



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209909116 U

(45)授权公告日 2020.01.07

(21)申请号 201920254872.9

(22)申请日 2019.02.28

(73)专利权人 陕西法士特齿轮有限责任公司
地址 710119 陕西省西安市高新区长安产
业园西部大道129号

(72)发明人 赵建平

(74)专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限
公司 61211
代理人 郑丽红

(51) Int. Cl.

F16H 57/02(2012.01)

F16H 57/023(2012.01)

F16H 61/30(2006.01)

F16H 61/32(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

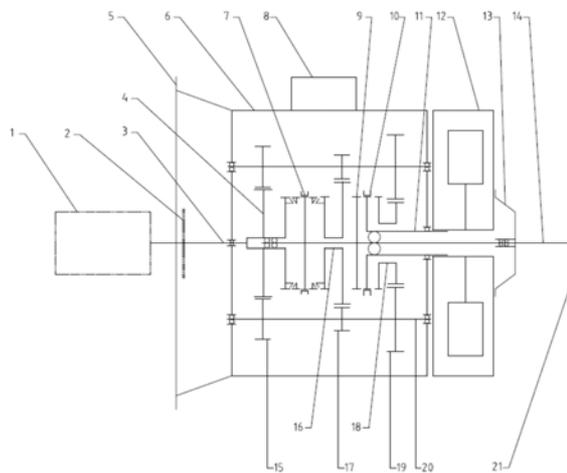
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种三挡混合动力变速器

(57)摘要

本实用新型涉及一种三挡混合动力变速器，解决现有混动变速器结构分散、占用空间尺寸大、速比小的问题。该变速器包括离合器壳体、变速器壳体、一轴总成、中间轴总成、二轴总成和自动换挡机构；离合器壳体、变速器壳体连接形成一封闭腔体，一轴总成、中间轴总成、二轴总成安装在封闭腔体内；一轴总成包括一轴和一轴齿轮，一轴齿轮套装在一轴上；中间轴总成包括两组中间轴单元，中间轴单元包括中间轴、中间轴传动齿轮、中间轴一档齿轮和电机传动齿轮；中间轴传动齿轮、中间轴一档齿轮和电机传动齿轮均套装在中间轴上；二轴总成包括同步器、结合齿圈、二轴一档齿轮、空心轴、滑套、空心轴齿轮和二轴，空心轴用于电机输入动力，二轴用于输出动力。



1. 一种三挡混合动力变速器,其特征在于:包括离合器壳体(5)、变速器壳体(6)、一轴总成、中间轴总成、二轴总成和自动换挡机构(8);

所述离合器壳体(5)、变速器壳体(6)连接形成一封闭腔体,一轴总成、中间轴总成、二轴总成安装在封闭腔体内,所述自动换挡机构(8)安装在变速器壳体(6)上方;

所述一轴总成包括一轴(3)和一轴齿轮(4),所述一轴齿轮(4)套装在一轴(3)上,且与一轴(3)同时转动,所述一轴(3)用于发动机(1)输入动力;

所述中间轴总成包括两组中间轴单元,所述中间轴单元包括中间轴(20)、中间轴传动齿轮(15)、中间轴一档齿轮(17)和电机传动齿轮(19);所述中间轴传动齿轮(15)、中间轴一档齿轮(17)和电机传动齿轮(19)均套装在中间轴(20)上,且随中间轴(20)转动;

所述二轴总成包括同步器(7)、结合齿圈(9)、二轴一档齿轮(16)、空心轴(11)、滑套(10)、空心轴齿轮(18)和二轴(14),所述空心轴(11)用于电机(12)输入动力,所述二轴(14)用于输出动力;

所述同步器(7)、二轴一档齿轮(16)、结合齿圈(9)和空心轴(11)依次套装在二轴(14)上,且同步器(7)和结合齿圈(9)随二轴(14)同时转动;所述同步器(7)可与二轴一档齿轮(16)或一轴齿轮(4)接合;

所述空心轴齿轮(18)套装在空心轴(11)上;所述滑套(10)套装在空心轴(11)上,可与空心轴齿轮(18)或结合齿圈(9)接合;

所述一轴齿轮(4)和中间轴传动齿轮(15)啮合,所述中间轴一档齿轮(17)和二轴一档齿轮(16)啮合,所述空心轴齿轮(18)和电机传动齿轮(19)啮合,所述自动换挡机构(8)用于拨动同步器(7)和滑套(10)左右移动实现挂档。

2. 根据权利要求1所述的三挡混合动力变速器,其特征在:所述一轴(3)与一轴齿轮(4)通过花键连接装在一起成为一轴总成。

3. 根据权利要求2所述的三挡混合动力变速器,其特征在:所述中间轴传动齿轮(15)、中间轴一档齿轮(17)和电机传动齿轮(19)均过盈配合安装在中间轴(20)上。

4. 根据权利要求1或2或3所述的三挡混合动力变速器,其特征在:所述同步器(7)和结合齿圈(9)通过花键与二轴(14)连接。

5. 根据权利要求4所述的三挡混合动力变速器,其特征在:所述电机(12)通过内花键和空心轴(11)的外花键连接。

6. 根据权利要求5所述的三挡混合动力变速器,其特征在:所述发动机(1)通过离合器(2)与一轴(3)连接。

7. 根据权利要求6所述的三挡混合动力变速器,其特征在:所述空心轴(11)前端为外花键,所述滑套(10)通过花键连接套在空心轴(11)上。

8. 根据权利要求7所述的三挡混合动力变速器,其特征在:所述二轴(14)穿过空心轴(11)伸出到电机(12)后,装有后轴承盖(13)和输出法兰盘(21),用来支撑二轴(14)和输出动力。

9. 根据权利要求8所述的三挡混合动力变速器,其特征在:所述离合器壳体(5)、变速器壳体(6)均为全铝合金结构。

一种三挡混合动力变速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种变速器,具体涉及一种三挡混合动力变速器。

背景技术

[0002] 目前,在能源紧缺以及环境污染的双重压力下,各国纷纷出台燃油车禁售时间表,新能源汽车发展已成大势所趋。在国家对商用车排放要求愈发严格以及用户要求越来越高的情况下,轻量化、自动化、环保化的商用车变速器成为发展趋势,具有很大的市场空间和发展潜力。目前市场上的混动变速器多数为平行布置,此种结构分散、占用空间尺寸大,并且速比小。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是解决现有变速器存在结构分散、占用空间尺寸大、速比小的技术问题,提供一种三挡混合动力变速器。

[0004] 本实用新型的技术方案是:

[0005] 一种三挡混合动力变速器,包括离合器壳体、变速器壳体、一轴总成、中间轴总成、二轴总成和自动换挡机构;所述离合器壳体、变速器壳体连接形成一封闭腔体,一轴总成、中间轴总成、二轴总成安装在封闭腔体内,所述自动换挡机构安装在变速器壳体上方;所述一轴总成包括一轴和一轴齿轮,所述一轴齿轮套装在一轴上,且与一轴同时转动,所述一轴用于发动机输入动力;所述中间轴总成包括两组中间轴单元,所述中间轴单元包括中间轴、中间轴传动齿轮、中间轴一档齿轮和电机传动齿轮;所述中间轴传动齿轮、中间轴一档齿轮和电机传动齿轮均套装在中间轴上,且随中间轴转动;所述二轴总成包括同步器、结合齿圈、二轴一档齿轮、空心轴、滑套、空心轴齿轮和二轴,所述空心轴用于电机输入动力,所述二轴用于输出动力;所述同步器、二轴一档齿轮、结合齿圈和空心轴依次套装在二轴上,且同步器和结合齿圈随二轴同时转动;所述同步器可与二轴一档齿轮或一轴齿轮接合;所述空心轴齿轮套装在空心轴上;所述滑套套装在空心轴上,可左右移动,与空心轴齿轮或结合齿圈接合;所述一轴齿轮和中间轴传动齿轮啮合,所述中间轴一档齿轮和二轴一档齿轮啮合,所述空心轴齿轮和电机传动齿轮啮合,自动换挡机构用于拨动同步器和滑套左右移动实现挂档。

[0006] 进一步地,所述一轴与一轴齿轮通过花键连接装在一起成为一轴总成。

[0007] 进一步地,所述中间轴传动齿轮、中间轴一档齿轮和电机传动齿轮均过盈配合安装在中间轴上。

[0008] 进一步地,所述同步器和结合齿圈通过花键与二轴连接。

[0009] 进一步地,所述电机通过内花键和空心轴的外花键连接。

[0010] 进一步地,所述发动机通过离合器与一轴连接。

[0011] 进一步地,所述空心轴前端是外花键,滑套通过花键连接套在空心轴上。

[0012] 进一步地,所述二轴穿过空心轴伸出到电机后装有后轴承盖和输出法兰盘,用来

支撑二轴和输出动力。

[0013] 进一步地,所述离合器壳体、变速器壳体均为全铝合金结构。

[0014] 本实用新型与现有技术相比,具有以下技术效果:

[0015] 1.本实用新型混合动力变速器采用同轴布置,发动机和驱动电机分别从前后两端输入动力,双中间轴传动,结构紧凑、占用空间小、档位多、速比大、输出扭矩大,可实现发动机直驱、电机直驱、混合驱动、制动能量回收和发电等功能。

[0016] 2.本实用新型混合动力变速器相比普通变速器,输出扭矩大(因为采用发动机和电机同时驱动),采用全铝合金结构,体积小重量轻。变速器采用小功率发动机(增加了电机驱动,所以相应发动机可以减小),可降低油耗和排放;采用电机起步,起步扭矩大,起步性能提高,排放值大幅度降低。

[0017] 3.本实用新型变速器可实现发动机和电机混合驱动,可使发动机工作在高效率区,既节省能源,降低排放,又可满足大驱动力需求。本实用新型变速器可利用停车间隙或发动机功率富裕的行车阶段为电池充电,充分满足电动行驶需要。

[0018] 4.本实用新型变速器设置电控气动自动换挡机构,可实现变速器内同步器和滑套两套挂档机构独立挂档,结构简单,控制方便,稳定可靠。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型三挡混合动力变速器的结构示意图。

[0020] 附图标记:1-发动机,2-离合器,3-一轴,4-一轴齿轮,5-离合器壳体,6-变速器壳体,7-同步器,8-自动换挡机构,9-结合齿圈,10-滑套,11-空心轴,12-电机,13-后轴承盖,14-二轴,15-中间轴传动齿轮,16-二轴一档齿轮,17-中间轴一档齿轮,18-空心轴齿轮,19-电机传动齿轮,20-中间轴,21-输出法兰盘。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型的内容作进一步详细描述:

[0022] 在国家节能减排政策下,为满足新能源商用车市场需求,本实用新型提供一种三挡混合动力变速器,该变速器采用双中间结构,,前面发动机通过一轴输入,后面电机通过空心轴输入,上面设有AMT自动换挡机构,可实现发动机/电机独立驱动,混合驱动,停/行车发电和制动能量回收等功能。该变速器体积小、重量轻、结构紧凑,可实现大扭矩纯电起步,可使发动机工作在高效率区,大幅度提高节能减排的效果。

[0023] 如图1所示,该混合动力变速器主要由离合器壳体、变速器壳体、一轴总成、中间轴总成、二轴总成及自动换挡机构组成。离合器壳体和变速器壳体通过螺栓连接形成一个封闭的腔体,一轴总成、中间轴总成、二轴总成通过轴承支撑安装在腔体内,电机连接在壳体后面,通过空心轴与变速器内部联通,AMT自动换档机构装于变速器壳体上面。发动机从前面一轴输入动力,电机从后面通过空心轴输入动力,可实现发动机驱动/电机独立驱动、混合驱动、停/行车发电及制动能量回收等功能。该混合动力变速器设置电控气动自动换挡机构,可实现变速器内部同步器和滑套的相互独立挂档。该换挡机构结构简单,控制方便,稳定可靠。

[0024] 一轴总成包括一轴3和一轴齿轮4,一轴3与一轴齿轮3通过花键连接装在一起。

[0025] 中间轴总成包括中间轴20、中间轴传动齿轮15、中间轴一档齿轮17和中间轴电机传动齿轮19,三者通过过盈配合装在中间轴上,成为中间轴总成,这样的中间轴总成有两根,分置于二轴总成两侧。

[0026] 二轴总成包括同步器7、二轴一档齿轮16、结合齿圈9、空心轴11、滑套10、空心轴齿轮18及二轴14,同步器7和结合齿圈9通过花键与二轴14连接,二轴一档齿轮16和空心轴11空套在二轴14上,空心轴齿轮18空套在空心轴11上,滑套10装在空心轴前端的外花键上,可左右移动,以上零件装为一体构成主轴总成。一轴总成、中间轴总成和主轴总成通过轴承支撑装入离合器壳体5和变速器壳体6组成的腔体内。

[0027] 电机12连接在变速器壳体6后端,电机12内花键和空心轴11外花键连接,二轴通过空心轴伸出到电机后端,后端装有后轴承盖13和输出法兰盘21,用来支撑二轴和输出动力。

[0028] 上述总成中,一轴齿轮和中间轴传动齿轮啮合,中间轴一档齿轮和二轴一档齿轮啮合,空心轴齿轮和电机传动齿轮啮合,AMT自动换挡机构8可以拨动同步器7和滑套10左右移动实现挂档。

[0029] 本实用新型混合动力变速器的壳体均可采用全铝合金结构,体积小重量轻,变速器采用小功率发动机(增加了电机驱动,所以相应发动机可以减小),可降低油耗和排放;采用电机起步,起步扭矩大,起步性能提高,排放值大幅度降低。

[0030] 该混合动力变速器有如下几种工作模式:

[0031] 纯电动模式:车辆以纯电动模式工作时,离合器2分开,电机独立驱动,车辆可在一到三挡挡位下行驶。如图1所示,AMT自动换挡机构8推动滑套10向右移动和空心轴齿轮18结合,同时推动同步器7向右移动和二轴一档齿轮16结合(齿轮都带有结合齿圈),完成电机1档驱动,此时动力传递为:电机12→空心轴11→滑套10(空心轴前端是外花键,滑套通过花键连接套在空心轴上)→空心轴齿轮18→电机传动齿轮19→中间轴20→中间轴一档齿轮17→二轴一档齿轮16→同步器7→二轴14→输出法兰盘21。

[0032] 当同步器7向左移动与一轴齿轮4结合时,为纯电2档,动力传递路线是:电机12→空心轴11→滑套10→空心轴齿轮18→电机传动齿轮19→中间轴20→中间轴传动齿轮15→一轴齿轮4→同步器7→二轴14→输出法兰盘21。

[0033] AMT操自动换挡机构8推动滑套10向左移动和结合齿圈9结合,同时推动同步器7回到中间空挡位置,完成电机3档驱动,动力传递为:电机12→空心轴11→滑套10→结合齿圈9→二轴14→输出法兰盘21,也叫做电机直接档。

[0034] 纯发动机模式:车辆由发动机单独驱动时,有两个档位。AMT自动换挡机构8推动同步器7向右移动和二轴一档齿轮16结合,实现1档驱动,动力传动路线为:发动机1→离合器2→一轴3→一轴齿轮4→中间轴传动齿轮15→中间轴20→中间轴一档齿轮17→二轴一档齿轮16→同步器7→二轴14→输出法兰盘21;当同步器7向左移动与一轴齿轮4结合时,就是发动机2档,动力传递路线是:发动机1→离合器2→一轴3→一轴齿轮4→同步器7→二轴14→输出法兰盘21,也可称为直接档。

[0035] 混合动力模式:车辆在混合动力模式下工作时,发动机和驱动电机同时工作。混合动力有以下混合模式:发动机1档&电机1档、发动机1档&电机3档、发动机2档&电机2档、发动机2档&电机3档时,也就是在以上几种档位模式下,电机和发动机同时提供驱动力,变速器将动力汇合输出至法兰盘19,从而实现动力混合输出。

[0036] 制动发电模式：实际就是利用车辆运动惯性通过变速器驱动电机发电。车辆在制动发电模式下，由法兰盘一端驱动变速器，电机在变速器的带动下运转发电，向电池充电，消耗惯性能量，起到制动车辆效果，回收制动能量。电机可在电机1、2、3档的档位下运转发电，回收制动能量，制动发电是电机驱动的逆过程。

[0037] 发电模式：所谓发电模式，就是利用发动机给电池充电。本变速器在行车和停车情况下均可发电。车辆在停车发电模式下，将同步器7置于中间空挡位置，滑套10向左移动与空心轴齿轮18结合，发动机驱动发电机发电。动力传递路线是：发动机1→离合器2→一轴3→一轴齿轮4→中间轴传动齿轮15→中间轴20→电机传动齿轮19→空心轴齿轮18→滑套10→空心轴11→电机12。行车发电可在混动的各种工况下实现，不过此时电机不是用来提供动力，而是将发动机能量转化为电池电量存贮起来。

[0038] 本实用新型为一种可自动换挡的三挡混合动力变速器，该变速器具有节能、环保、操纵舒适的特点，能够满足商用车行驶中的多种工况需求，可实现大扭矩纯电起步，纯电动驱动，发动机独立驱动，电动机、发动机混合动力驱动，制动能量回收，停车发电等功能。通过合理的结构设计和策略控制，使发动机始终处于高效率工作区，从而达到节能减排的目的。

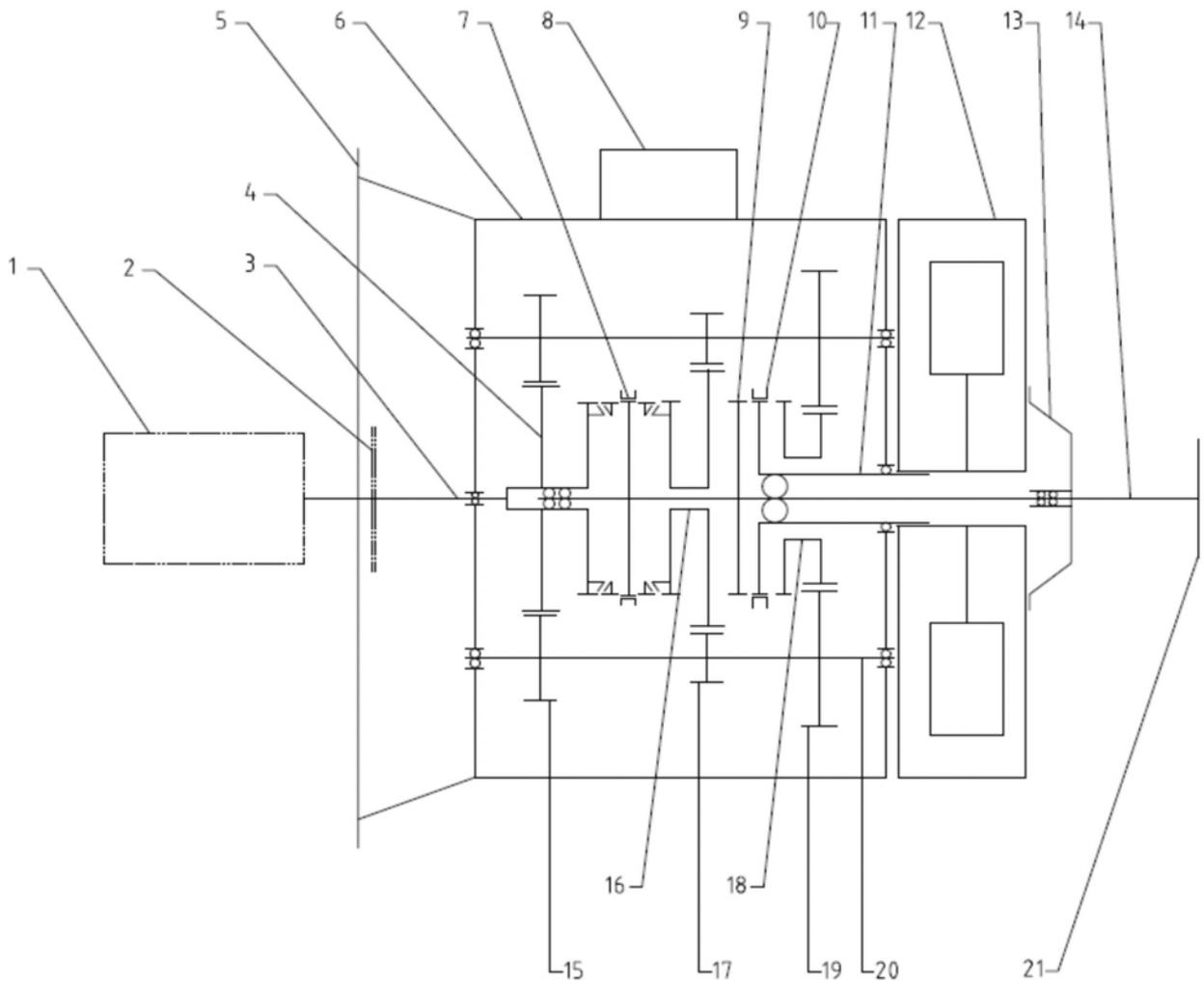


图1