



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107364330 A

(43)申请公布日 2017. 11. 21

(21)申请号 201710559930.4

(22)申请日 2017.07.11

(71)申请人 安徽纽恩卡自控科技有限公司
地址 230000 安徽省合肥市高新区杨林路
19号1幢厂房第一层和第三层

(72)发明人 贾传平 于军 王凡

(74)专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通
合伙) 34115
代理人 韩燕 金凯

(51) Int. Cl.
B60K 6/547(2007.01)

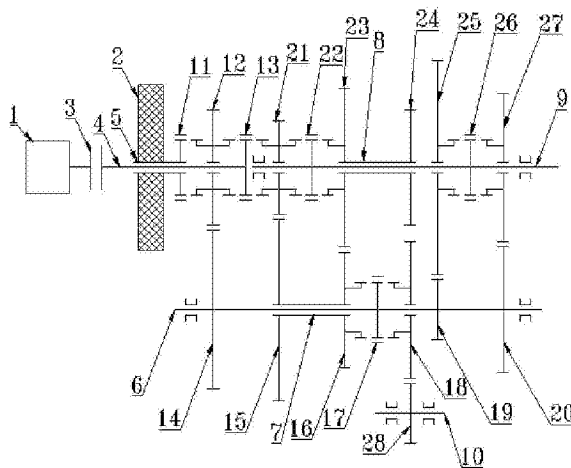
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统

(57)摘要

本发明公开了一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统,包括发动机,电机和平行轴自动变速器;平行轴自动变速器包括在变速器箱体体内平行布置的第一输入轴、第二输入轴、第一中间轴、第二中间轴、第三中间轴和输出轴;发动机通过离合器与第一输入轴传动连接;电机与第二输入轴传动连接。本发明通过平行轴自动变速器中若干个同步器的轴向运动,可在利用尽量少的传动齿轮组的前提下,充分使各动力源运转在相对高效的区间,以实现发动机、电机混合动力多挡位动力无中断高效自动换挡运行,也能实现各动力源单独进行多挡位高效自动换挡运行;同时能满足发动机进行连续挡位间的无动力中断换挡运行和跨挡位无动力中断换挡运行。



1. 一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统,包括发动机,电机和平行轴自动变速器;其特征在于:所述的平行轴自动变速器包括在变速器箱体内平行布置的第一输入轴、第二输入轴、第一中间轴、第二中间轴、第三中间轴和输出轴;所述的发动机通过离合器与第一输入轴传动连接;所述的电机与第二输入轴传动连接;

所述的第二输入轴、第二中间轴、第三中间轴均为空心轴,所述的第二输入轴通过轴承空套于第一输入轴上,所述的第二中间轴通过轴承空套于第一中间轴上,所述的第三中间轴通过轴承空套于输出轴上;

所述的第一输入轴上设置有第一输入轴齿轮和第一输入轴同步器,第一输入轴齿轮通过轴承空套于第一输入轴上,第一输入轴同步器固定连接于第一输入轴上,所述的第二输入轴上固定连接有第二输入轴同步器;

所述的第一中间轴上固定连接有第一中间轴常啮合齿轮、第一中间轴同步器、一档主动齿轮和四档主动齿轮;

所述的第二中间轴上固定连接有七档主动齿轮和三档主动齿轮;

所述的第三中间轴上固定连接有三档被动齿轮;

所述的输出轴上设置有七档被动齿轮、三七档同步器、一档被动齿轮、一四档同步器和四档被动齿轮,所述的三七档同步器和一四档同步器固定连接于输出轴上,所述的七档被动齿轮、一档被动齿轮和四档被动齿轮分别通过轴承空套于输出轴上;

所述的第一输入轴齿轮与第一中间轴常啮合齿轮啮合;所述的七档主动齿轮和七档被动齿轮啮合;所述的三档主动齿轮与三档被动齿轮啮合;所述的一档主动齿轮与一档被动齿轮啮合;所述的四档主动齿轮与四档被动齿轮啮合;

所述的第一输入轴齿轮通过第二输入轴同步器与第二输入轴耦合或解耦;所述的第一输入轴齿轮、七档被动齿轮分别通过第一输入轴同步器与第一输入轴耦合或解耦;所述的七档被动齿轮、三档被动齿轮分别通过三七档同步器与输出轴耦合或解耦;所述的一档被动齿轮、四档被动齿轮分别通过一四档同步器与输出轴耦合或解耦;所述的三档主动齿轮通过第一中间轴同步器与第一中间轴耦合或解耦。

2. 根据权利要求1所述的一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统,其特征在于:所述的平行轴自动变速器还包括有倒档惰轮轴、倒档惰轮、倒档主动齿轮和倒档被动齿轮,所述的倒档惰轮固定连接于倒档惰轮轴上,所述的倒档主动齿轮固定连接于第三中间轴上,所述的倒档被动齿轮通过轴承空套于第一中间轴上,所述的倒档惰轮分别与倒档主动齿轮、倒档被动齿轮啮合;所述的倒档被动齿轮通过第一中间轴同步器与第一中间轴耦合或解耦。

3. 根据权利要求1所述的一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统,其特征在于:所述的电机通过齿轮传动机构、链轮传动机构或离合器传动机构与第二输入轴传动连接;所述的齿轮传动机构、链轮传动机构或离合器传动机构为固定速比传动机构或可变速比传动机构,可变速比传动机构为连续可变速比传动机构或多级可变固定速比传动机构。

4. 根据权利要求1所述的一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统,其特征在于:所述的发动机上加装ISG或BSG电机。

一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车制造领域,具体是一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统。

背景技术

[0002] 新能源汽车以其节能环保的特点在业界迅猛发展,这种车型必将改变现有能源结构。混合动力汽车作为新能源汽车的一个重要分支,在保留传统发动机的基础上,充分发挥电机的优势,大大改善了车辆燃油经济性和排放性。混合动力汽车具有纯电动汽车所不具有的价格优势和续航优势,全面解决纯电动汽车所面临的里程焦虑和充电时间长等问题,因此混合动力系统的发展及推广势在必行。作为混合动力系统关键技术之一的驱动系统一直被研究,但缺少自动变速器技术基础的国内研究对此少有突破。现有的混合动力系统多以同轴布置为主,或采取无变速器的双电机混联结构,导致布置困难或者节油效果不理想。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统,能实现各动力源单独进行自动换挡并驱动车辆行驶,同时各动力源通过档位优化其运行区间,使其运转尽量高效,也能实现双动力源联合驱动车辆行驶并实现自动换挡,而且满足换挡动力无中断的驾驶舒适性的同时提高动力源运行效率。

[0004] 本发明的技术方案为:

[0005] 一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统,包括发动机,电机和平行轴自动变速器;所述的平行轴自动变速器包括在变速器箱体内存平行布置的第一输入轴、第二输入轴、第一中间轴、第二中间轴、第三中间轴和输出轴;所述的发动机通过离合器与第一输入轴传动连接;所述的电机与第二输入轴传动连接;

[0006] 所述的第二输入轴、第二中间轴、第三中间轴均为空心轴,所述的第二输入轴通过轴承空套于第一输入轴上,所述的第二中间轴通过轴承空套于第一中间轴上,所述的第三中间轴通过轴承空套于输出轴上;

[0007] 所述的第一输入轴上设置有第一输入轴齿轮和第一输入轴同步器,第一输入轴齿轮通过轴承空套于第一输入轴上,第一输入轴同步器固定连接于第一输入轴上,所述的第二输入轴上固定连接第二输入轴同步器;

[0008] 所述的第一中间轴上固定连接第一中间轴常啮合齿轮、第一中间轴同步器、一档主动齿轮和四档主动齿轮;

[0009] 所述的第二中间轴上固定连接七档主动齿轮和三档主动齿轮;

[0010] 所述的第三中间轴上固定连接三档被动齿轮;

[0011] 所述的输出轴上设置有七档被动齿轮、三七档同步器、一档被动齿轮、一四档同步器和四档被动齿轮,所述的三七档同步器和一四档同步器固定连接于输出轴上,所述的七档被动齿轮、一档被动齿轮和四档被动齿轮分别通过轴承空套于输出轴上;

[0012] 所述的第一输入轴齿轮与第一中间轴常啮合齿轮啮合；所述的七档主动齿轮和七档被动齿轮啮合；所述的三档主动齿轮与三档被动齿轮啮合；所述的一档主动齿轮与一档被动齿轮啮合；所述的四档主动齿轮与四档被动齿轮啮合；

[0013] 所述的第一输入轴齿轮通过第二输入轴同步器与第二输入轴耦合或解耦；所述的第一输入轴齿轮、七档被动齿轮分别通过第一输入轴同步器与第一输入轴耦合或解耦；所述的七档被动齿轮、三档被动齿轮分别通过三七档同步器与输出轴耦合或解耦；所述的一档被动齿轮、四档被动齿轮分别通过一四档同步器与输出轴耦合或解耦；所述的三档主动齿轮通过第一中间轴同步器与第一中间轴耦合或解耦。

[0014] 所述的平行轴自动变速器还包括有倒档惰轮轴、倒档惰轮、倒档主动齿轮和倒档被动齿轮，所述的倒档惰轮固定连接于倒档惰轮轴上，所述的倒档主动齿轮固定连接于第三中间轴上，所述的倒档被动齿轮通过轴承空套于第一中间轴上，所述的倒档惰轮分别与倒档主动齿轮、倒档被动齿轮啮合；所述的倒档被动齿轮通过第一中间轴同步器与第一中间轴耦合或解耦。

[0015] 所述的电机通过齿轮传动机构、链轮传动机构或离合器传动机构与第二输入轴传动连接；所述的齿轮传动机构、链轮传动机构或离合器传动机构为固定速比传动机构或可变速比传动机构，可变速比传动机构为连续可变速比传动机构或多级可变固定速比传动机构。

[0016] 所述的发动机上加装I SG或BSG电机。

[0017] 本发明的优点：

[0018] 本发明通过平行轴自动变速器中若干个同步器的轴向运动，可在利用尽量少的传动齿轮组的前提下，充分使各动力源运转在相对高效的区间，以实现发动机、电机混合动力多挡位动力无中断高效自动换挡运行，也能实现各动力源单独进行多挡位高效自动换挡运行；同时能满足发动机进行连续挡位间的无动力中断换挡运行和跨挡位无动力中断换挡运行。

附图说明

[0019] 图1是本发明的结构示意图。

[0020] 图2是本发明的动力传递路线图。

[0021] 图3是本发明的发动机连续换挡循环过程图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0023] 见图1，一种单输出轴型七档混合动力汽车驱动系统，包括发动机1，电机2和平行轴自动变速器；平行轴自动变速器包括在变速器箱体内平行布置的第一输入轴4、第二输入轴5、第一中间轴6、第二中间轴7、第三中间轴8、输出轴9和倒档惰轮轴10；发动机1通过离合器3与第一输入轴4传动连接；电机2与第二输入轴5传动连接；

[0024] 第二输入轴5、第二中间轴7、第三中间轴8均为空心轴,第二输入轴5通过轴承空套于第一输入轴4上,第二中间轴7通过轴承空套于第一中间轴6上,第三中间轴8通过轴承空套于输出轴9上;

[0025] 第一输入轴4上设置有第一输入轴齿轮12和第一输入轴同步器13,第一输入轴齿轮12通过轴承空套于第一输入轴4上,第一输入轴同步器13固定连接于第一输入轴4上,第二输入轴5上固定连接第二输入轴同步器11;

[0026] 第一中间轴6上设置有第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴同步器17、倒档被动齿轮18、一档主动齿轮19和四档主动齿轮20,第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴同步器17、一档主动齿轮19和四档主动齿轮20均固定连接于第一中间轴6上,倒档被动齿轮18通过轴承空套于第一中间轴6上;

[0027] 第二中间轴7上固定连接有三档主动齿轮15和三档主动齿轮16;

[0028] 第三中间轴8上固定连接有三档被动齿轮23和倒档主动齿轮24;

[0029] 输出轴9上设置有七档被动齿轮21、三七档同步器22、一档被动齿轮25、一四档同步器26和四档被动齿轮27,三七档同步器22和一四档同步器26固定连接于输出轴9上,七档被动齿轮21、一档被动齿轮25和四档被动齿轮27分别通过轴承空套于输出轴9上;

[0030] 倒档惰轮轴10上固定连接倒档惰轮28;

[0031] 第一输入轴齿轮12与第一中间轴常啮合齿轮14啮合;七档主动齿轮15和七档被动齿轮21啮合;三档主动齿轮16与三档被动齿轮23啮合;一档主动齿轮19与一档被动齿轮25啮合;四档主动齿轮20与四档被动齿轮27啮合;倒档惰轮28分别与倒档主动齿轮24、倒档被动齿轮18啮合;

[0032] 第一输入轴齿轮12通过第二输入轴同步器11与第二输入轴5耦合或解耦;第一输入轴齿轮12、七档被动齿轮21分别通过第一输入轴同步器13与第一输入轴4耦合或解耦;七档被动齿轮21、三档被动齿轮23分别通过三七档同步器22与输出轴9耦合或解耦;一档被动齿轮25、四档被动齿轮27分别通过一四档同步器26与输出轴9耦合或解耦;三档主动齿轮16、倒档被动齿轮18分别通过第一中间轴同步器17与第一中间轴6耦合或解耦。

[0033] 其中,电机2通过齿轮传动机构、链轮传动机构或离合器传动机构与第二输入轴5传动连接;齿轮传动机构、链轮传动机构或离合器传动机构为固定速比传动机构或可变速比传动机构,可变速比传动机构为连续可变速比传动机构或多级可变速比传动机构。

[0034] 发动机1上加装I SG或BSG电机,形成混联式混合动力系统,或同时去掉倒挡齿轮部分,通过低速串联运行的模式(可进行串联混动模式进行倒车),形成混联式混合动力系统。

[0035] 本发明的实施例中的混合动力汽车驱动系统,所述二E档、三E档、五E档、七E档可用于电机2的转矩传递,也可使用上述档位通过电机2的反转实现倒车功能;所述一档、二档、三档、四档、五档、六档、七档、倒档可用于发动机1的转矩传递。

[0036] 其中,动力传递路线如图2所示。

[0037] (一)、电机2作为动力源的各挡位(4个前进挡、若干倒挡)动力传递路线(发电机1和离合器3分离)。

[0038] (1)、电机2E档动力传递路线:拨动第二输入轴5上的第二输入轴同步器11,使第一输入轴齿轮12与第二输入轴5相连,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使一档被动齿轮

25与输出轴9相连;电机2的动力依次通过第二输入轴5、第二输入轴同步器11、第一输入轴齿轮12、第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴6、一档主动齿轮19、一档被动齿轮25传输给输出轴9输出。

[0039] (2)、电机三'档动力传递路线:拨动第二输入轴5上的第二输入轴同步器11,使第一输入轴齿轮12与第二输入轴5相连,拨动第一中间轴6上的第一中间轴同步器17,使第一中间轴6和第二中间轴7相连,拨动输出轴9上的三七档同步器22,使第三中间轴8和输出轴9相连;电机2的动力依次通过第二输入轴5、第二输入轴同步器11、第一输入轴齿轮12、第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴6、第一中间轴同步器17、三档主动齿轮16、三档被动齿轮23传输给输出轴9输出。

[0040] (3)、电机五E档动力传递路线:拨动第二输入轴5上的第二输入轴同步器11,使第一输入轴齿轮12与第二输入轴5相连,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使四档被动齿轮27与输出轴9相连;电机2的动力依次通过第二输入轴5、第二输入轴同步器11、第一输入轴齿轮12、第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴6、四档主动齿轮20、四档被动齿轮27传输给输出轴9输出。

[0041] (4)、电机七E档动力传递路线:拨动第二输入轴5上的第二输入轴同步器11,使第一输入轴齿轮12与第二输入轴5相连,拨动第一中间轴6上的第一中间轴同步器17,使第一中间轴6和第二中间轴7相连,拨动输出轴9上的三七档同步器22,使七档被动齿轮21与输出轴9相连;电机2的动力依次通过第二输入轴5、第二输入轴同步器11、第一输入轴齿轮12、第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴6、第一中间轴同步器17、三档主动齿轮16、第二中间轴7、七档主动齿轮15、七档被动齿轮21传输给输出轴9输出。

[0042] (5)、倒挡动力传递路线:按照上述(一)的{(1)~(4)}的各挡位动力传递路线,电机2的动力通过电机2反向运转输出至输出轴9上,实现倒挡。

[0043] (6)、制动能量回收动力传递路线:按照上述(一)的{(1)~(5)}的各挡位动力传递路线,电机2从驱动状态变为发电状态,进行制动能量回收。

[0044] (二)、发动机1作为动力源的各挡位(7个前进挡、2个倒挡)动力传递路线(离合器3与发电机1连接)。

[0045] (1)、发动机一档动力传递路线:拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使七档被动齿轮21与第一输入轴4相连,拨动第一中间轴6上的第一中间轴同步器17,使第二中间轴7与第一中间轴6相连,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使一档被动齿轮25与输出轴9相连;发动机1的动力依次通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、七档被动齿轮21、七档主动齿轮15、第二中间轴7、三档主动齿轮16、第一中间轴同步器17、第一中间轴6、一档主动齿轮19、一档被动齿轮25传输给输出轴9输出。

[0046] (2)、发动机二档动力传递路线:拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使第一输入轴齿轮12与第一输入轴4相连,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使一档被动齿轮25与输出轴9相连;发动机1的动力依次通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、第一输入轴齿轮12、第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴6、一档主动齿轮19、一档被动齿轮25传输给输出轴9输出。

[0047] (3)、发动机三档动力传递路线:拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使七档被动齿轮21与第一输入轴4相连,拨动输出轴9上的三七档同步器22,使第三中间轴8与输

出轴9相连;发动机1的动力通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、七档被动齿轮21、七档主动齿轮15、第二中间轴7、三档主动齿轮16、三档被动齿轮23传输给输出轴9输出。

[0048] (4)、发动机四档动力传递路线:拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使七档被动齿轮21与第一输入轴4相连,拨动第一中间轴6上的第一中间轴同步器17,使第二中间轴7与第一中间轴6相连,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使四档被动齿轮27与输出轴9相连;发动机1的动力依次通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、七档被动齿轮21、七档主动齿轮15、第二中间轴7、三档主动齿轮16、第一中间轴同步器17、第一中间轴6、四档主动齿轮20、四档被动齿轮27传输给输出轴9输出。

[0049] (5)、发动机五档动力传递路线:拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使第一输入轴齿轮12与第一输入轴4相连,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使四档被动齿轮27与输出轴9相连;发动机1的动力依次通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、第一输入轴齿轮12、第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴6、四档主动齿轮20、四档被动齿轮27传输给输出轴9输出。

[0050] (6)、发动机六档动力传递路线:拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使七档被动齿轮21与第一输入轴4相连,拨动输出轴9上的三七档同步器22,使七档被动齿轮21与输出轴9相连;发动机1的动力依次通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、七档被动齿轮21传输给输出轴9输出。

[0051] (7)、发动机七档动力传递路线:拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使第一输入轴齿轮12与第一输入轴4相连,拨动第一中间轴6上的第一中间轴同步器17,使第二中间轴7与第一中间轴6相连,拨动输出轴9上的三七档同步器22,使七档被动齿轮21与输出轴9相连;发动机1的动力依次通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、第一输入轴齿轮12、第一中间轴常啮合齿轮14、第一中间轴6、第一中间轴同步器17、三档主动齿轮16、第二中间轴7、七档主动齿轮15、七档被动齿轮21传输给输出轴9输出。

[0052] (8)、发动机倒档动力传递路线:

[0053] a、拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使七档被动齿轮21与第一输入轴4相连,拨动第一中间轴6上的第一中间轴同步器17,使倒档被动齿轮18与第一中间轴6相连,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使四档被动齿轮27与输出轴9相连;发动机1的动力依次通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、七档被动齿轮21、七档主动齿轮15、第二中间轴7、三档主动齿轮16、三档被动齿轮23、第三中间轴8、倒档惰轮28、倒档被动齿轮18、第一中间轴同步器17、四档主动齿轮20、四档被动齿轮27传输给输出轴9输出。

[0054] b、拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使七档被动齿轮21与第一输入轴4相连,拨动第一中间轴6上的第一中间轴同步器17,使倒档被动齿轮18与第一中间轴6相连,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使一档被动齿轮25与输出轴9相连;发动机1的动力依次通过离合器3、第一输入轴4、第一输入轴同步器13、七档被动齿轮21、七档主动齿轮15、第二中间轴7、三档主动齿轮16、三档被动齿轮23、第三中间轴8、倒档惰轮28、倒档被动齿轮18、第一中间轴同步器17、一档主动齿轮19、一档被动齿轮25传输给输出轴9输出。

[0055] (三)、发动机1与电机2共同作为动力源的各档位动力传递路线。

[0056] (1)、发动机1处于各个档位时,电机2可同时处于以下档位:

[0057]

发动机 档位	电机 档位	同步器状态 (标号)				
		11	13	17	22	26
一	二E	右	右	左	中	左
二	二E	右	左	左/中右	中	左
		右	左	中	左/中右	左
三	二E	右	右	中	右	左
	三'E	右	右	左	右	中
	五E	右	右	中	右	右
四	五E	右	右	左	中	右
五	五E	右	左	左/中右	中	右
		右	左	中	左/中右	右
六	二E	右	右	中	左	左
	五E	右	右	中	左	右

[0058]

	七E	右	右	左	左	中
七	七E	右	左	左	左	中

[0059] 由上表可清晰看出,不管发动机1处于哪个档位,电机2都可以以最优的工作档位进行介入,同时与发动机1共同工作,参与驱动。

[0060] 发动机1连续换挡循环过程见图3:由图3可知,沿着发动机1一~七档的方向或七~一档的方向,均可进行发动机1的无动力中断换挡,且至少可保证两个相邻档位间的无动力中断换挡,同时发动机1还可以根据实际情况进行跨越式无动力中断换挡(即非相邻档位无动力中断换挡)。

[0061] (2)、制动能量回收和发动机1带动电机2发电动力传递路线:当处于上述(三){(1)}各个档位的动力传递路线时,电机2从驱动状态变为发电状态,即可进行制动能量回收或接收来自发动机1的输出转矩。

[0062] (四)、电机2作为动力源无动力中断换挡的动力传递路线。

[0063] 以二E档换三'E档为例,电机2在二E档使的动力传递路线按照上述(一){(1)};此时,先分离发动机1与第一输入轴4之间的离合器3,然后拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13和输出轴9上的三七档同步器22,使发动机1的动力传递路线按照上述(二){(3)},

调整发动机1输出动力,接合离合器3,发动机1可与电机2共同输出动力;然后电机2退出动力传递,拨动输出轴9上的一四档同步器26,使一档被动齿轮25与输出轴9分离,拨动第一中间轴6上的第一中间轴同步器17,使第二中间轴7与第一中间轴6相连,电机2从二E档进入三'E档,然后电机2回复动力传递,此时发动机1可继续提供动力或不提供动力。

[0064] (五)、发动机1作为动力源无动力中断换挡的动力传递路线。

[0065] 以二档换三档为例,发动机1在二档时的动力传递路线按照上述(二){(2)};此时,电机2的动力传递状态为上述(一){(1)},处于二E档状态,调整电机2的输出动力,将电机2的动力传递至输出轴9,与发动机1动力共同输出;然后分离离合器3,拨动第一输入轴4上的第一输入轴同步器13,使七档被动齿轮21和第一输入轴4相连,拨动输出轴9上的三七档同步器22,使三档被动齿轮23与输出轴9相连,接合离合器3,发动机1即在三档进行动力输出,此时电机2可继续提供动力或不提供动力。

[0066] 以此类推,不管发动机1处于哪个档位,电机2都可以以最优的工作档位进行介入,同时与发动机1共同工作,参与驱动。此外,沿着发动机1一~七档的方向或七~一档的方向,均可进行发动机1的无动力中断换挡,且至少可保证两个相邻档位间的无动力中断换挡,同时发动机1还可以根据实际情况进行跨越式无动力中断换挡(即非相邻档位无动力中断换挡)。

[0067] 本发明的实施例采用双输入轴、多中间轴、单输出轴的形式,将两个动力源的动力进行耦合及分离,其中第二输入轴5空套在第一输入轴4上,第二中间轴7空套在第一中间轴6上,第三中间轴8空套在输出轴9上,由于上述灵活布置形式的存在,可依靠较少齿轮,组合输出较多档位;所述平行轴变速器齿轮的轴向布置与传统手动变速器相同,能满足车辆轴向布置空间要求;所述电机2作为发电机时能为车辆动力电池组充电;所述混合动力汽车驱动系统能实现电机多档位自动换挡运行、发动机多档位自动换挡运行和发动机电机混合动力多档位自动换挡运行,当其中一个动力源需要换挡时,另一个可以进行动力补偿,从而实现换挡动力无中断。

[0068] 本发明实施例中的自动变速器可替换或去掉相关非关键零件,来衍生出其他不同形式;同时各种不同的衍生形式可根据功能需求进行相互重组成新的构型。

[0069] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

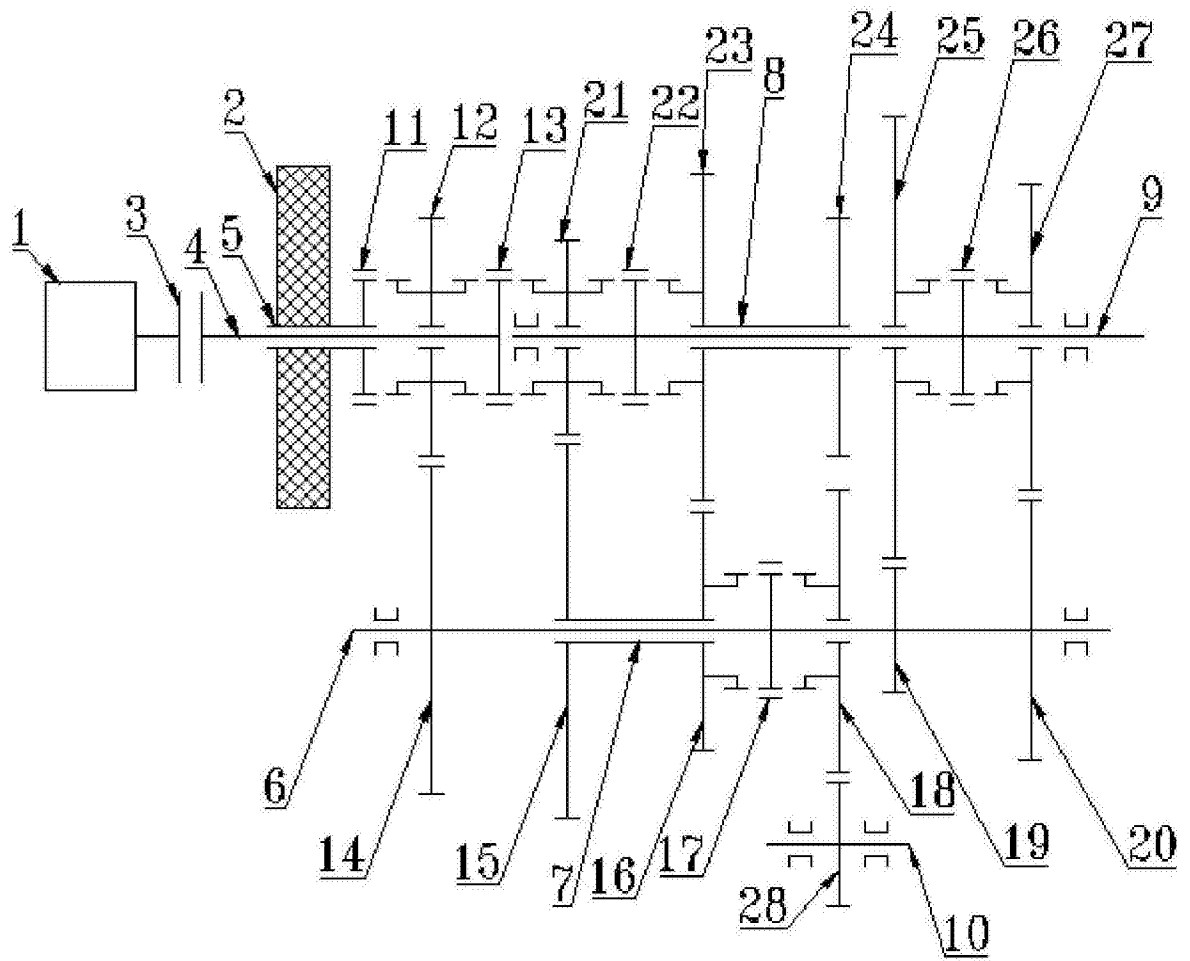


图1

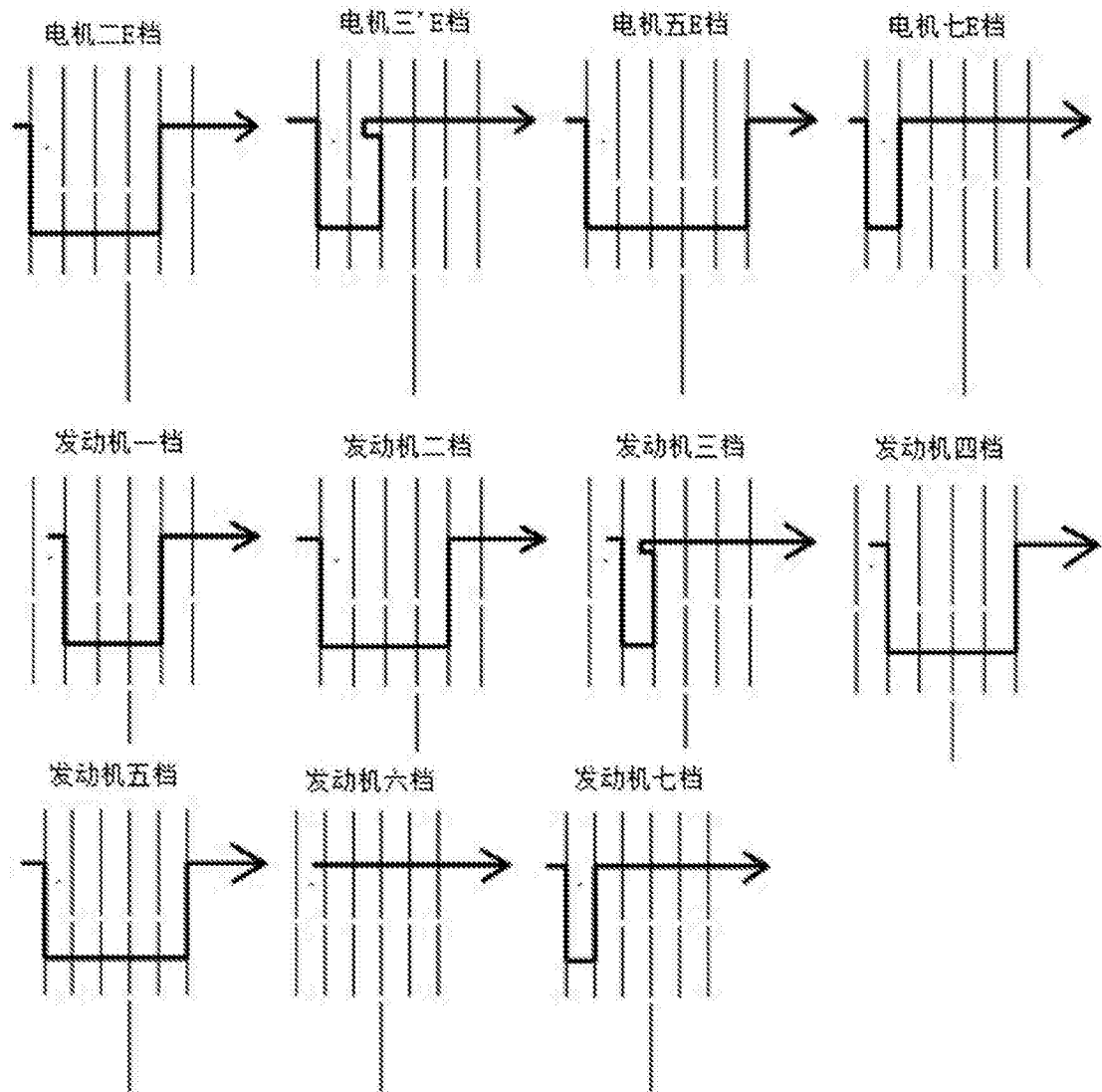


图2

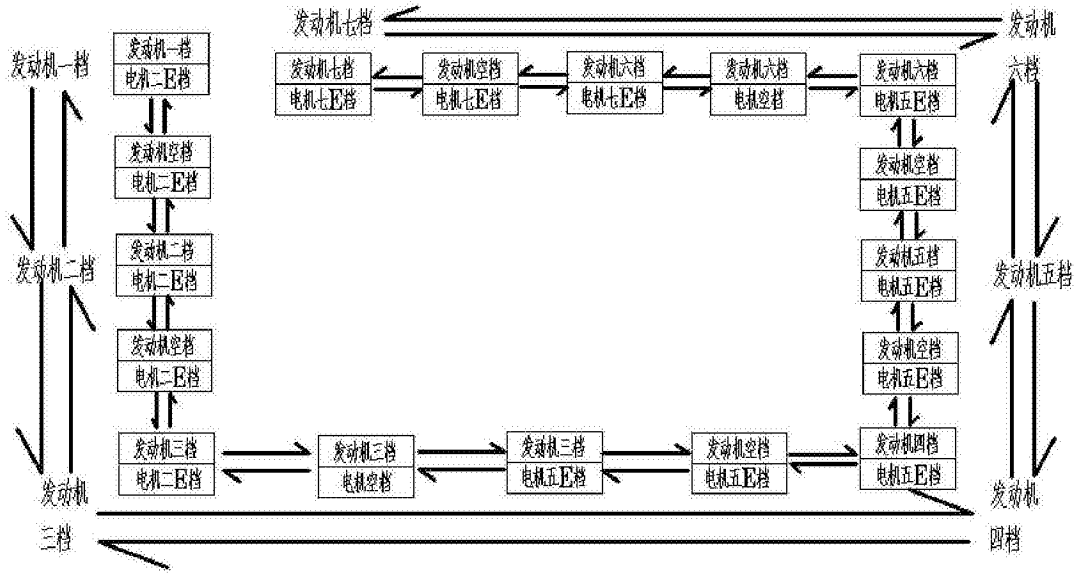


图3