



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105599590 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201510830811. 9

B60K 6/38(2007. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 25

(71) 申请人 唐山爱信齿轮有限责任公司

地址 063033 河北省唐山市丰润区幸福道  
48号

(72) 发明人 王永广 王克 刘荣 包景阳

徐海山 郑会景 惠慧 宋友成  
纪海丰 汤梦蕊

(74) 专利代理机构 唐山顺诚专利事务所(普通  
合伙) 13106

代理人 于文顺 晏春红

(51) Int. Cl.

B60K 6/547(2007. 01)

B60K 6/36(2007. 01)

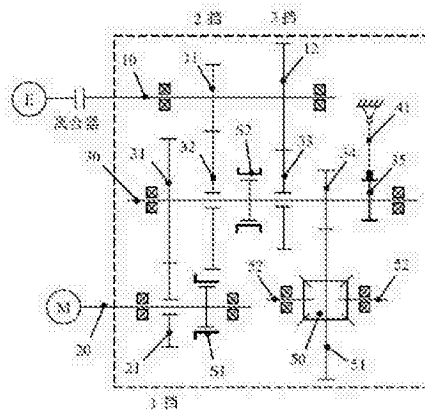
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种混合动力汽车用三挡混动变速器及三挡混合驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及一种混合动力汽车用三挡混动变速器及三挡混合驱动方法,属于混合动力汽车变速器技术领域。技术方案是:置于发动机输入轴(10)上的二挡主动齿轮(11)和三挡主动齿轮(12);置于电动机输入轴(20)上的一挡主动齿轮(21);置于输出轴(30)上的一挡从动齿轮(31)、二挡从动齿轮(32)、三挡从动齿轮(33)、主减速主动齿轮(34)和驻车齿轮(35);设置在变速器壳体中的差速器(50),连接在差速器上的差速器齿圈(51);设置在变速器壳体上的棘爪(41)。通过该变速器可实现发动机单独驱动汽车、电动机单独驱动汽车、发动机和电动机共同驱动汽车、能量回收、换挡过程动力补偿、驻车功能。



1. 一种混合动力汽车用三挡混动变速器, 其主要包括: 平行布置在变速器中的发动机输入轴(10)、电动机输入轴(20)和输出轴(30); 置于发动机输入轴(10)上的二挡主动齿轮(11)和三挡主动齿轮(12); 置于电动机输入轴(20)上的一挡主动齿轮(21); 置于输出轴(30)上的一挡从动齿轮(31)、二挡从动齿轮(32)、三挡从动齿轮(33)、主减速主动齿轮(34)和驻车齿轮(35); 设置在变速器壳体中的差速器(50), 连接在差速器(50)上的差速器齿圈(51); 设置在变速器壳体上的棘爪(41)。

2. 根据权利要求1所述的一种混合动力汽车用三挡混动变速器, 其特征在于:

①差速器的两端分别通过传动轴(52)连接车轮; 一挡主动齿轮(21)与一挡从动齿轮(31)常啮合, 二挡主动齿轮(11)与二挡从动齿轮(32)常啮合, 三挡主动齿轮(12)与三挡从动齿轮(33)常啮合, 主减速主动齿轮(34)与差速器齿圈(51)常啮合; 发动机输入轴(10)与发动机(E)连接, 电动机输入轴(20)与电动机(M)连接; 棘爪(41)可实现与驻车齿轮(35)啮合或分离;

②所述变速器设有三个挡位, 对应发动机(E)的动力传递路线设有两个挡位, 分别是二挡和三挡, 对应电动机(M)动力传递路线设有一个挡位, 为一挡。

3. 根据权利要求1或2所述的一种混合动力汽车用三挡混动变速器, 其特征在于所述变速器有四种实现方式:

第一种, 包括固连在电动机输入轴(20)上的一号同步器(S1)和固连在输出轴(30)上的二号同步器(S2);

此实现方式的三挡混动变速器通过固连在电动机输入轴(20)上的一号同步器(S1)和固连在输出轴(30)上的二号同步器(S2)来实现换挡;

第二种, 包括固连在输出轴(30)上的一号同步器(S1)和二号同步器(S2);

此实现方式的三挡混动变速器通过固连在输出轴(30)上的一号同步器(S1)、二号同步器(S2)来实现换挡;

第三种, 包括固连在电动机输入轴(20)上的第一离合装置(C1), 用于控制一挡主动齿轮(21)与电动机输入轴(20)的连接和断开; 固连在输出轴(30)上的第二离合装置(C2)和第三离合装置(C3), 分别用于控制二挡从动齿轮(32)与输出轴(30)的连接和断开、三挡从动齿轮(33)与输出轴(30)的连接和断开;

此实现方式的三挡混动变速器通过固连在电动机输入轴(20)上的第一离合装置(C1)及固连在输出轴(30)上的第二离合装置(C2)、第三离合装置(C3)来实现换挡;

第四种, 包括固连在输出轴(30)上的第一离合装置(C1)、第二离合装置(C2)和第三离合装置(C3), 分别用于控制一挡从动齿轮(31)与输出轴(30)的连接和断开、二挡从动齿轮(32)与输出轴(30)的连接和断开、三挡从动齿轮(33)与输出轴(30)的连接和断开;

此实现方式的三挡混动变速器通过固连在输出轴(30)上的第一离合装置(C1)、第二离合装置(C2)、第三离合装置(C3)来实现换挡。

4. 一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法, 其特征在于:

①权利要求1所限定三挡混动变速器的二挡用于汽车低速启动、助力、跛行, 三挡用于高速行驶, 且两个挡位之间换挡过程中电动机(M)可进行动力补偿; 所述变速器中对应电动机(M)的一个挡位用于汽车起步、爬坡和正常行驶;

②在汽车低速行驶时主要由电动机(M)单独驱动, 发动机(E)主要用于动力辅助; 汽车

高速行驶时主要由发动机(E)单独驱动,电动机(M)用于动力辅助;在汽车爬陡坡或急加速时,由发动机(E)和电动机(M)同时驱动;在汽车刹车或松开油门时,可进行能量回收;在变速器二挡换到三挡的过程,电动机(M)可对汽车进行动力补偿;在汽车需要驻车时,所述变速器可实现驻车功能。

5. 根据权利要求4所述的一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法,其特征在于:一挡实现电动机(M)单独驱动汽车;

其动力传递路线为:电动机(M)的动力经电动机输入轴(20)、一挡主动齿轮(21)、一挡从动齿轮(31)传递给输出轴(30),再经主减速主动齿轮(34)、差速器齿圈(51)、传动轴(52)传递出去。

6. 根据权利要求4所述的一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法,其特征在于:二挡、三挡均可实现发动机(E)单独驱动汽车;

二挡的动力传递路线为:发动机(E)的动力经发动机输入轴(10)、二挡主动齿轮(11)、二挡从动齿轮(32)传递给输出轴(30),再经主减速主动齿轮(34)、差速器齿圈(51)、传动轴(52)传递出去;三挡的动力传递路线为:发动机(E)的动力经发动机输入轴(10)、三挡主动齿轮(12)、三挡从动齿轮(33)传递给输出轴(30),再经主减速主动齿轮(34)、差速器齿圈(51)、传动轴(52)传递出去。

7. 根据权利要求4所述的一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法,其特征在于:一挡与二挡同时工作时或一挡与三挡同时工作时,可实现发动机(E)与电动机(M)共同驱动汽车;

前者的动力传递路线为:发动机(E)的动力经发动机输入轴(10)、二挡主动齿轮(11)、二挡从动齿轮(32)传递给输出轴(30),电动机(M)的动力经电动机输入轴(20)、一挡主动齿轮(21)、一挡从动齿轮(31)传递给输出轴(30),两股动力耦合后经主减速主动齿轮(34)、差速器齿圈(51)、传动轴(52)传递出去;后者的动力传递路线为:发动机(E)的动力经发动机输入轴(10)、三挡主动齿轮(12)、三挡从动齿轮(33)传递给输出轴(30),电动机(M)的动力经电动机输入轴(20)、一挡主动齿轮(21)、一挡从动齿轮(31)传递给输出轴(30),两股动力耦合后经主减速主动齿轮(34)、差速器齿圈(51)、传动轴(52)传递出去。

8. 根据权利要求4所述的一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法,其特征在于:在混合动力汽车刹车或松开油门时,电动机(M)工作在发电模式,即可实现能量回收;汽车在惯性下行驶,车轮带动传动轴(52)、差速器齿圈(51)、主减速主动齿轮(34)、输出轴(30)转动,此时变速器的一挡工作,则输出轴(30)带动一挡从动轮(31)、一挡主动轮(21)、电动机输入轴(20)转动,通过电动机(M)将机械能转换成电能存储在电池中,实现能量回收。

9. 根据权利要求4所述的一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法,其特征在于:当发动机(E)单独驱动汽车时,变速器的二挡换到三挡过程中,该变速器可实现换挡过程的动力补偿;

在变速器的二挡换到三挡过程中发动机(E)的动力将中断,此时变速器的一挡工作,电动机(M)作动力源,为汽车补偿动力;

电动机(M)的动力经电动机输入轴(20)、一挡主动齿轮(21)、一挡从动齿轮(31)传递给输出轴(30),再经主减速主动齿轮(34)、差速器齿圈(51)、传动轴(52)传递给车轮。

10. 根据权利要求4所述的一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法,其特征在于:当汽车需要驻车时,变速器中的棘爪(41)与驻车齿轮(35)啮合,将输出轴(30)固定,即可实现驻

车功能。

## 一种混合动力汽车用三挡混动变速器及三挡混合驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种混合动力汽车用三挡混动变速器及三挡混合驱动方法,属于混合动力汽车变速器技术领域。

### 背景技术

[0002] 近些年,迫于能源危机和环境污染的双重压力,各国纷纷出台了相关政策,引导和鼓励新能源汽车的开发、推广。目前,我国新能源汽车中混合动力汽车发展最为迅速。混合动力一般是指油电混合。混合动力汽车有电动机和发动机双引擎,可以由电动机或发动机单一动力驱动,也可由电动机和发动机同时驱动,正常工作时会根据驾驶员操作意图和路况协调发动机和电动机的动力输出。

[0003] 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。例如,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的转速区,其燃油经济性更高、舒适性更好、动力更强劲。

[0004] 目前,混合动力汽车中采用的变速箱多为5速及以上变速箱,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、可实现无极变速的优点,但是其控制策略复杂,加工精度要求较高、成本高。如果汽车行驶过程中更多地用发动机驱动,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,则变速器挡位利用率低,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。

### 发明内容

[0005] 本发明目的是提供一种混合动力汽车用三挡混动变速器及三挡混合驱动方法,实现混合动力汽车动力性、经济性和驾驶舒适性的完美匹配,降低混合动力汽车的油耗,提高各挡位的利用率,消除了换挡过程的顿挫感,提高整车的驾驶舒适性和动力性,解决背景技术存在的问题。

[0006] 本发明技术方案是:

一种混合动力汽车用三挡混动变速器,包括:平行布置在变速器中的发动机输入轴、电动机输入轴和输出轴;置于发动机输入轴上的二挡主动齿轮和三挡主动齿轮;置于电动机输入轴上的一挡主动齿轮;置于输出轴上的一挡从动齿轮、二挡从动齿轮、三挡从动齿轮、主减速主动齿轮和驻车齿轮;设置在变速器壳体中的差速器,连接在差速器上的差速器齿圈;设置在变速器壳体上的棘爪。上述零部件为本发明变速器的基础结构(下文中“基础结构”将代指以上各零部件组成的整体)。

[0007] 所述变速器中,差速器的两端分别通过传动轴连接车轮;一挡主动齿轮与一挡从

动齿轮常啮合,二挡主动齿轮与二挡从动齿轮常啮合,三挡主动齿轮与三挡从动齿轮常啮合,主减速主动齿轮与差速器齿圈常啮合;发动机输入轴与发动机连接,电动机输入轴与电动机连接;棘爪可实现与驻车齿轮啮合或分离,棘爪与驻车齿轮啮合时将输出轴固定,即可实现驻车功能。

[0008] 本发明变速器共设有三个挡位,对应发动机的动力传递路线设有两个挡位(二挡、三挡),对应电动机动力传递路线设有一个挡位(一档);对应发动机的两个挡位分别用于汽车低速启动、助力、跛行和高速行驶,且两个挡位之间换挡过程中,电动机可以进行动力补偿;对应电动机的一个挡位可用于汽车起步、爬坡和正常行驶等。在汽车低速行驶时主要由电动机驱动,发动机主要用于动力辅助,汽车高速行驶时主要由发动机驱动,电动机用于动力辅助。

[0009] 根据换挡实现方式的不同,本发明提供的三挡混动变速器具有以下四种实现方式:

第一种,除了上述基础结构还包括固连在电动机输入轴上的一号同步器和固连在输出轴上的二号同步器。此实现方式的三挡混动变速器通过固连在电动机输入轴上的一号同步器和固连在输出轴上的二号同步器来实现换挡;

第二种,除了上述基础结构还包括固连在输出轴上的一号同步器和二号同步器。此实现方式的三挡混动变速器通过固连在输出轴上的一号同步器、二号同步器来实现换挡;

第三种,除了上述基础结构还包括固连在电动机输入轴上的第一离合装置,用于控制一档主动齿轮与电动机输入轴的连接和断开;固连在输出轴上的第二离合装置和第三离合装置,分别用于控制二挡从动齿轮与输出轴的连接和断开、三挡从动齿轮与输出轴的连接和断开。此实现方式的三挡混动变速器通过固连在电动机输入轴上的第一离合装置及固连在输出轴上的第二离合装置、第三离合装置来实现换挡;

第四种,除了上述基础结构还包括固连在输出轴上的第一离合装置、第二离合装置和第三离合装置,分别用于控制一档从动齿轮与输出轴的连接和断开、二挡从动齿轮与输出轴的连接和断开、三挡从动齿轮与输出轴的连接和断开。此实现方式的三挡混动变速器通过固连在输出轴上的第一离合装置、第二离合装置、第三离合装置来实现换挡。

[0010] 所述第一离合装置、第二离合装置、第三离合装置为湿式离合器。

[0011] 本发明在提供的三挡混动变速器基础上,还提出一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法,根据汽车不同工况,所述变速器的不同挡位工作,可以实现发动机E与电动机M的混合驱动,具体内容如下:

本发明提供的三挡混动变速器的二挡和三挡分别用于汽车低速启动、助力、跛行和高速行驶,且两个挡位之间换挡过程中电动机可进行动力补偿;所述变速器中对应电动机的一个挡位用于汽车起步、爬坡和正常行驶;

在汽车低速行驶时主要由电动机驱动,发动机主要用于动力辅助;汽车高速行驶时主要由发动机驱动,电动机用于动力辅助;在汽车爬陡坡或急加速时,由发动机和电动机同时驱动;在汽车刹车或松开油门时,可进行能量回收;在变速器二挡换到三挡的过程,电动机可对汽车进行动力补偿;在汽车需要驻车时,所述变速器可实现驻车功能。

[0012] ①电动机单独驱动汽车:当变速器仅一档工作时,电动机作动力源,即可实现电动机单独驱动汽车。电动机的动力经电动机输入轴、一档主动齿轮、一档从动齿轮传递给输出

轴,再经主减速主动齿轮、差速器齿圈、传动轴传递给车轮;

②发动机单独驱动汽车:当变速器仅二挡或三挡工作时,发动机作动力源,即可实现发动机单独驱动汽车。发动机的动力经发动机输入轴、二挡主动齿轮(三挡主动齿轮)、二挡从动齿轮(三挡从动齿轮)传递给输出轴,再经主减速主动齿轮、差速器齿圈、传动轴传递给车轮;

③发动机与电动机共同驱动汽车:当变速器的一挡与二挡同时工作或一挡与三挡同时工作时,发动机和电动机作动力源,即可实现发动机与电动机共同驱动汽车。发动机的动力经发动机输入轴、二挡主动齿轮(三挡主动齿轮)、二挡从动齿轮(三挡从动齿轮)传递给输出轴,电动机的动力经电动机输入轴、一挡主动齿轮、一挡从动齿轮传递给输出轴,两股动力在输出轴上耦合后,再经主减速主动齿轮、差速器齿圈、传动轴传递给车轮;

④能量回收:当汽车刹车或松开油门时,变速器一挡工作,电动机工作在发电模式,即可实现能量回收。汽车在惯性下行驶,车轮通过传动轴、差速器齿圈、主减速主动齿轮带动输出轴转动,继而带动一挡从动齿轮、一挡主动齿轮、电动机输入轴转动,通过电动机将机械能转换为电能存储在电池中,实现了能量回收,降低了整车油耗;

⑤动力补偿:当发动机单独驱动汽车时,变速器的二挡换到三挡过程中,该变速器可实现换挡过程的动力补偿。在变速器的二挡换到三挡过程中发动机的动力将中断,为避免产生顿挫感,此时变速器的一挡工作,电动机作动力源,为汽车补偿动力,提高了整车的驾驶舒适性。电动机的动力经电动机输入轴、一挡主动齿轮、一挡从动齿轮传递给输出轴,再经主减速主动齿轮、差速器齿圈、传动轴传递给车轮;

⑥驻车功能:变速器中的棘爪与驻车齿轮啮合,将输出轴固定,即可实现驻车功能。

[0013] 本发明的有益效果:本发明具有成本低廉、继承性好、控制简单等优点。相比于背景技术的5速以上变速箱,本发明提供的三挡混动变速器使混合动力汽车更多地利用电动机驱动,提高了驾驶舒适性,降低了混合动力汽车的油耗,减少了尾气排放。本发明提供的三挡混动变速器具有体积小、质量轻、成本低等优点,并且兼顾了整车的动力性、经济性和驾驶舒适性,所以本发明提供的三挡混动变速器具有非常好的应用前景。

## 附图说明

[0014] 图1是本发明实施例一结构示意图;

图2是本发明实施例二结构示意图;

图3是本发明实施例三结构示意图;

图4是本发明实施例四结构示意图;

图中:发动机E、电动机M;发动机输入轴10、二挡主动齿轮11、三挡主动齿轮12;输出轴30、一挡从动齿轮31、二挡从动齿轮32、三挡从动齿轮33、主减速主动齿轮34、驻车齿轮35;电动机输入轴20、一挡主动齿轮21;棘爪41;差速器50、差速器齿圈51、传动轴52;一号同步器S1、二号同步器S2;第一离合装置C1、第二离合装置C2、第三离合装置C3。

## 具体实施方式

[0015] 以下现结合附图,通过实施例对本发明做进一步说明。

[0016] 一种混合动力汽车用三挡混动变速器,包括:平行布置在变速器中的发动机输入

轴10、电动机输入轴20和输出轴30；置于发动机输入轴10上的二挡主动齿轮11和三挡主动齿轮12；置于电动机输入轴20上的一挡主动齿轮21；置于输出轴30上的一挡从动齿轮31、二挡从动齿轮32、三挡从动齿轮33、主减速主动齿轮34和驻车齿轮35；设置在变速器壳体中的差速器50，设置在变速器壳体上的棘爪41。上述零部件为本发明变速器的基础结构(下文中“基础结构”将代指以上各零部件组成的整体)。

[0017] 所述变速器中，差速器50的两端分别通过传动轴52连接车轮；一挡主动齿轮21与一挡从动齿轮31常啮合，二挡主动齿轮11与二挡从动齿轮32常啮合，三挡主动齿轮12与三挡从动齿轮33常啮合，主减速主动齿轮34与差速器齿圈51常啮合；发动机输入轴10与发动机E连接，电动机输入轴20与电动机M连接；棘爪41可实现与驻车齿轮35啮合或分离，当棘爪41与驻车齿轮35啮合时，将输出轴30固定，即可实现驻车功能。

[0018] 本发明变速器共设有三个挡位，对应发动机的动力传递路线设有两个挡位(二挡、三挡)，对应电动机动力传递路线设有一个挡位(一挡)；对应发动机的两个挡位分别用于汽车低速启动、助力、跛行和高速行驶，且两个挡位之间换挡过程中，电动机可以进行动力补偿；对应电动机的一个挡位可用于汽车起步、爬坡和正常行驶等。在汽车低速行驶时主要由电动机驱动，发动机主要用于动力辅助，汽车高速行驶时主要由发动机驱动，电动机用于动力辅助。

[0019] 本发明变速器除基础结构外，还包括换挡装置，根据换挡实现方式的不同，本发明提供的三挡混动变速器具有以下四种实现方式：

第一种，除了上述基础结构还包括固连在电动机输入轴20上的一号同步器S1和固连在输出轴上的二号同步器S2。此实现方式的三挡混动变速器通过固连在电动机输入轴20上的一号同步器S1和固连在输出轴30上的二号同步器S2来实现换挡；

第二种，除了上述基础结构还包括固连在输出轴30上的一号同步器S1和二号同步器S2。此实现方式的三挡混动变速器通过固连在输出轴上的一号同步器S1、二号同步器S2来实现换挡；

第三种，除了上述基础结构还包括固连在电动机输入轴20上的第一离合装置C1，用于控制一挡主动齿轮与电动机输入轴的连接和断开；固连在输出轴上的第二离合装置C2和第三离合装置C3，分别用于控制二挡从动齿轮与输出轴的连接和断开、三挡从动齿轮与输出轴的连接和断开。此实现方式的三挡混动变速器通过固连在电动机输入轴20上的第一离合装置C1及固连在输出轴30上的第二离合装置C2、第三离合装置C3来实现换挡；

第四种，除了上述基础结构还包括固连在输出轴30上的第一离合装置C1、第二离合装置C2和第三离合装置C3，分别用于控制一挡从动齿轮与输出轴的连接和断开、二挡从动齿轮与输出轴的连接和断开、三挡从动齿轮与输出轴的连接和断开。此实现方式的三挡混动变速器通过固连在输出轴30上的第一离合装置C1、第二离合装置C2、第三离合装置C3来实现换挡。

[0020] 所述第一离合装置C1、第二离合装置C2、第三离合装置C3为湿式离合器。

[0021] 根据本发明提供的三挡混动变速器的四种实现方式，对相应的实施例进行详细说明如下：

实施例一，参照附图1。

[0022] 发动机输入轴10、电动机输入轴20和输出轴30平行地布置在变速箱内，在混合动



力汽车中,发动机输入轴10通过离合器与发动机E连接,电动机输入轴20与电动机M连接;二挡主动齿轮11和三挡主动齿轮12通过花键固连在发动机输入轴10上;一档从动齿轮31、主减速主动齿轮34、驻车齿轮35通过花键固连在输出轴30上;二挡从动齿轮32、三挡从动齿轮33通过滚针轴承或直接套连在输出轴30上,并可相对输出轴30旋转;一档主动齿轮21通过滚针轴承或直接套连在电动机输入轴20上,并可相对电动机输入轴20旋转;棘爪41的一端置于变速器壳体上,并可实现与驻车齿轮35的啮合、分离;差速器50固定在变速器壳体中,差速器齿圈51固连在差速器50上;一号同步器S1通过花键固连在电动机输入轴20上;二号同步器S2通过花键固连在输出轴30上。

[0023] 该变速器各挡位的动力路线如下:

①一档:一号同步器S1向左挂入一档,二号同步器S2处于空挡状态。电动机M的动力经电动机输入轴20、一号同步器S1、一档主动齿轮21及一档从动齿轮31传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34及差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

②二挡:二号同步器S2向左换入二挡,一号同步器S1处于空挡状态。发动机E的动力经发动机输入轴10、二挡主动齿轮11、二挡从动齿轮32及二号同步器S2传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34及差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

③三挡:二号同步器S2向右换入三挡,一号同步器S1处于空挡状态。发动机E的动力经发动机输入轴10、三挡主动齿轮12、三挡从动齿轮33及二号同步器S2传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34及差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮。

[0024] 实施例二,参照附图2。

[0025] 发动机输入轴10、电动机输入轴20和输出轴30平行地布置在变速箱内,在混合动力汽车中,发动机输入轴10通过离合器与发动机E连接,电动机输入轴20与电动机M连接;二挡主动齿轮11和三挡主动齿轮12通过花键固连在发动机输入轴10上;主减速主动齿轮34、驻车齿轮35通过花键固连在输出轴30上;一档从动齿轮31、二挡从动齿轮32、三挡从动齿轮33通过滚针轴承或直接套连在输出轴30上,并可相对输出轴30旋转;一档主动齿轮21通过花键固连在电动机输入轴20上;棘爪41的一端置于变速器壳体上,并可实现与驻车齿轮35的啮合、分离;差速器50固定在变速器壳体中,差速器齿圈51固连在差速器50上;一号同步器S1、二号同步器S2通过花键固连在输出轴30上。

[0026] 该变速器各挡位的动力路线如下:

①一档:一号同步器S1向右挂入一档,二号同步器S2处于空挡状态。电动机M的动力经电动机输入轴20、一档主动齿轮21、一档从动齿轮31及一号同步器S1传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34及差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

②二挡与三挡的动力路线与本发明提供的实施例一的一挡、二挡的动力路线相同。

[0027] 实施例三,参照附图3。

[0028] 基础结构的连接方式与本发明提供的实施例一中的连接方式相同;除基础结构外,第一离合装置C1通过花键固连在电动机输入轴20上;第二离合装置C2和第三离合装置C3通过花键固连在输出轴30上。

[0029] 该变速器各挡位的动力路线如下:

①一档:第一离合装置C1接合,第二离合装置C2和第三离合装置C3处于分离状态。电动机M的动力经电动机输入轴20、第一离合装置C1、一档主动齿轮21及一档从动齿轮31传递给

输出轴30,再经主减速主动齿轮34及差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

②二挡:第二离合装置C2接合,第一离合装置C1和第三离合装置C3处于分离状态。发动机E的动力经发动机输入轴10、二挡主动齿轮11、二挡从动齿轮32及第二离合装置C2传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34及差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

③三挡:第三离合装置C3接合,第一离合装置C1和第二离合装置C2处于分离状态。发动机E的动力经发动机输入轴10、三挡主动齿轮12、三挡从动齿轮33及第三离合装置C3传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34及差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮。

[0030] 实施例四,参照附图4。

[0031] 基础结构的连接方式与本发明提供的实施例二中的连接方式相同;除基础结构外,第一离合装置C1、第二离合装置C2和第三离合装置C3通过花键固连在输出轴30上。

[0032] 该变速器各挡位的动力路线如下:

①一挡:第一离合装置C1接合,第二离合装置C2、第三离合装置C3处于分离状态。电动机M的动力经电动机输入轴20、一挡主动齿轮21、一挡从动齿轮31及第一离合装置C1传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34及差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

②二挡和三挡的动力路线与本发明提供的实施例三的二挡、三挡的动力路线相同。

[0033] 本发明在提供的三挡混动变速器基础上,还提出一种混合动力汽车的三挡混合驱动方法,根据汽车不同工况,所述变速器的不同挡位工作,可以实现发动机E与电动机M的混合驱动,具体如下:

本发明提供的三挡混动变速器的二挡和三挡分别用于汽车低速启动、助力、跛行和高速行驶,且两个挡位之间换挡过程中电动机M可进行动力补偿;所述变速器中对应电动机M的一个挡位用于汽车起步、爬坡和正常行驶;

在汽车低速行驶时主要由电动机M驱动,发动机E主要用于动力辅助;汽车高速行驶时主要由发动机E驱动,电动机M用于动力辅助;在汽车爬陡坡或急加速时,由发动机E和电动机M同时驱动;在汽车刹车或松开油门时,可进行能量回收;在变速器二挡换到三挡的过程,电动机M可对汽车进行动力补偿;在汽车需要驻车时,所述变速器可实现驻车功能。

[0034] ①电动机M单独驱动汽车:当所述变速器仅一挡工作时,电动机M作动力源,即可实现电动机M单独驱动汽车。电动机M的动力经电动机输入轴20、一挡主动齿轮21、一挡从动齿轮31传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34、差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

②发动机E单独驱动汽车:当所述变速器仅二挡或三挡工作时,发动机E作动力源,即可实现发动机E单独驱动汽车。发动机E的动力经发动机输入轴10、二挡主动齿轮11(三挡主动齿轮12)、二挡从动齿轮32(三挡从动齿轮33)传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34、差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

③发动机E与电动机M共同驱动汽车:当所述变速器的一挡与二挡同时工作或一挡与三挡同时工作时,发动机E和电动机M作动力源,即可实现发动机E与电动机M共同驱动汽车。发动机E的动力经发动机输入轴10、二挡主动齿轮11(三挡主动齿轮12)、二挡从动齿轮32(三挡从动齿轮33)传递给输出轴30,电动机M的动力经电动机输入轴20、一挡主动齿轮21、一挡从动齿轮31传递给输出轴30,两股动力在输出轴30上耦合后,再经主减速主动齿轮34、差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

④能量回收:当汽车刹车或松开油门时,所述变速器一挡工作,电动机M工作在发电模

式,即可实现能量回收。汽车在惯性下行驶,车轮通过传动轴52、差速器齿圈51、主减速主动齿轮34带动输出轴30转动,继而带动一档从动齿轮31、一档主动齿轮21、电动机输入轴20转动,通过电动机M将机械能转换为电能存储在电池中,实现了能量回收,降低了整车油耗;

⑤动力补偿:当发动机E单独驱动汽车时,所述变速器的二挡换到三挡过程中,该变速器可实现换挡过程的动力补偿。在变速器的二挡换到三挡过程中发动机E的动力将中断,为避免产生顿挫感,此时变速器的一挡工作,电动机M作动力源,为汽车补偿动力,提高了整车的驾驶舒适性。电动机M的动力经电动机输入轴20、一档主动齿轮21、一档从动齿轮31传递给输出轴30,再经主减速主动齿轮34、差速器齿圈51、传动轴52传递给车轮;

⑥驻车功能:所述变速器中的棘爪41与驻车齿轮35啮合,将输出轴30固定,即可实现驻车功能。

[0035] 本发明一档与二挡同时工作时或一档与三挡同时工作时,可实现发动机E与电动机M共同驱动汽车。前者的动力传递路线为:发动机E的动力经发动机输入轴10、二挡主动齿轮11、二挡从动齿轮32传递给输出轴30,电动机M的动力经电动机输入轴20、一档主动齿轮21、一档从动齿轮31传递给输出轴30,两股动力耦合后经主减速主动齿轮34、差速器齿圈51、传动轴52传递出去;后者的动力传递路线为:发动机E的动力经发动机输入轴10、三挡主动齿轮12、三挡从动齿轮33传递给输出轴30,电动机M的动力经电动机输入轴20、一档主动齿轮21、一档从动齿轮31传递给输出轴30,两股动力耦合后经主减速主动齿轮34、差速器齿圈51、传动轴52传递出去。

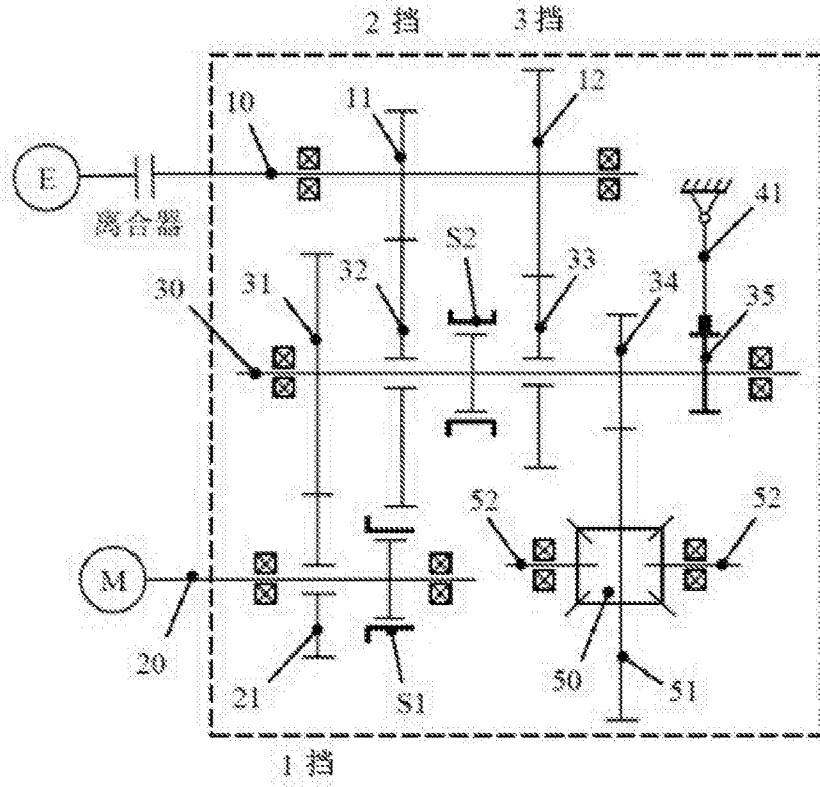


图1

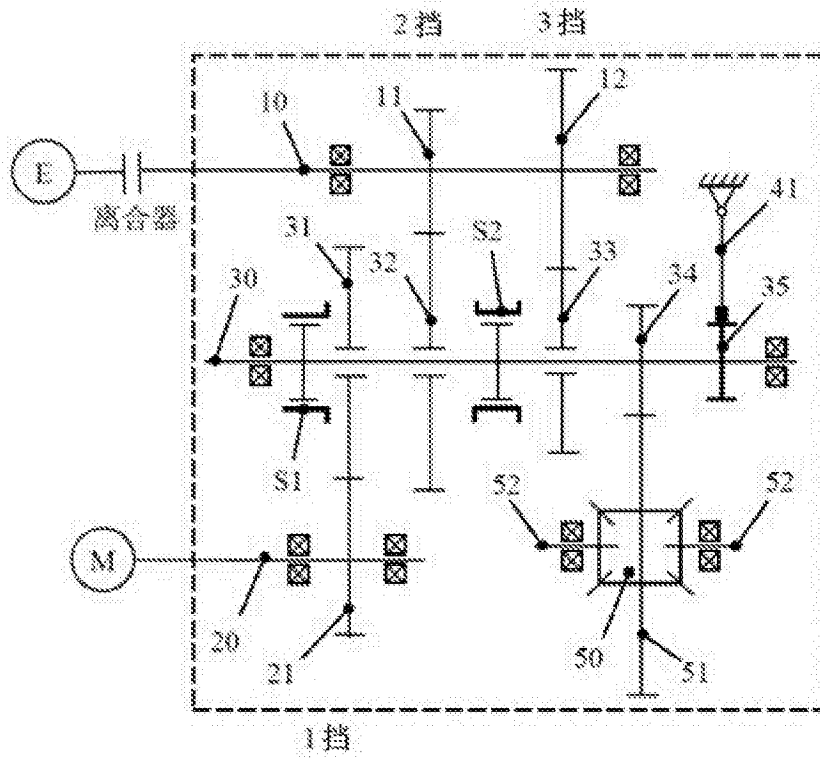


图2

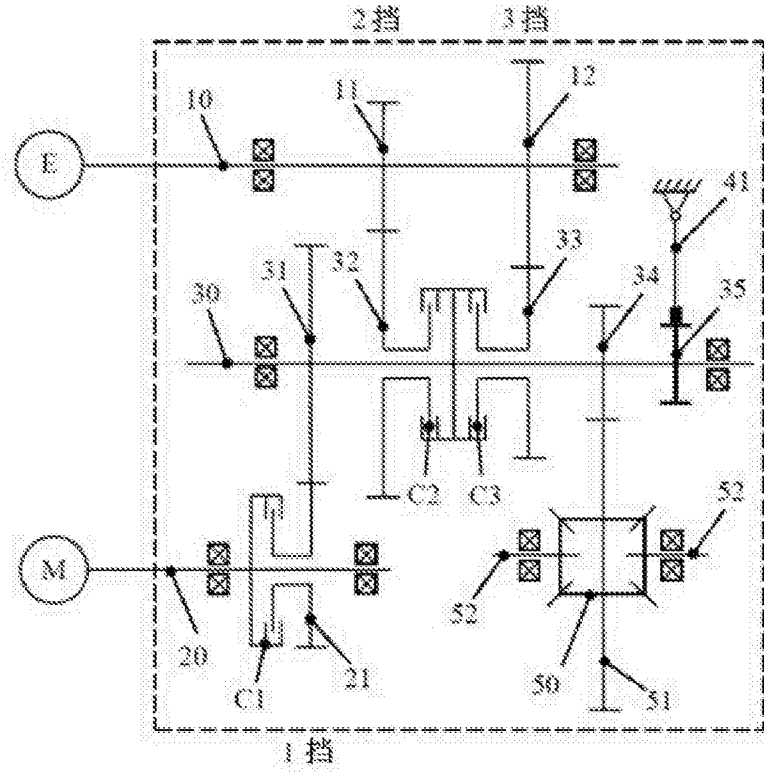


图3

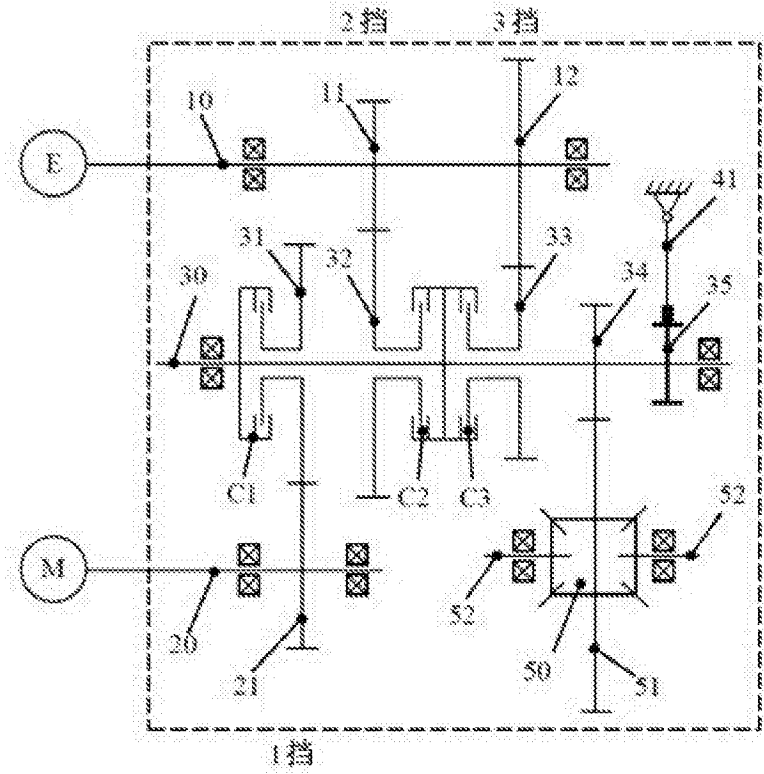


图4