



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205706147 U

(45)授权公告日 2016. 11. 23

(21)申请号 201620334918.4

(22)申请日 2016.04.20

(73)专利权人 郑州宇通客车股份有限公司

地址 450016 河南省郑州市十八里河宇通
工业园区

(72)发明人 王兴 陈慧勇 王印束 邹鹏飞
岳淑彪 柳建新 张帅 王富生

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

代理人 韩天宝

(51)Int. Cl.

B60K 6/365(2007.01)

B60K 6/50(2007.01)

B60K 6/44(2007.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

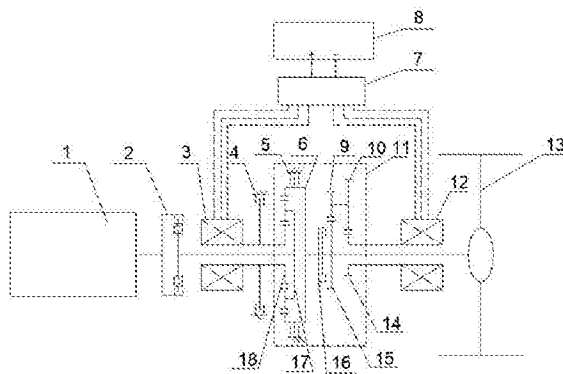
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

混合动力系统及使用该系统的混合动力汽车

(57)摘要

本实用新型公开了一种混合动力系统及使用该系统的混合动力汽车。混合动力系统,包括发动机、行星排、发电机和离合器,发动机的输出轴连接在行星排的行星架上,发电机的转子连接在行星排的太阳轮上,离合器连接在行星排的齿圈上,并在太阳轮上连接有用于控制其相对于车架固定和脱开的发电制动器。在离合器结合、发电制动器制动时,行星轮的太阳轮相对于车架固定、行星轮在发动机的带动下转动、齿圈在行星轮的带动下转动,同时齿圈会带动离合器转动,使得发电机在从离合器和行星排之间的传动链分离的状态下,发动机作为动力源驱动车辆,从而减少了发电机转子空载转动所带来的损耗,延长了发电机的使用寿命,也降低了整车的维护和检修成本。



1.混合动力系统,包括发动机、行星排、发电机和离合器,发动机的输出轴连接在行星排的行星架上,发电机的转子连接在行星排的太阳轮上,其特征在于,离合器连接在行星排的齿圈上,并在太阳轮上连接有用于控制其相对于车架固定和脱开的发电制动器。

2.根据权利要求1所述的混合动力系统,其特征在于,发动机、行星排、发电机和离合器同轴设置,发电机的转子空套在离合器和齿圈之间的离合传动轴或发动机与行星架之间的发动机传动轴上。

3.根据权利要求1或2所述的混合动力系统,其特征在于,离合器的一端连接在齿圈上、另一端通过输出传动轴连接在驱动桥上,输出传动轴通过减速器连接有驱动电机。

4.根据权利要求3所述的混合动力系统,其特征在于,驱动电机的转子同轴空套在输出传动轴上。

5.根据权利要求1或2所述的混合动力系统,其特征在于,发动机的输出轴通过扭转减震器连接在行星架上。

6.根据权利要求1或2所述的混合动力系统,其特征在于,齿圈上连接有用于控制其相对于车架固定或脱开的齿圈制动器。

7.混合动力汽车,包括车架及其上设置的混合动力系统,混合动力系统包括发动机、行星排、发电机和离合器,发动机的输出轴连接在行星排的行星架上,发电机的转子连接在行星排的太阳轮上,其特征在于,离合器连接在行星排的齿圈上,并在太阳轮上连接有用于控制其相对于车架固定和脱开的发电制动器。

8.根据权利要求7所述的混合动力汽车,其特征在于,发动机、行星排、发电机和离合器同轴设置,发电机的转子空套在离合器和齿圈之间的离合传动轴或发动机与行星架之间的发动机传动轴上。

9.根据权利要求7或8所述的混合动力汽车,其特征在于,离合器的一端连接在齿圈上、另一端通过输出传动轴连接在驱动桥上,输出传动轴通过减速器连接有驱动电机,驱动电机的转子同轴空套在输出传动轴上。

10.根据权利要求7或8所述的混合动力汽车,其特征在于,齿圈上连接有用于控制其相对于车架固定或脱开的齿圈制动器。

混合动力系统及使用该系统的混合动力汽车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种混合动力系统及使用该系统的混合动力汽车。

背景技术

[0002] 随着工业的发展,不仅造成了能源匮乏,更重要的是带来了严峻的环境污染问题。因此,汽车作为重要的交通工具,研究和发新型低碳环保型汽车成为当今时代发展的主题,纯电动汽车和混合动力汽车应运而生。因纯电动汽车续驶里程限制问题导致未得到大范围的推广,目前混合动力汽车还是新能源市场的主力军。混合动力汽车采用的驱动系统存在很多种构型,其中行星排结构的混合动力系统在当前研发的较多,具有结构紧凑和灵活变速的特点。

[0003] 中国专利文献CN 102922982 A公开了一种双行星轮系动力耦合传动系统,包括发动机及其输出轴上依次连接的前行星排、发电机、减速器、离合器、后行星排、驱动电机、驱动桥,其中发动机的输出轴同轴连接在前行星排的前行星架上,前行星排的前齿圈上连接有固定在车架上的前制动器,发电机的转子同轴连接在前行星排的太阳轮上,减速器的输出轴也同轴连接在发电机的转子上,离合器的一端连接在减速器的输出轴上、另一端连接在后行星排的后行星架上,并在后行星排的后行星架上连接有固定在车架上的后制动器,后行星架的太阳轮连接在驱动桥上、齿圈连接在驱动电机的转子上,驱动电机的转子空套在后太阳轮和驱动桥之间的传动轴上。这样在离合器分离、后制动器制动时,驱动电机通过后行星排直接驱动车辆,实现纯电动模式;在离合器结合、前制动器制动、后制动器解除时,发动机既可以单独通过前行星排、减速器、后行星排驱动车辆,实现发动机驱动模式,或者同时开启驱动电机,以实现车辆的混合动力模式;在离合器分离时,发动机可通过前行星排带动发电机,以实现车辆的串联发电模式;在发动机停转、驱动桥转动时,如离合器分离、后制动器制动的話,驱动桥会通过行星排带动驱动电机的转子反转,驱动电机处于发电模式,而如离合器结合、前制动器解除、后制动器解除的话,驱动桥会通过行星排带动驱动电机的转子反转,再通过离合器、减速器带动发电机发电,即发电机和驱动电机均处于发电模式,实现电能回馈模式。但是,该传动系统在处于发动机驱动模式和混合动力模式时,发电机无法从前行星排和离合器之间的传动链分离,致使发动机始终会通过前行星排带动发电机的转子转动,尤其在发动机驱动模式下,虽然动力电池无需充电,可是发动机还是会带动发电机的转子空转,造成了发电机空载时间过长的现象,从而导致发电机的使用寿命缩短,增大了车辆维护和检修成本。同时,发动机输出的功率需分流至发电机一部分,从而导致发动机输出功率中用于行车的部分减小,降低了发动机驱动状态下功率的利用率。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种发电机能够从离合器和行星排之间的传动链分离的混合动力系统,同时本实用新型还提供了一种使用该混合动力系统的混合动力汽车。

[0005] 为了实现以上目的,本实用新型中混合动力系统的技术方案如下:

[0006] 混合动力系统,包括发动机、行星排、发电机和离合器,发动机的输出轴连接在行星排的行星架上,发电机的转子连接在行星排的太阳轮上,离合器连接在行星排的齿圈上,并在太阳轮上连接有用于控制其相对于车架固定和脱开的发电制动器。

[0007] 发动机、行星排、发电机和离合器同轴设置,发电机的转子空套在离合器和齿圈之间的离合传动轴或发动机与行星架之间的发动机传动轴上。

[0008] 离合器的一端连接在齿圈上、另一端通过输出传动轴连接在驱动桥上,输出传动轴通过减速器连接有驱动电机。

[0009] 驱动电机的转子同轴空套在输出传动轴上。

[0010] 发动机的输出轴通过扭转减震器连接在行星架上。

[0011] 齿圈上连接有用于控制其相对于车架固定或脱开的齿圈制动器。

[0012] 本实用新型的混合动力汽车的技术方案如下:

[0013] 混合动力汽车,包括车架及其上设置的混合动力系统,混合动力系统包括发动机、行星排、发电机和离合器,发动机的输出轴连接在行星排的行星架上,发电机的转子连接在行星排的太阳轮上,离合器连接在行星排的齿圈上,并在太阳轮上连接有用于控制其相对于车架固定和脱开的发电制动器。

[0014] 发动机、行星排、发电机和离合器同轴设置,发电机的转子空套在离合器和齿圈之间的离合传动轴或发动机与行星架之间的发动机传动轴上。

[0015] 离合器的一端连接在齿圈上、另一端通过输出传动轴连接在驱动桥上,输出传动轴通过减速器连接有驱动电机,驱动电机的转子同轴空套在输出传动轴上。

[0016] 齿圈上连接有用于控制其相对于车架固定或脱开的齿圈制动器。

[0017] 本实用新型中行星排的齿圈与离合器连接,以在离合器结合、发电制动器制动时,行星轮的太阳轮相对于车架固定、行星轮在发动机的带动下转动、齿圈在行星轮的带动下转动,同时齿圈会带动离合器转动,使得发电机在从离合器和行星排之间的传动链分离的状态下,发动机作为动力源驱动车辆,实现发动机直驱模式或混合动力模式,因此本实用新型的混合动力系统中发电机能够从离合器和行星排之间的传动链分离,使得发电机在电能饱和状态下转子无需空载转动,从而减少了发电机转子空载转动所带来的损耗,延长了发电机的使用寿命,也降低了整车的维护和检修成本。同时,也避免了发动机的转子转动对发动机功率的损耗,提高了发动机驱动模式下传动效率。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型的混合动力汽车的实施例中混合动力系统的结构示意图;

[0019] 图2是图1中混合动力系统在纯电驱动模式时动力传递路线示意图;

[0020] 图3是图1中混合动力系统发动机在串联发电模式时动力传递路线示意图;

[0021] 图4是图1中混合动力系统在发动机行车发电模式时动力传递路线示意图;

[0022] 图5是图1中混合动力系统在发动机直驱模式时动力传递路线示意图;

[0023] 图6是图1中混合动力系统在混合动力模式时动力传递路线示意图;

[0024] 图7是图1中混合动力系统在电能回馈模式时动力传递路线示意图。

[0025] 图中:发动机1、扭转减震器2、发电机3、发电制动器4、齿圈制动器5、齿圈6、电机集成控制器7、动力电池8、二级减速主动齿轮9、一级减速从动齿轮10、变速器壳体11、驱动电

机12、驱动桥13、一级减速主动齿轮14、二级减速从动齿轮15、电磁离合器16、行星架17和太阳轮18。

具体实施方式

[0026] 本实用新型中混合动力汽车的实施例:如图1所示,该混合动力汽车包括车架及其上设置的混合动力系统,该混合动力系统是一种行星排+二级减速器系统,包括沿直线依次同轴设置的发动机1、扭转减震器2、发电机3、发电制动器4、变速器、驱动电机12和驱动桥13。发电机3和驱动电机电气连接在同一电机集成控制器7上,电机集成控制器7上还电气连接有动力电池8。变速器包括固定在车架上的变速器壳体11及其内同轴依次连接的行星排、电磁离合器16和二级减速器。行星排的太阳轮18连接在发电机3的转子上,且太阳轮18与发电制动器4相连,该发电制动器4是电磁制动器,发电制动器4可以将太阳轮18固定在变速器壳体11上,以使得太阳轮18相对于车架固定;行星排的行星架17通过扭转减震器2连接在发动机1的输出轴上,即发动机1的输出轴和行星排的行星架17通过发动机传动轴相连,且发电机3的转子为空套在发动机传动轴外周上的空心轴结构;行星排的齿圈6上连接有齿圈制动器5,该齿圈制动器5也是电磁制动器,齿圈制动器5可以将齿圈6固定在变速器壳体11上,以使得齿圈6相对于车架固定。电磁离合器16和电磁制动器作为模式切换的自动化执行元件,具有结构简单,易于实现,响应速度快,寿命长的优点。电磁离合器16的一端同轴连接在齿圈上、另一端通过输出传动轴连接在驱动桥13上。二级减速器由同轴固定在输出传动轴上的二级减速从动齿轮15、与二级减速从动齿轮15啮合的二级减速主动齿轮9、与二级减速主动齿轮9同轴固定的一级减速从动齿轮10以及与一级减速从动齿轮10啮合的一级减速主动齿轮14组成,其中二级减速主动齿轮9和一级减速从动齿轮10位双联同轴齿轮,一级减速主动齿轮14同轴连接在驱动电机12的转子上。驱动电机12的转子为空套在输出传动轴上的空心轴结构。

[0027] 本实施例中混合动力系统有以下工作模式:

[0028] 1,纯电驱动模式:如图2所示,当车辆以低速或者小负荷行驶时,电磁离合器16分离,发电制动器4和齿圈制动器5均松开,发动机1关闭,驱动电机12通过二级减速器降速增扭后驱动车轮转动,车辆以纯电驱动模式行驶,避免了低速行驶时发动机由于怠速产生的高油耗,提高燃油经济性。

[0029] 2,发动机串联发电模式:如图3所示,当车辆静止或者低速小负荷,并且动力电池8电量不足时,此时电磁离合器16分离,齿圈制动器5工作将齿圈6固定在变速器壳体11上,发电制动器4松开,发动机1启机,并且以最优转速和最优扭矩带动发电机3发电,一部分电能供驱动电机12使用,另一部分电能储存在动力电池8中,不仅可以增加纯电动行驶的比例,降低排放和减少污染,还可以提高车辆在纯电驱动模式下起步的动力性。

[0030] 3,发动机行车发电模式:如图4所示,当车辆以中高速行驶,并且动力电池8电量不足时,此时电磁离合器16结合,发电制动器4和齿圈制动器5均松开,发动机1启机,以最优转速和最优扭矩工作,发动机1输出的转矩通过行星排时分为两部分,一部分带动发电机3发电将电能储存到动力电池8中,另一部分通过齿圈6传递到车轮,驱动车辆行驶,驱动电机12自由转动,不输出转矩。由于行星排结构具有转速和转矩双解耦功能,因此通过对发电机3转速控制,可以将发动机1的工作点时刻控制在高效区,转速不受车速的限速,提高了燃油

经济性。

[0031] 4, 发动机直驱模式: 如图5所示, 当车辆高速行驶, 并且动力电池8电量充足时, 此时电磁离合器16结合, 发电制动器4工作将太阳轮18固定在变速器壳体11上, 齿圈制动器5松开, 发动机1启机, 以最优转速和最优扭矩工作, 通过齿圈6直接将动力传递到车轮, 驱动车辆行驶, 驱动电机12自由转动, 不输出转矩。由于太阳轮18被锁止, 发动机1输出的功率不经过发电机3发生能量的转换, 因此发动机直驱模式传动效率较高。

[0032] 5, 混合动力模式: 如图6所示, 当车辆处于加速或者爬坡阶段时, 整车需求功率和扭矩较大, 此时电磁离合器16结合, 发电制动器4和齿圈制动器5均松开, 发动机1启机, 驱动电机12和发动机1共同输出转矩满足整车需求。发动机1的转矩通过行星排时分为两部分, 一部分带动发电机3发电储存电能, 另一部分通过齿圈6传递到车轮, 驱动车辆行驶。同样由于行星排结构具有转速和转矩双解耦功能, 通过对发电机3转速控, 将发动机1的工作点控制在高效区, 时刻以最优转速和最优扭矩输出, 提高燃油经济性。

[0033] 6, 电能回馈模式: 如图7所示, 当车辆减速滑行或者制动时, 驱动电机12工作在发电状态, 此时电磁离合器16分离, 发电制动器4和齿圈制动器5均松开, 发动机1关闭, 整车滑行或制动时的动能转化为电能储存在动力电池8中, 避免减速滑行或者刹车时动能的浪费, 有效提高整车的燃油经济性。

[0034] 本实施例中混合动力系统采用二级减速器, 具有降速增扭的作用, 因此动力匹配时可以选择小扭矩的驱动电机, 降低了设计开发成本, 减小了驱动电机的结构尺寸, 也为底盘总布置设计带来方便。工作模式丰富, 整车控制系统可以根据油门踏板、制动踏板和车速信号智能解析驾驶员意图, 适应更多的工况需求, 有利于混合动力客车的大范围推广。采用行星排结构, 具有转速和转矩双解耦功能, 驱动电机通过二级减速器与行星排的齿圈相连接, 发电机和行星排的太阳轮相连, 发动机和行星排的行星架相连, 通过电机集成控制器对发电机实施转速控, 可以控制发动机的工作点时刻处于高效区内, 发动机的转速和转矩不受车速的影响, 节能效果显著。具有发动机直驱模式, 改善了传动效率, 可以提高燃油经济性。具有发动机串联发电模式, 可以在车辆静止或者低速行驶时, 发动机以最优转速、最优扭矩发电, 储存充足的电能, 提高纯电驱动模式的工作时间和纯电驱动模式下整车的动力性。发动机、发电机、驱动电机、行星排同轴设计, 方便系统的高度集成, 而且结构也更加的紧凑, 便于总布置设计。

[0035] 在上述实施例中, 发动机、行星排、发电机和离合器同轴设置, 发电机的转子采用空套在发电机传动轴上的空心轴结构, 在其他实施例中, 发电机的转子也可以空套在离合器和齿圈之间的离合传动轴上。发动机与行星架之间和/或太阳轮与发电机之间和/或齿圈与离合器之间也可以采用啮合传动的方式实现平行轴传动, 此时发电机的转子可无需采用空心轴结构, 如发电机的转子上连接从动齿轮, 在太阳轮上同轴固连与从动齿轮啮合的主动齿轮, 以使发电机可偏置于发动机传动轴的一侧。另外, 驱动电机的转子也可以采用类似的结构, 即驱动电机的转子偏置于输出传动轴的一侧, 通过减速器实现输出传动轴和发电机转子的平行轴传动。

[0036] 本实用新型中混合动力系统的实施例: 本实施例中混合动力系统的结构与上述实施例中混合动力系统的结构相同, 因此不再赘述。

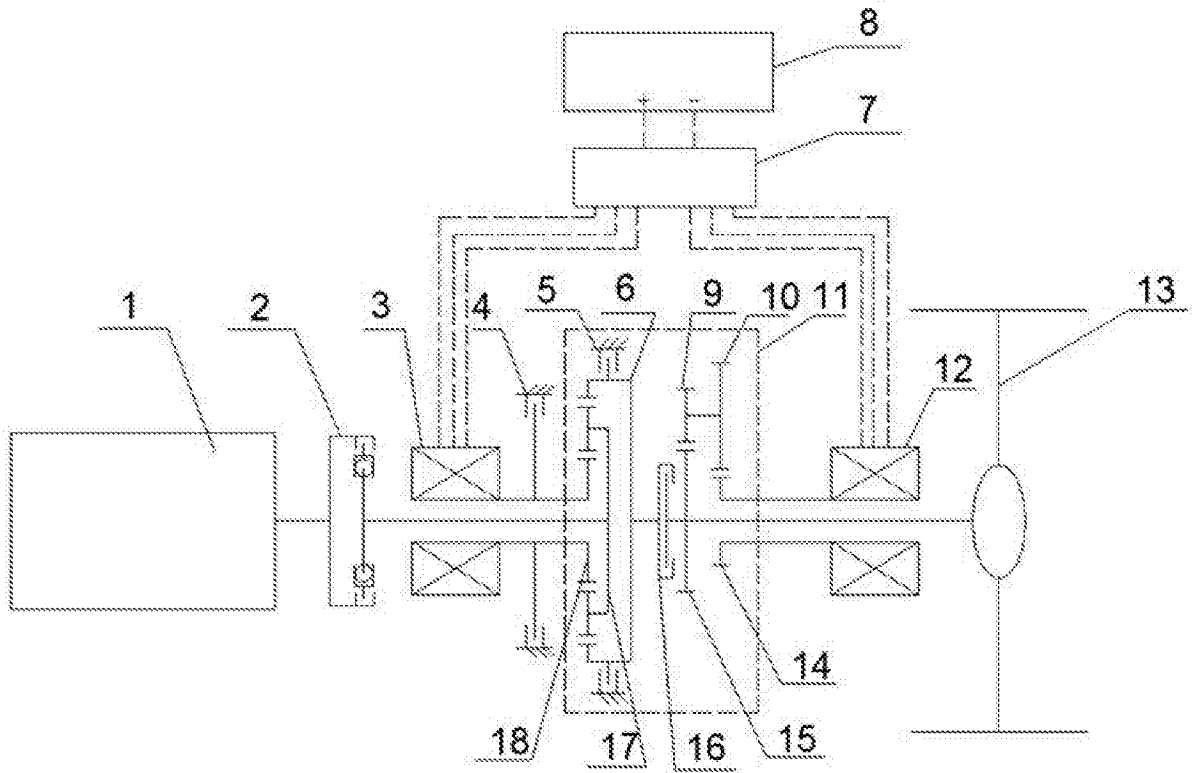


图 1

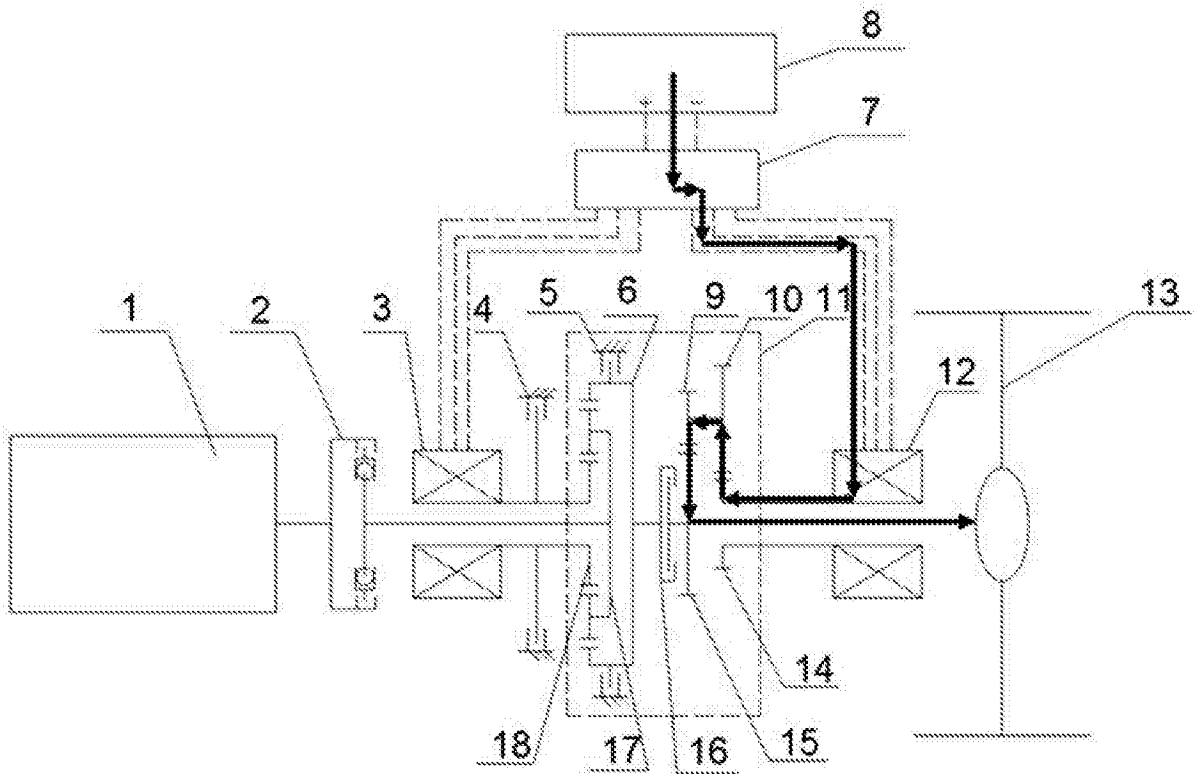


图 2

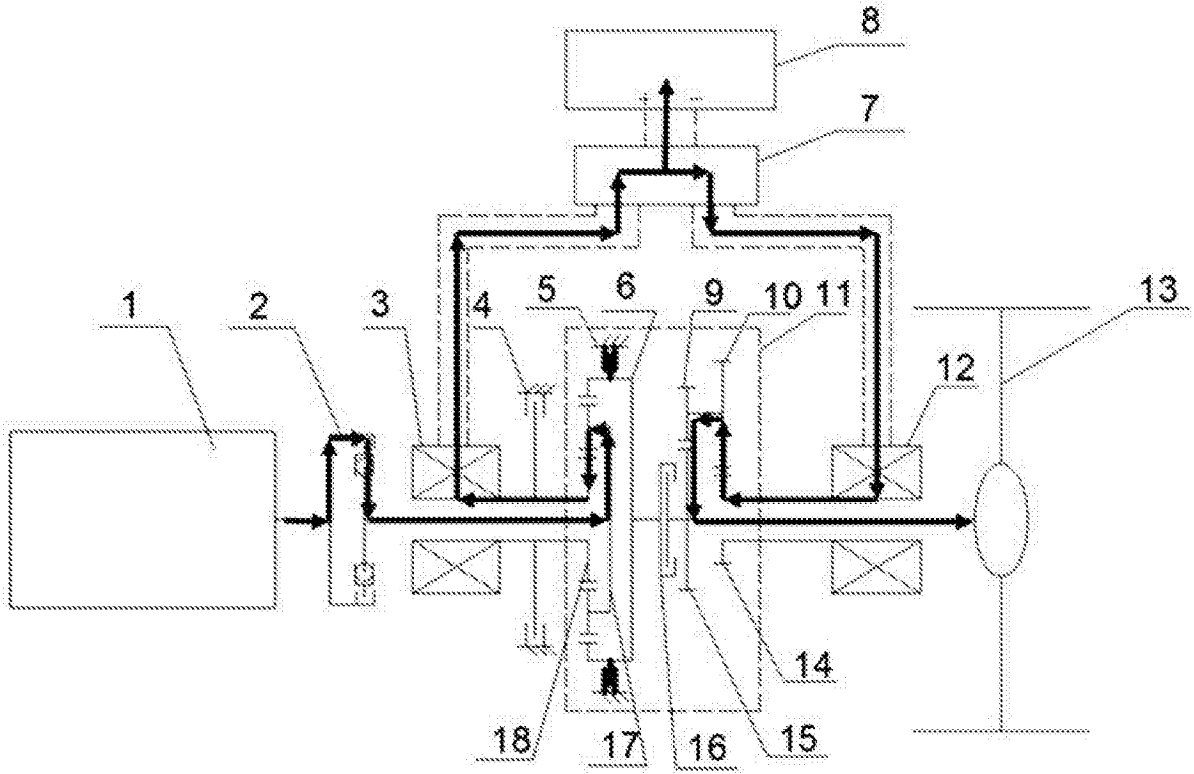


图 3

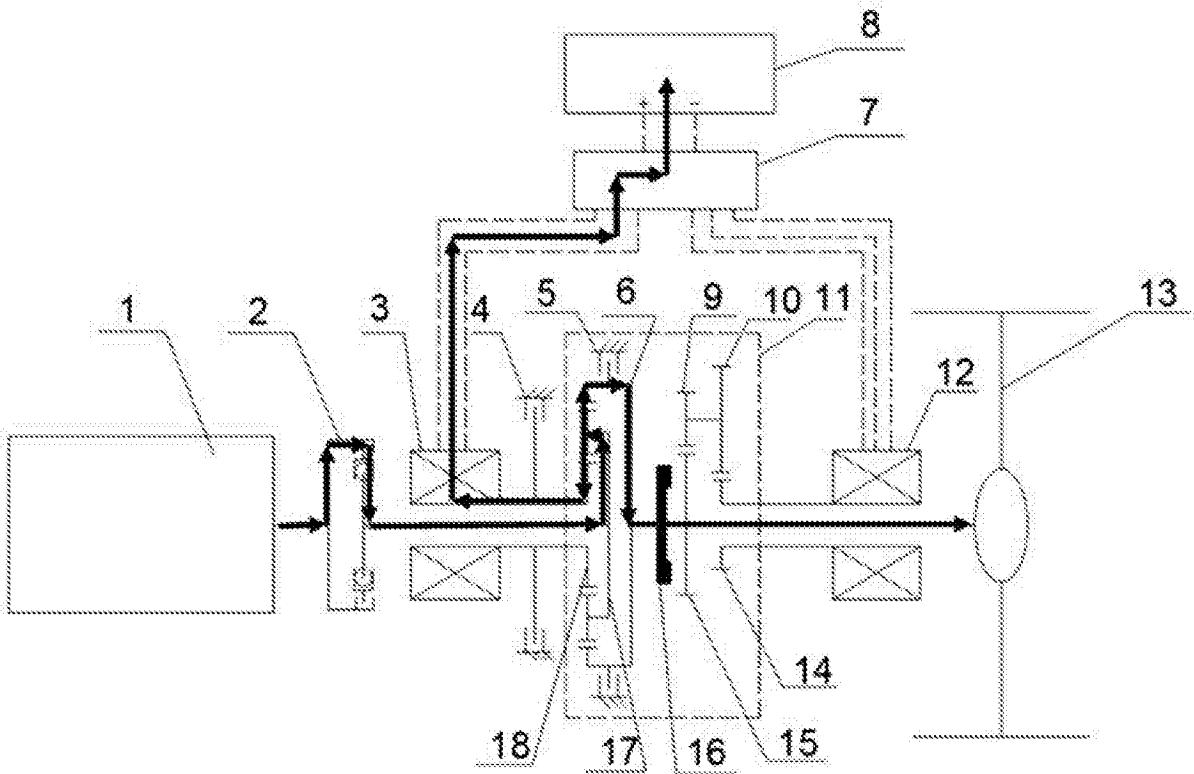


图 4

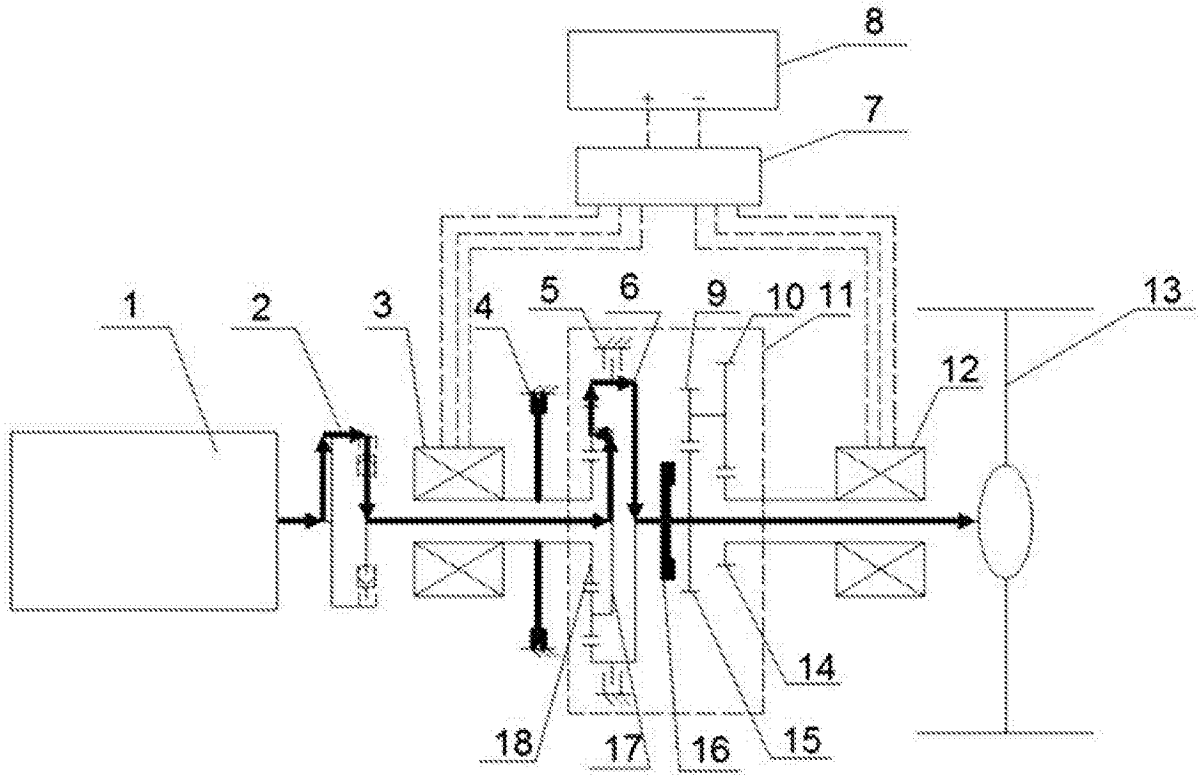


图 5

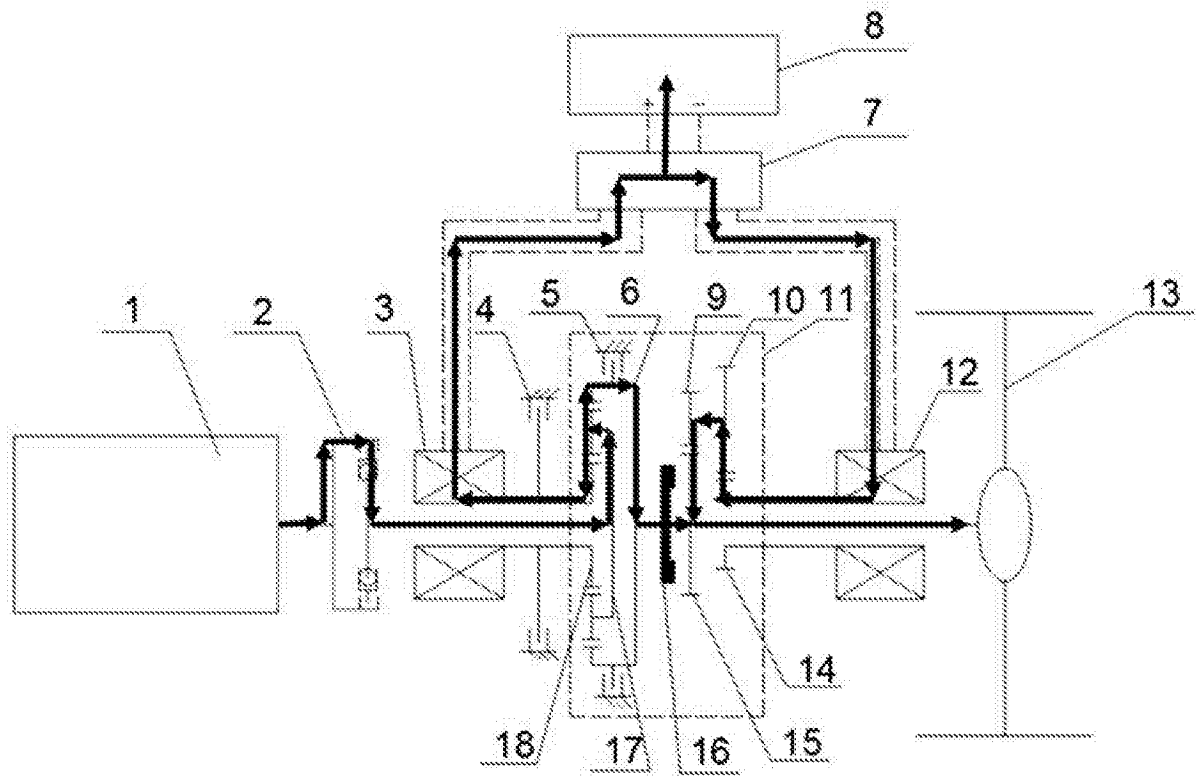


图 6

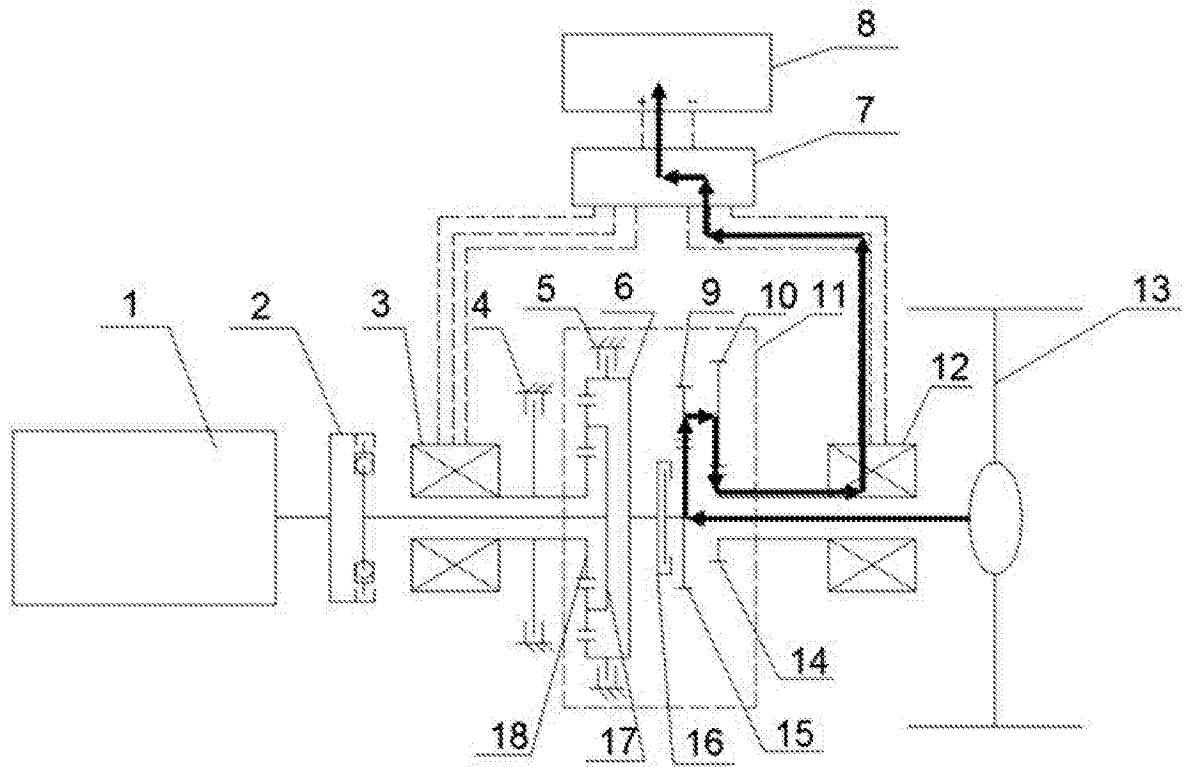


图 7