



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205534190 U

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620359635.5

(22)申请日 2016.04.26

(73)专利权人 福建工程学院

地址 350118 福建省福州市闽侯县上街镇  
福州地区大学新区学园路

(72)发明人 张庆永 郭姝君 余捷

(74)专利代理机构 福州市景弘专利代理事务所  
(普通合伙) 35219

代理人 黄以琳 林祥翔

(51) Int. Cl.

F16H 63/30(2006.01)

B60K 17/12(2006.01)

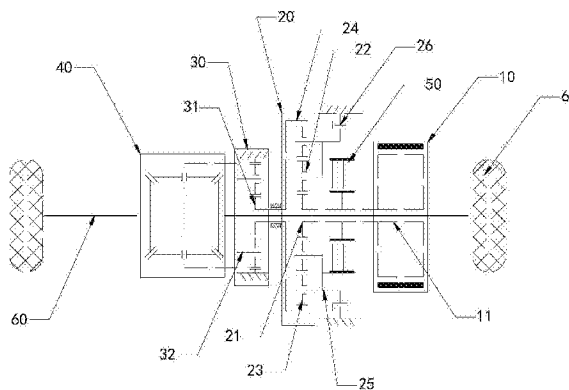
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种纯电动车集成式动力系统

## (57)摘要

本实用新型公开了一种纯电动车集成式动力系统包括壳体、双级行星轮系机构、驱动电机和离合器;所述双级行星轮系机构包括第一太阳轮、内行星轮、外行星轮、第一行星架和第一齿圈;驱动电机转轴与第一太阳轮转轴连接,壳体上设有第一行星架制动器;第一行星架通过离合器与第一太阳轮连接;第一齿圈上设有第一齿圈输出转轴,第一齿圈输出转轴与驱动轮连接;第一太阳轮转轴、驱动电机转轴、第一齿圈输出转轴和驱动轮轴同轴设置;本实用新型采用结构集成设计技术,结构更加紧凑,并具有更高的传动效率,能有效满足纯电动车换挡变速带来的输出动力变化的需求,提高整车动力性能,且能够实现辅助驻车功能。



1. 一种纯电动车集成式动力系统,其特征在于:包括壳体、双级行星轮系机构、驱动电机和离合器;所述双级行星轮系机构包括第一太阳轮、内行星轮、外行星轮、第一行星架和第一齿圈;所述驱动电机转轴与第一太阳轮转轴连接,所述第一太阳轮与内行星轮啮合,所述内行星轮与外行星轮啮合,所述外行星轮与第一齿圈啮合,所述内行星轮和外行星轮设置在第一行星架上;所述壳体上设有第一行星架制动器;所述第一行星架通过离合器与第一太阳轮连接;所述第一齿圈上设有第一齿圈输出转轴,所述第一齿圈输出转轴与驱动轮连接;所述第一太阳轮转轴、驱动电机转轴、第一齿圈输出转轴和驱动轮轴同轴设置。

2. 根据权利要求1所述的纯电动车集成式动力系统,其特征在于:还包括单级行星轮系机构,所述单级行星轮系机构设置在第一齿圈输出转轴端;所述单级行星轮系机构包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架和第二齿圈;第一齿圈输出转轴与第二太阳轮转轴连接,第二太阳轮与第二行星轮啮合,第二行星轮与第二齿圈啮合,第二行星轮设置在第二行星架上,第二齿圈固定设置在壳体上,第二行星架上设有第二行星架输出转轴。

3. 根据权利要求2所述的纯电动车集成式动力系统,其特征在于:还包括差速器,所述差速器设置在第二行星架输出端,所述第二行星架输出转轴与差速器的输入端连接,差速器的两个输出端口分别通过半轴与左右驱动轮连接。

4. 根据权利要求3所述的纯电动车集成式动力系统,其特征在于:驱动电机转子、第一太阳轮转轴、第一齿圈转轴、第二太阳轮转轴为套轴结构,其中一半轴贯穿过驱动电机转子套轴、第一太阳轮套轴、第一齿圈套轴、第二太阳轮套轴。

## 一种纯电动车集成式动力系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种动力系统,特别涉及一种纯电动车集成式动力系统。

### 背景技术

[0002] 电动汽车具有节能、环保、清洁等特点,具有很大的发展潜力与广阔的应用前景。电动汽车使用电动机取代了传统的汽车发动机,电动机可负载启动,并且通过合理的配置满足汽车使用要求,这是与发动机的很大区别,在电动车上仍然使用多档变速器已不合适,但若取消变速传动装置,则难于兼顾汽车爬坡和高速行驶等要求,特别是中小型汽车,有必要针对电动机的工作特性重新设计电动汽车变速传动装置。现在的电动车基本采用无档位的减速器装置,由电机来完成变速的任务。根据对电机的特性曲线,无档位减速很难使电机工作在高效区间,导致最大问题就是启动电流大,爬坡无力,低速电流大,高速加不上,耗电量过大,甚至会损坏电池、电机以及控制器等。

[0003] 为了提高纯电动车的动力系统的性能,一些少档位变速器得到采用,在现有技术中,专利CN201410828980提出了利用同步器换挡机构实现基于单排单级式行星轮系的两档变速器设计方案,专利CN201410093459则利用联动式同步器实现基于单排单级式行星轮系两档变速器的设计方案,CN201410243816同时利用制动器和同步器实现基于单排单级式行星轮系两档变速器的设计方案。但该现有技术存在的问题在于:一、所设计的传动比较大,易导致换挡过程冲击现象,二、未实现电机与驱动桥的同轴化集成设计,不仅结构不紧凑,而且经过多级传动后效率较低,三、并未实现辅助驻车功能,整车传动系还需设置辅助驻车机构。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型为解决上述技术问题,提供一种减少少档位动力系统的传动比,实现电机与驱动半轴的同轴化,且辅助驻车的纯电动车集成式动力系统。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案为:一种纯电动车集成式动力系统,包括壳体、双级行星轮系机构、驱动电机和离合器;所述双级行星轮系机构包括第一太阳轮、内行星轮、外行星轮、第一行星架和第一齿圈;所述驱动电机转轴与第一太阳轮转轴连接,所述第一太阳轮与内行星轮啮合,所述内行星轮与外行星轮啮合,所述外行星轮与第一齿圈啮合,所述内行星轮和外行星轮设置在第一行星架上;所述壳体上设有第一行星架制动器;所述第一行星架通过离合器与第一太阳轮连接;所述第一齿圈上设有第一齿圈输出转轴,所述第一齿圈输出转轴与驱动轮连接;所述第一太阳轮转轴、驱动电机转轴、第一齿圈输出转轴和驱动轮轴同轴设置;

[0006] 有益效果是:当车辆在低档位驱动模式时,此时第一行星架制动器处于制动状态、离合器处于分离状态。这样,第一行星架被制动。当驱动电机的转子顺时针转动,车辆前进行驶时,此时双级行星轮系机构的作用如同定轴轮系减速器即传动比为: $k_1 = \text{双级行星轮系机构中齿圈齿数} / \text{太阳轮齿数}$ ,电机的动力从太阳轮经过二级小行星轮传递到第一齿圈,

第一齿圈通过第一齿圈转轴输出动力给驱动轮,此时驱动轮可以得到启动时候所需的相应驱动扭矩和速度,能有效适应车辆在启动时候的动力需求;

[0007] 当车辆在高档位驱动模式时:此时第一行星架制动器处于释放状态、离合器处于结合状态。这样,第一行星架和第一太阳轮成为一个整体后一同运转;当驱动电机的转子顺时针转动,车辆前进行驶时,此时双级行星轮系机构的作用如同传动轴传动比为1,因为其第一齿圈、第一行星架和第一太阳轮一同挟持在一起运转。这样,驱动电机的动力相当于直接传递到第一齿圈,第一齿圈通过第一齿圈输出转轴将动力传递给驱动轮。驱动轮可以得到在高速时相应的驱动扭矩和速度,能有效适应车辆中高速行驶下的动力和速度的需求;

[0008] 当车辆在驻车模式时:此时第一行星架制动器处于制动状态、离合器处于结合状态。这样,第一行星架被制动,并进一步地制动第一太阳轮。此时,双级行星轮系机构的作用相当于动力总成壳体,无法转动。这样,也就进一步地使这个动力传动系都被固定。该模式下,可以实现辅助驻车功能;

[0009] 当车辆在空档模式时:此时第一行星架制动器处于释放状态、离合器处于分离状态。双级行星轮系机构具有2自由度,驱动电机的动力输入无法传递到驱动轮。该模式适用于车辆滑行以及车辆误操作等工况;

[0010] 本实用新型纯电动车集成式动力系统实现了以上的工作模式,且第一太阳轮转轴、驱动电机转轴、第一齿圈输出转轴和驱动轮轴采用同轴化集成设计,不仅紧凑了结构,还提高了传动效率。

[0011] 作为本实用新型的一种优选结构,为了提高动力系统扭矩问题,本实用新型一种纯电动车集成式动力系统,还包括单级行星轮系机构,所述单级行星轮系机构与第一齿圈输出转轴连接,所述单级行星轮系机构包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架和第二齿圈;第一齿圈输出转轴与第二太阳轮转轴连接,第二太阳轮与第二行星轮啮合,第二行星轮与第二齿圈啮合,第二行星轮设置在第二行星架上,第二齿圈固定设置在壳体上,行星架上设有第二行星架输出转轴。当车辆在低档位驱动模式时,驱动电机通过第一齿圈转轴输出动力给单级行星轮系机构,由于单级行星轮系机构的齿圈固定,该单级行星轮机构的作用如同减速器减速,传动比为 $1+k_2$ ,其中 $k_2 = \text{第二齿圈齿数} / \text{第二太阳轮齿数}$ 。该模式下驱动电机分别经过双级行星轮系机构和单级行星轮系机构的减速增扭后输出,驱动轮可以得到较大的驱动扭矩,能有效提高车辆的起步加速性能;

[0012] 当车辆在高档位驱动模式时,第一齿圈转速等于驱动电机转速,第一齿圈通过第一齿圈转轴输出动力给单级行星轮系机构。这样,驱动电机的动力相当于直接传递到第二太阳轮。动力经过单级行星轮系机构减速(传动比为 $1+k_2$ )后传递到驱动轮。该模式下驱动电机经过减速后输出,驱动轮可以得到中等的驱动扭矩,能有效适应车辆中高速行驶下的动力需求。

[0013] 作为本实用新型的一种优选结构,为了给左右驱动轮分配动力,本实用新型纯电动车集成式动力系统还包括差速器,所述差速器设置在第二行星架输出端,所述第二行星架输出转轴与差速器的输入端连接,差速器的两个输出端口分别通过半轴与左右驱动轮连接。动力通过差速器可以均匀的分配到左右驱动轮上。

[0014] 作为本实用新型的一种优选结构,为了结构更加紧凑,提高传动效率,本实用新型纯电动车集成式动力系统还包括驱动电机转子、第一太阳轮转轴、第一齿圈转轴、第二太阳

轮转轴为套轴结构,其中与驱动轮连接的一条半轴贯穿过驱动电机转子套轴、第一太阳轮套轴、第一齿圈套轴、第二太阳轮套轴,采用同轴结构可以使结构更加紧凑,而且提高了传动效率。

### 附图说明

[0015] 图1为本实用新型纯电动车集成式动力系统实施案例结构示意图;

[0016] 标号说明:

[0017] 10、驱动电机;11、驱动电机转子;20、双级行星轮系机构;

[0018] 21、第一太阳轮;22、内行星轮;23、外行星轮;24、第一齿圈;

[0019] 25、第一行星架;26、第一行星架制动器;30、单级行星轮系机构;

[0020] 31、第二太阳轮;32、第二行星架;40、差速器;50、离合器;

[0021] 60、半轴;61、驱动轮。

### 具体实施方式

[0022] 为详细说明本实用新型的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0023] 请一并参照图1,如图所示可知,在某些实施例中,本实用新型纯电动车集成式动力系统包括壳体、双级行星轮系机构20、驱动电机10、离合器50、单级行星轮系机构30和差速器40;所述双级行星轮系机构20包括第一太阳轮21、内行星轮22、外行星轮23、第一行星架25和第一齿圈24;所述单级行星轮系机构30包括第二太阳轮31、第二行星轮、第二行星架32和第二齿圈;所述驱动电机转轴与第一太阳轮21转轴连接,所述第一太阳轮21与内行星轮22啮合,所述内行星轮22与外行星轮23啮合,所述外行星轮23与第一齿圈24啮合,所述内行星轮22和外行星轮23设置在第一行星架25上;所述壳体上设有第一行星架制动器26;所述第一行星架25通过离合器50与第一太阳轮21连接;所述第一齿圈24上设有第一齿圈24输出转轴,所述第一齿圈24输出转轴与第二太阳轮31转轴连接,第二太阳轮31与第二行星轮啮合,第二行星轮与第二齿圈啮合,第二行星轮设置在第二行星架32上,第二齿圈固定设置在壳体上,行星架上设有第二行星架32输出转轴,所述第二行星架32输出转轴与差速器40的输入端连接,差速器40的两个输出端口分别通过半轴与左右驱动轮61连接,驱动电机转子、第一太阳轮21转轴、第一齿圈24转轴、第二太阳轮31转轴采用套轴结构,与驱动轮61连接的半轴60贯穿过驱动电机转子套轴、第一太阳轮21套轴、第一齿圈24套轴、第二太阳轮31套轴。

[0024] 当车辆在低档位驱动模式时,此时第一行星架制动器26处于制动状态、离合器50处于分离状态,第一行星架25被制动。当驱动电机10的转子顺时针转动,车辆前进行驶时,此时双级行星轮系机构20的作用如同定轴轮系减速器即传动比为: $k_1 = \text{双级行星轮系机构20中齿圈齿数} / \text{太阳轮齿数}$ ,电机的动力从太阳轮经过二级小行星轮传递到第一齿圈24,第一齿圈24通过第一齿圈24转轴输出动力给单级行星轮系机构30的第二太阳轮31,由于第二齿圈固定,该单级行星轮机构的作用如同减速器减速,传动比为 $1+k_2$ ,其中 $K_2 = \text{第二齿圈齿数} / \text{第二太阳轮31齿数}$ 。该模式下驱动电机10分别经过双级行星轮系机构20和单级行星轮系机构30的减速增扭后输出,通过差速器40分别传递给左右驱动轮61,驱动轮61可以得到

较大的驱动扭矩,能有效提高车辆的起步加速性能。

[0025] 当车辆在高档位驱动模式时:此时第一行星架制动器处于释放状态、离合器50处于结合状态。这样,第一行星架25和第一太阳轮21成为一个整体后一同运转;当驱动电机的转子顺时针转动,车辆前进行驶时,此时双级行星轮系机构20的作用如同传动轴传动比为1,因为其第一齿圈24、第一行星架25和第一太阳轮21一同挟持在一起运转。这样,驱动电机10的动力相当于直接传递到第二太阳轮31,动力经过单级行星轮系机构30减速(传动比为 $1+k_2$ )后,通过差速器40传递到左右驱动轮61。该模式下驱动电机10经过减速后输出,驱动轮61可以得到中等的驱动扭矩,能有效适应车辆中高速行驶下的动力需求。

[0026] 当车辆在驻车模式时:此时第一行星架制动器26处于制动状态、离合器50处于结合状态。这样,第一行星架25被制动,并进一步地制动第一太阳轮21。此时,双级行星轮系机构20的作用相当于动力总成壳体,无法转动。这样,也就进一步地使这个动力传动系都被固定。该模式下,可以实现辅助驻车功能。

[0027] 当车辆在空档模式时:此时第一行星架制动器26处于释放状态、离合器50处于分离状态。双级行星轮系机构20具有2自由度,驱动电机10的动力输入无法传递到驱动轮61。该模式适用于车辆滑行以及车辆误操作等工况。

[0028] 本实用新型纯电动车集成式动力系统实现了以上的工作模式,且第一太阳轮21转轴、驱动电机转轴、第一齿圈24输出转轴和驱动轮61轴采用同轴化集成设计,即驱动电机转子、第一太阳轮21转轴、第一齿圈24转轴、第二太阳轮31转轴为套轴结构,其中与驱动轮61连接的一条半轴60贯穿过驱动电机转子套轴、第一太阳轮21套轴、第一齿圈24套轴、第二太阳轮31套轴;采用同轴结构可以使结构更加紧凑,而且提高了传动效率不仅紧凑了结构,还提高了传动效率。

[0029] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效形状或结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

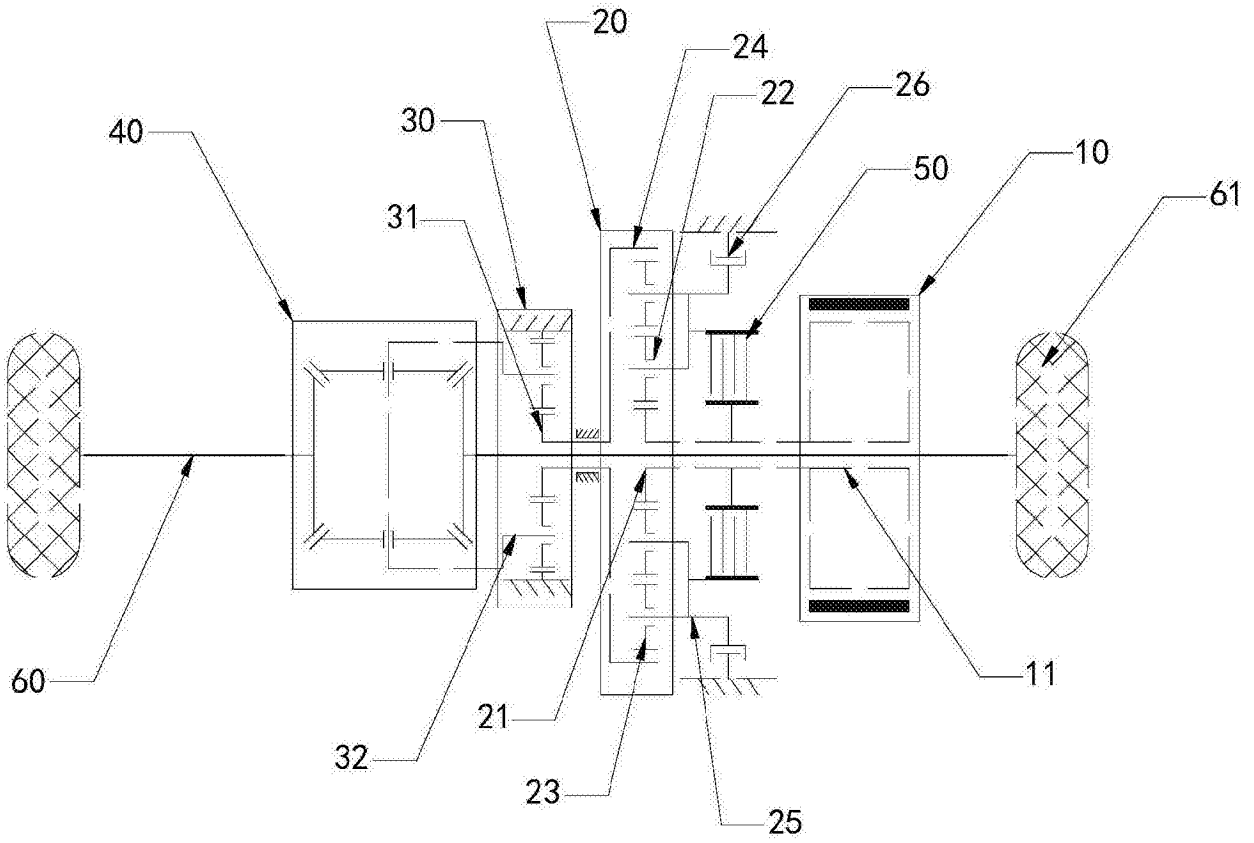


图1