



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104786817 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201510203434. 6

B60K 6/38(2007. 01)

(22) 申请日 2015. 04. 27

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区  
长春路 8 号

(72) 发明人 段志辉 黄东 李刚 陈国安  
马得良 景枫 费晓慧

(74) 专利代理机构 北京五月天专利商标代理有  
限公司 11294

代理人 李永联

(51) Int. Cl.

B60K 6/365(2007. 01)

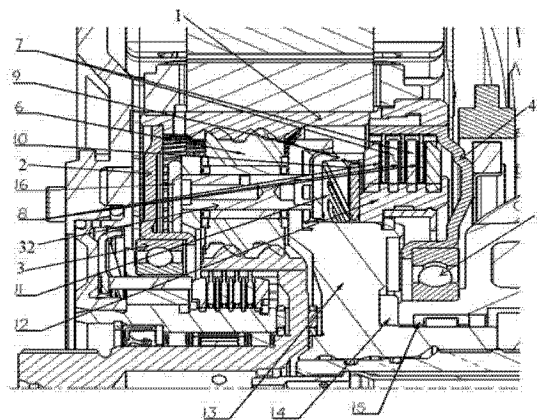
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于混合动力汽车的动力耦合装置及混合动力汽车

(57) 摘要

本发明提出一种用于混合动力汽车的动力耦合装置及混合动力汽车,包括单向离合组件、制动器单元、锁止离合器单元、单排行星齿轮系机构和壳体,单排行星齿轮系机构包括太阳轮、行星轮、行星架和齿圈,混合动力汽车发动机转轴连接于太阳轮,单向离合组件连接于太阳轮以防止其反转,制动器单元连接于太阳轮以对其进行制动控制,混合动力汽车电机与齿圈配合连接,行星架与变速器的转轴连接,锁止离合器单元分别连接于行星架和齿圈。本发明通过创新布置离合器和制动器来控制动力传递开关,并创新了离合器活塞布置结构,在大幅提高能量利用率的同时,以更加紧凑的结构实现了混合动力汽车多种模式的运行,促进了混合动力汽车的发展,具有广阔的市场前景。



1. 一种用于混合动力汽车的动力耦合装置,其特征在于,包括单向离合组件(37)、制动器单元(36)、离合器单元(39)、单排行星齿轮系机构和装置壳体,所述单排行星齿轮系机构包括太阳轮(17)、行星轮(6)、行星架(13)和齿圈(1),混合动力汽车的发动机(35)的转轴连接于太阳轮(17),所述单向离合组件(37)连接于太阳轮(17)以防止其反转,所述制动器单元(36)连接于太阳轮(17)以对其进行制动控制,混合动力汽车的电机(38)与所述齿圈(1)配合连接,所述行星架(13)与混合动力汽车的变速箱(40)的转轴连接,所述离合器单元(39)分别连接于所述行星架(13)和齿圈(1)。

2. 根据权利要求1所述的动力耦合装置,其特征在于,所述电机为同时具有发电机和电动机两种功能的电动发电机,且电机(38)的转子与所述齿圈(1)配合连接,电机(38)的定子固定在装置壳体上,所述太阳轮(17)啮合于所述行星轮(6),所述行星轮(6)啮合于所述齿圈(1),所述行星架(13)连接行星轮(6),所述离合器单元(39)用于锁定所述单排行星齿轮系机构,当所述离合器单元(39)处于分离状态时,所述行星架(13)和齿圈(1)分离并可自由转动,当所述离合器单元(39)处于结合状态时,所述行星架(13)和齿圈(1)结合在一起,整个单排行星齿轮系机构锁定在一起进行整体转动。

3. 根据权利要求1或2所述的动力耦合装置,其特征在于,所述单排行星齿轮系机构还包括行星齿轮轴(32)、齿圈右侧支撑盘(4)、行星架盖和齿圈左侧支撑盘(2),所述行星齿轮轴(32)穿过行星轮(6)的中部通孔,且行星齿轮轴(32)的一端连接于行星架(13),另一端连接于行星架盖,所述行星轮(6)的一侧啮合于所述太阳轮(17),所述行星轮(6)的另一侧啮合于所述齿圈(1),所述齿圈(1)的左侧通过所述齿圈左侧支撑盘(2)支撑,所述齿圈(1)的右侧通过所述齿圈右侧支撑盘(4)支撑。

4. 根据权利要求3所述的动力耦合装置,其特征在于,所述单排行星齿轮系机构还包括齿圈左侧支撑轴承(3)和齿圈右侧支撑轴承(5),所述齿圈左侧支撑盘(2)的上部外侧与齿圈(1)左端支撑连接,所述齿圈左侧支撑盘(2)的下部外侧与装置壳体间压入所述齿圈左侧支撑轴承(3),所述齿圈右侧支撑盘(4)的上部外侧与齿圈(1)右端支撑连接,所述齿圈右侧支撑盘(4)的下部外侧和变速箱壳体之间压入所述齿圈右侧支撑轴承(5),所述电机的转子与所述齿圈(1)通过平键固定连接,所述电机的定子固定在装置壳体上。

5. 根据权利要求3或4所述的动力耦合装置,其特征在于,所述单排行星齿轮系机构还包括行星架轴向支撑轴承(14)、行星架径向支撑轴承(15)、太阳轮径向支撑轴承(19)和太阳轮轴向支撑轴承(18),所述行星架轴向支撑轴承(14)设置于所述行星架(13)的轴向和变速箱壳体之间,所述行星架径向支撑轴承(15)设置于所述行星架(13)的径向和变速箱壳体之间,所述太阳轮轴向支撑轴承(18)设置于所述太阳轮(17)的内外端面上,所述太阳轮径向支撑轴承(19)设置于所述太阳轮(17)的轴侧面与单向离合组件(37)之间。

6. 根据权利要求3-5任一项所述的动力耦合装置,其特征在于,所述离合器单元(39)包括离合器支撑盘(12)、离合器活塞(9)、离合器回位弹簧(11)、离合器摩擦盘(8)、离合器钢片(7)和离合器平衡活塞(10),所述离合器支撑盘(12)固定于行星架(13)上,所述离合器摩擦盘(8)和离合器钢片(7)相互交错地安装在离合器支撑盘(12)上,所述离合器摩擦盘(8)固定连接于所述齿圈右侧支撑盘(4),所述离合器钢片(7)固定连接于所述离合器支撑盘(12),所述离合器活塞(9)设置于离合器摩擦盘(8)和行星轮(6)之间,所述离合器活塞(9)具有环状缸体结构,所述离合器活塞(9)的缸体外侧与行星架(13)之间形成离合液

压腔体(33),所述离合器平衡活塞(10)设置于所述离合器活塞(9)的缸体内部,所述离合器活塞(9)的缸体内侧、行星架和离合器平衡活塞(10)之间形成平衡液压腔体(34),所述离合器回位弹簧(11)设置于所述平衡液压腔体(34)内,且离合器回位弹簧(11)的一端低接于离合器活塞(9)的缸体内侧,另一端抵接于离合器平衡活塞(10)的内侧,所述离合器平衡活塞(10)的外侧低接于所述离合器支撑盘(12),所述离合器活塞(9)的缸体前端抵接所述离合器摩擦盘(8)。

7. 根据权利要求6所述的动力耦合装置,其特征在于,当所述离合器单元(39)处于接合状态时,所述离合器活塞(9)在离合液压腔体(33)提供的液压作用下沿行星架(13)轴线正向移动并压紧离合器摩擦盘(8)和离合器钢片(7),同时使得离合器回位弹簧(11)处于压缩状态,当所述离合器单元(39)处于分离状态时,所述离合器活塞(9)在离合器回位弹簧(11)的弹力作用下沿行星架(13)轴线反向移动并释放离合器摩擦盘(8)和离合器钢片(7)之间的间隙,且当离合器单元(39)处于完全分离状态时,所述离合器活塞(9)的缸体外底面恰好抵接于所述行星齿轮轴(32)。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的动力耦合装置,其特征在于,所述单向离合组件(37)包括油封(22)、单向离合器(20)和单向离合器衬套(21),所述单向离合器(20)设置于太阳轮的轴部与单向离合器衬套(21)之间,在所述单向离合器(20)的两侧分别设置有太阳轮径向支撑轴承(19),所述单向离合组件(37)的开口端通过油封(22)密封。

9. 根据权利要求8所述的动力耦合装置,其特征在于,所述制动器单元(36)包括制动器活塞(26)、制动器回位弹簧(28)、制动器钢片(23)、制动器摩擦盘(24)、制动器推杆(25)和制动器活塞盖板(27),所述单向离合器衬套(21)与制动器活塞盖板(27)一体连接,所述制动器钢片(23)和制动器摩擦盘(24)相互交错地安装在太阳轮和单向离合器衬套(21)之间,其中所述制动器钢片(23)与单向离合器衬套(21)固定连接,所述制动器摩擦盘(24)与太阳轮(17)固定连接,所述制动器活塞(26)设置于制动器活塞盖板(27)和装置壳体的后端盖(29)之间,在所述制动器活塞(26)和制动器活塞盖板(27)之间形成液压腔体,所述制动器活塞(26)通过制动器推杆(25)抵接所述制动器摩擦盘(24),所述制动器回位弹簧(28)设置于所述制动器活塞(26)和后端盖(29)之间。

10. 一种混合动力汽车,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的动力耦合装置。

## 一种用于混合动力汽车的动力耦合装置及混合动力汽车

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车结构部件技术领域,特别涉及到一种用于混合动力汽车的动力耦合装置及混合动力汽车。

### 背景技术

[0002] 汽车作为一种交通工具,在现代工业社会里扮演着一个非常重要角色。随着汽车保有量的不断增多,以及人们对自动挡汽车、混合动力汽车的日益增长的需求,新型动力传递机构的应用日益广泛。在国内汽车市场以及欧美、日韩主流汽车市场,越来越多的车型在原来只有手动变速箱的配置的基础上,增加了诸如无级变速 CVT、行星轮式自动变速箱 AT 等自动变速箱的配置。如此,越来越多的车型需要匹配特殊的动力传递机构,以实现自动挡车型的自动换挡的轻便和舒适,或混合动力系统的模式切换。在自动变速箱或混合动力系统的具体应用上,为了更有效提高能量利用率,必须配备动力传递机构-动力耦合装置。传统的动力传递机构,仅用一个离合器控制动力传递的开/关,汽车运行过程中产生的多余热能得不到充分利用,燃油消耗量较大,并且乘坐舒适性较差。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种应用于混合动力汽车的动力耦合装置及混合动力汽车,通过创新布置离合器和制动器结构来控制动力传递的开关,并创新设置离合器活塞单元,在提高能量利用率的同时,以更加紧凑的结构使混合动力汽车能够稳定地运行于多种模式包括:纯电动模式、混动并联驱动模式、发动机单独驱动模式、行车充电模式、再生制动模式、停车发电模式等,可广泛推广应用于各类混合动力车型上,市场前景广阔。

[0004] 本发明解决上述技术问题所采取的技术方案如下:

一种用于混合动力汽车的动力耦合装置,包括单向离合组件 37、制动器单元 36、离合器单元 39、单排行星齿轮系机构和装置壳体,所述单排行星齿轮系机构包括太阳轮 17、行星轮 6、行星架 13 和齿圈 1,混合动力汽车的发动机 35 的转轴连接于太阳轮 17,所述单向离合组件 37 连接于太阳轮 17 以防止其反转,所述制动器单元 36 连接于太阳轮 17 以对其进行制动控制,混合动力汽车的电机 38 与所述齿圈 1 配合连接,所述行星架 13 与混合动力汽车的变速箱 40 的转轴连接,所述离合器单元 39 分别连接于所述行星架 13 和齿圈 1。

[0005] 进一步的根据本发明所述的动力耦合装置,其中所述电机为同时具有发电机和电动机两种功能的电动发电机,且电机 38 的转子与所述齿圈 1 配合连接,电子 2 的定子固定在装置壳体上,所述太阳轮 17 啮合于所述行星轮 6,所述行星轮 6 啮合于所述齿圈 1,所述行星架 13 连接行星轮 6,所述离合器单元 39 用于锁定所述单排行星齿轮系机构,当所述离合器单元 39 处于分离状态时,所述行星架 13 和齿圈 1 分离并可自由转动,当所述离合器单元 39 处于结合状态时,所述行星架 13 和齿圈 1 结合在一起,整个单排行星齿轮系机构锁定在一起进行整体转动。

[0006] 进一步的根据本发明所述的动力耦合装置,其中所述单排行星齿轮系机构还包括

行星齿轮轴 32、齿圈右侧支撑盘 4、行星架盖和齿圈左侧支撑盘 2,所述行星齿轮轴 32 穿过行星轮 6 的中部通孔,且行星齿轮轴 32 的一端连接于行星架 13,另一端连接于行星架盖,所述行星轮 6 的一侧啮合于所述太阳轮 17,所述行星轮 6 的另一侧啮合于所述齿圈 1,所述齿圈 1 的左侧通过所述齿圈左侧支撑盘 2 支撑,所述齿圈 1 的右侧通过所述齿圈右侧支撑盘 4 支撑。

[0007] 进一步的根据本发明所述的动力耦合装置,其中所述单排行星齿轮系机构还包括齿圈左侧支撑轴承 3 和齿圈右侧支撑轴承 5,所述齿圈左侧支撑盘 2 的上部外侧与齿圈 1 左端支撑连接,所述齿圈左侧支撑盘 2 的下部外侧与装置壳体间压入所述齿圈左侧支撑轴承 3,所述齿圈右侧支撑盘 4 的上部外侧与齿圈 1 右端支撑连接,所述齿圈右侧支撑盘 4 的下部外侧和变速箱壳体之间压入所述齿圈右侧支撑轴承 5,所述电机的转子与所述齿圈 1 通过平键固定连接,所述电机的定子固定在装置壳体上。

[0008] 进一步的根据本发明所述的动力耦合装置,其中所述单排行星齿轮系机构还包括行星架轴向支撑轴承 14、行星架径向支撑轴承 15、太阳轮径向支撑轴承 19 和太阳轮轴向支撑轴承 18,所述行星架轴向支撑轴承 14 设置于所述行星架 13 的轴向和变速箱壳体之间,所述行星架径向支撑轴承 15 设置于所述行星架 13 的径向和变速箱壳体之间,所述太阳轮轴向支撑轴承 18 设置于所述太阳轮 17 的内外端面上,所述太阳轮径向支撑轴承 19 设置于所述太阳轮 17 的轴侧面与单向离合组件 37 之间。

[0009] 进一步的根据本发明所述的动力耦合装置,其中所述离合器单元 39 包括离合器支撑盘 12、离合器活塞 9、离合器回位弹簧 11、离合器摩擦盘 8、离合器钢片 7 和离合器平衡活塞 10,所述离合器支撑盘 12 固定于行星架 13 上,所述离合器摩擦盘 8 和离合器钢片 7 相互交错地安装在离合器支撑盘 12 上,所述离合器摩擦盘 8 固定连接于所述齿圈右侧支撑盘 4,所述离合器钢片 7 固定连接于所述离合器支撑盘 12,所述离合器活塞 9 设置于离合器摩擦盘 8 和行星轮 6 之间,所述离合器活塞 9 具有环状缸体结构,所述离合器活塞 9 的缸体外侧与行星架 13 之间形成离合液压腔体 33,所述离合器平衡活塞 10 设置于所述离合器活塞 9 的缸体内部,所述离合器活塞 9 的缸体内侧、行星架和离合器平衡活塞 10 之间形成平衡液压腔体 34,所述离合器回位弹簧 11 设置于所述平衡液压腔体 34 内,且离合器回位弹簧 11 的一端低接于离合器活塞 9 的缸体内侧,另一端抵接于离合器平衡活塞 10 的内侧,所述离合器平衡活塞 10 的外侧低接于所述离合器支撑盘 12,所述离合器活塞 9 的缸体前端抵接所述离合器摩擦盘 8。

[0010] 进一步的根据本发明所述的动力耦合装置,其中当所述离合器单元 39 处于接合状态时,所述离合器活塞 9 在离合液压腔体 33 提供的液压作用下沿行星架 13 轴线正向移动并压紧离合器摩擦盘 8 和离合器钢片 7,同时使得离合器回位弹簧 11 处于压缩状态,当所述离合器单元 39 处于分离状态时,所述离合器活塞 9 在离合器回位弹簧 11 的弹力作用下沿行星架 13 轴线反向移动并释放离合器摩擦盘 8 和离合器钢片 7 之间的间隙,且当离合器单元 39 处于完全分离状态时,所述离合器活塞 9 的缸体外底面恰好抵接于所述行星齿轮轴 32。

[0011] 进一步的根据本发明所述的动力耦合装置,其中所述单向离合组件 37 包括油封 22、单向离合器 20 和单向离合器衬套 21,所述单向离合器 20 设置于太阳轮的轴部与单向离合器衬套 21 之间,在所述单向离合器 20 的两侧分别设置有太阳轮径向支撑轴承 19,所述单

向离合组件 37 的开口端通过油封 22 密封。

[0012] 进一步的根据本发明所述的动力耦合装置,其中所述制动器单元 36 包括制动器活塞 26、制动器回位弹簧 28、制动器钢片 23、制动器摩擦盘 24、制动器推杆 25 和制动器活塞盖板 27,所述单向离合器衬套 21 与制动器活塞盖板 27 一体连接,所述制动器钢片 23 和制动器摩擦盘 24 相互交错地安装在太阳轮和单向离合器衬套 21 之间,其中所述制动器钢片 23 与单向离合器衬套 21 固定连接,所述制动器摩擦盘 24 与太阳轮 17 固定连接,所述制动器活塞 26 设置于制动器活塞盖板 27 和装置壳体的后端盖 29 之间,在所述制动器活塞 26 和制动器活塞盖板 27 之间形成液压腔体,所述制动器活塞 26 通过制动器推杆 25 抵接所述制动器摩擦盘 24,所述制动器回位弹簧 28 设置于所述制动器活塞 26 和后端盖 29 之间。

[0013] 一种混合动力汽车,包括本发明任一方案所述的动力耦合装置。

[0014] 通过本发明的技术方案至少能够达到以下技术效果:

1)、本发明所提供的混合动力汽车动力耦合装置基于单排行星轮、单电机实现了混合动力汽车特有的功能要求,且通过创新布置离合器、制动器及离合器活塞单元,使得整个动力耦合装置得结构更加紧凑,大大降低了整车成本;

2)、本发明所述的动力耦合装置集成于变速箱和发动机时,使得动力总结构更加紧凑,轴向尺寸小,便于布置,移植性好,便于向不同平台车型扩展,市场推广应用前景广阔;

总之,混合动力汽车兼顾了内燃机和纯电动汽车的优点,具有低油耗、低排放及长行使里程的优点,是当前切实可行的一种方案,但由于电机功率提升、电机尺寸较大、前舱布置困难、轴向尺寸大等问题限制了其有效应用,而本发明所提供的混合动力汽车的动力耦合装置创新布置离合器、制动器及离合器活塞单元,以整体更加紧凑的结构有效解决了前驱前置型混合动力汽车动力的布置难题,满足了整车的各项性能要求,并能够使混合动力汽车运行于纯电动模式、混动并联驱动模式、发动机单独驱动模式、行车充电模式、再生制动模式、停车发电模式等多种工况,具有效率高、成本低、尺寸小、动力性好等优点。

## 附图说明

[0015] 附图 1 为本发明所述动力耦合装置的整体结构原理性示意图;

附图 2 为本发明所述动力耦合装置的剖面结构图;

附图 3 为本发明所述动力耦合装置的剖面结构图(制动器单元);

附图 4 为本发明所述动力耦合装置中的油道结构剖面图;

附图 5 为本领域的行星齿轮系机构的运行原理图。

[0016] 图中各附图标记的含义如下:

1- 齿圈、2- 齿圈左侧支撑盘、3- 齿圈左侧支撑轴承、4- 齿圈右侧支撑盘、5- 齿圈右侧支撑轴承、6- 行星轮、7- 离合器钢片、8- 离合器摩擦盘、9- 离合器活塞、10- 离合器平衡活塞、11- 离合器回位弹簧、12- 离合器支撑盘、13- 行星架、14- 行星架轴向支撑轴承、15- 行星架径向支撑轴承、16- 行星架集油挡圈、17- 太阳轮、18- 太阳轮轴向支撑轴承、19- 太阳轮径向支撑轴承、20- 单向离合器、21- 单向离合器衬套、22- 油封、23- 制动器钢片、24- 制动器摩擦盘、25- 制动器推杆、26- 制动器活塞、27- 制动器活塞盖板、28- 制动器回位弹簧、29- 后端盖、30- 油道、31- 油管、32- 行星齿轮轴、33- 离合液压腔体、34- 平衡液压腔体、35- 发动机、36- 制动器单元、37- 单向离合组件、38- 电机、39- 离合器单元、40- 变速箱。

## 具体实施方式

[0017] 下面对照附图,对本发明的具体实施方式所涉及各构件的形状、构造、各部分之间的相互位置及连接关系、各部分的作用及工作原理等作进一步的详细说明,以使本领域技术人员能够更加清楚的理解本发明的方案,但并不因此限制本发明的保护范围。

[0018] 本发明所述的动力耦合装置整体结构如附图 1 所示的,包括单向离合组件 37、制动器单元 36、离合器单元 39 和单排行星齿轮系机构,所述的单排行星齿轮系机构包括太阳轮 17、行星轮 6、行星架 13 和齿圈 1,混合动力汽车中的发动机 35 的输出轴连接于太阳轮 17 的中心轴,单向离合组件 37 的内圈接太阳轮 17 的中心轴,外圈接壳体(未画出),其功能是允许发动机自由地正向转动,但阻止发动机反转;制动器单元 36 的一端接太阳轮 17 的中心轴,另一端接壳体,其功能是锁止发动机;电机 38 的转子与齿圈 1 用平键配合连接,电机 38 的定子固定在壳体上,所述的电机为同时具有发电机和电动机两种功能的电动发电机,所述的齿圈 1、行星架 13、太阳轮 17 和行星轮 6 组成行星齿轮系机构,太阳轮 17 的周边齿轮啮合于若干行星轮 6,所述行星轮 6 啮合于齿圈 1 的内圈齿轮,行星架 13 连接各行星轮 6 的中心轴,并基于行星齿轮的转动提供动力输出/输入,所述太阳轮 17 的中心轴提供动力的输入/输出,这种行星齿轮系机构的运行原理同附图 5 所示本领域的单排行星齿轮系机构,在此对其运行原理不做描述。所述行星架 13 与变速箱 40 的输入轴通过花键连接,所述离合器单元 39 的两端分别与行星架 13 和齿圈 1 连接,所述离合器单元 39 采用湿式多片离合器,通过控制离合器单元 39 的分离与接合,能够实现对行星齿轮系机构的变速控制,即当离合器单元 39 处于分离状态时,行星架 13 和齿圈 1 分离,行星齿轮系机构正常运转,当离合器单元 39 处于接合状态时,行星架 13 和齿圈 1 接合,整个行星齿轮系机构处于锁死状态,此时太阳轮、行星齿轮、行星架和齿圈被锁定在一起整体进行同步转动。

[0019] 本发明所提出的这种结构的动力耦合装置能够实现全部混合动力功能,包括纯电动行驶、发动机启动、动力辅助、再生制动及调速驱动等功能,通过对离合器单元、制动器单元进行相应的控制即可实现各工作模式的切换,如将离合器单元控制处于分离状态、将制动器单元控制处于制动闭合状态可由电机实现对车辆的纯电动启动和制动,又如将制动器单元控制为分离状态、将单向离合组件控制处于自由状态、将离合器单元控制处于闭合状态,此时行星齿轮系机构被锁死,可实现并联驱动模式,再如将离合器单元控制处于分离状态、将单向离合组件处于自由状态、将制动器单元控制处于分离状态即可实现差速驱动模式,等等。因此本发明所提供的动力耦合装置能够实现多种车辆运行工况下的动力传递,包括纯电动行驶、发动机与电机联合驱动、发动机单独驱动、怠速启停发动机、行驶中发动机启停、电机辅助驱动、电机巡航发电、再生制动能量回收等,能够很好的满足混合动力汽车的动力传递要求,而且能够有效的实现能量回收,在混合动力汽车中具有很好的应用前景。

[0020] 基于上述基本设计原理,下面结合附图 2 至附图 4 给出本发明所述动力耦合装置的具体详尽的机械结构,其中附图 2 和附图 3 是本发明所述动力耦合装置的另一剖面结构,只是为了各附图标记的标示。为了减小轴向尺寸,整个动力耦合装置嵌于电机内部,附图 2 给出本发明所述动力耦合装置的整体剖面结构,如附图 2 所示的,本发明的动力耦合装置整体包括单向离合组件 37、制动器单元 36、离合器单元 39、单排行星齿轮系机构和壳体,其中单排行星齿轮系机构具体包括太阳轮 17、太阳轮轴向支撑轴承 18、太阳轮径向支撑轴承

19、行星轮 6、行星齿轮轴 32、滚针轴承、滑动止推垫圈、齿圈右侧支撑盘 4、行星架 13、行星架盖、齿圈 1 和齿圈左侧支撑盘 2,其中如图 1 所示,行星齿轮轴 32 穿过行星轮 6 的中部通孔,在行星齿轮轴 32 和行星轮 6 之间设置有滚针轴承,行星齿轮轴 32 通过滚针轴承支撑行星轮 6,两边分别用滑动止推垫圈支撑定位,所述行星齿轮系机构总共有 3 个行星轮 6,每个行星轮 6 均通过对应的一个行星齿轮轴 32 和滚针轴承支撑,三个行星齿轮轴 32 的一端固定连接于行星架 13,行星齿轮轴 32 的另一端连接于行星架盖,所述行星架盖上面设置有行星架集油挡圈 16。所述行星轮 6 一侧啮合于太阳轮 17,另一侧啮合于齿圈 1。齿圈左侧支撑盘 2 的上部外侧与齿圈 1 左端支撑连接,齿圈左侧支撑盘 2 的下部外侧与壳体间压入齿圈左侧支撑轴承 3 来支撑齿圈 1 和电机;齿圈右侧支撑盘 4 的上部外侧与齿圈 1 右端支撑连接,齿圈右侧支撑盘 4 的上部内侧与离合器摩擦盘 8 固定连接,齿圈右侧支撑轴承 5 支撑在变速箱壳体与齿圈右侧支撑盘 4 的下部外侧之间,这样齿圈左侧支撑轴承 3 通过齿圈左侧支撑盘 2 支撑齿圈 1 的左侧,齿圈右侧支撑轴承 5 通过齿圈右侧支撑盘 4 支撑齿圈 1 右侧,借助齿圈左侧支撑轴承 3 和齿圈右侧支撑轴承 5 为齿圈的转动提供轴承支撑。所述行星轮 6 与齿圈 1 通过齿轮啮合传递作用力和运动。所述行星架 13 的轴向和变速箱壳体之间设置行星架轴向支撑轴承 14,所述行星架 13 的径向和变速箱壳体之间设置行星架径向支撑轴承 15,通过行星架轴向支撑轴承 14 和行星架径向支撑轴承 15 为行星架相对于变速箱壳体的转动提供轴向和径向轴承支撑。电机的转子与齿圈 1 用平键配合连接,电机的定子固定连接于壳体(优选与后端盖 29 采用热套工艺固连)。太阳轮 17 的轴向通过太阳轮轴向支撑轴承 18 进行支撑定位,优选的在太阳轮的内外端面上均设置有一个所述太阳轮轴向支撑轴承 18,太阳轮 17 的径向通过太阳轮径向支撑轴承 19 进行支撑定位,优选的在太阳轮的轴侧面与单向离合器衬套 21 之间设置太阳轮径向支撑轴承 19,通过太阳轮轴向支撑轴承 18 和太阳轮径向支撑轴承 19 为太阳轮的转动提供轴承支撑。由太阳轮 17、行星轮 6、齿圈 1 通过齿轮连接配合,构成行星齿轮系统,以上结构要求彼此可以自由旋转,无碰撞和噪声,行星轮 6 的旋转通过行星齿轮轴 32 传递给行星架 13,行星架轴向支撑轴承 14 和行星架径向支撑轴承 15 的滚动支撑下行星架 13 的转动传递给变速箱,太阳轮轴外端部设置有花键,连接发动机飞轮,发动机通过太阳轮相互传递驱动力,齿圈 1 在齿圈右侧支撑轴承 5 和齿圈左侧支撑轴承 3 的滚动支撑下随齿圈左、右侧支撑盘以及电机的转子一起转动。整个系统的动力源来自电机和发动机两部分,行星齿轮系统主要用于动力传递以及分配,来实现混合动力汽车运行的各种模式。

[0021] 所述的离合器单元 39 作为锁止离合器单元,包括离合器支撑盘 12、离合器活塞 9、离合器回位弹簧 11、离合器摩擦盘 8、离合器钢片 7、离合器平衡活塞 10 和若干密封圈。所述的离合器支撑盘 12 通过行星架螺栓无相对移动地固定连接于行星架 13 上,三个离合器摩擦盘 8 和两片离合器钢片 7 相互交错布置安装在离合器支撑盘 12,结构紧凑,其中三个离合器摩擦盘 8 固定连接于齿圈右侧支撑盘 4 的内侧,与齿圈右侧支撑盘 4 以及齿圈 1 无相对移动的固定连接在一起,两片离合器钢片 7 固定连接于离合器支撑盘 12 上,与离合器支撑盘 12 以及行星架 13 无相对移动的固定连接在一起。离合器活塞 9 设置于离合器摩擦盘 8 和行星轮 6 之间,所述离合器活塞 9 优选的具有环状缸体结构,如具有中部通孔、一端开口的圆筒结构,所述行星架穿过离合器活塞的中部通孔,所述离合器活塞 9 的缸体外侧与行星架 13 之间形成密封的离合液压腔体 33,所述离合器活塞 9 的缸体内设置有离合器平



衡活塞 10,所述的离合器活塞 9 的缸体内侧与行星架、离合器平衡活塞 10 之间形成密封的平衡液压腔体 34,且在所述平衡液压腔体 34 内设置有离合器回位弹簧 11,所述离合器回位弹簧 11 的一端连接于离合器活塞 9 的缸体内侧,另一端抵接于离合器平衡活塞 10 的内侧,所述离合器平衡活塞 10 的外侧低接于所述离合器支撑盘 12,所述离合器活塞 9 的缸体前端通过离合器压盘抵接于离合器摩擦盘 8。所述的离合器活塞 9 能够沿行星架 13 的轴线进行移动,并在移动过程中能够保证液压腔的密封性。这样当要求离合器单元 39 处于锁止结合状态时,向离合液压腔体 33 提供液压动力,使得离合器活塞 9 在液压作用下将沿行星架 13 的轴线向右进行移动,并通过缸体前端挤压离合器压盘而将轴向作用力施加到离合器摩擦盘 8 上,通过压紧离合器摩擦盘 8 和离合器钢片 7 使得离合器摩擦盘 8 和离合器钢片 7 无相对运动,从而将与离合器摩擦盘 8 固定连接的齿圈 1 和与离合器钢片 7 固定连接的行星架无相对运动的锁定在一起,使得整个行星齿轮系机构作为一种整体传递动力,同时在离合器活塞 9 沿行星架 13 轴线向右移动的过程中,处于离合器活塞 9 和离合器摩擦盘 8 之间的离合器回位弹簧 11 产生轴向压缩。当要求离合器单元 39 处于分离状态时,撤除向离合液压腔体施加的液压油压力,离合器回位弹簧 11 将释放其轴向压缩时储存的能量,使离合器活塞 9 左移,离合器活塞 9 的左移将逐渐释放离合器摩擦盘 8 和离合器钢片 7 之间的间隙,使得离合器摩擦盘 8 和离合器钢片 7 之间处于无相互作用的分离状态,这样与离合器摩擦盘 8 固定连接的齿圈 1 和与离合器钢片 7 固定连接的行星架将相互分离,独立运动,整个行星齿轮系机构正常传递转速和分配动力。且在离合器单元 39 处于完全分离状态时,离合器活塞 9 的缸体外底面恰好抵接于行星齿轮轴 32,本发明创新的利用离合器活塞 9 缸体外侧与行星架 13 间形成的离合液压腔体 33 和离合器活塞 9 缸体内侧与行星架、离合器平衡活塞 10 间形成的平衡液压腔体 34 来控制离合器活塞 9 的轴向移动,且利用平衡液压腔体 34 内的液压油能够有效的平衡离合液压腔体 33 内的液压油在装置高速转动过程中对离合器活塞 9 产生的离心作用力,保证了整个活塞驱动系统的运行稳定性。

[0022] 附图 3 给出了单向离合组件 37 和制动器单元 36 的设置结构特征,其中所述的单向离合组件 37 设置于太阳轮的轴部与后端盖 29 之间,并包括油封 22、单向离合器 20 和单向离合器衬套 21,如附图 3 所示的,所述的单向离合器 20 设置于太阳轮的轴部与单向离合器衬套 21 之间,并在单向离合器 20 的两侧分别设置有太阳轮径向支撑轴承 19,单向离合器 20 上下两侧分别连接太阳轮轴部与单向离合器衬套 21,通过单向离合器 20 可以防止太阳轮轴部反转,进而能够防止发动机的反转,在太阳轮轴部与单向离合器衬套 21 的端口处设置有油封 22,防止单向离合组件 37 内部的润滑油泄漏。所述的制动器单元 36 包括制动器活塞 26、制动器回位弹簧 28、制动器钢片 23、制动器摩擦盘 24、制动器推杆 25 和制动器活塞盖板 27。所述的单向离合器衬套 21 与制动器活塞盖板 27 总成焊接成一个结构体,所述的制动器钢片 23 和制动器摩擦盘 24 交错分布地安装在太阳轮的齿轮外侧面和单向离合器衬套 21 之间,其中制动器钢片 23 与单向离合器衬套 21 通过花键固定连接,制动器摩擦盘 24 与太阳轮 17 通过内花键配合连接,在四块制动器摩擦盘 24 之间交错夹着三块制动器钢片 23,在两端制动器摩擦盘 24 的外侧面分别设置有制动器压盘,且制动器压盘通过卡环定位。制动器活塞 26 连接于制动器推杆 25 的一端,制动器推杆 25 的另一端抵接于制动器压盘,这样制动器活塞 26 通过制动器推杆 25 可向制动器摩擦盘 24 和制动器钢片 23 施加制动压力。所述的制动器活塞 26 设置于制动器活塞盖板 27 的内侧和壳体后端盖 29 的外

侧之间,且制动器活塞 26 与制动器活塞盖板 27 之间形成密封的液压腔体,制动器回位弹簧 28 设置于制动器活塞 26 和后端盖 29 之间,所述制动器活塞 26 通过制动器推杆 25 向制动器摩擦盘 24 和制动器钢片 23 施加制动压力,制动器活塞盖板 27 与后端盖 29 之间用密封圈,并通过卡环将制动器活塞盖板固定于后端盖上。当制动器单元 36 进行制动操作时,在制动器活塞 26 与制动器活塞盖板 27 间液压腔的液压作用下,制动器活塞 26 右移并向制动器推杆 25 施加制动力,制动器推杆 25 向右通过制动器压盘压紧制动器摩擦盘 24 和制动器钢片 23,压紧后的制动器摩擦盘 24 和制动器钢片 23 无相对运动,进而使得固定连接于制动器摩擦盘 24 的太阳轮 17 和固定连接于制动器钢片 23 的单向离合器衬套 21 无相对运动的连接在一起,而单向离合器衬套 21 与后端盖以及系统壳体固定连接,从而对太阳轮 17 的转动提供制动作用。同时当制动器活塞 26 向右推动制动器推杆 25 施加制动时,处于制动器活塞 26 和后端盖 29 之间的制动器回位弹簧 28 被压缩,当停止制动操作时,制动器活塞 26 的液压力撤除,制动器回位弹簧 28 释放其压缩时储存的能量,使制动器活塞 26 左移并带动制动器推杆 25 解除对制动器压盘的制动压力,从而释放制动器摩擦盘 24 和制动器钢片 23 间的间隙,太阳轮可相对于单向离合器衬套 21 进行转动,解除制动。

[0023] 附图 4 简单给出为制动器单元 36 和离合器单元提供油压的油管系统结构,如图所示,外界油液通过油泵把油压入输入轴与油泵壳体间隙之间,通过油道 30 进入离合器活塞 9 和行星架 13 之间形成的离合液压腔体内;外界油液通过变速箱壳体油道进入油管 31,而后通过制动器活塞盖板 27 上开的油孔进入制动器活塞 26 和制动器活塞盖板 27 之间形成液压腔体内。

[0024] 以上对本发明所提供的动力耦合装置的设计原理和机械机构进行了详细说明,本发明创新设计了由行星齿轮系机构、制动器单元、单向离合组件和离合器单元构成的动力耦合装置,利用这种动力耦合装置连接发动机和变速箱,通过控制离合器单元、单向离合组件以及制动器单元的工作状态,实现了多种动力传递模式,有效解决了前驱前置型混合动力汽车的动力布置难题,满足了整车的各项性能要求,能够实现行驶过程中平稳启动发动机,整车驾驶性好,同时具有效率高、成本低、尺寸小、动力性好等优点。

[0025] 以上仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并不将本发明的技术方案限制于此,本领域技术人员在本发明的主要技术构思的基础上所作的任何公知变形都属于本发明所要保护的技术范畴,本发明具体的保护范围以权利要求书的记载为准。

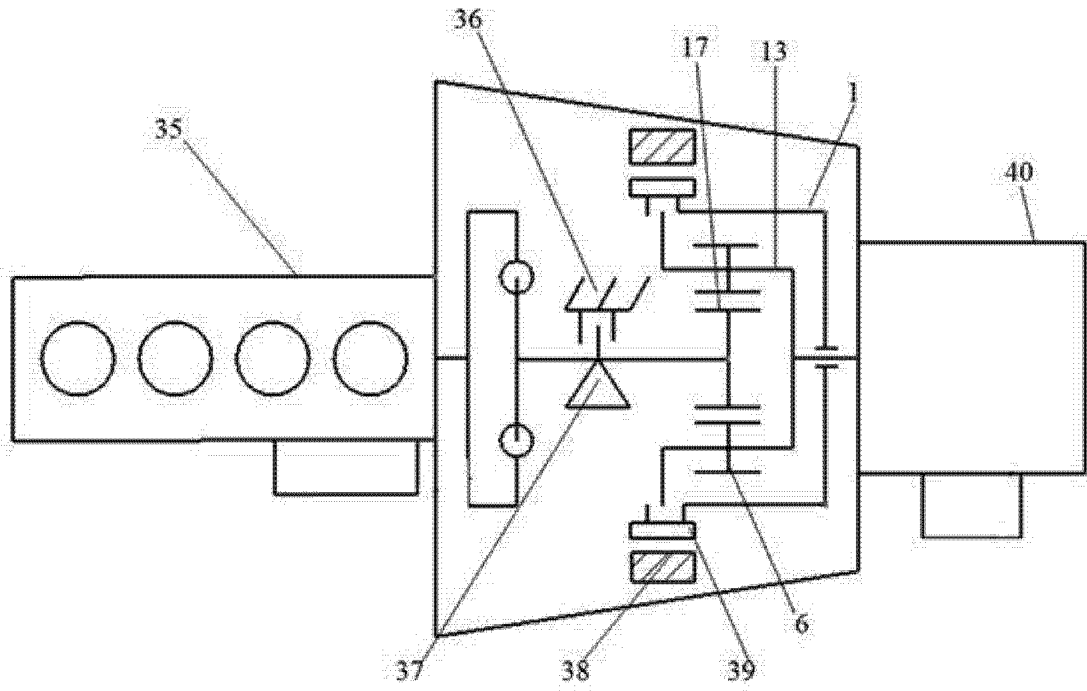


图 1

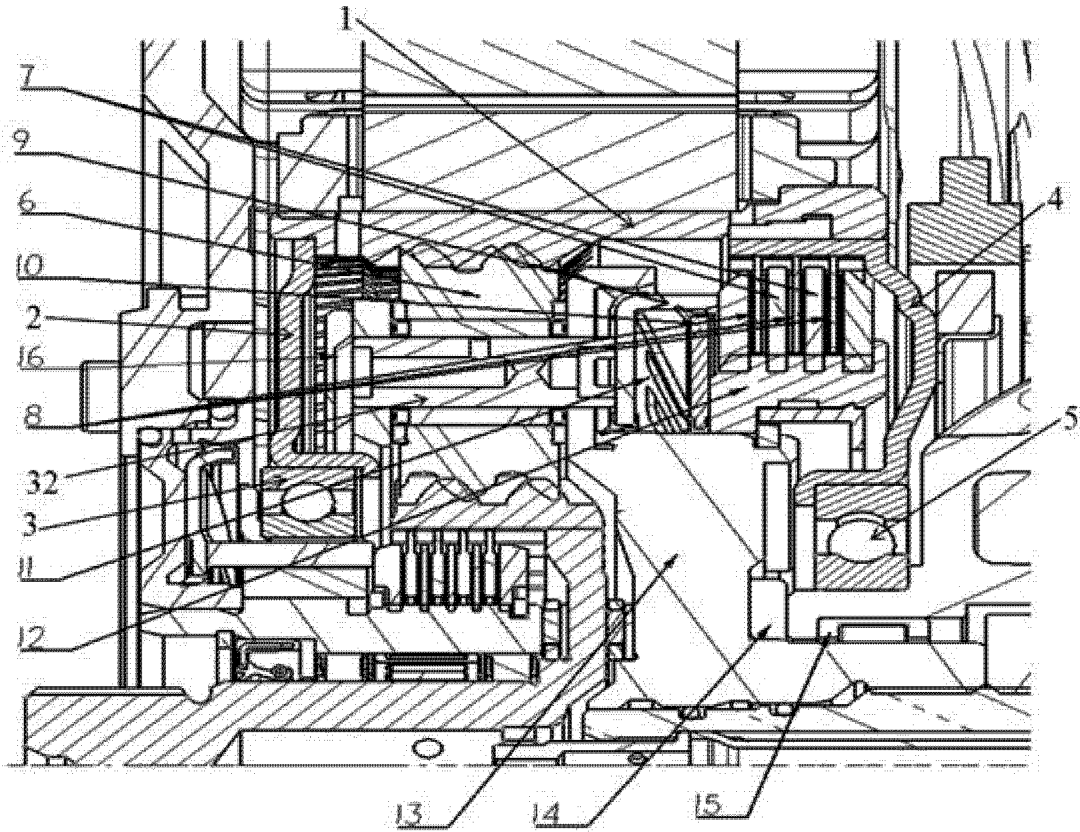


图 2

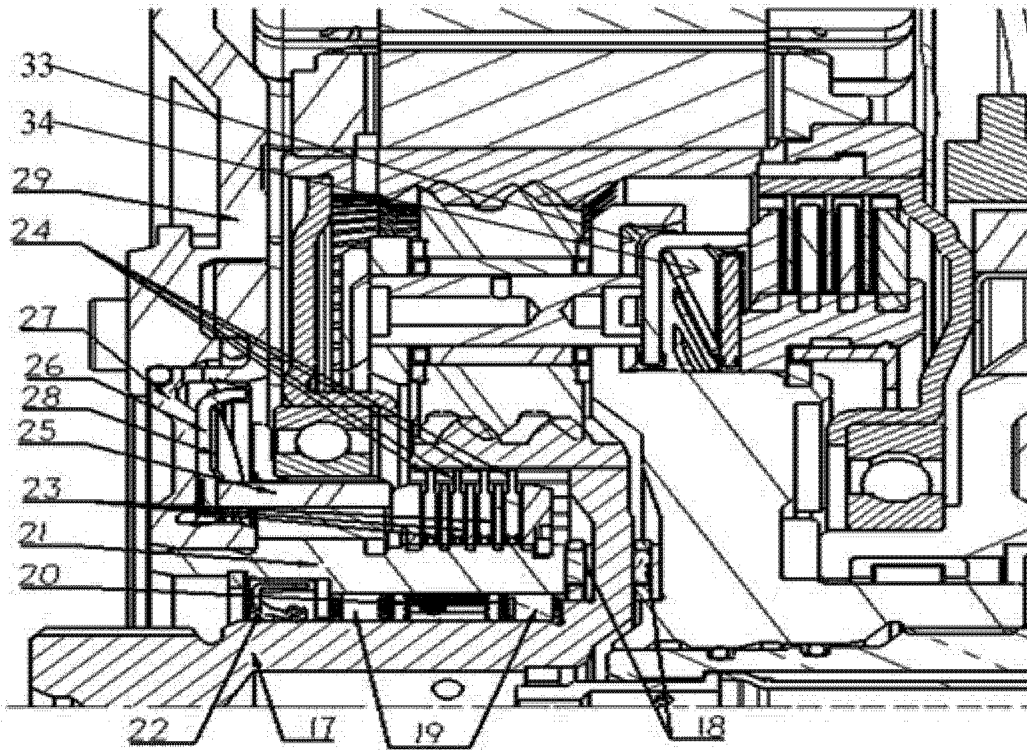


图 3

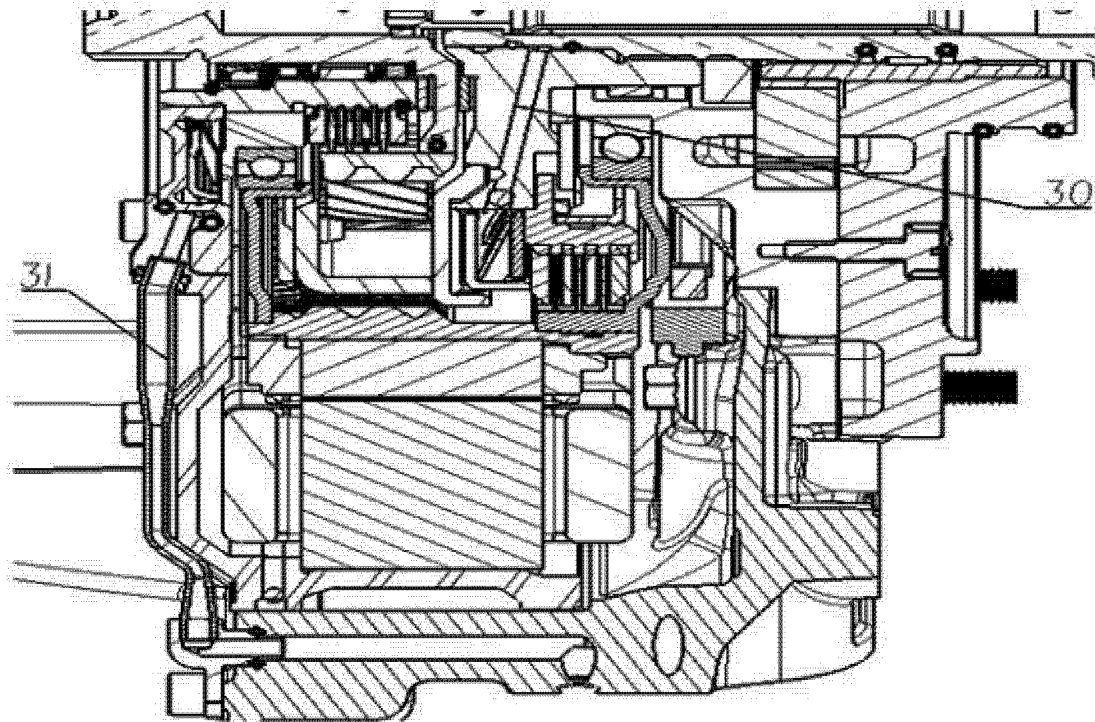


图 4

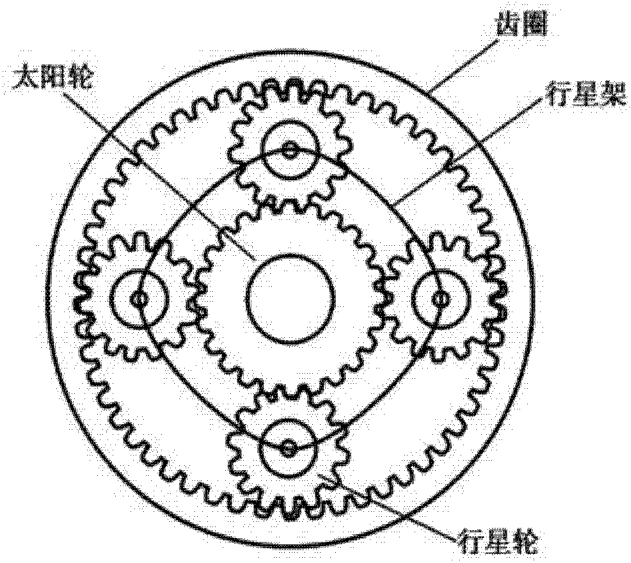


图 5