



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110529569 A

(43)申请公布日 2019.12.03

(21)申请号 201910918675.7

(22)申请日 2019.09.26

(71)申请人 吉孚汽车技术(浙江)有限公司

地址 321000 浙江省金华市婺城区龙潭路
589号仙华基地1#-1科研楼404

(72)发明人 任华林 张化东 郑勇 杨加丰

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

代理人 朱顺利

(51)Int.Cl.

F16H 3/70(2006.01)

F16H 57/08(2006.01)

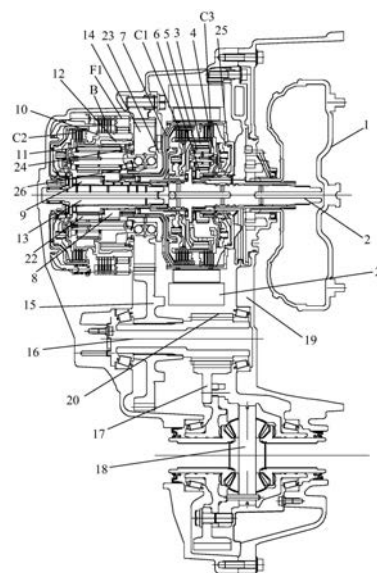
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

混合动力变速箱

(57)摘要

本发明公开了一种混合动力变速箱,包括输入轴、与输入轴连接的中间轴、输出轴、设置于输出轴上的输出被动齿轮、与差速器主动齿轮相啮合且与差速器总成连接的差速器从动齿轮、与输入轴连接的液力变矩器和前排行星齿轮机构、中央支撑机构、与前排行星齿轮机构和拉维纳式行星齿轮机构连接的第一离合器、与拉维纳式行星齿轮机构和中间轴连接的第二离合器、与前排行星齿轮机构和驱动盘连接的第三离合器、与拉维纳式行星齿轮机构和变速器壳体连接的单向离合器以及通过所述第三离合器与所述前排行星齿轮机构连接的驱动电机。该混合动力变速箱结构紧凑,档位数量增多,功能模式多,空间小,成本优势显著,燃油经济性能提升。



1. 混合动力变速箱,包括输入轴、与输入轴连接的中间轴、输出轴、差速器总成、设置于输出轴上的差速器主动齿轮和输出被动齿轮、与差速器主动齿轮相啮合且与差速器总成连接的差速器从动齿轮、与输入轴连接的液力变矩器和前排行星齿轮机构、用于接收拉维纳式行星齿轮机构传递的动力且将动力传递至输出被动齿轮的中央支撑机构、与前排行星齿轮机构和拉维纳式行星齿轮机构连接的第一离合器、与拉维纳式行星齿轮机构和中间轴连接的第二离合器、与前排行星齿轮机构和驱动盘连接的第三离合器以及与拉维纳式行星齿轮机构和变速器壳体连接的单向离合器,其特征在于:还包括通过所述第三离合器与所述前排行星齿轮机构连接的驱动电机。

2. 根据权利要求1所述的混合动力变速箱,其特征在于:所述前排行星齿轮机构包括设置于所述输入轴上的第一齿圈、前排行星架、第一太阳轮以及设置于前排行星架上且与第一太阳轮和第一齿圈啮合的第一行星齿轮,第一太阳轮处于固定状态;所述拉维纳式行星齿轮机构包括复式行星架、设置于同一层的多个第三行星齿轮、设置于另一层的且一端与第三行星齿轮相啮合的多个第二行星齿轮、与第二行星齿轮的另一端相啮合的第二太阳轮和第二齿圈以及与第三行星齿轮啮合的第三太阳轮;所述第一离合器与前排行星架和第三太阳轮连接,所述第二离合器与复式行星架和所述中间轴连接,所述第三离合器与前排行星架和所述驱动盘连接。

3. 根据权利要求2所述的混合动力变速箱,其特征在于:所述第三离合器的离合器毂通过花键与所述驱动盘连接,驱动盘通过花键与所述第二太阳轮连接。

4. 根据权利要求2或3所述的混合动力变速箱,其特征在于:所述中央支撑机构包括与变速器壳体相连的中央支撑体、与所述第二齿圈连接的连接环和与连接环相连且与所述输出被动齿轮相啮合的中间主动齿轮,所述中间主动齿轮通过一对角接触球轴承设置于中央支撑体上。

5. 根据权利要求1至4任一所述的混合动力变速箱,其特征在于:在纯发动机驱动模式下工作时,由所述发动机输出动力驱动车辆行驶,驱动电机停止工作,通过控制第一离合器、第二离合器、第三离合器和单向离合器的结合与分离,实现前进一档、前进二档、前进三档、前进四档和倒档功能的切换。

6. 根据权利要求1至4任一所述的混合动力变速箱,其特征在于:在纯电动驱动模式下工作时,由所述驱动电机输出动力驱动车辆行驶,发动机停止工作,通过控制单向离合器的结合与分离以及制动器的分离,实现D档和倒档功能的切换。

7. 根据权利要求1至4任一所述的混合动力变速箱,其特征在于:在混合动力驱动模式下工作时,由所述发动机和驱动电机输出动力驱动车辆行驶,通过控制第二离合器的结合与分离,实现D档和倒档功能的切换。

8. 根据权利要求1至4任一所述的混合动力变速箱,其特征在于:在发动机驱动加充电模式下工作时,由所述发动机带动驱动电机运转进行发电,由发动机输出动力驱动车辆行驶,通过控制第一离合器、第二离合器、第三离合器和单向离合器的结合与分离,实现前进一档和前进三档功能的切换。

9. 根据权利要求1至4任一所述的混合动力变速箱,其特征在于:在驻车发电模式下工作时,且混合动力变速器处于P档或N档时,控制第二离合器的结合与分离,由发动机带动驱动电机运转进行发电。

混合动力变速箱

技术领域

[0001] 本发明属于变速器技术领域,具体地说,本发明涉及一种混合动力变速箱。

背景技术

[0002] 目前随着社会的发展,汽车越来越多汽车成了人们的主要交通工具,但是汽车的尾气排放也成为了环境污染的原因。为了改善日益恶化的汽车排放问题,国家已实行了相关措施强制汽车厂商往小排量,轻量化,新能源方向发展。

[0003] 目前社会上主要以传统变速箱为主,在传统变速箱基础上更改为混合动力路线是一种比较快速实现混合动力的一种方式。

[0004] 现有混合动力变速箱一般只有两个档位,最多的也只有三个档位。而且现有混合动力变速箱大部分采用双电机加发动机三种驱动原件结构,成本高且变速箱整体体积较大。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提供一种混合动力变速箱,目的是降低成本,增加功能模式。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:混合动力变速箱,包括输入轴、与输入轴连接的中间轴、输出轴、差速器总成、设置于输出轴上的差速器主动齿轮和输出被动齿轮、与差速器主动齿轮相啮合且与差速器总成连接的差速器从动齿轮、与输入轴连接的液力变矩器和前排行星齿轮机构、用于接收拉维纳式行星齿轮机构传递的动力且将动力传递至输出被动齿轮的中央支撑机构、与前排行星齿轮机构和拉维纳式行星齿轮机构连接的第一离合器、与拉维纳式行星齿轮机构和中间轴连接的第二离合器、与前排行星齿轮机构和驱动盘连接的第三离合器、与拉维纳式行星齿轮机构和变速器壳体连接的单向离合器以及通过所述第三离合器与所述前排行星齿轮机构连接的驱动电机。

[0007] 所述前排行星齿轮机构包括设置于所述输入轴上的第一齿圈、前排行星架、第一太阳轮以及设置于前排行星架上且与第一太阳轮和第一齿圈啮合的第一行星齿轮,第一太阳轮处于固定状态;所述拉维纳式行星齿轮机构包括复式行星架、设置于同一层的多个第三行星齿轮、设置于另一层的且一端与第三行星齿轮相啮合的多个第二行星齿轮、与第二行星齿轮的另一端相啮合的第二太阳轮和第二齿圈以及与第三行星齿轮啮合的第三太阳轮;所述第一离合器与前排行星架和第三太阳轮连接,所述第二离合器与复式行星架和所述中间轴连接,所述第三离合器与前排行星架和所述驱动盘连接。

[0008] 所述第三离合器的离合器毂通过花键与所述驱动盘连接,驱动盘通过花键与所述第二太阳轮连接。

[0009] 所述中央支撑机构包括与变速器壳体相连的中央支撑体、与所述第二齿圈连接的连接环和与连接环相连且与所述输出被动齿轮相啮合的中间主动齿轮,所述中间主动齿轮通过一对角接触球轴承设置于中央支撑体上。

[0010] 在纯发动机驱动模式下工作时,由所述发动机输出动力驱动车辆行驶,驱动电机停止工作,通过控制第一离合器、第二离合器、第三离合器和单向离合器的结合与分离,实现前进一档、前进二档、前进三档、前进四档和倒档功能的切换。

[0011] 在纯电动驱动模式下工作时,由所述驱动电机输出动力驱动车辆行驶,发动机停止工作,通过控制单向离合器的结合与分离以及制动器的分离,实现D档和倒档功能的切换。

[0012] 在混合动力驱动模式下工作时,由所述发动机和驱动电机输出动力驱动车辆行驶,通过控制第二离合器的结合与分离,实现D档和倒档功能的切换。

[0013] 在发动机驱动加充电模式下工作时,由所述发动机带动驱动电机运转进行发电,由发动机输出动力驱动车辆行驶,通过控制第一离合器、第二离合器、第三离合器和单向离合器的结合与分离,实现前进一档和前进三档功能的切换。

[0014] 在驻车发电模式下工作时,且混合动力变速器处于P档或N档时,控制第二离合器的结合与分离,由发动机带动驱动电机运转进行发电。

[0015] 本发明的混合动力变速箱,只需一个电机和一个发动机,既可实现传统能源车发动机驱动的模式及驾驶感觉又能实现混合动力增程模式,也可实现纯电驱动模式;该混合动力变速箱结构紧凑,档位数量增多,功能模式多,空间小,成本优势显著,燃油经济性能提升。

附图说明

[0016] 本说明书包括以下附图,所示内容分别是:

[0017] 图1是本发明混合动力变速箱的结构示意图;

[0018] 图中标记为:1、液力变矩器;2、输入轴;3、第一齿圈;4、前排行星架;5、第一行星齿轮;6、第一太阳轮;7、驱动盘;8、第二太阳轮;9、第三太阳轮;10、复式行星架;11、第二行星齿轮;12、第二齿圈;13、中间轴;14、中间主动齿轮;15、输出被动齿轮;16、输出轴;17、差速器从动齿轮;18、差速器总成;19、变速器壳体;20、差速器主动齿轮;21、驱动电机;22、第三行星齿轮;23、中央支撑体;24、连接环;25、离合器毂;26、角接触球轴承;B、制动器;C1、第一离合器;C2、第二离合器;C3、第三离合器;F1、单向离合器。

具体实施方式

[0019] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本发明的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。

[0020] 需要说明的是,在下述的实施方式中,所述的“第一”、“第二”和“第三”并不代表结构和/或功能上的绝对区分关系,也不代表先后的执行顺序,而仅仅是为了描述的方便。

[0021] 如图1所示,本发明提供了一种混合动力变速箱,包括输入轴2、与输入轴2连接的中间轴13、输出轴16、差速器总成18、设置于输出轴16上的差速器主动齿轮20和输出被动齿轮15、与差速器主动齿轮20相啮合且与差速器总成18连接的差速器从动齿轮17、与输入轴2连接的液力变矩器1和前排行星齿轮机构、用于接收拉维纳式行星齿轮机构传递的动力且将动力传递至输出被动齿轮15的中央支撑机构、与前排行星齿轮机构和拉维纳式行星齿轮

机构连接的第一离合器C1、与拉维纳式行星齿轮机构和中间轴13连接的第二离合器C2、制动器B、与前排行星齿轮机构和驱动盘7连接的第三离合器C3、与拉维纳式行星齿轮机构和变速器壳体19连接的单向离合器F1以及通过第三离合器C3与前排行星齿轮机构连接的驱动电机21。

[0022] 具体地说,如图1所示,前排行星齿轮机构是用于实现减速,拉维纳式行星齿轮机构于接收前排行星齿轮机构和/或中间轴13传递的动力,前排行星齿轮机构排列在拉维纳式行星齿轮机构的前面,前排行星齿轮机构将输入轴2的转速进行增速后传递到后排的拉维纳式行星齿轮机构。制动器B为多片摩擦式制动器B,第一离合器C1、第二离合器C2和第三离合器C3均为多片式离合器,单向离合器F1为圆柱式单向离合器F1;制动器B、第一离合器C1、第二离合器C2、第三离合器C3和单向离合器F1的结构属于现有技术,故在此不再赘述。中央支撑机构与拉维纳式行星齿轮机构连接,并将中央支撑机构布置在变速器的整个动力传递路线的中间位置,缩短了动力的输出路线,从而节省了空间,降低了成本,减少了变速器整体占用的空间。液力变矩器1具有锁止离合器,输入轴2通过液力变矩器1与发动机相连接,同时输入轴2与中间轴13相连,来自发动机输出的扭矩和转速,通过液力变矩器1传递至输入轴2和中间轴13,使输入轴2和中间轴13一起旋转,通过控制策略有选择的使第一离合器C1、第二离合器C2及第三离合器C3结合或分离,同时有选择的使制动器B及单向离合器F1工作,并通过前排行星齿轮机构和与拉维纳式行星齿轮机构相连接的中央支撑机构传递动力,以使输出轴16输出不同方向及大小的扭矩和转速,最终的动力经输出轴16上的斜齿轮和差速器传递至差速器半轴齿轮从而输出。

[0023] 如图1所示,前排行星齿轮机构包括设置于输入轴2上的第一齿圈3、前排行星架4、第一太阳轮6以及设置于前排行星架4上且与第一太阳轮6和第一齿圈3啮合的第一行星齿轮5,第一太阳轮6处于固定状态,第一行星齿轮5为斜齿轮且第一行星齿轮5设置多个,第一行星齿轮5位于第一太阳轮6和第一齿圈3之间。拉维纳式行星齿轮机构包括复式行星架10、设置于同一层的多个第三行星齿轮22、设置于另一层的且一端与第三行星齿轮22相啮合的多个第二行星齿轮11、与第二行星齿轮11的另一端相啮合的第二太阳轮8和第二齿圈12以及与第三行星齿轮22啮合的第三太阳轮9。第二行星齿轮11和第三行星齿轮22设置于复式行星架10上,第二行星齿轮11位于第二太阳轮8和第二齿圈12之间,第二行星齿轮11的一端与第三行星齿轮22相啮合,第二行星齿轮11的另一端第二太阳轮8和第二齿圈12相啮合。所有第二行星齿轮11设置于同一层是指所有第二行星齿轮11处于与其轴线相垂直的同一平面内,所有第三行星齿轮22设置于同一层是指所有第三行星齿轮22处于与其轴线相垂直的同一平面内,作为优选的,第二行星齿轮11设置多个且第二行星齿轮11为斜齿轮,第三行星齿轮22设置多个且第三行星齿轮22也为斜齿轮。第一离合器C1与前排行星架4和第三太阳轮9连接,第二离合器C2与复式行星架10和中间轴13连接,第三离合器C3与前排行星架4和驱动盘7连接。第三离合器C3的离合器毂25通过花键与驱动盘7连接,驱动盘7通过花键与第二太阳轮8连接,驱动盘7与第二太阳轮8可同步转动。制动器B与复式行星架10和变速器壳体19连接,单向离合器F1与复式行星架10和变速器壳体19连接。液力变矩器1通过花键与输入轴2相连,第一齿圈3与输入轴2固定连接,前排行星架4同时连接第一离合器C1和第三离合器C3,驱动电机21的转子与第三离合器C3的离合器毂25固定连接,驱动电机21的转子与第三离合器C3的离合器毂25可同步转动。第三离合器C3的离合器毂25通过花键与驱动盘7

连接,驱动盘7通过花键与第二太阳轮8连接。第一离合器C1的离合器毂通过花键与第三太阳轮9连接,复式行星架10与第二离合器C2的摩擦片和制动器B的摩擦片连接,第二齿圈12通过连接环24与中间主动齿轮14相连,制动器B的制动器B毂与变速器壳体19固定连接。单向离合器F1的外围通过花键与变速器壳体19固定连接,单向离合器F1的内圈与复式行星架10连接。

[0024] 如图1所示,中央支撑机构位于变速器壳体19的内部,中央支撑机构包括与变速器壳体19相连的中央支撑体23、与第二齿圈12连接的连接环24和与连接环24相连且与输出被动齿轮15相啮合的中间主动齿轮14,中间主动齿轮14为可旋转的设置于中央支撑体23上,中央支撑体23位于变速器壳体19的内部且中央支撑体23与变速器壳体19固定连接,中间轴13穿过中央支撑体23,连接环24与第二齿圈12和中间主动齿轮14连接且中间主动齿轮14与第二齿圈12为同轴设置,连接环24的设置,使得中间主动齿轮14与第二齿圈12能同步旋转。作为优选的,中间主动齿轮14通过一对角接触球轴承26安装在中央支撑体23上。连接环24为圆环形结构,连接环24是通过花键与第二齿圈12连接,连接环24具有外花键,第二齿圈12具有与连接环24上的外花键啮合的内花键;连接环24是通过花键与中间主动齿轮14连接,中间主动齿轮14具有外花键,连接环24具有与中间主动齿轮14上的外花键啮合的内花键。

[0025] 如图1所示,中间轴13与输入轴2为同轴设置,第二离合器C2通过结合和分离,以控制复式行星架10与中间轴13之间的动力的传递和中断,第二离合器C2的离合器毂固定在中间轴13上,中间轴13通过花键与输入轴2连接,第二齿圈12通过连接环24与中间主动齿轮14相连,第二齿圈12与中间主动齿轮14同步旋转。输出轴16的轴线与中间轴13和输入轴2的轴线相平行,输出被动齿轮15固定设置在输出轴16上,中间主动齿轮14与输出被动齿轮15相啮合。输出轴16上设有一个与差速器上的差速器从动齿轮17啮合的差速器主动齿轮20,差速器从动齿轮17通过螺栓固定在差速器总成18上,差速器主动齿轮20和输出被动齿轮15与输出轴16同步转动。

[0026] 如图1所示,在纯发动机驱动模式下工作时,由发动机输出动力驱动车辆行驶,驱动电机21停止工作,通过控制第一离合器C1、第二离合器C2、第三离合器C3和单向离合器F1的结合与分离,实现前进一档、前进二档、前进三档、前进四档和倒档功能的切换。具体地,当需切换至前进一档时,控制第一离合器C1和单向离合器F1结合,第一离合器C1和单向离合器F1工作,使第三太阳轮9与前排行星架4相连,第三太阳轮9与前排行星架4可同步转动,同时使复式行星架10保持不动(复式行星架10与变速器壳体19保持相对固定),发动机产生的动力依次经液力变矩器1、输入轴2、第一齿圈3、前排行星架4、第三太阳轮9、第二齿圈12、中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,从而实现该模式下的前进一档功能。当需切换至前进二档时,控制第一离合器C1和第三离合器C3结合,第一离合器C1和第三离合器C3工作,使第三太阳轮9与前排行星架4相连,第三太阳轮9与前排行星架4可同步转动,同时使前排行星架4和第二太阳轮8相连,前排行星架4和第二太阳轮8可同步转动,复式行星架10可转动,发动机产生的动力依次经液力变矩器1、输入轴2、第一齿圈3、前排行星架4、第二太阳轮8和第三太阳轮9、复式行星架10、第二齿圈12、中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,从而实现该模式下的前进二档功能。当需切换至前进三档时,控制第一离合器C1和第

二离合器C2结合,第一离合器C1和第二离合器C2工作,使第三太阳轮9与前排行星架4相连,第三太阳轮9与前排行星架4可同步转动,同时使复式行星架10和输入轴2相连,复式行星架10和输入轴2可同步转动,发动机产生的动力经液力变矩器1传递至输入轴2后,来自输入轴2的一部分动力依次经前排行星架4和第三太阳轮9传递至第二齿圈12,来自输入轴2的另一部分动力经复式行星架10传递至第二齿圈12,来自第二齿圈12上的动力再依次经中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,从而实现该模式下的前进三档功能。当需切换至前进四档时,控制第二离合器C2和第三离合器C3结合,第二离合器C2和第三离合器C3工作,使前排行星架4和第二太阳轮8相连,前排行星架4和第二太阳轮8可同步转动,同时使复式行星架10和输入轴2相连,复式行星架10和输入轴2可同步转动,发动机产生的动力经液力变矩器1传递至输入轴2后,来自输入轴2的一部分动力依次经前排行星架4和第三太阳轮9传递至第二齿圈12,来自输入轴2的另一部分动力经复式行星架10传递至第二齿圈12,来自第二齿圈12上的动力再依次经中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,从而实现该模式下的前进三档功能。因此,在切换至前进四档后,输入轴2旋转后,输入轴2的动力分成两路,一路依次经前排行星架4和第二太阳轮8传递至第二齿圈12,另一路经复式行星架10传递至第二齿圈12,然后动力依次传递至中间主动齿轮14和输出轴16,最后动力经差速器总成18传递至半轴而输出。当需切换至倒档时,控制第三离合器C3结合,控制制动器B制动,第三离合器C3和制动器B工作,使前排行星架4和第二太阳轮8相连,前排行星架4和第二太阳轮8可同步转动,并使复式行星架10固定不动,复式行星架10不能转动,发动机产生的动力依次经液力变矩器1、输入轴2、第一齿圈3、前排行星架4、第二太阳轮8、第二齿圈12、中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,驱动车辆倒退,实现倒档。

[0027] 如图1所示,在纯电动驱动模式下工作时,由驱动电机21输出动力驱动车辆行驶,发动机停止工作,通过控制单向离合器F1的结合与分离以及制动器B,实现D档和倒档功能的切换。具体地,当需切换至D档时,控制单向离合器F1结合,控制制动器B制动,单向离合器F1和制动器B工作,使复式行星架10固定不动,复式行星架10不能转动,驱动电机21正转,驱动电机21产生的动力依次经第二太阳轮8、第二齿圈12、中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,从而实现该模式下的D档功能。当需切换至倒档时,控制单向离合器F1结合,控制制动器B制动,单向离合器F1和制动器B工作,使复式行星架10固定不动,复式行星架10不能转动,驱动电机21翻转,驱动电机21产生的动力依次经第二太阳轮8、第二齿圈12、中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,驱动车辆倒退,实现倒档。

[0028] 如图1所示,在混合动力驱动模式下工作时,由发动机和驱动电机21输出动力驱动车辆行驶,通过控制第二离合器C2的结合与分离,实现D档和倒档功能的切换。具体地,当需切换至D档时,控制第二离合器C2结合,第二离合器C2工作,使复式行星架10和输入轴2相连,复式行星架10和输入轴2可同步转动,发动机产生的动力依次经液力变矩器1、输入轴2和复式行星架10传递至第二齿圈12,驱动电机21产生的动力经第二太阳轮8传递至第二齿

圈12,驱动电机21产生的动力并与来自发动机的动力在第二齿圈12上耦合后,来自第二齿圈12上的动力再依次经中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,从而实现该模式下的D档功能。当需切换至倒档时,控制第二离合器C2结合,第二离合器C2工作,使复式行星架10和输入轴2相连,复式行星架10和输入轴2可同步转动,发动机产生的动力依次经液力变矩器1、输入轴2和复式行星架10传递至第二齿圈12,驱动电机21产生的动力经第二太阳轮8传递至第二齿圈12,驱动电机21产生的动力并与来自发动机的动力在第二齿圈12上耦合后,来自第二齿圈12上的动力再依次经中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,驱动车辆倒退,实现倒档。

[0029] 在混合动力驱动模式下工作时,驱动电机21在混合动力变速箱处于D档时的转速低于驱动电机21在混合动力变速箱处于倒档时的转速。混合动力变速箱处于D档时,驱动电机21以低转速运转;混合动力变速箱处于倒档时,驱动电机21以高转速运转。

[0030] 如图1所示,在发动机驱动加充电模式下工作时,由发动机带动驱动电机21运转进行发电,由发动机输出动力驱动车辆行驶,通过控制第一离合器C1、第二离合器C2、第三离合器C3和单向离合器F1的结合与分离,实现前进一档和前进三档功能的切换。具体地,当需切换至前进一档时,控制第一离合器C1和单向离合器F1结合,第一离合器C1和单向离合器F1工作,使第三太阳轮9与前排行星架4相连,第三太阳轮9与前排行星架4可同步转动,同时使复式行星架10保持不动,发动机产生的动力依次经液力变矩器1、输入轴2、第一齿圈3、前排行星架4、第三太阳轮9、第二齿圈12、中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,从而实现该模式下的前进一档功能,同时拖动第二太阳轮8转动,继而带动驱动电机21运转,使驱动电机21对蓄电池进行充电。当需切换至前进三档时,控制第一离合器C1和第二离合器C2结合,第一离合器C1和第二离合器C2工作,使第三太阳轮9与前排行星架4相连,第三太阳轮9与前排行星架4可同步转动,同时使复式行星架10和输入轴2相连,复式行星架10和输入轴2可同步转动,发动机产生的动力经液力变矩器1传递至输入轴2后,来自输入轴2的一部分动力依次经前排行星架4和第三太阳轮9传递至第二齿圈12,来自输入轴2的另一部分动力经复式行星架10传递至第二齿圈12,来自第二齿圈12上的动力再依次经中间主动齿轮14、输出被动齿轮15、输出轴16、差速器主动齿轮20、差速器从动齿轮17传递至差速器总成18上,最后经半轴传递到车轮上,从而实现该模式下的前进三档功能,同时拖动第二太阳轮8转动,第二太阳轮8通过驱动盘7和第三离合器C3的离合器毂25带动驱动电机21的转子转动,因此通过第二太阳轮8带动驱动电机21运转,使驱动电机21对蓄电池进行充电。

[0031] 如图1所示,在制动回收模式工作时,可以在纯发动机驱动、纯电驱动、混合动力驱动模式下实现制动回收功能,回收电量。

[0032] 如图1所示,在驻车发电模式下工作时,且混合动力变速器处于P档或N档时,控制第二离合器C2的结合与分离,由发动机带动驱动电机21运转进行发电。具体地,在驻车发电模式下工作时,当混合动力变速器处于P档时,车辆静止,第二齿圈12固定,控制第二离合器C2结合,第二离合器C2工作,使复式行星架10和输入轴2相连,复式行星架10和输入轴2可同步转动,发动机产生的动力依次经液力变矩器1、输入轴2、复式行星架10和第二齿圈12传递

至第二太阳轮8,第二太阳轮8转动,第二太阳轮8通过驱动盘7和第三离合器C3的离合器毂25带动驱动电机21的转子转动,因此通过第二太阳轮8带动驱动电机21运转,使驱动电机21对蓄电池进行充电。

[0033] 以上结合附图对本发明进行了示例性描述。显然,本发明具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进;或未经改进,将本发明的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

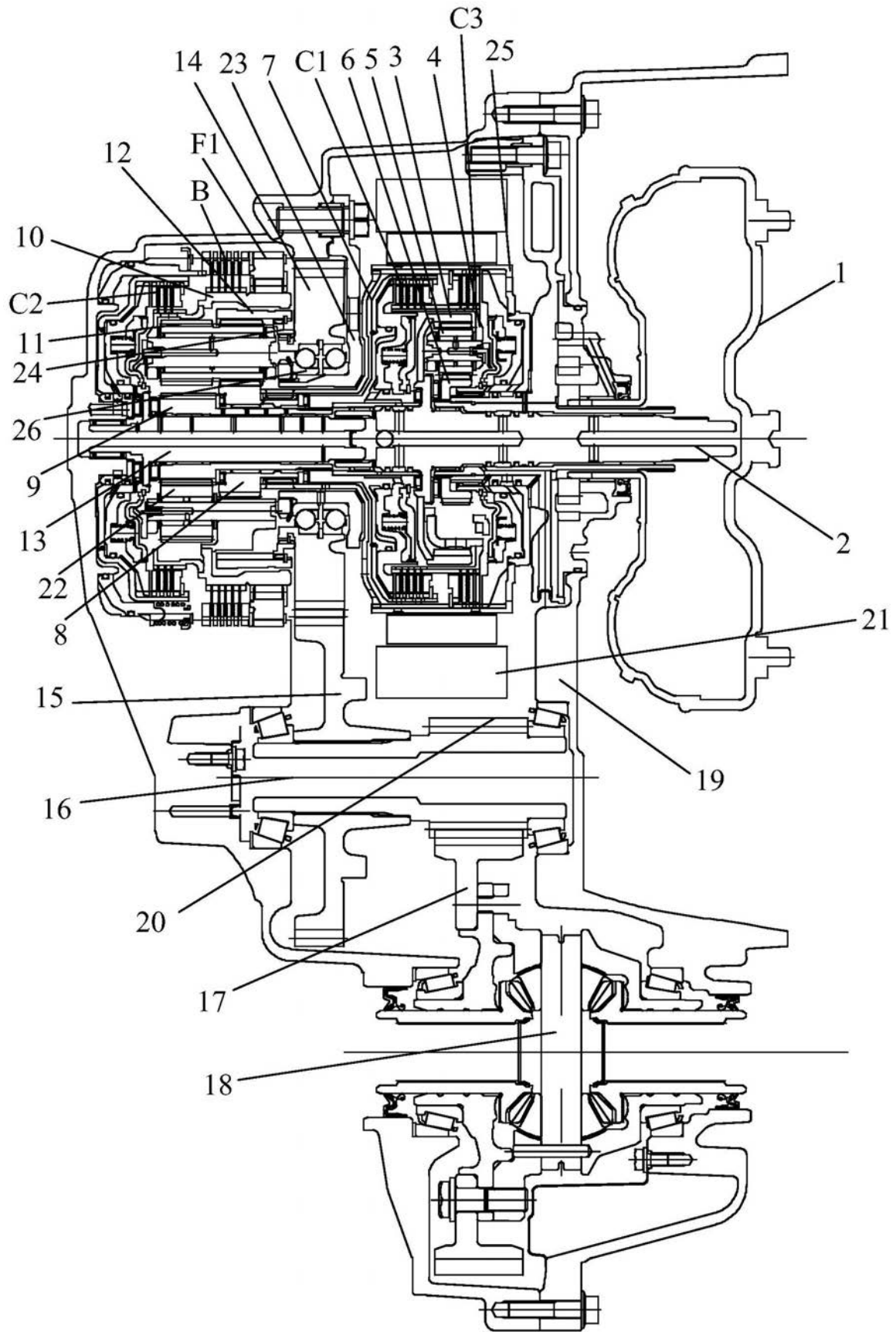


图1