



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112460210 A

(43) 申请公布日 2021.03.09

(21) 申请号 202011441522.7

(22) 申请日 2020.12.08

(71) 申请人 芜湖皖江知识产权运营中心有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市经济技术开发区银湖北路38号综合楼A206、207室

(72) 发明人 孙莹

(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 曹政

(51) Int.Cl.

F16H 3/093 (2006.01)

F16H 57/02 (2012.01)

F16H 57/023 (2012.01)

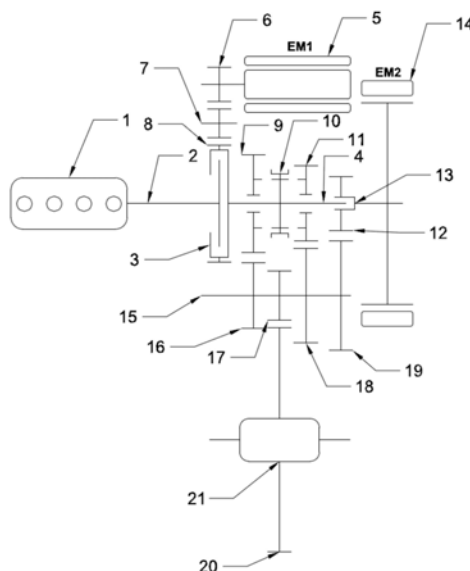
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

### (54) 发明名称

一种机动车辆用混合动力变速器及其使用方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种机动车辆用混合动力变速器及其使用方法,具有:发动机;输入轴,与发动机连接;第一电机;第一电机输入轴,通过第一减速机构与第一电机连接;离合器,第一电机输入轴通过离合器与输入轴连接;第二电机;第二电机输入轴,与第二电机连接;输出轴;第一电机输入轴通过第一传动机构与输出轴连接;第二电机输入轴通过第二传动机构与输出轴连接;差速器,通过第二减速机构与输出轴连接,可实现单电机或双电机纯电驱动、并联或串联混动,发动机直驱、制动能量回收、驻车发电等诸多功能,节油率更高,更紧凑。



1. 一种机动车辆用混合动力变速器,其特征在于,具有:  
发动机;  
输入轴,与所述发动机连接;  
第一电机;  
第一电机输入轴,通过第一减速机构与所述第一电机连接;  
离合器,所述第一电机输入轴通过离合器与所述输入轴连接;  
第二电机;  
第二电机输入轴,与所述第二电机连接;  
输出轴;所述第一电机输入轴通过第一传动机构与所述输出轴连接;所述第二电机输入轴通过第二传动机构与所述输出轴连接;  
差速器,通过第二减速机构与所述输出轴连接。
2. 如权利要求1所述的机动车辆用混合动力变速器,其特征在于,所述第一传动机构具有:  
第一电机一档主动齿轮和第一电机二档主动齿轮,空套在所述第一电机输入轴上;  
第一电机一档从动齿轮和第一电机二档从动齿轮,固定在所述输出轴上,所述第一电机一档从动齿轮能够与所述第一电机一档主动齿轮相啮合;所述第一电机二档从动齿轮能够与所述第一电机二档主动齿轮相啮合;  
同步器,固定在所述第一电机输入轴上,所述同步器能够与所述第一电机一档主动齿轮或第一电机二档主动齿轮配合。
3. 如权利要求2所述的机动车辆用混合动力变速器,其特征在于,所述第二传动机构具有:  
第二电机主动齿轮,固定在所述第二电机输入轴上;  
第二电机从动齿轮,固定在所述输出轴上,所述第二电机从动齿轮能够与第二电机主动齿轮相啮合。
4. 如权利要求3所述的机动车辆用混合动力变速器,其特征在于,所述第一减速机构具有:  
第一电机主动齿轮,与所述第一电机的转子端固定连接;  
第一电机惰轮,与所述第一电机主动齿轮相啮合;  
第一电机从动齿轮,与所述第一电机输入轴固定连接,所述第一电机从动齿轮与所述第一电机惰轮相啮合。
5. 如权利要求4所述的机动车辆用混合动力变速器,其特征在于,所述第二减速机构具有:  
主减主动齿轮,固定在所述输出轴上;  
主减从动齿轮,与所述差速器固定连接,所述主减从动齿轮与主减主动齿轮相啮合。
6. 如权利要求5所述的机动车辆用混合动力变速器,其特征在于,所述同步器设置在所述第一电机一档主动齿轮和第一电机二档主动齿轮之间。
7. 如权利要求6所述的机动车辆用混合动力变速器,其特征在于,所述第一电机从动齿轮位于变速器的前端,第一电机从动齿轮位与离合器至少部分轴向重叠。
8. 如权利要求7所述的机动车辆用混合动力变速器,其特征在于,所述第二电机位于变

速器的后端；第二电机主动齿轮至少部分空套在第一电机输入轴上。

9. 如权利要求8所述的机动车辆用混合动力变速器，其特征在于，所述第一电机和第二电机至少部分径向重叠；所述同步器与主减主动齿轮至少部分轴向重叠。

10. 一种如上述权利要求6-9所述的机动车辆用混合动力变速器的使用方法，其特征在于：

(1) 车辆停车时，同步器处于空挡，如需充电，启动发动机后，通过结合离合器，驱动第一电机，使第一电机进入发电模式，实现驻车发电；

(2) 车辆行驶时，同步器处于空挡，离合器脱开，第二电机驱动，实现单电机纯电驱动；

(3) 车辆行驶时，同步器处于第一电机的一档或二档，离合器脱开，第二电机和第一电机共同驱动，实现双电机纯电驱动

(4) 车辆行驶时，同步器处于空挡，离合器结合，发动机驱动第一电机，第一电机进入发电模式，第二电机驱动，实现串联混动

(5) 车辆行驶时，同步器处于第一电机的一档或二档，离合器结合，发动机驱动，第一电机驱动或发电或空转，第二电机驱动，实现并联混动；

(6) 车辆行驶时，同步器处于第一电机的一档或二档，离合器结合，发动机驱动，第一电机和第二电机空转，实现发动机直驱；

(7) 车辆行驶过程中制动时，根据电池状态，第二电机能够进入发电模式，实现制动能量回收。

## 一种机动车辆用混合动力变速器及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于机动车辆变速器领域技术领域,尤其涉及一种机动车辆用混合动力变速器及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,由于环境污染与能源危机的双重压力下,各国出台相关政策引导和鼓励新能源汽车的开发、推广。我国新能源汽车中混合动力汽车发展迅速,前景广阔。所谓混合动力车辆,是指车辆驱动系由两个或多个能同时运转的单个驱动系统联合组成的车辆。混合动力汽车通过混动变速箱实现电动机和发动机的动力匹配,当低速行驶时,汽车由电动机单独驱动;当高速巡航行驶时,汽车由发动机单独驱动,如果动力电池电量低,则发动机在驱动汽车的同时带动发电机为动力电池充电;当爬坡或急加速时,汽车由发动机和电动机共同驱动;当下坡或制动时,通过混动变速器带动发电机能量回收。相比于传统汽车,混合动力汽车具有发动机、电动机双擎,可以让发动机更多时间工作在效率最高转速区,其燃油经济性更高、舒适性更好、动力更强劲。

[0003] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术至少存在以下问题:

[0004] 目前,混合动力汽车中采用的变速器多为五速及以上变速器,结构形式多为行星齿轮式,虽具有结构紧凑、体积小、集成性好、可实现无级变速的优点,但是其控制策略复杂,加工精度要求高、成本高。如果汽车行驶过程中更多的用发动机驱动,则油耗难以降低。如果汽车行驶过程中更多地用电动机驱动,若电动机驱动变速器输入轴,则换挡无动力补偿,造成驾驶舒适性差;若电动机驱动变速器输出轴,则变速器档位利用率低,造成浪费。因此无法实现动力和经济性及舒适性的完美匹配。

[0005] 公开号CN101676136B披露了一种用于机动车辆的8速混合变速器,该变速器提供四个行星齿轮组且具有五个转矩传递构件,每个传递构件皆有太阳轮、行星架组件和齿圈组件构成。虽然该结构紧凑,但是体积大,控制策略复杂,构造多样,加工精度和成本高,油耗高等。

[0006] 还有针对基于以上不足提出的发明专利CN103476615B,该发明专利虽然弥补了上述专利的不足,但是单电机在低速、高速轻载等情况下,效率降低比较严重,该发明仅仅只能在空挡时达成能源回收,能源回收效率低下,动力中断等。

### 发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种可实现单电机或双电机纯电驱动、并联或串联混动,发动机直驱、制动能量回收、驻车发电等诸多功能,节油率更高,更紧凑的机动车辆用混合动力变速器及其使用方法。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种机动车辆用混合动力变速器,具有:

[0009] 发动机;

- [0010] 输入轴,与所述发动机连接;
- [0011] 第一电机;
- [0012] 第一电机输入轴,通过第一减速机构与所述第一电机连接;
- [0013] 离合器,所述第一电机输入轴通过离合器与所述输入轴连接;
- [0014] 第二电机;
- [0015] 第二电机输入轴,与所述第二电机连接;
- [0016] 输出轴;所述第一电机输入轴通过第一传动机构与所述输出轴连接;所述第二电机输入轴通过第二传动机构与所述输出轴连接;
- [0017] 差速器,通过第二减速机构与所述输出轴连接。
- [0018] 所述第一传动机构具有:
- [0019] 第一电机一档主动齿轮和第一电机二档主动齿轮,空套在所述第一电机输入轴上;
- [0020] 第一电机一档从动齿轮和第一电机二档从动齿轮,固定在所述输出轴上,所述第一电机一档从动齿轮能够与所述第一电机一档主动齿轮相啮合;所述第一电机二档从动齿轮能够与所述第一电机二档主动齿轮相啮合;
- [0021] 同步器,固定在所述第一电机输入轴上,所述同步器能够与所述第一电机一档主动齿轮或第一电机二档主动齿轮配合。
- [0022] 所述第二传动机构具有:
- [0023] 第二电机主动齿轮,固定在所述第二电机输入轴上;
- [0024] 第二电机从动齿轮,固定在所述输出轴上,所述第二电机从动齿轮能够与第二电机主动齿轮相啮合。
- [0025] 所述第一减速机构具有:
- [0026] 第一电机主动齿轮,与所述第一电机的转子端固定连接;
- [0027] 第一电机惰轮,与所述第一电机主动齿轮相啮合;
- [0028] 第一电机从动齿轮,与所述第一电机输入轴固定连接,所述第一电机从动齿轮与所述第一电机惰轮相啮合。
- [0029] 所述第二减速机构具有:
- [0030] 主减主动齿轮,固定在所述输出轴上;
- [0031] 主减从动齿轮,与所述差速器固定连接,所述主减从动齿轮与主减主动齿轮相啮合。
- [0032] 所述同步器设置在所述第一电机一档主动齿轮和第一电机二档主动齿轮之间。
- [0033] 所述第一电机从动齿轮位于变速器的前端,第一电机从动齿轮位与离合器至少部分轴向重叠。
- [0034] 所述第二电机位于变速器的后端;第二电机主动齿轮至少部分空套在第一电机输入轴上。
- [0035] 所述第一电机和第二电机至少部分径向重叠。
- [0036] 所述同步器与主减主动齿轮至少部分轴向重叠。
- [0037] 一种上述机动车辆用混合动力变速器的使用方法:
- [0038] (1) 车辆停车时,同步器处于空挡,如需充电,启动发动机后,通过结合离合器,驱

动第一电机,使第一电机进入发电模式,实现驻车发电;

[0039] (2) 车辆行驶时,同步器处于空挡,离合器脱开,第二电机驱动,实现单电机纯电驱动;

[0040] (3) 车辆行驶时,同步器处于第一电机的一档或二档,离合器脱开,第二电机和第一电机共同驱动,实现双电机纯电驱动

[0041] (4) 车辆行驶时,同步器处于空挡,离合器结合,发动机驱动第一电机,第一电机进入发电模式,第二电机驱动,实现串联混动

[0042] (5) 车辆行驶时,同步器处于第一电机的一档或二档,离合器结合,发动机驱动,第一电机驱动或发电或空转,第二电机驱动,实现并联混动;

[0043] (6) 车辆行驶时,同步器处于第一电机的一档或二档,离合器结合,发动机驱动,第一电机和第二电机空转,实现发动机直驱;

[0044] (7) 车辆行驶过程中制动时,根据电池状态,第二电机能够进入发电模式,实现制动能量回收。

[0045] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下优点或有益效果,结构紧凑,轴向长度短、与发动机构成的混合动力系统可实现单电机或双电机纯电驱动、并联或串联混动,发动机直驱、制动能量回收、驻车发电等诸多功能。通过不同的控制策略,使电机单独或与发动机一起提供动力。这样可充分发挥两种动力源的优势,两者结合后可以取长补短,改善车辆的动力性、经济性和环保性。

## 附图说明

[0046] 图1为本发明实施例中提供的机动车辆用混合动力变速器的结构示意图;

[0047] 上述图中的标记均为:1、发动机,2、输入轴,3、离合器,4、第一电机输入轴,5、第一电机,6、第一电机主动齿轮,7、第一电机惰轮,8、第一电机从动齿轮,9、第一电机二档主动齿轮,10、同步器,11、第一电机一档主动齿轮,12、第二电机主动齿轮,13、第二电机输入轴,14、第二电机,15、输出轴,16、第一电机二档从动齿轮,17、主减主动齿轮,18、第一电机一档从动齿轮,19、第二电机从动齿轮,20、主减从动齿轮,21、差速器。

## 具体实施方式

[0048] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0049] 参见图1,一种机动车辆用混合动力变速器,具有:第一电机5和第二电机14、输入轴2、离合器3、第一电机输入轴4、第二电机输入轴13、输出轴15、差速器21等。

[0050] 第一电机5和第二电机14主要包括定子和转子两部分;

[0051] 输入轴2、离合器3、第一电机输入轴4、第二电机输入轴13同轴;

[0052] 输入轴2接收发动机1传递的动力,离合器3设在输入轴2和第一电机输入轴4之间,离合器3优选是多摩擦片式湿式离合器,其具有两部分,一部分与输入轴2固连,另一部分与第一电机输入轴4固连,通过离合器的结合与分离实现发动机1与第一电机输入轴4的连通和断开。

[0053] 第一电机输入轴4设有空套的第一电机一档主动齿轮11、第一电机二档主动齿轮9

及与其固连的同步器10,同步器10设在第一电机一档主动齿轮11和第一电机二档主动齿轮9之间。

[0054] 第二电机输入轴13设有与其固连的第二电机主动齿轮12。

[0055] 输出轴15设有与其固连的第一电机一档从动齿轮18、第一电机二档从动齿轮16、第二电机从动齿轮19和主减主动齿轮17。

[0056] 变速器21设有与其固连的主减从动齿轮20。

[0057] 第一电机5的转子的一端固连第一电机主动齿轮6,第一电机惰轮7与其啮合,同时与第一电机从动齿轮8啮合,第一电机从动齿轮8与第一电机输入轴4固连,位于变速器的前端,与离合器3至少部分轴向重叠,结构紧凑,轴向长度短,通过6、7、8三个齿轮对第一电机5进行减速,因此第一电机5可选用高速电机。

[0058] 第二电机14的转子与第二电机输入轴13同轴固连,位于变速器的后端。

[0059] 第二电机主动齿轮12至少部分空套在第一电机输入轴4上,第二电机14可选用高速电机。

[0060] 第一电机5与第二电机14至少部分径向重叠,结构紧凑,轴向长度短。

[0061] 同步器10与主减主动齿轮17至少部分轴向重叠,结构紧凑,轴向长度短。

[0062] 第一电机一档主动齿轮11与第一电机一档从动齿轮18啮合,第一电机二档主动齿轮9与第一电机二档从动齿轮16啮合,作为第一电机5的一档和二档速比。

[0063] 第二电机主动齿轮12与第二电机从动齿轮19啮合,作为第二电机14的减速速比。

[0064] 主减主动齿轮17与主减从动齿轮20啮合,作为主减速比。

[0065] 通过同步器10的三个工作位置实现第一电机5的上述两个档位及空挡。

[0066] 根据上述布置结构,可实现下述功能:

[0067] 车辆停车时,同步器处于空挡,如需充电,启动发动机1后,通过结合离合器3,驱动第一电机5,使第一电机5进入发电模式,实现驻车发电。

[0068] 车辆行驶时,同步器10处于空挡,C1离合器脱开,第二电机14驱动,实现单电机纯电驱动;

[0069] 车辆行驶时,同步器处于第一电机5的一档或二档,C1离合器脱开,第二电机14和第一电机5共同驱动,实现双电机纯电驱动。

[0070] 车辆行驶时,同步器处于空挡,C1离合器结合,发动机驱动第一电机5,第一电机5进入发电模式,第二电机14驱动,实现串联混动。

[0071] 车辆行驶时,同步器处于第一电机5的一档或二档,C1离合器结合,发动机驱动,第一电机5驱动或发电或空转,第二电机14驱动,实现并联混动;

[0072] 车辆行驶时,同步器处于第一电机5的一档或二档,C1离合器结合,发动机驱动,第一电机5和第二电机14空转,实现发动机直驱。

[0073] 车辆行驶过程中制动时,根据电池SOC状态,第二电机14可进入发电模式,实现制动能量回收。

[0074] 采用上述的结构后,结构紧凑,轴向长度短、与发机构成的混合动力系统可实现单电机或双电机纯电驱动、并联或串联混动,发动机直驱、制动能量回收、驻车发电等诸多功能。通过不同的控制策略,使电机单独或与发动机一起提供动力。这样可充分发挥两种动力源的优势,两者结合后可以取长补短,改善车辆的动力性、经济性和环保性。

[0075] 上面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。

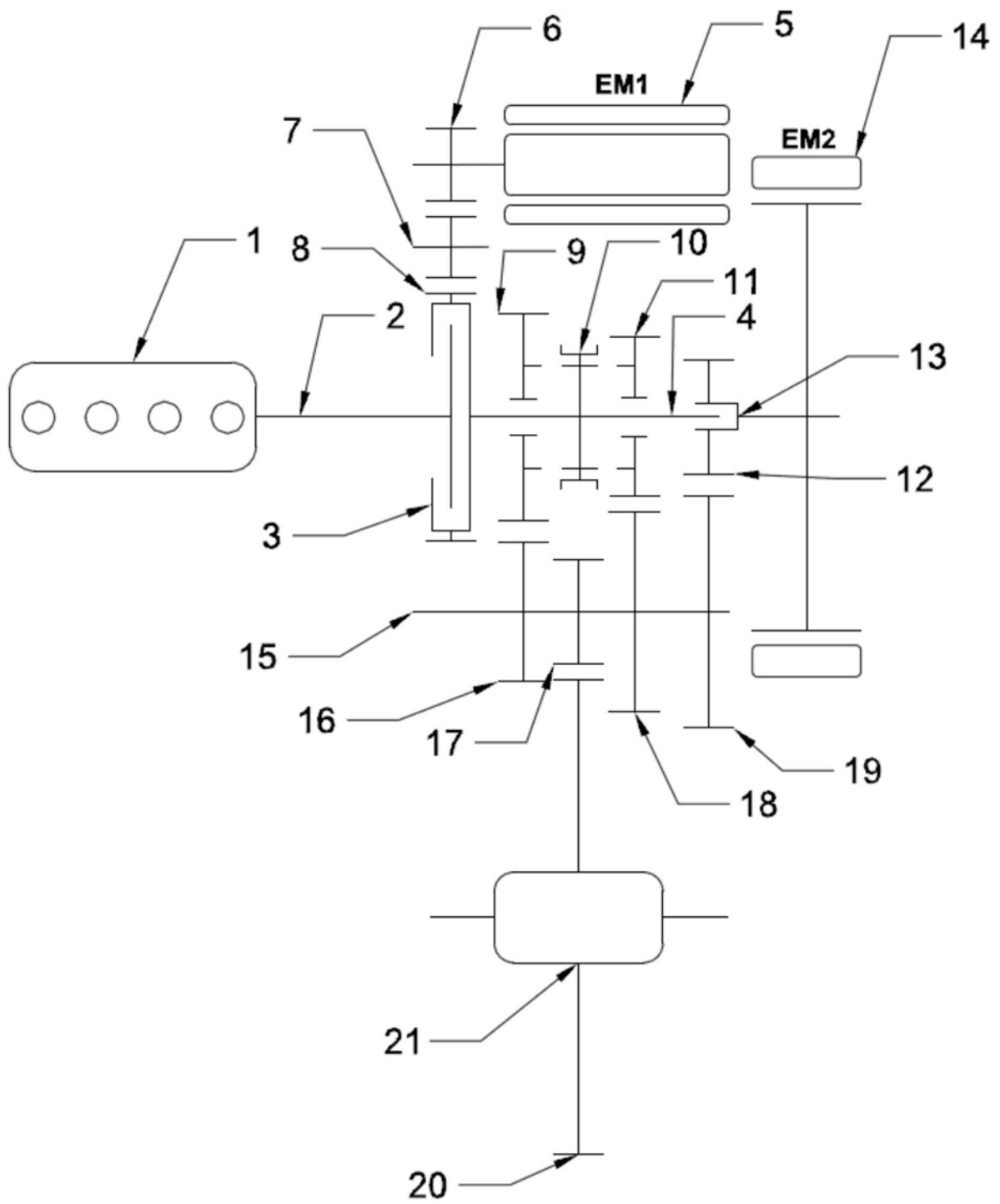


图1