



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103448528 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310346867. 8

(22) 申请日 2013. 08. 09

(71) 申请人 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

申请人 浙江吉利控股集团有限公司

(72) 发明人 刘荣伟 孙全 吴旭峰 金启前

由毅 吴成明 冯擎峰

(74) 专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理
事务所(普通合伙) 11391

代理人 郭海彬 范晓斌

(51) Int. Cl.

B60K 6/36(2007. 01)

B60K 6/38(2007. 01)

B60K 17/16(2006. 01)

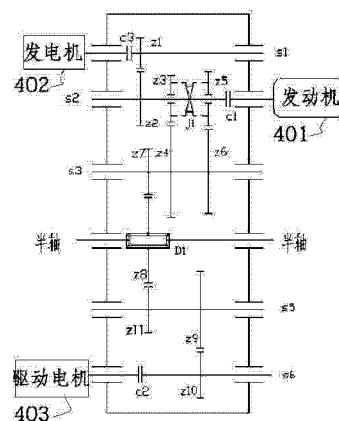
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

混合动力耦合装置

(57) 摘要

本发明公开了一种混合动力耦合装置,包括: 差速器,与半轴机械连接;第一传动机构,与发动机及所述差速器机械连接;包括平行设置的第一齿轮组和第二齿轮组,以及能选择的与所述第一齿轮组或所述第二齿轮组相啮合的同步器;所述同步器用于将发动机的动力传递到所述第一齿轮组或者所述第二齿轮组,所述第一齿轮组及所述第二齿轮组用于将所述发动机的动力传递到所述差速器;和第二传动机构,分别与驱动电机及所述差速器相连接,以将所述驱动电机的动力传递到所述差速器。从而实现发动机的动力传递到半轴时可以选择不同的传动比,以适应多种工作环境,使得发动机始终工作在高效区域。



1. 一种混合动力耦合装置,其特征在于,包括:

差速器,与半轴机械连接;

第一传动机构,与发动机及所述差速器机械连接;包括平行设置的第一齿轮组和第二齿轮组,以及能选择的与所述第一齿轮组或所述第二齿轮组相啮合的同步器;所述同步器用于将发动机的动力传递到所述第一齿轮组或者所述第二齿轮组,所述第一齿轮组及所述第二齿轮组用于将所述发动机的动力传递到所述差速器;

第二传动机构,分别与驱动电机及所述差速器相连接,以将所述驱动电机的动力传递到所述差速器。

2. 根据权利要求1所述的混合动力耦合装置,其特征在于,所述同步器与换挡机构相连接,通过所述换挡机构控制所述同步器与所述第一齿轮组的啮合,以及所述同步器与所述第二齿轮组的啮合。

3. 根据权利要求1或2所述的混合动力耦合装置,其特征在于,所述第一传动机构还包括设置于发动机与所述同步器之间的第一自动离合器,所述第一自动离合器与换挡机构相连接,通过所述换挡机构控制所述第一自动离合器的状态。

4. 根据权利要求3所述的混合动力耦合装置,其特征在于,所述第一齿轮组包括:与所述第一离合器同轴设置的第三齿轮,以及与所述第三齿轮啮合的第四齿轮;

所述第二齿轮组包括:与所述第一离合器同轴设置的第五齿轮,以及与所述第五齿轮啮合的第六齿轮;

其中,所述第三齿轮与所述第五齿轮直径不同;所述第四齿轮与所述第六齿轮均固定设置在第三传动轴上。

5. 根据权利要求4所述的混合动力耦合装置,其特征在于,所述第三传动轴上还固定设置有第七齿轮,所述第七齿轮与所述差速器机械连接。

6. 根据权利要求3-5任一所述的混合动力耦合装置,其特征在于,所述第一传动机构还与发电机相连接,所述发电机与所述发动机同轴设置,分别设置于所述第一离合器所在的第二传动轴的两端,且所述发电机与所述第二传动轴之间设置有通过换挡机构控制的第三离合器。

7. 根据权利要求3-5任一所述的混合动力耦合装置,其特征在于,所述发动机通过第一传动机构以及第三齿轮组与发电机相连接,且所述第三齿轮组与所述发电机之间还设置有通过换挡机构控制的第三离合器。

8. 根据权利要求6或7所述的混合动力耦合装置,其特征在于,所述驱动电机通过由换挡机构控制的第二离合器连接到第六传动轴上,在第六传动轴上固定设置有第十齿轮,在第五传动轴上固定设置有与所述第十齿轮啮合的第九齿轮,以及与所述差速器机械连接的第十一齿轮。

9. 根据权利要求6或7所述的混合动力耦合装置,其特征在于,所述驱动电机连接到第六传动轴上,在第六传动轴上固定设置有第十齿轮,在第五传动轴上固定设置有与所述第十齿轮啮合的第九齿轮,以及与所述差速器机械连接的第十一齿轮。

混合动力耦合装置

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,具体涉及一种混合动力耦合装置。

背景技术

[0002] 混合动力汽车中的关键部件是耦合装置,以实现根据需求将发动机与电动机的动力进行组合驱动车轮转动行驶。目前常用的耦合装置的耦合方式包括行星齿轮耦合、变速器耦合及离合器耦合。

[0003] 图 1 示出了一种双离合器式耦合装置,包括驱动电机 101,双离合器(DCT) 102,及发动机 103,双离合器 102 的第一离合器控制发动机 103 的动力传动,第二离合器控制驱动电机的动力传动;双离合器 102 与车辆半轴(图 1 中所示 A 轴)相连接以输出动力。但由于双离合器 102 的第一离合器和第二离合器不能同时实现动力传动,因此导致发动机 103 与驱动电机 101 无法同时驱动整车运行,无法充分利用发动机 103 和驱动电机 101 的动力以提高整车性能,并且驱动电机 101、双离合 102 和发动机 103 整体横向布置,导致横向占用空间较高。

[0004] 图 2 示出了一种行星齿轮耦合式的耦合装置,驱动电机 201 与行星齿轮 204 的齿圈相连。发动机 203 与 ISG 电机 202 相连接,且与行星齿轮 204 的太阳轮相连接。行星齿轮 204 的齿圈作为动力输出端与车辆的半轴(如图 2 所示的 A 轴)相连,以驱动车辆行驶。这种行星齿轮耦合式的耦合装置控制精度高,但制作工艺难度大,导致制造成本较高,因此也会导致整车的制造成本上升。

[0005] 图 3 示出了一种传统变速器式耦合装置,发动机 203 通过自动离合器 C0 与电机 202 相连接,电机 202 保持与自动变速器 204 相连接,通过自动变速器 204 将动力输出到车辆的半轴(如图 3 所示的 A 轴)上驱动车辆行驶。变速器 204 与电机 202 处于常啮合状态,在纯滑行时,可能电机 202 的实际转速超过电机最高转速造成电机磨损,影响电机寿命。另外,这种方式的耦合装置,电机 202 和发动机 203 横向布置,占用空间较大,在动力横向布置的车型中无法应用。

[0006] 上述三种结构的耦合装置中,发动机到半轴之间的减速比都是固定的。而车辆在爬坡时需要较大的减速比,但大的减速比无法使车辆获得高车速;若使车辆获得高车速势必要提供一个较小的减速比。因此,发动机到半轴之间的固定减速比无法使发动机工作在高效工作区间内。

发明内容

[0007] 鉴于上述问题,本发明提供一种混合动力耦合装置以使得发动机到半轴之间的减速比可调,从而使得发动机尽可能工作在最优曲线上,以提高发动机的工作效率。

[0008] 本发明提供的混合动力耦合装置包括:

[0009] 差速器,与半轴机械连接;

[0010] 第一传动机构,与发动机及所述差速器机械连接;包括平行设置的第一齿轮组和

第二齿轮组,以及能选择的与所述第一齿轮组或所述第二齿轮组相啮合的同步器;所述同步器用于将发动机的动力传递到所述第一齿轮组或者所述第二齿轮组,所述第一齿轮组及所述第二齿轮组用于将所述发动机的动力传递到所述差速器;

[0011] 第二传动机构,分别与驱动电机及所述差速器相连接,以将所述驱动电机的动力传递到所述差速器。

[0012] 具体地,所述同步器与换挡机构相连接,通过所述换挡机构控制所述同步器与所述第一齿轮组的啮合,以及所述同步器与所述第二齿轮组的啮合。

[0013] 所述第一传动机构还包括设置于发动机与所述同步器之间的第一自动离合器,所述第一自动离合器与换挡机构相连接,通过所述换挡机构控制所述第一自动离合器的状态。

[0014] 所述第一齿轮组包括:与所述第一离合器同轴设置的第三齿轮,以及与所述第三齿轮啮合的第四齿轮;

[0015] 所述第二齿轮组包括:与所述第一离合器同轴设置的第五齿轮,以及与所述第五齿轮啮合的第六齿轮;

[0016] 其中,所述第三齿轮与所述第五齿轮直径不同;所述第四齿轮与所述第六齿轮均固定设置在第三传动轴上。

[0017] 优选地,所述第三传动轴上还固定设置有第七齿轮,所述第七齿轮与所述差速器机械连接。

[0018] 优选地,所述第一传动机构还与发电机相连接,所述发电机与所述发动机同轴设置,分别设置于所述第一离合器所在的第二传动轴的两端,且所述发电机与所述第二传动轴之间设置有通过换挡机构控制的第三离合器。

[0019] 优选地,所述发动机通过第一传动机构以及第三齿轮组与发电机相连接,且所述第三齿轮组与所述发电机之间还设置有通过换挡机构控制的第三离合器。

[0020] 优选地,驱动电机通过由换挡机构控制的第二离合器连接到第六传动轴上,在第六传动轴上固定设置有第十齿轮,在第五传动轴上固定设置有与所述第十齿轮啮合的第九齿轮,以及与所述差速器机械连接的第十一齿轮。

[0021] 优选地,驱动电机连接到第六传动轴上,在第六传动轴上固定设置有第十齿轮,在第五传动轴上固定设置有与所述第十齿轮啮合的第九齿轮,以及与所述差速器机械连接的第十一齿轮。

[0022] 本发明提供的混合动力耦合装置中,发动机到半轴之间为两级减速,并且有两档不同的传动比可供选择,因此能够满足车辆在爬坡时需要的大传动比,也能满足车辆在平地快速行驶时所需的小传动比,从而能够使得发动机始终工作在最优工作曲线上,减少能量浪费,提高发动机经济性能。

附图说明

[0023] 图1所示为现有技术中的一种混合动力耦合装置结构示意图;

[0024] 图2所示为现有技术中的另一种混合动力耦合装置结构示意图;

[0025] 图3所示为现有技术中的另一种混合动力耦合装置结构示意图;

[0026] 图4所示为本发明实施例一提供的混合动力耦合装置结构示意图;

- [0027] 图 5 所示为本发明实施例二提供的混合动力耦合装置结构示意图；
[0028] 图 6 所示为本发明实施例三提供的混合动力耦合装置结构示意图；
[0029] 图 7 所示为本发明实施例四提供的混合动力耦合装置结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图及具体实施例对本发明进行详细描述。

[0031] 实施例一，如图 4 所示的混合动力耦合装置，包括发动机 401、发电机 402 和驱动电机 403。耦合装置与换挡机构(图中未示出)相连接，通过换挡机构来控制耦合装置的工作模式。发动机 401 连接到传动轴 S2 的输入端。在传动轴 S2 上，从输入端起依次设置有自动离合器 C1、齿轮 Z5、同步器 J1、齿轮 Z3 以及齿轮 Z2。其中，齿轮 Z2 和同步器 J1 与传动轴 S2 为固定连接，这样齿轮 Z2 和同步器 J1 就能够与传动轴 S2 一起转动，而齿轮 Z3 和齿轮 Z5 空套在传动轴 S2 上。同步器 J1 还与换挡机构相连接，可通过换挡机构控制同步器 J1 与齿轮 Z5 或者齿轮 Z3 的啮合，由于齿轮 Z3 与齿轮 Z5 的直径不同，因此控制同步器 J1 与齿轮 Z3 或者齿轮 Z5 相啮合，能够获得不同的传动比。

[0032] 发电机 402 连接到传动轴 S1 的输入端，传动轴 S1 上从输入端起依次设置有自动离合器 C3 和齿轮 Z1。齿轮 Z1 与传动轴 S1 为固定连接，且齿轮 Z1 与传动轴 S2 上的齿轮 Z2 相啮合，以实现传动轴 S1 与传动轴 S2 之间的动力传输。

[0033] 在传动轴 S3 上依次设置有与传动轴 S3 为固定连接的齿轮 Z7、齿轮 Z4 和齿轮 Z6。其中齿轮 Z4 与传动轴 S2 上的齿轮 Z3 相啮合，齿轮 Z6 与传动轴 S2 上的齿轮 Z5 相啮合。

[0034] 差速器 D1 连接到车辆的半轴上，其中齿轮 Z8、齿轮 Z7 以及齿轮 Z11 均属于差速器 D1 的一部分，齿轮 Z7 与齿轮 Z11 为两个行星轮，齿轮 Z8 同时与齿轮 Z7 和齿轮 Z11 相啮合。这样可以通过齿轮 Z7 或者齿轮 Z11 将动力传递到差速器 D1 上，带动半轴转动从而驱动车辆行驶。

[0035] 驱动电机 403 设置于传动轴 S6 的输入端，从传动轴 S6 的输入端起依次设置有自动离合器 C2 和齿轮 Z10。齿轮 Z10 与传动轴 S6 为固定连接，且与传动轴 S5 上的齿轮 Z9 相啮合。在传动轴 S5 上还设置有与传动轴 S5 固定连接的齿轮 Z11，齿轮 Z11 与齿轮 Z8 相啮合，以实现将来自驱动电机 403 的动力传输给差速器 D1，驱动车辆行驶。

[0036] 本实施例中混合动力耦合装置的工作模式有：发动机启动模式、整车起步纯电动驱动模式、发动机单独驱动模式、驻车充电模式、行驶中充电模式、制动能量反馈模式和混合驱动模式。通过控制机构控制发动机 401、发电机 402、驱动电机 403、自动离合器 C1、C2 和 / 或 C3 的状态，从而使所述混合动力耦合装置以所需的工作模式运行。

[0037] 在发动机启动模式下，自动离合器 C1 和 C3 处于闭合状态，发电机 402 带动传动轴 S1 转动，齿轮 Z1 与传动轴 S1 一起转动，同时齿轮 Z1 与齿轮 Z2 处于啮合状态，因此会带动齿轮 Z2 转动，齿轮 Z2 与传动轴 S2 为固定连接，因此传动轴 S2 也会一起转动，从而将动力传递到发动机 401，使得发动机 401 启动。

[0038] 整车起步纯电动驱动模式下，自动离合器 C2 处于闭合状态，驱动电机 403 带动传动轴 S6 转动，通过齿轮 Z10 与齿轮 Z9 相啮合将动力传递到传动轴 S5 上，通过齿轮 Z11 与齿轮 Z8 相啮合将动力传递给差速器 D1，从而带动半轴及车轮转动。在此模式下，同步器 J1 既不与齿轮 Z3 啮合，也不与齿轮 Z5 啮合，这样齿轮 Z3 和齿轮 Z5 无法将动力传递到传动轴

S2 上。

[0039] 发动机单独驱动模式下,自动离合器 C3 和 C2 均处于断开状态,根据实际需求通过换挡机构控制同步器 J1 与齿轮 Z3 或者齿轮 Z5 相啮合,以获得不同的传动比。发动机 401 提供动力带动同步器 J1 及与其啮合的齿轮 Z3 或者 Z5 转动,进而传递动力到差速器上带动半轴及车轮转动。以同步器 J1 与齿轮 Z3 相啮合为例,发动机 401 提供的动力通过齿轮 Z3 与齿轮 Z4 传递到传动轴 S3 上,带动齿轮 Z7 转动,进而将动力传递给差速器 D1 带动半轴转动,驱动车辆行驶。在发动机单独驱动模式下,发动机 401 的动力传递到传动轴 S3 时,会有两档选择:通过同步器 J1 与齿轮 Z3 或齿轮 Z5 啮合,从而获得不同的传动比。传动轴 S3 到半轴之间又设置有一级减速,因此从发动机 401 到半轴之间一共会有两级减速,并且还可以以两种不同的传动比。相比现有技术中耦合装置发动机到半轴之间只有固定的一级减速或者二级减速,无法平衡整车动力性能和经济性能。而本实施例中的混合动力耦合装置,能够通过选择不同的传动比,使得车辆在爬坡时获得小传动比,在高速行驶时获得大传动比,从而使发动机始终工作在最优曲线,平衡整车动力性能和经济性能。

[0040] 驻车充电模式下,自动离合器 C1 和 C3 处于闭合状态,自动离合器 C2 处于断开状态,同步器 J1 不与齿轮 Z3 或齿轮 Z5 啮合。这样发动机 401 带动传动轴 S2 转动,通过齿轮 Z2 带动齿轮 Z1 转动从而将动力传递到传动轴 S1 上,进而驱动发电机 402 工作,给车辆上的电池充电。

[0041] 行驶中充电模式下,自动离合器 C1 和 C2 处于闭合状态,同步器 J1 不与齿轮 Z3 或齿轮 Z5 啮合。发动机 401 和驱动电机 403 同时工作,通过驱动电机 403 驱动车辆行驶,通过发动机 401 带动发电机 402 给蓄电池进行充电。具体地,发动机 401 通过把动力传递到传动轴 S2 上,带动传动轴 S2 上的齿轮 Z2 转动,通过齿轮 Z2 与齿轮 Z1 啮合将动力传递到传动轴 S1 上,从而驱动传动轴 S1 上的发电机 402 工作给车辆上蓄电池充电。

[0042] 制动能量反馈模式下,自动离合器 C2 处于闭合状态,制动能量从半轴传递到齿轮 Z11,通过齿轮 Z9 带动齿轮 Z10 转动,从而带动驱动电机 403 进行发电。驱动电机 403 既可以利用电能产生动能,也可以利用动能产生电能。当然,在制动能量反馈模式下,也可以控制自动离合器 C1 处于断开状态,自动离合器 C3 处于闭合状态,同时同步器 J1 与齿轮 Z3 或者齿轮 Z5 啮合,这样制动能量从半轴依次传递到传动轴 S3、传动轴 S2 以及传动轴 S1,带动发电机 402 工作,给车辆蓄电池进行充电。

[0043] 混合驱动模式下,自动离合器 C1 和 C2 处于闭合状态,发动机 401 和驱动电机 403 同时工作,发动机 401 的动力从传动轴 S2 传递到传动轴 S3 最终通过差速器 D1 传递到半轴,驱动电机 403 的动力从传动轴 S6 传递到传动轴 S5 最终通过差速器 D1 传递到半轴,在半轴处驱动电机 403 和发动机 401 的扭矩叠加,共同驱动车辆行驶。在混合驱动模式下,自动离合器 C3 处于断开状态,以断开发电机 402 与传动轴 S1 之间的动力传输。

[0044] 本实施例中的混合动力耦合装置,结构紧凑,可在车辆上横向布置或者纵向布置。并且控制起来比较简单,整体控制只需要按照需求控制相应的自动离合器或者同步器,而不存在复杂的高精度的控制需求。

[0045] 实施例二,如图 5 中所示,在实施例一的基础上,驱动电机 403 与传动轴 S6 之间不设置自动离合器,这样只要整车处于行驶状态时,驱动电机 403 就保持工作。

[0046] 本实施例中的混合动力耦合装置具有如下工作模式:发动机启动模式、整车起步

纯电动驱动模式、驻车充电模式、行驶中充电模式、制动能量反馈模式和混合驱动模式。在驻车充电模式下,由于没有了自动离合器 C2,因此驱动电机 403 与传动轴 S6 处于连接状态,因此还可以通过驱动电机 403 发电给车辆的蓄电池充电。本实施例中的混合动力耦合装置在上述除驻车充电模式外的其他各工作模式下与实施例一中的相应工作模式下的工作状态相同,因此不再重复。

[0047] 实施例三,与实施例一相比,本实施例中发电机 402 与发动机 401 同轴设置,如图 6 所示,发电机 402 通过自动离合器 C3 直接连接到发动机 401 所在的传动轴(即图 4 中所示的传动轴 S2),其他部分结构与实施例一中结构相同。由于发电机 402 与发动机 401 同轴布置,因此从结构上来讲,能够减少空间占用,同时发电机 402 与发动机 401 之间减少了齿轮传动,能够减少摩擦损失及制造成本。

[0048] 本实施例中的混合动力耦合装置工作模式及具体工作模式下的工作状态与实施例一中完全相同,不再赘述。

[0049] 实施例四,与实施例二相比,本实施例中发电机 402 与发动机 401 同轴设置,如图 7 所示,发电机 402 通过自动离合器 C3 直接连接到发动机 401 所在的传动轴(即图 5 中所示的传动轴 S2),其他部分结构与实施例一中结构相同。由于发电机 402 与发动机 401 同轴布置,因此从结构上来讲,能够减少空间占用,同时发电机 402 与发动机 401 之间减少了齿轮传动,能够减少摩擦损失及制造成本。

[0050] 本实施例中的混合动力耦合装置工作模式及具体工作模式下的工作状态与实施例二中完全相同,不再赘述。

[0051] 以上实施例仅用于说明本发明的技术方案,并不用于限制本发明的保护范围。本领域技术人员可以对本发明的技术方案进行的修改或者同等替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

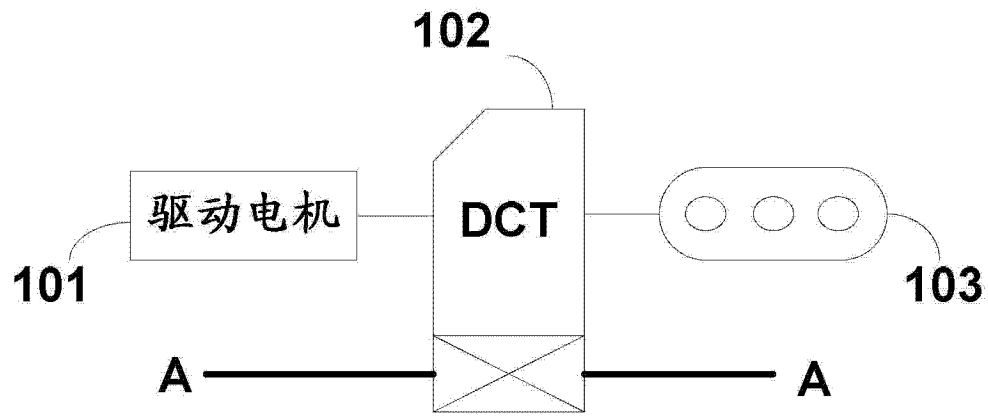


图 1

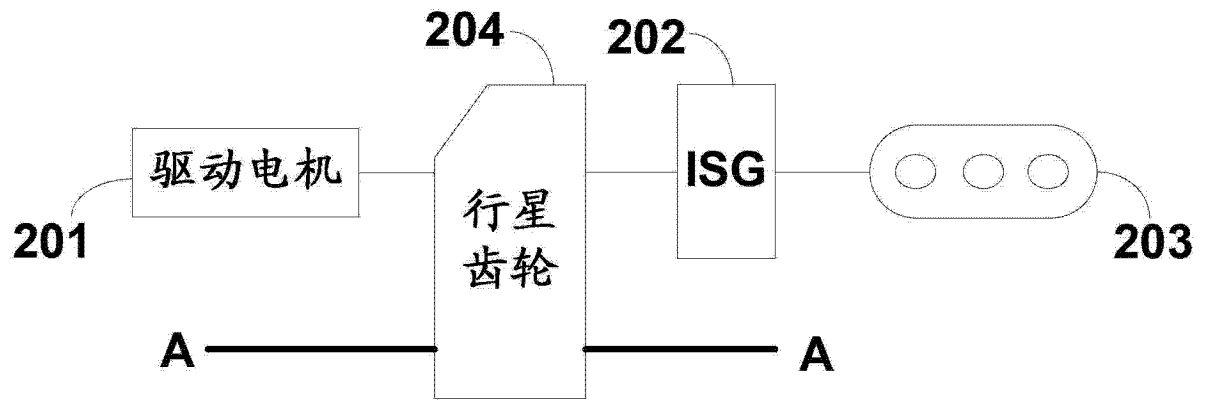


图 2

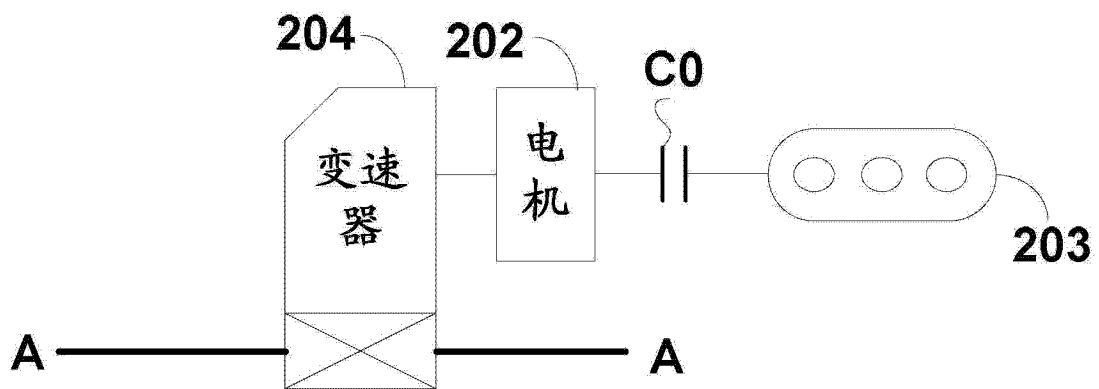


图 3

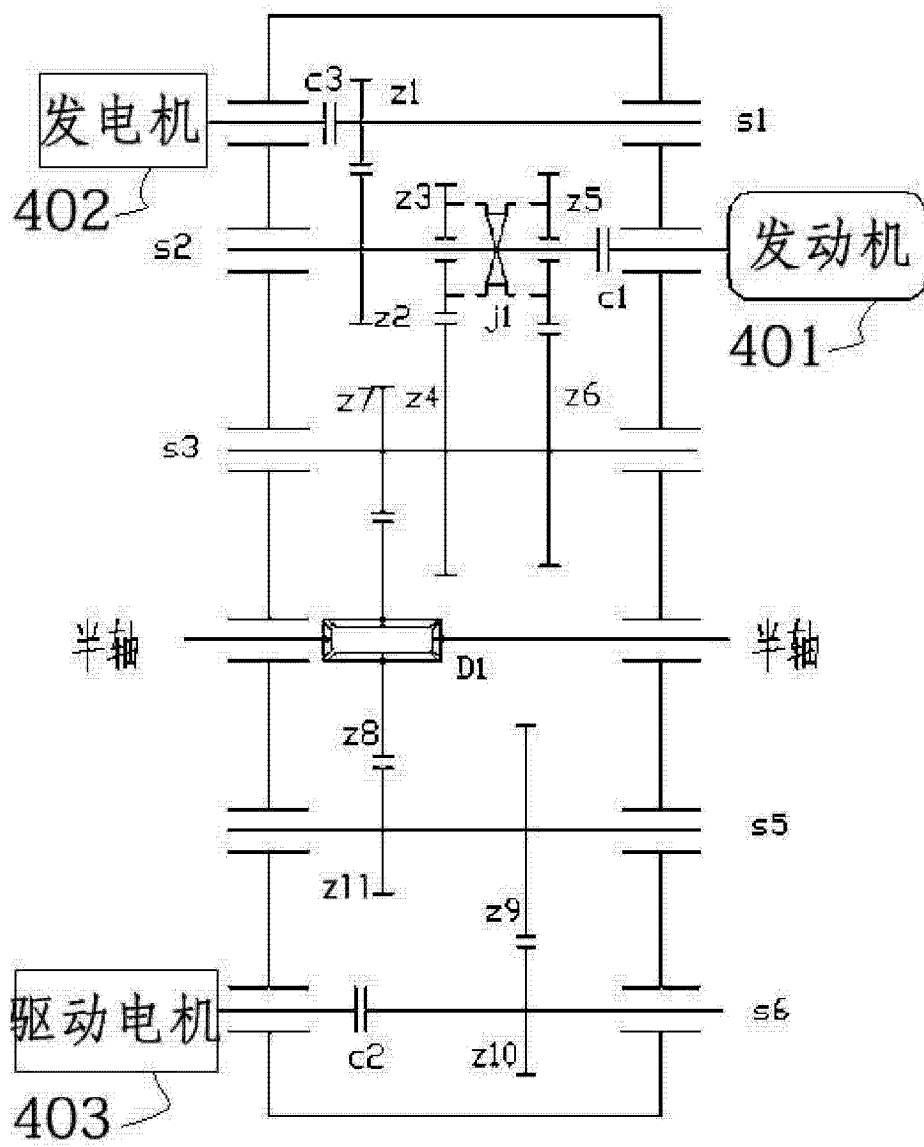


图 4

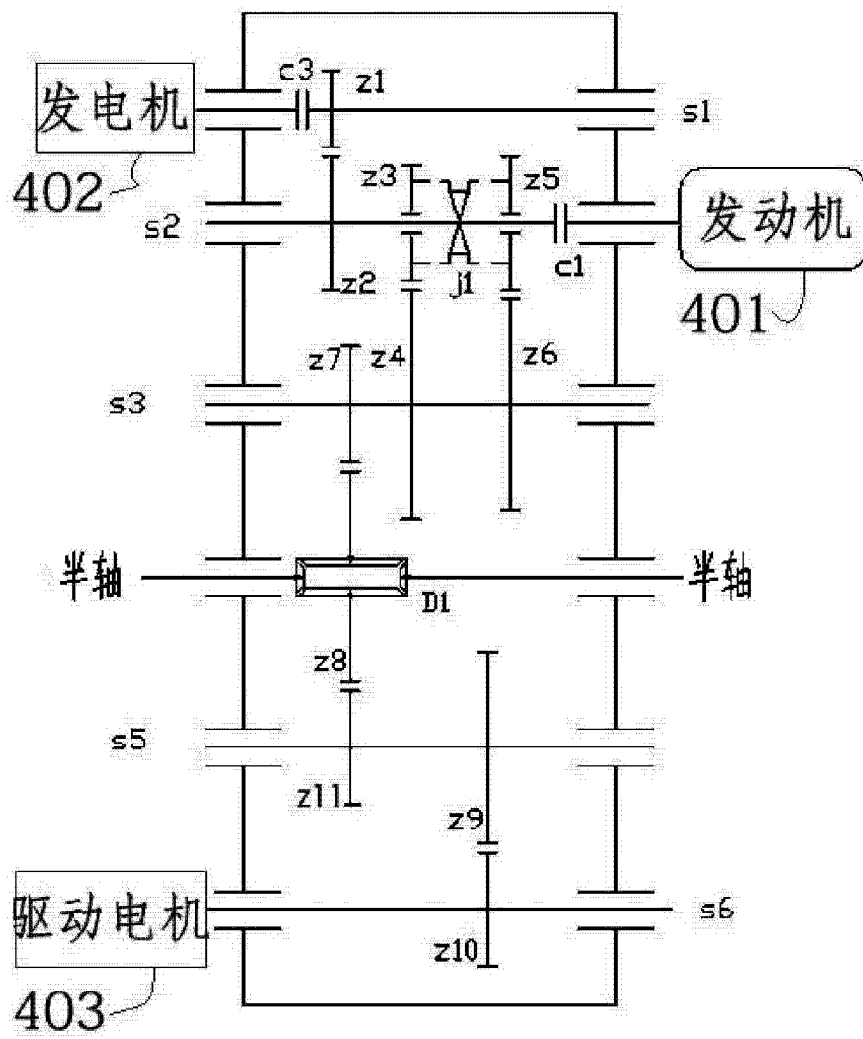


图 5

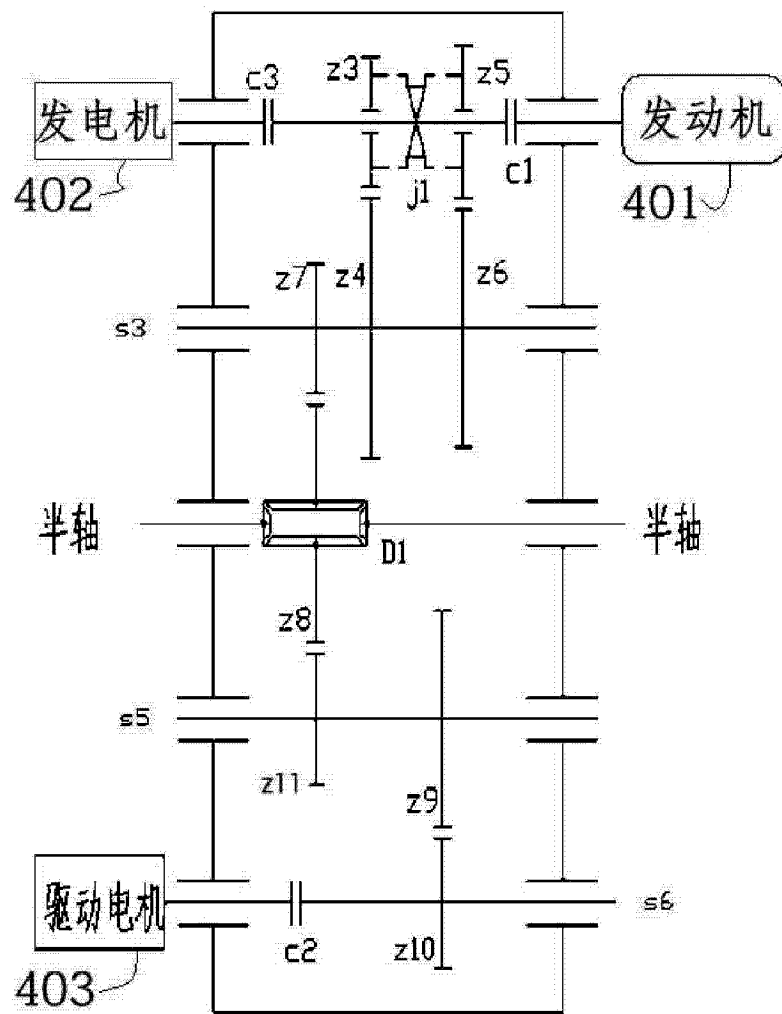


图 6

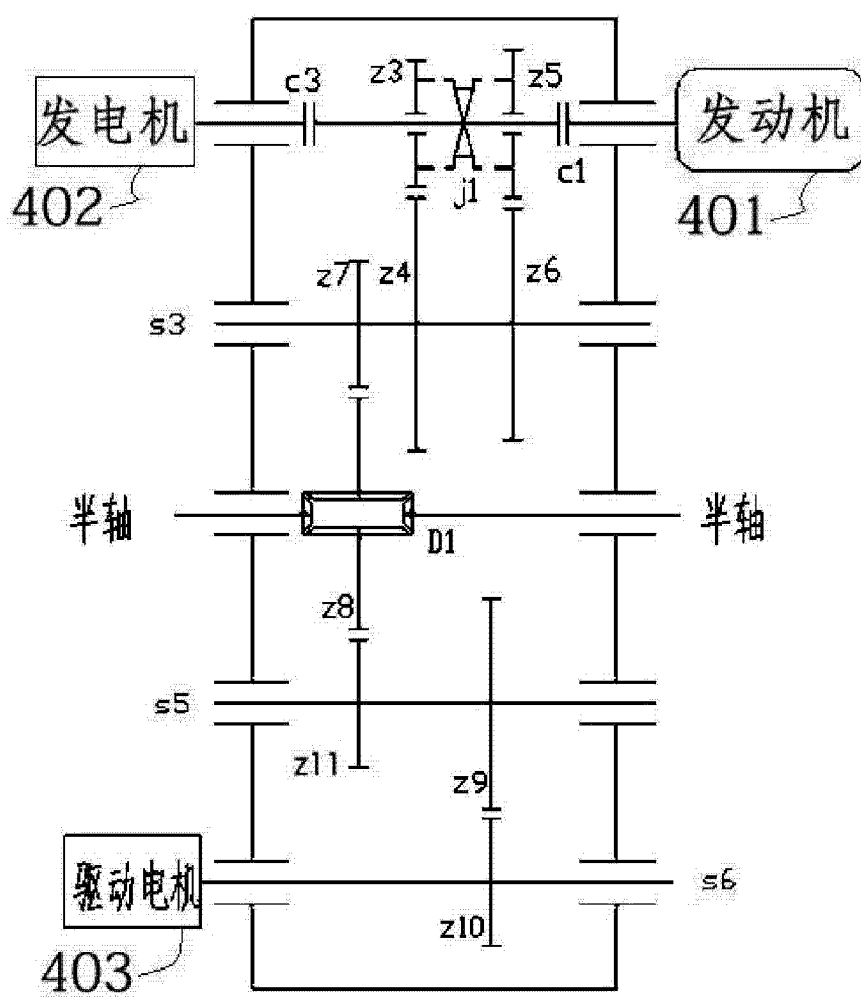


图 7