



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120024194 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202510450286.1

(22) 申请日 2025.04.11

(71) 申请人 坤泰车辆系统(常州)股份有限公司

地址 213000 江苏省常州市龙锦路368号

(72) 发明人 孙一林 尤庆坤 孟昊

(74) 专利代理机构 常州市科诚嘉远专利代理事

务所(普通合伙) 32678

专利代理师 范越

(51) Int. Cl.

B60K 6/54 (2007.01)

B60K 6/365 (2007.01)

B60K 6/50 (2007.01)

B60K 6/38 (2007.01)

B60K 6/40 (2007.01)

B60K 6/442 (2007.01)

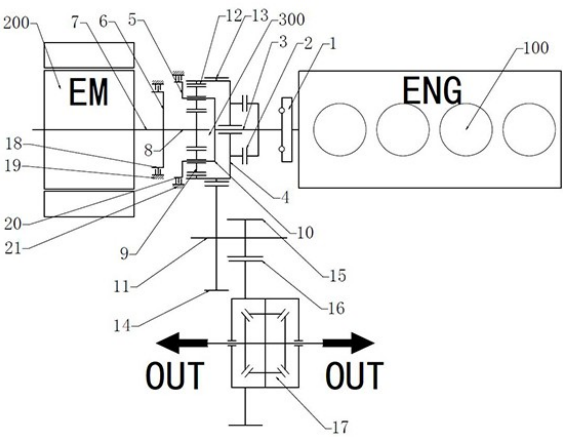
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种单电机混合动力变速箱及其控制方式

(57) 摘要

本发明属于混合动力变速箱技术领域,由一种单电机的混合动力变速箱及其控制方式,包括同轴设置的发动机和驱动电机两个动力源,还包括由一个行星排、两个制动器、一个电磁离合器以及输出轴和差速器构成的齿轮传动系统。所述行星排中的行星架通过输入轴与发动机连接,太阳轮与驱动电机转子轴花键连接,以及发动机驱动传动齿轮、输出轴和差速器,共同构成一个单电机混合动力驱动系统;本发明一方面可以通过电控制动系统对行星排的控制,可以实现驱动电机纯电驱动、发动机驱动驱动电机发电以及发动机多档位驱动的功能,另一方面相对传统的双电机混合动力变速器方案,功能完善的单电机混合动力方案,可以大幅度降低变速器的生产成本。



1. 一种单电机混合动力变速箱,包括同轴设置的发动机(100)和驱动电机(200)两种动力源,其特征在于,所述发动机(100)和驱动电机(200)上共同连接有两种动力源,且两种动力源上安装有动力进行传递的行星排齿轮传动系统,所述行星排齿轮传动系统包括设置在与发动机(100)和驱动电机(200)同轴设置的输入轴(3),且由一个行星排(300)、两个电控制动器和一个电磁离合器(2)构成,所述行星排(300)由外齿圈(4)、行星架(10)和太阳轮(8)构成。

2. 根据权利要求1所述的一种单电机混合动力变速箱,其特征在于,所述两个电控制动器包括行星架制动器(5)、太阳轮制动器(6),外齿圈内齿轮(12),所述行星架制动器(5)由行星架制动器外毂(21)、行星架制动器内毂(20)和摩擦元件构成,所述行星架制动器外毂(21)固定在变速器壳体上,所述行星架制动器内毂(20)与行星架(10)通过螺栓固定连接,所述太阳轮制动器(6)由太阳轮制动器外毂(19)、太阳轮制动器内毂(18)和摩擦元件构成,所述太阳轮制动器外毂(19)固定安装在变速器壳体上,所述太阳轮制动器内毂(18)与太阳轮(8)固定连接,所述行星架(10)与输入轴(3)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种单电机混合动力变速箱,其特征在于,所述发动机(100)上安装有减震器(1),所述输入轴(3)与发动机(100)上的减震器(1)花键固定连接,所述太阳轮(8)上安装有驱动电机转子轴(7),所述电磁离合器(2)用于连接和分离外齿圈(4)和输入轴(3),所述外齿圈(4)上安装有发动机驱动主动齿轮(13)、输出轴(11)和发动机驱动从动齿轮(14),且发动机驱动主动齿轮(13)、输出轴(11)和发动机驱动从动齿轮(14)相啮合,位于所述输出轴(11)一侧的位置上安装有差速器(17),所述差速器(17)上安装有主减从动齿轮(16),所述输出轴(11)上安装有主减主动齿轮(15),且主减主动齿轮(15)与差速器(17)上的主减从动齿轮(16)相啮合。

4. 根据权利要求3所述的一种单电机混合动力变速箱,其特征在于,所述行星排齿轮传动系统中的电磁离合器(2)以及行星架制动器(5)和太阳轮制动器(6)通过电路开闭控制,实现发动机(100)和驱动电机(200)两种动力传递路径的变换及驱动挡位的切换,实现不同的传动系统工作。

5. 根据权利要求4所述的一种单电机混合动力变速箱,其特征在于,所述传动系统包括发动机驱动驱动电机发电系统、驱动电机纯电驱动系统及发动机多档驱动系统。

6. 根据权利要求5所述的一种单电机混合动力变速箱,其特征在于,所述发动机驱动驱动电机发电系统构成为电磁离合器(2)打开、行星架制动器(5)及太阳轮制动器(6)均打开的状态下,发动机(100)的动力通过减震器(1)、输入轴(3)、行星架(10)、行星齿轮(9)、太阳轮(8)、电机转子轴(7)驱动驱动电机(200)进行发电。

7. 根据权利要求6所述的一种单电机混合动力变速箱,其特征在于,所述驱动电机纯电驱动系统的构成为电磁离合器(2)打开,行星架制动器(5)闭合,太阳轮制动器(6)打开,驱动电机(200)的动力通过电机转子轴(7)、太阳轮(8)、行星齿轮(9)、外齿圈(4)、发动机驱动主动齿轮(13)、发动机驱动从动齿轮(14)、输出轴(11)、主减主动齿轮(15)、主减从动齿轮(16)输出到差速器(17)。

8. 根据权利要求7所述的一种单电机混合动力变速箱,其特征在于,所述发动机多档驱动系统包括发动机低速挡驱动系统,所述发动机低速挡驱动系统的构成为电磁离合器(2)总成闭合,行星架制动器(5)和太阳轮制动器(6)处于打开状态,发动机(100)的动力通过减

震器(1)、输入轴(3)、电磁离合器(2)、外齿圈(4)、发动机驱动主动齿轮(13)、发动机驱动从动齿轮(14)、输出轴(11)、主减主动齿轮(15)、主减从动齿轮(16)输出到差速器(17)驱动车辆行驶,此时发动机驱动速比接近发动机低速档驱动速比,所述驱动电机(200)可以视电池电量情况或车辆行驶情况参与驱动、发电或空转,确保发动机高效驱动,所述发动机多档驱动系统包括发动机高速档驱动系统,发动机高速档驱动系统的构成为电磁离合器总成(2)、行星架制动器(5)打开,太阳轮制动器(6)闭合,发动机(100)的动力通过减震器(1)、输入轴(3)、行星架(10)、外齿圈(4)、发动机驱动主动齿轮(13)、发动机驱动从动齿轮(14)、输出轴(11)、主减主动齿轮(15)、主减从动齿轮(16)输出到差速器(17),此时发动机驱动速比接近发动机高速档驱动速比。

9. 根据权利要求8所述的一种单电机混合动力变速箱,其特征在于,所述发动机多档驱动系统包括功率分流驱动系统,功率分流驱动系统的构成为在驱动电机纯电驱动工况下电池电量较低时,打开行星架制动器(5),通过驱动电机(200)的转速调整带动发动机旋转并启动发动机(100)工作,驱动电机转为发电状态,进入功率分流驱动工况,发动机(100)动力通过减震器(1)、输入轴(3)、行星架(10)之后,一部分动力通过行星齿轮(9)、太阳轮(8)、电机转子轴(7)用于驱动驱动电机(200)正转发电,一部分动力通过行星齿轮(9)、外齿圈(4)、发动机驱动主动齿轮(13)、发动机驱动从动齿轮(14)、输出轴(11)、主减主动齿轮(15)、主减从动齿轮(16)、差速器(17)用于驱动,由于功率分流工况驱动电机(200)始终处于发电状态,发出的电力只能存储在车辆电池组内,当车辆电池组电量达到一定值或满电时,需离开此工况,根据车辆行驶状况确定后续驱动方式,或进入纯电驱动工况,或进入发动机多档驱动工况,所述发动机多档驱动系统包括发动机超速档驱动系统,所述发动机超速档驱动系统实际上是功率分流的另一种驱动形式,在此驱动工况下,驱动电机(200)处于反转驱动状态,发动机(100)与驱动电机(200)共同驱动,构成发动机超速档驱动系统,由于发动机超速档驱动工况驱动电机(200)始终处于耗电状态,当车辆电池组电量少于一定值时,需离开此工况,闭合太阳轮制动器(6),进入发动机高速档驱动工况。

10. 一种权利要求1-8任一项所述的单电机混合动力变速箱的控制方式,其特征在于,包括:

当需要驻车发电时:车辆停止状态,电池亏电的工况下,需要发动机(100)驱动驱动电机(200)发电,给车辆电池充电;电磁离合器(2)、行星架(10)制动器(5)、太阳轮(8)制动器(6)均打开,此工况仅驱动电机(200)、太阳轮(8)、输入轴(3)及行星架(10)参与工作;

当需要纯电驱动时:电磁离合器(2)打开,行星架(10)制动器(5)闭合,太阳轮(8)制动器(6)打开,发动机(100)不工作,驱动电机(200)反转驱动,电机的驱动力通过电机转子轴(7)、太阳轮(8)、行星架(10)、外齿圈(4)、输出轴(11)、差速器(17)驱动车辆行驶,纯电驱动时驱动电机(200)消耗电池中的电量,此工况电池无其它电量补充手段,只有在较电量充足时使用;

当需要制动能量回收时:车辆行驶过程中的制动能量回收,由驱动电机(200)转化为发电状态实施;

当需要发动机(100)低速档驱动时:电磁离合器(2)闭合,行星架(10)制动器(5)和太阳轮(8)制动器(6)处于打开状态,行星架(10)和外齿圈(4)连接在一起,发动机(100)的动力通过减震器(1)、输入轴(3)、外齿圈(4)、行星架(10)、太阳轮(8)、电机转子轴(7)带动行星

排(300)和驱动电机(200)同步转动,所述驱动电机(200)可以视电池电量情况或车辆行驶情况参与驱动、发电或空转,确保发动机(100)高效驱动,此时发动机(100)驱动速比接近发动机(100)低速档驱动速比;

当需要发动机(100)高速档驱动时:电磁离合器(2)打开,行星架(10)制动器(5)打开,太阳轮(8)制动器(6)闭合,驱动电机(200)处于不工作状态,发动机(100)的动力通过减震器(1)、输入轴(3)、行星架(10)、外齿圈(4)、输出轴(11)、差速器(17),发动机(100)驱动速比接近高速档驱动速比;

当需要功率分流驱动时:在驱动电机(200)纯电驱动工况下电池电量较低时,打开行星架(10)制动器(5),通过驱动电机(200)的转速调整带动发动机(100)旋转并启动发动机(100)工作,驱动电机(200)转为发电状态,进入功率分流驱动工况,发动机(100)的一部分动力用于驱动驱动电机(200)正转发发电,一部分动力用于驱动发动机(100),构成功率分流驱动系统,功率分流工况驱动电机(200)始终处于发电状态,发出的电力只能存储在车辆电池组内,当车辆电池组电量达到一定值或满电时,需离开此工况,根据车辆行驶状况确定后续驱动方式,或进入纯电驱动工况,或进入发动机(100)多档驱动工况;

发动机(100)超速档驱动:电磁离合器(2)打开、行星架(10)制动器(5)及太阳轮(8)制动器(6)均打开,驱动电机(200)处于反转驱动状态,发动机(100)与驱动电机(200)共同驱动,构成发动机(100)超速档驱动系统。

一种单电机混合动力变速箱及其控制方式

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力变速箱技术领域,尤其涉及一种单电机混合动力变速箱及其控制方式。

背景技术

[0002] 目前,全球汽车保有量的迅速增长,能源、环境、安全等方面的压力日益加大,全球汽车节能化、电动化进程不断加快。面对纯电动汽车存在续航里程焦虑、充电基础设施建设不完善、动力电池中短期内难以实现重大技术突破等产业瓶颈,纯电动汽车当前难以满足当前市场汽车使用需求。普通混合动力汽车(HEV)和插电式混合动力汽车(PHEV)既能满足当前国内外排放节能方向上的目标需求,又较高的满足当前市场使用条件,已在全球范围内得到大规模推广应用。针对目前出口的非插电式混合动力(HEV)汽车,这类车型以发动机驱动为主,电机作为辅助驱动动力存在,国外基于自动挡变速器基础上增加一个辅助驱动电机的结构形式能够很好地满足这一需求,国内的双电机混合动力路线虽然并不比国外的路线在整车表现上差,但双电机和电控存在较高的成本和一定的设计冗余,而单电机能更好的适应非插电式混合动力(HEV)汽车的需求。

[0003] 为解决上述问题,去掉冗余和成本较高的驱动电机,构建单电机单电控的混合动力,本申请中提出一种单电机混合动力变速箱及其控制方式。

发明内容

[0004] (一)发明目的

为解决背景技术中存在的技术问题,本发明提出一种单电机混合动力变速箱及其控制方式。

[0005] (二)技术方案

为解决上述问题,本发明提供了一种单电机混合动力变速箱,包括同轴设置的发动机和驱动电机两种动力源,其特征在于,所述发动机和驱动电机上共同连接有两种动力源,且两种动力源上安装有动力进行传递的行星排齿轮传动系统,所述行星排齿轮传动系统包括设置在与发动机和驱动电机同轴设置的输入轴,且由一个行星排、两个电控制动器和一个电磁离合器构成,所述行星排由外齿圈、行星架和太阳轮构成。

[0006] 进一步地,所述两个电控制动器包括行星架制动器、太阳轮制动器,外齿圈内齿轮,所述行星架制动器由行星架制动器外毂、行星架制动器内毂和摩擦元件构成,所述行星架制动器外毂固定在变速器壳体上,所述行星架制动器内毂与行星架通过螺栓固定连接,所述太阳轮制动器由太阳轮制动器外毂、太阳轮制动器内毂和摩擦元件构成,所述太阳轮制动器外毂固定安装在变速器壳体上,所述太阳轮制动器内毂与太阳轮固定连接,所述行星架与输入轴连接。

[0007] 进一步地,所述发动机上安装有减震器,所述输入轴与发动机上的减震器花键固定连接,所述太阳轮上安装有驱动电机转子轴,所述电磁离合器用于连接和分离外齿圈和

输入轴,所述外齿圈上安装有发动机驱动主动齿轮、输出轴和发动机驱动从动齿轮,且发动机驱动主动齿轮、输出轴和发动机驱动从动齿轮相啮合,位于所述输出轴一侧的位置上安装有差速器,所述差速器上安装有主减从动齿轮,所述输出轴上安装有主减主动齿轮,且主减主动齿轮与差速器上的主减从动齿轮相啮合。

[0008] 进一步地,所述行星排齿轮传动系统中的电磁离合器以及行星架制动器和太阳轮制动器通过电路开闭控制,实现发动机和驱动电机两种动力传递路径的变换及驱动挡位的切换,实现不同的传动系统工作。

[0009] 进一步地,所述传动系统包括发动机驱动驱动电机发电系统、驱动电机纯电驱动系统及发动机多档驱动系统。

[0010] 进一步地,所述发动机驱动驱动电机发电系统构成为电磁离合器打开、行星架制动器及太阳轮制动器均打开的状态下,发动机的动力通过减震器、输入轴、行星架、行星齿轮、太阳轮、电机转子轴驱动驱动电机进行发电。

[0011] 进一步地,所述驱动电机纯电驱动系统的构成为电磁离合器打开,行星架制动器闭合,太阳轮制动器打开,驱动电机的动力通过电机转子轴、太阳轮、行星齿轮、外齿圈、发动机驱动主动齿轮、发动机驱动从动齿轮、输出轴、主减主动齿轮、主减从动齿轮输出到差速器。

[0012] 进一步地,所述发动机多档驱动系统包括发动机低速挡驱动系统,所述发动机低速挡驱动系统的构成为电磁离合器总成闭合,行星架制动器和太阳轮制动器处于打开状态,发动机的动力通过减震器、输入轴、电磁离合器、外齿圈、发动机驱动主动齿轮、发动机驱动从动齿轮、输出轴、主减主动齿轮、主减从动齿轮输出到差速器驱动车辆行驶,此时发动机驱动速比接近发动机低速挡驱动速比,所述驱动电机可以视电池电量情况或车辆行驶情况参与驱动、发电或空转,确保发动机高效驱动,所述发动机多档驱动系统包括发动机高速挡驱动系统,发动机高速挡驱动系统的构成为电磁离合器总成、行星架制动器打开,太阳轮制动器闭合,发动机的动力通过减震器、输入轴、行星架、外齿圈、发动机驱动主动齿轮、发动机驱动从动齿轮、输出轴、主减主动齿轮、主减从动齿轮输出到差速器,此时发动机驱动速比接近发动机高速挡驱动速比。

[0013] 进一步地,所述发动机多档驱动系统包括功率分流驱动系统,功率分流驱动系统的构成为在驱动电机纯电驱动工况下电池电量较低时,打开行星架制动器,通过驱动电机的转速调整带动发动机旋转并启动发动机工作,驱动电机转为发电状态,进入功率分流驱动工况,发动机动力通过减震器、输入轴、行星架之后,一部分动力通过行星齿轮、太阳轮、电机转子轴用于驱动驱动电机正转发电,一部分动力通过行星齿轮、外齿圈、发动机驱动主动齿轮、发动机驱动从动齿轮、输出轴、主减主动齿轮、主减从动齿轮、差速器用于驱动,由于功率分流工况驱动电机始终处于发电状态,发出的电力只能存储在车辆电池组内,当车辆电池组电量达到一定值或满电时,需离开此工况,根据车辆行驶状况确定后续驱动方式,或进入纯电驱动工况,或进入发动机多档驱动工况,所述发动机多档驱动系统包括发动机超速档驱动系统,所述发动机超速档驱动系统实际上是功率分流的另一种驱动形式,在此驱动工况下,驱动电机处于反转驱动状态,发动机与驱动电机共同驱动,构成发动机超速档驱动系统,由于发动机超速档驱动工况驱动电机始终处于耗电状态,当车辆电池组电量少于一定值时,需离开此工况,闭合太阳轮制动器,进入发动机高速档驱动工况。

[0014] 一种单电机混合动力变速箱的控制方式,该方式采用于上述中任意一项所述的一种单电机混合动力变速箱,包括:

当需要驻车发电时:车辆停止状态,电池亏电的工况下,需要发动机驱动驱动电机发电,给车辆电池充电;电磁离合器、行星架制动器、太阳轮 制动器均打开;此工况仅驱动电机、太阳轮 、输入轴及行星架参与工作;

当需要纯电驱动时:电磁离合器打开,行星架制动器闭合,太阳轮 制动器打开,发动机不工作,驱动电机反转驱动,电机的驱动力通过电机转子轴、太阳轮 、行星架、外齿圈、输出轴、差速器驱动车辆行驶。纯电驱动时驱动电机消耗电池中的电量。此工况电池无其它电量补充手段,只有在较电量充足时使用;

当需要制动能量回收时:车辆行驶过程中的制动能量回收,由驱动电机转化为发电状态实施;

当需要发动机低速档驱动时:电磁离合器闭合,行星架制动器和太阳轮 制动器处于打开状态,行星架和外齿圈连接在一起,发动机的动力通过减震器、输入轴、外齿圈、行星架、太阳轮 、电机转子轴带动行星排和驱动电机同步转动;所述驱动电机可以视电池电量情况或车辆行驶情况参与驱动、发电或空转,确保发动机高效驱动;此时发动机驱动速比接近发动机低速档驱动速比;

当需要发动机高速档驱动时:电磁离合器打开,行星架制动器打开,太阳轮 制动器闭合,驱动电机处于不工作状态,发动机的动力通过减震器、输入轴、行星架、外齿圈、输出轴、差速器,发动机驱动速比接近高速档驱动速比;

当需要功率分流驱动时:在驱动电机纯电驱动工况下电池电量较低时,打开行星架制动器,通过驱动电机的转速调整带动发动机旋转并启动发动机工作,驱动电机转为发电状态,进入功率分流驱动工况,发动机的一部分动力用于驱动驱动电机正转发电,一部分动力用于驱动发动机,构成功率分流驱动系统,于功率分流工况驱动电机始终处于发电状态,发出的电力只能存储在车辆电池组内,当车辆电池组电量达到一定值或满电时,需离开此工况,根据车辆行驶状况确定后续驱动方式,或进入纯电驱动工况,或进入发动机多档驱动工况;

发动机超速档驱动:电磁离合器打开、行星架制动器及太阳轮 制动器均打开,驱动电机处于反转驱动状态,发动机与驱动电机共同驱动,构成发动机超速档驱动系统。

[0015] 本发明的上述技术方案具有如下有益的技术效果:

本发明一方面可以通过行星齿轮排,将发动机输入轴和发电兼驱动电机轴进行连接,实现不同速比下的工作状态,可以在同一个设计平台下,实现发动机三档驱动、发动机单档驱动、驱动电机纯电驱动三款不同功能的混合动力变速箱产品,最大限度的零部件共用,最简单的总成及零部件结构降低生产成本;另一方面,集成的电机驱动单元、变速器控制单元、混动系统控制单元的协同控制,实现发动机启停、驻车发电、纯电驱动、发动机多档位直驱、能量回收、功率分流等功能,最终实现车辆燃油经济性的改善,满足排放法规要求。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中的一种单电机混合动力变速箱及其控制方式的结构示意图。

[0017] 图中:

1、减震器;2、电磁离合器;3、输入轴;4、外齿圈;5、行星架制动器;6、太阳轮制动器;7、电机转子轴;8、太阳轮;9、行星齿轮;10、行星架;11、输出轴;12、外齿圈内齿轮;13、发动机驱动主动齿轮;14、发动机驱动从动齿轮;15、主减主动齿轮;16、主减从动齿轮;17、差速器;18、太阳轮制动器内毂;19、太阳轮制动器外毂;20、行星架制动器内毂;21、行星架制动器外毂;100、发动机;200、驱动电机;300、行星排。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面结合具体实施方式并参照附图,对本发明进一步详细说明。应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本发明的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0019] 如图1示,本发明提出的提供了一种单电机混合动力变速箱及其控制方式,包括同轴设置的发动机100和驱动电机200两种动力源,其特征在于,发动机100和驱动电机200上共同连接有两种动力源,且两种动力源上安装有动力进行传递的行星排齿轮传动系统,行星排齿轮传动系统包括设置在与发动机100和驱动电机200同轴设置的输入轴3,且由一个行星排300、两个电控制动器和一个电磁离合器2构成,行星排300由外齿圈4、行星架10和太阳轮8构成。

[0020] 两个电控制动器包括行星架制动器5、太阳轮制动器6,外齿圈内齿轮12,行星架制动器5由行星架制动器外毂21、行星架制动器内毂20和摩擦元件构成,行星架制动器外毂21固定在变速器壳体上,行星架制动器内毂20与行星架10通过螺栓固定连接,太阳轮制动器6由太阳轮制动器外毂19、太阳轮制动器内毂18和摩擦元件构成,太阳轮制动器外毂19固定安装在变速器壳体上,太阳轮制动器内毂18与太阳轮8固定连接,行星架10与输入轴3连接。

[0021] 发动机100上安装有减震器1,输入轴3与发动机100上的减震器1花键固定连接,太阳轮8上安装有驱动电机转子轴7,电磁离合器2用于连接和分离外齿圈4和输入轴3,外齿圈4上安装有发动机驱动主动齿轮13、输出轴11和发动机驱动从动齿轮14,且发动机驱动主动齿轮13、输出轴11和发动机驱动从动齿轮14相啮合,位于输出轴11一侧的位置上安装有差速器17,差速器17上安装有主减从动齿轮16,输出轴11上安装有主减主动齿轮15,且主减主动齿轮15与差速器17上的主减从动齿轮16相啮合。

[0022] 行星排齿轮传动系统中的电磁离合器2以及行星架制动器5和太阳轮制动器6通过电路开闭控制,实现发动机100和驱动电机200两种动力传递路径的变换及驱动挡位的切换,实现不同的传动系统工作。

[0023] 传动系统包括发动机驱动驱动电机发电系统、驱动电机纯电驱动系统及发动机多档驱动系统。

[0024] 发动机驱动驱动电机发电系统构成为电磁离合器2打开、行星架制动器5及太阳轮制动器6均打开的状态下,发动机100的动力通过减震器1、输入轴3、行星架10、行星齿轮9、太阳轮8、电机转子轴7驱动驱动电机200进行发电。

[0025] 驱动电机纯电驱动系统的构成为电磁离合器2打开,行星架制动器5闭合,太阳轮制动器6打开,驱动电机200的动力通过电机转子轴7、太阳轮8、行星齿轮9、外齿圈4、发动机

驱动主动齿轮13、发动机驱动从动齿轮14、输出轴11、主减主动齿轮15、主减从动齿轮16输出到差速器17。

[0026] 发动机多档驱动系统包括发动机低速档驱动系统,发动机低速档驱动系统的构成为电磁离合器2总成闭合,行星架制动器5和太阳轮制动器6处于打开状态,发动机100的动力通过减震器1、输入轴3、电磁离合器2、外齿圈4、发动机驱动主动齿轮13、发动机驱动从动齿轮14、输出轴11、主减主动齿轮15、主减从动齿轮16输出到差速器17驱动车辆行驶,此时发动机驱动速比接近发动机低速档驱动速比,驱动电机200可以视电池电量情况或车辆行驶情况参与驱动、发电或空转,确保发动机高效驱动,发动机多档驱动系统包括发动机高速档驱动系统,发动机高速档驱动系统的构成为电磁离合器总成2、行星架制动器5打开,太阳轮制动器6闭合,发动机100的动力通过减震器1、输入轴3、行星架10、外齿圈4、发动机驱动主动齿轮13、发动机驱动从动齿轮14、输出轴11、主减主动齿轮15、主减从动齿轮16输出到差速器17,此时发动机驱动速比接近发动机高速档驱动速比。

[0027] 发动机多档驱动系统包括功率分流驱动系统,功率分流驱动系统的构成为在驱动电机纯电驱动工况下电池电量较低时,打开行星架制动器5,通过驱动电机200的转速调整带动发动机旋转并启动发动机100工作,驱动电机转为发电状态,进入功率分流驱动工况,发动机100动力通过减震器1、输入轴3、行星架10之后,一部分动力通过行星齿轮9、太阳轮8、电机转子轴7用于驱动驱动电机200正转发电,一部分动力通过、行星齿轮9、外齿圈4、发动机驱动主动齿轮13、发动机驱动从动齿轮14、输出轴11、主减主动齿轮15、主减从动齿轮16、差速器17用于驱动,由于功率分流工况驱动电机200始终处于发电状态,发出的电力只能存储在车辆电池组内,当车辆电池组电量达到一定值或满电时,需离开此工况,根据车辆行驶状况确定后续驱动方式,或进入纯电驱动工况,或进入发动机多档驱动工况,发动机多档驱动系统包括发动机超速档驱动系统,发动机超速档驱动系统实际上是功率分流的另一种驱动形式,在此驱动工况下,驱动电机200处于反转驱动状态,发动机100与驱动电机200共同驱动,构成发动机超速档驱动系统,由于发动机超速档驱动工况驱动电机200始终处于耗电状态,当车辆电池组电量少于一定值时,需离开此工况,闭合太阳轮制动器6,进入发动机高速档驱动工况。

[0028] 本发明的具体实施例的工作模式。

[0029] 本实施例是为一种单电机混合+动力变速箱及其控制方式。其工作模式如下:

驻车发电:车辆停止状态,电池亏电的工况下,需要发动机100驱动驱动电机200发电,给车辆电池充电;电磁离合器2、行星架制动器5、太阳轮制动器6均打开;此工况仅驱动电机200、太阳轮8、输入轴3及行星架10参与工作。

[0030] 纯电驱动:电磁离合器2打开,行星架制动器5闭合,太阳轮制动器6打开,发动机100不工作。驱动电机200反转驱动,电机的驱动力通过电机转子轴7、太阳轮8、行星架10、外齿圈4、输出轴11、差速器17驱动车辆行驶。纯电驱动时驱动电机消耗电池中的电量。此工况电池无其它电量补充手段,只有在较电量充足时使用。

[0031] 制动能量回收:车辆行驶过程中的制动能量回收,由驱动电机200转化为发电状态实施。

[0032] 发动机低速档驱动:电磁离合器2闭合,行星架制动器5和太阳轮制动器6处于打开状态,行星架10和外齿圈4连接在一起,发动机100的动力通过减震器1、输入轴3、外齿圈4、

行星架10、太阳轮8、电机转子轴7带动行星排300和驱动电机200同步转动;驱动电机200可以视电池电量情况或车辆行驶情况参与驱动、发电或空转,确保发动机100高效驱动;此时发动机驱动速比接近发动机低速档驱动速比。

[0033] 发动机高速档驱动:电磁离合器2打开,行星架制动器5打开,太阳轮制动器6闭合,驱动电机200处于不工作状态,发动机100的动力通过减震器1、输入轴3、行星架10、外齿圈4、输出轴11、差速器17,发动机驱动速比接近高速档驱动速比。

[0034] 功率分流驱动:在驱动电机纯电驱动工况下电池电量较低时,打开行星架制动器5,通过驱动电机200的转速调整带动发动机旋转并启动发动机100工作,驱动电机200转为发电状态,进入功率分流驱动工况,发动机100的一部分动力用于驱动驱动电机200正转发电,一部分动力用于驱动,构成功率分流驱动系统。由于功率分流工况驱动电机200始终处于发电状态,发出的电力只能存储在车辆电池组内,当车辆电池组电量达到一定值或满电时,需离开此工况,根据车辆行驶状况确定后续驱动方式,或进入纯电驱动工况,或进入发动机多档驱动工况。

[0035] 发动机超速档驱动:电磁离合器2打开、行星架制动器5及太阳轮制动器6均打开,驱动电机200处于反转驱动状态,发动机100与驱动电机200共同驱动,构成发动机超速档驱动系统。

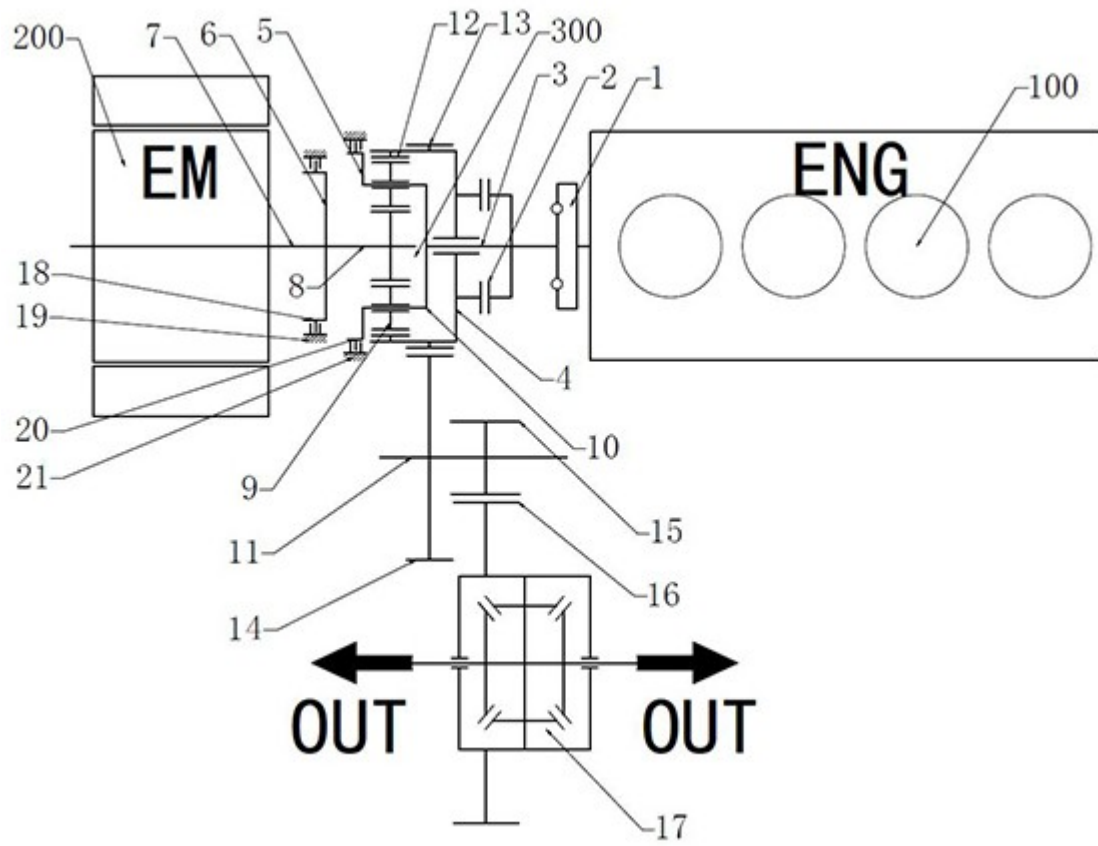


图 1