



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103692907 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201410014364. 5

(22) 申请日 2014. 01. 03

(71) 申请人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路
193 号

(72) 发明人 陈奇 黄守武 张琰 赵韩 黄康
何李婷 晏伟清

(74) 专利代理机构 合肥金安专利事务所 34114
代理人 金惠贞

(51) Int. Cl.

B60K 17/12(2006. 01)

B60K 17/16(2006. 01)

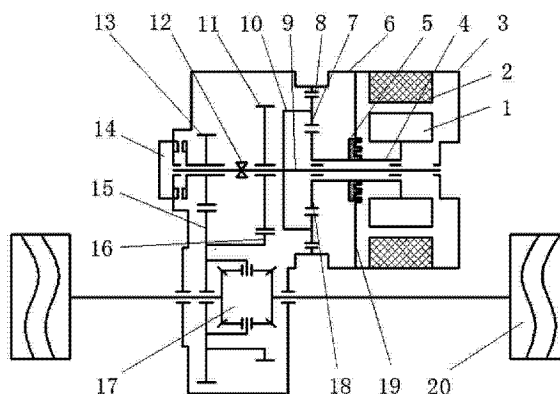
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种电动汽车的动力系统总成

(57) 摘要

本发明涉及一种电动汽车的动力系统总成。所述动力系统总成包括电机、变速箱和差速器；其电机和变速器设计成一个整体，变速器包括一个行星轮机构和双联齿轮机构。本发明有效地减少了电机壳体和变速器壳体的复杂程度和面积，减少了动力总成的轴向尺寸，结构紧凑，体积小、重量小，符合汽车轻量化的原则；本发明将电机的转子轴直接与变速器中行星轮机构的中心齿轮相连，避免了电机输出轴与变速器输入轴配合安装而造成的同轴度公差，消除了由此带来的机械振动，减少了机械连接与噪声。另一方面，本发明为两档变速，与目前电动汽车相比，电机可长时间工作在高效区，增加车辆续航里程。



1. 一种电动汽车的动力系统总成,包括电机、变速箱和差速器(17),所述电机包括定子(2)、转子(1)和转子轴(4),其特征在于:所述转子轴(4)为空心轴,所述转子(1)位于转子轴(4)的一端,转子轴(4)的另一端设有中心齿轮(18);转子轴(4)内通过轴承插装有中间轴(9),中间轴(9)的一端通过轴承设于电机壳体(3)上,另一端通过轴承设于变速箱壳体(6)上;中间轴(9)上固定设有行星架(10),还设有同步器(12);所述行星架(10)上设有两个以上的行星齿轮(7),所述两个以上的行星齿轮(7)和中心齿轮(18)外啮合,同时和内齿圈(8)内啮合,所述内齿圈(8)固定设于变速箱壳体(6)内;所述同步器(12)和行星架(10)之间的中间轴(9)上空套设有二挡主动齿轮(11),同步器(12)和电磁制动器(14)之间的中间轴(9)上空套设有一挡主动齿轮(13),且一挡主动齿轮(13)连接着电磁制动器(14)的制动器衔铁,电磁制动器(14)的定子部位固定在变速箱壳体(6)上;所述双联齿轮由一挡从动齿轮(15)和二挡从动齿轮(16)组成,所述一挡从动齿轮(15)和所述一挡主动齿轮(13)啮合传动,所述二挡从动齿轮(16)和所述二挡主动齿轮(11)啮合传动;所述双联齿轮固连在差速器(17)的壳体上,所述差速器(17)通过轴承设于变速箱壳体(6)上。

2. 根据权利要求1所述的一种电动汽车的动力系统总成,其特征在于:与所述转子轴(4)对应处的电机壳体(3)和变速箱壳体(6)相连接,且连接处设有隔板(19),所述转子轴(4)穿过隔板(19),与隔板(19)配合处的转子轴(4)上设有密封块(5)。

3. 根据权利要求2所述的一种电动汽车的动力系统总成,其特征在于:所述隔板(19)和密封块(5)对应配合的密封面为凸凹环槽状的迷宫密封面。

一种电动汽车的动力系统总成

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车电驱动技术领域,具体涉及一种电动汽车的动力系统总成。

背景技术

[0002] 近年来,我国车用电机的发展取得了明显进步。在车用电机设计方面,采用结构集成设计技术,实现了电机与变速器在机械、电磁、热的高度一体化设计与应用。电驱动系统的集成化和一体化趋势更加明显。目前,市场上的电动汽车为满足电机的装车要求,大部分厂家将电机与变速器采用独立的两个零部件形式装配到车身上,这种安装方式是通过将电机输出轴外花键与变速器输入轴内花键相配合而实现的。但这样一来不但会增大机械噪音、振动,而且电机前端盖和变速器壳体为独立结构,势必会影响整车空间的布置。长安汽车公司的专利文献 CN201110063409.4 “一种电动汽车的驱动电机与变速器动力集成结构”提出了一种电机-变速器一体化结构。但是该结构中变速部分所采用的是一个挡位的减速度器,这样会使得牵引电机既要在恒转矩区提供较高的瞬时转矩,又要在恒功率区提供较高的运行速度。同时,存在电机工作效率较低的问题。

发明内容

[0003] 为了提高电机工作效率,增加车辆续航里程,本发明提供一种电动汽车的动力系统总成。

[0004] 一种电动汽车的动力系统总成包括电机、变速箱和差速器 17,所述电机包括定子 2、转子 1 和转子轴 4。所述转子轴 4 为空心轴,所述转子 1 位于转子轴 4 的一端,转子轴 4 的另一端设有中心齿轮 18;转子轴 4 内通过轴承插装有中间轴 9,中间轴 9 的一端通过轴承设于电机壳体 3 上,另一端通过轴承设于变速箱壳体 6 上;中间轴 9 上固定设有行星架 10,还设有同步器 12;所述行星架 10 上设有两个以上的行星齿轮 7,所述两个以上的行星齿轮 7 和中心齿轮 18 外啮合,同时和内齿圈 8 内啮合,所述内齿圈 8 固定设于变速箱壳体 6 内;所述同步器 12 和行星架 10 之间的中间轴 9 上空套设有二挡主动齿轮 11,同步器 12 和电磁制动器 14 之间的中间轴 9 上空套设有一挡主动齿轮 13,且一挡主动齿轮 13 连接着电磁制动器 14 的制动器衔铁,所述电磁制动器 14 的定子部位固定在变速箱壳体 6 上;所述双联齿轮由一挡从动齿轮 15 和二挡从动齿轮 16 组成,所述一挡从动齿轮 15 和所述一挡主动齿轮 13 啮合传动,所述二挡从动齿轮 16 和所述二挡主动齿轮 11 啮合传动。所述双联齿轮固连在差速器 17 的壳体上,所述差速器 17 通过轴承设于变速箱壳体 6 上。

[0005] 与所述转子轴 4 对应处的电机壳体 3 和变速箱壳体 6 相连接,且连接处设有隔板 19,所述转子轴 4 穿过隔板 19,与隔板 19 配合处的转子轴 4 上设有密封块 5。

[0006] 所述隔板 19 和密封块 5 对应配合的密封面为凸凹环槽状的迷宫密封面。

[0007] 本发明的有益效技术果体现在以下方面:

1. 本发明将电动汽车驱动电机与变速器设计成一个整体,有效地减少了电机壳体 3 和变速箱壳体 6 的复杂程度和面积,减少了动力总成的轴向尺寸;

2. 本发明将驱动电机的转子轴 4 直接与中心齿轮 18 相连,避免了电机输出轴与变速器输入轴配合安装而造成的同轴度公差,消除了由此带来的机械振动,减少了机械连接与噪声;

3. 电动汽车动力系统总成采用两挡变速,一挡为一挡从动齿轮 15 和所述一挡主动齿轮 13 啮合传动,二挡为二挡从动齿轮 16 和所述二挡主动齿轮 11 啮合传动,与目前电动汽车相比,驱动电机可长时间工作在高效区,增加车辆续航里程;

4. 本发明使用了曲路密封结构,密封块 5 与对应配合的隔板 19 共同形成凸凹环槽状的迷宫密封,结构简单,简便经济,而且该密封为非接触式密封,密封性能相当可靠;

5. 本发明两挡变速的从动齿轮采用双联齿轮结构,一挡从动齿轮 15 和二挡从动齿轮 16 结构为双联齿轮,是一个零件;直接固连在差速器 17 的壳体上,该结构布置形式简单,去掉了从动齿轮轴,减小了该总成的径向尺寸,结构紧凑,体积小、重量小,符合汽车轻量化的原则;

6. 本发明具有电磁制动器 14 驻车锁止机构实现变速器和整车制动驻车,电磁制动器 14 具有通电分离、断电制动的特性。汽车正常行驶时,电磁制动器 14 通电,处于分离状态,此时变速器正常工作;当汽车处于驻车状态时,电磁制动器 14 断电,处于制动状态,一挡主动齿轮 13 被制动,进而与一挡主动齿轮 13 啮合的双联齿轮被制动,进一步差速器 17 被制动,可避免车辆不必要的滑行,在上下坡及频繁起步停车的路况时,提高整车的驻车安全性。

附图说明

[0008] 图 1 为一种电动汽车动力系统结构简图。

[0009] 图 2 为曲路密封结构局部简图。

[0010] 上图中序号:转子 1、定子 2、电机壳体 3、转子轴 4、密封块 5、变速箱壳体 6、行星齿轮 7、内齿圈 8、中间轴 9、行星架 10、二挡主动齿轮 11、同步器 12、一挡主动齿轮 13、电磁制动器 14、一挡从动齿轮 15、二挡从动齿轮 16、差速器 17、中心齿轮 18、隔板 19、车轮 20。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图,通过实施例对本发明一种电动汽车的动力系统总成作进一步地说明。

实施例

[0012] 参见图 1,一种电动汽车的动力系统总成包括电机、变速箱和差速器 17。电机包括定子 2、转子 1 和转子轴 4。转子轴 4 为空心轴,转子 1 位于转子轴 4 的一端,转子轴 4 的另一端固定安装有中心齿轮 18。转子轴 4 内通过轴承插装有中间轴 9,中间轴 9 的一端通过轴承安装于电机壳体 3 上,另一端通过轴承安装于变速箱壳体 6 上。中间轴 9 上固定安装有行星架 10,还安装有同步器 12。行星架 10 上安装有三个行星齿轮 7,三个行星齿轮 7 和中心齿轮 18 外啮合,同时和内齿圈 8 内啮合,内齿圈 8 固定安装于变速箱壳体 6 内。同步器 12 和行星架 10 之间的中间轴 9 上空套设有二挡主动齿轮 11;同步器 12 和电磁制动器 14 之间的中间轴 9 上空套设有一挡主动齿轮 13,且一挡主动齿轮 13 连接着电磁制动器 14

的制动器衔铁,所述电磁制动器 14 的定子部位固定在变速箱壳体 6 上。双联齿轮由一档从动齿轮 15 和二档从动齿轮 16 组成,一档从动齿轮 15 和一档主动齿轮 13 啮合传动,二档从动齿轮 16 和二档主动齿轮 11 啮合传动。所述双联齿轮固连在差速器 17 的壳体上,所述差速器 17 通过轴承设于变速箱壳体 6 上。差速器 17 通过一对半轴分别连接着车轮 20。

[0013] 与转子轴 4 对应处的电机壳体 3 和变速箱壳体 6 相连接,且连接处安装有隔板 19,见图 2,转子轴 4 穿过隔板 19,与隔板 19 配合处的转子轴 4 上套装有密封块 5;隔板 19 和密封块 5 对应配合的密封面为凸凹环槽状的迷宫密封面。

[0014] 本发明的工作原理说明如下:

以实际开发某型纯电动汽车为例,挡位数为 2,2K-H 行星齿轮传动组主减速比为 2.8,一档和二档传动比分别为 4.26 和 1.58。根据齿轮计算方法,计算得出各齿轮的齿数如表 1 所示。

[0015] 表 1 齿轮齿数表

齿轮 齿数	中心轮	行星轮	内齿圈	一档主动齿轮	一档从动齿轮	二档主动齿轮	二档从动齿轮
	47	18	85	15	64	31	49

如附图 1 所示,一种电动汽车动力系统总成使用了换挡执行元件同步器和电磁制动器 14。

[0016] 各个挡位的执行元件如表 2 所示。

[0017] 表 2 换挡执行元件工作表

档位名称		同步器	电磁制动器
N	空档	○	○
D1	前进一档	● (13)	○
D2	前进二档	● (11)	○
R	倒档	● (13)	○
P	驻车	○	●

注:表中“●”表示结合,“○”表示分离。

[0018] 该电动汽车动力系统总成的空挡、两个前进挡、一个倒挡以及驻车的动力传递路线如下:

1. 空挡(N 位)

空挡时,电磁制动器 14 通电分离,同步器 12 既不与一档主动齿轮 13 接合,也不与二档主动齿轮 11 接合,此时电机无法将动力传递至车轮,车辆依靠惯性行驶或停止不前;

2. 前进挡(D 位)

(1) 前进一档(D1 挡)

电磁制动器 14 通电分离,同步器 12 与一档主动齿轮 13 接合;

动力经电机的转子 1 带动转子轴 4 转动,变速箱壳体 6 上内齿圈 8 固定,三个行星齿轮

7 绕中心齿轮 18 公转,行星架 10 随三个行星齿轮 7 旋转,行星架 10 通过键连接带动中间轴 9 转动,由于同步器 12 与一档主动齿轮 13 接合,动力由一档主动齿轮 13 传递至一档从动齿轮 15,最后通过差速器 17 使得车轮 20 旋转输出动力。此挡为中低速挡,主要用于中低速行驶和爬坡等;

(2) 前进二挡(D2 挡)

电磁制动器 14 通电分离,同步器 12 与二挡主动齿轮 11 接合;

动力经电机的转子 1 带动转子轴 4 转动,变速箱壳体 6 上内齿圈 8 固定,三个行星齿轮 7 绕中心齿轮 18 公转,行星架 10 随三个行星齿轮 7 旋转,行星架 10 通过键连接带动中间轴 9 转动,由于同步器 12 与二挡主动齿轮 11 接合,动力由二挡主动齿轮 11 传递至二挡从动齿轮 16,最后通过差速器 17 使得车轮 20 旋转输出动力。此挡为高速挡,主要用于高速行驶;

3. 倒挡(R 位)

本发明未专门设置倒挡位,倒挡通过电机反转实现,。动力传递路线与前进一档相同,由于电机转子 1 反转,最后车轮反转,实现倒车;

4. 驻车(P 位)

该驻车机构采用具有通电分离、断电制动特性的电磁制动器 14。当电动汽车正常路况行驶时,电磁制动器 14 始终通电,其处于分离状态,该驻车锁止机构不工作;当电动汽车行驶在上下坡或频繁起步停车的路况时,电磁制动器 14 断电,其处于制动状态,该驻车锁止机构便开始工作。其可代替手刹的功能。

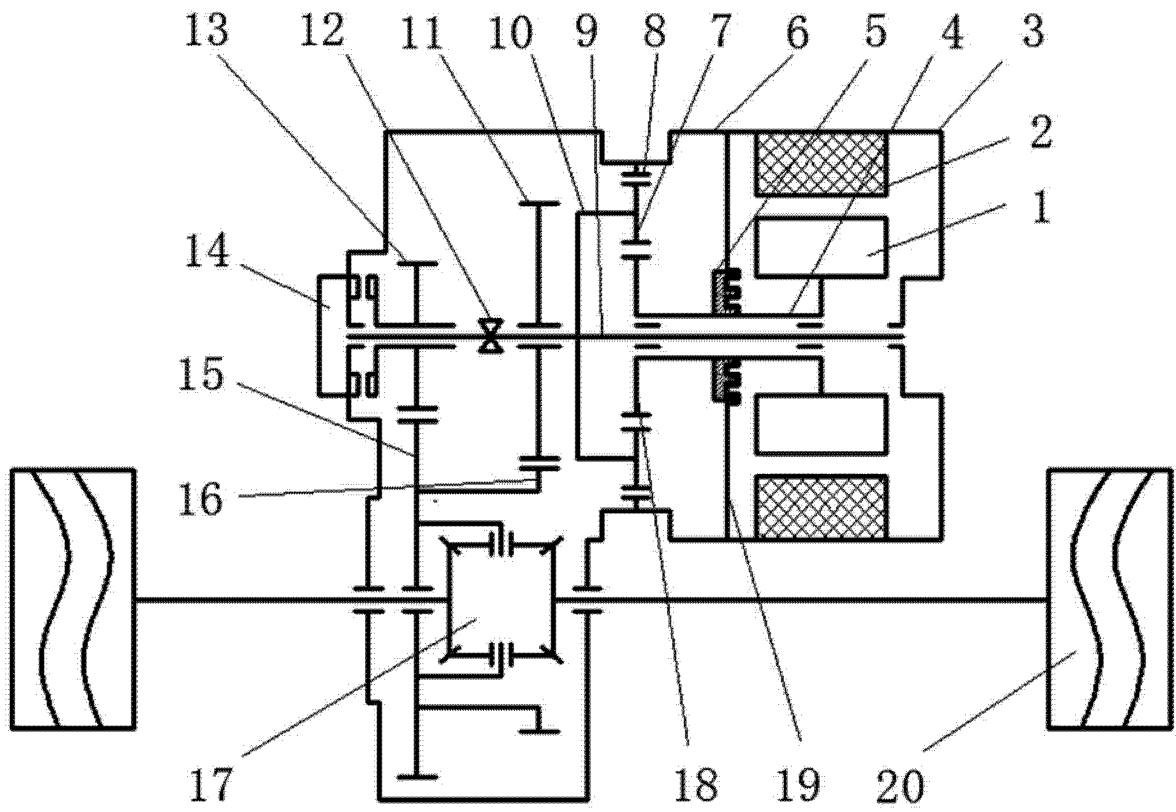


图 1

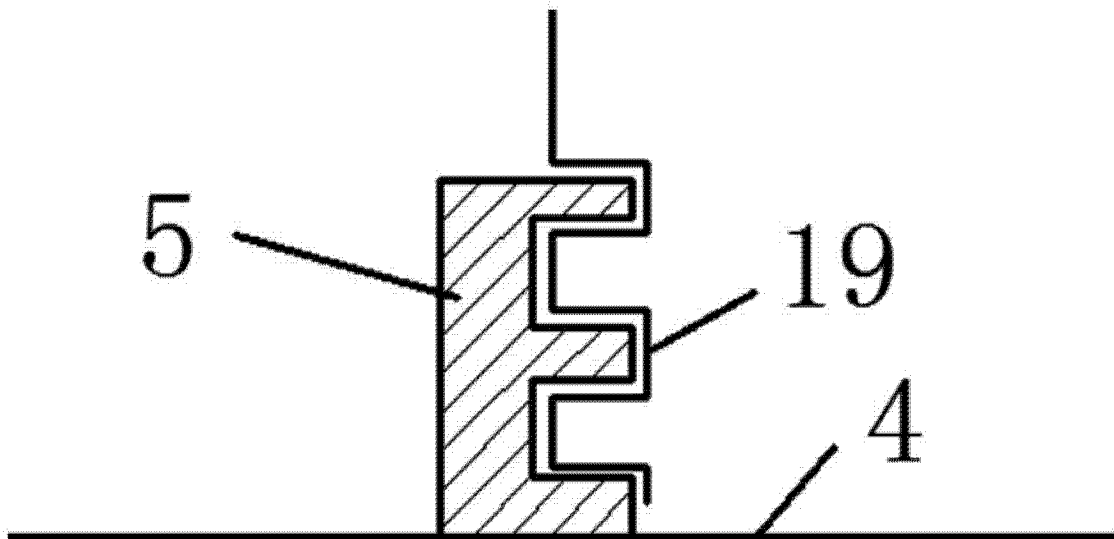


图 2