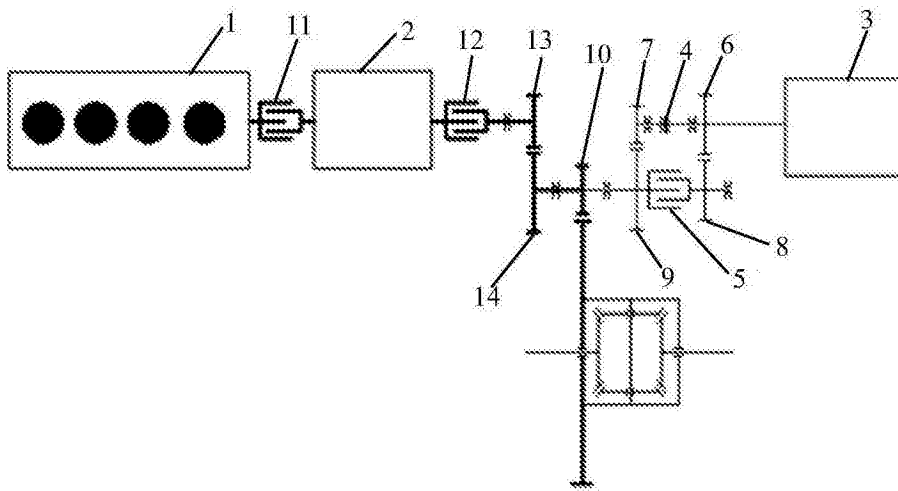


图8