



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204340684 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201420845477. 5

(22) 申请日 2014. 12. 26

(73) 专利权人 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 黄康 陈祥 朱晓慧 夏公川
吴占雨

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有
限责任公司 34101

代理人 陆丽莉 何梅生

(51) Int. Cl.

B60K 17/14(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

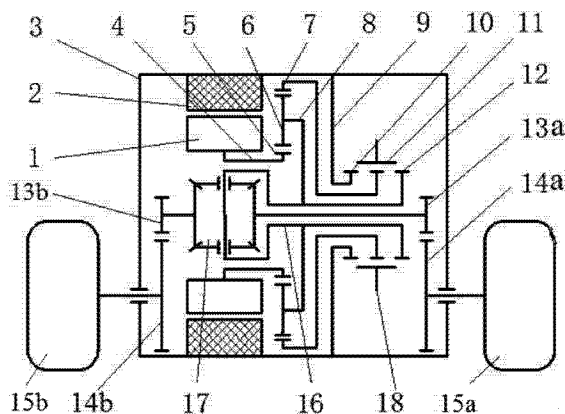
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种两档电动汽车的电驱动系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种两档电动汽车的电驱动系统,其特征是设置转子轴为空心轴,从而使得差速器能设置在转子轴的内部;在内齿圈上设有同步器;在同步器上啮合设有一档接合齿圈和二档接合齿圈,一档接合齿圈固连于筋板上,二档接合齿圈通过键连接于差速轴上,从而形成换挡结构;设置差速轴为空心轴,从而使得右主减小齿轮的齿轮轴能设置在差速轴的内部。本实用新型能实现电机、变速器与差速器的高度集成化和一体化,并改善电动汽车的动力性能。



1. 一种两档电动汽车的电驱动系统,包括转子(1)、定子(2)、壳体(3)、转子轴(4)、行星轮系、同步器(11)、差速轴(16)、差速器(17);所述行星轮系包括中心齿轮(5)、三个行星齿轮(6)、内齿圈(7)和行星架(8);

所述定子(2)固定在所述壳体(3)上,所述转子轴(4)的一端与所述转子(1)相连,另一端与所述中心齿轮(5)相连;所述中心齿轮(5)啮合有所述三个行星齿轮(6),所述三个行星齿轮(6)啮合有所述内齿圈(7),所述行星架(8)通过键连接在所述差速轴(16)上,所述差速轴(16)固连于所述差速器(17)的壳体上,所述差速器(17)的两端分别设有右主减小齿轮(13a)和左主减小齿轮(13b);在所述右主减小齿轮(13a)和所述左主减小齿轮(13b)上分别啮合设有右主减小大齿轮(14a)和左主减小大齿轮(14b),从而利用所述右主减小大齿轮(14a)和所述左主减小大齿轮(14b)分别驱动与输出轴相连的右车轮(15a)和左车轮(15b)行驶;

其特征是:设置所述转子轴(4)为空心轴,从而使得所述差速器(17)能设置在所述转子轴(4)的内部;

在所述内齿圈(7)上设有所述同步器(11);在所述同步器(11)上啮合设有一档接合齿圈(10)和二档接合齿圈(12),所述一档接合齿圈(10)固连于筋板(9)上,所述二档接合齿圈(12)通过键连接于所述差速轴(16)上,从而形成换挡结构;

设置所述差速轴(16)为空心轴,从而使得所述右主减小齿轮(13a)的齿轮轴能设置在所述差速轴(16)的内部。

一种两档电动汽车的电驱动系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于电动汽车电驱动技术领域,具体涉及一种两档电动汽车的电驱动系统。

背景技术

[0002] 近年来,我国电动汽车取得了长足的发展。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。

[0003] 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。而且目前市场上的电动汽车大部分采用的是固定速比的减速器,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,从而导致电机工作效率较低。

实用新型内容

[0004] 为了解决电动汽车电驱动系统体积偏大、整车工作效率偏低的问题,本实用新型提供一种两档电动汽车的电驱动系统,以期实现电机、变速器与差速器的高度集成化和一体化,并改善电动汽车的动力性能。

[0005] 本实用新型为解决技术问题采用如下技术方案:

[0006] 本实用新型一种两档电动汽车的电驱动系统,包括转子、定子、壳体、转子轴、行星轮系、同步器、差速轴、差速器;所述行星轮系包括中心齿轮、三个行星齿轮、内齿圈和行星架;

[0007] 所述定子固定在所述壳体上,所述转子轴的一端与所述转子相连,另一端与所述中心齿轮相连;所述中心齿轮啮合有所述三个行星齿轮,所述三个行星齿轮啮合有所述内齿圈,所述行星架通过键连接在所述差速轴上,所述差速轴固连于所述差速器的壳体上,所述差速器的两端分别设有所述右主减小齿轮和所述左主减小齿轮;在所述右主减小齿轮和所述左主减小齿轮上分别啮合设有所述右主减小大齿轮和所述左主减小大齿轮,从而利用所述右主减小大齿轮和所述左主减小大齿轮分别驱动与输出轴相连的所述右车轮和所述左车轮行驶;

[0008] 其结构特点是:设置所述转子轴为空心轴,从而使得所述差速器能设置在所述转子轴的内部;

[0009] 在所述内齿圈上设有所述同步器;在所述同步器上啮合设有所述一档接合齿圈和所述二档接合齿圈,所述一档接合齿圈固连于所述筋板上,所述二档接合齿圈通过键连接于所述差速轴上,从而形成换挡结构;

[0010] 设置所述差速轴为空心轴,从而使得所述右主减小齿轮的齿轮轴能设置在所述差速轴的内部。

[0011] 与已有技术相比,本实用新型的有益效果体现在:

[0012] 1、本实用新型采用结构集成设计,实现了电机、变速器与差速器的高度一体化设计与应用,电驱动系统的集成化和一体化更加明显,有效地减少了电驱动系统的体积和质量,动力总成的尺寸、以及壳体的复杂程度和面积,结构紧凑,体积小、重量轻;并降低了加工成本;同时采用了两档变速机构,能有效提高整车效率。

[0013] 2、本实用新型将差速器设于转子内部,充分利用了转子的内部空间,减小了整个系统的轴向尺寸,从而有效地减小了系统的体积。

[0014] 3、本实用新型的电机变速器一体化结构,采用行星轮系进行变速,减小了轮系的体积;并采用同步器实现换挡,与目前只具有一个减速器的电动汽车电驱动系统相比,本实用新型可使驱动电机长时间工作在高效区,延长了车辆的续航里程,而且增加了电动汽车起步时的转矩,改善了电动汽车的驾驶舒适性。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型系统结构示意图;

[0016] 图2为本实用新型电动汽车工作在一档情况下的动力传递路线图;

[0017] 图3为本实用新型电动汽车工作在二档情况下的动力传递路线图;

[0018] 图中标号:1 转子;2 定子;3 壳体;4 转子轴;5 中心齿轮;6 行星齿轮;7 内齿圈;8 行星架;9 筋板;10 一档接合齿圈;11 同步器;12 二档接合齿圈;13a 右主减小齿轮;13b 左主减小齿轮;14a 右主减小大齿轮;14b 左主减小大齿轮;15a 右车轮;15b 左车轮;16 差速轴;17 差速器;18 拨叉。

具体实施方式

[0019] 参见图1,一种两档电动汽车的电驱动系统,包括转子1、定子2、壳体3、转子轴4、行星轮系、同步器11、差速轴16、差速器17;其中,行星轮系包括中心齿轮5、三个行星齿轮6、内齿圈7和行星架8;

[0020] 定子2固定在壳体3上,转子轴4的一端与转子1相连,另一端与中心齿轮5相连,当转子1以一定的转速转动时,转子轴4便可使中心齿轮5以与转子1同样的转速转动;根据一般行星轮系的组成,中心齿轮5啮合有三个行星齿轮6,三个行星齿轮6啮合有内齿圈7,根据齿轮的啮合原理,当内齿圈7被固定时,中心齿轮5和三个行星齿轮6的啮合作用使得连接在三个行星轮6上的行星架8的转速降低,达到一级减速的目的;行星架8通过键连接在差速轴16上,差速轴16固连于差速器17的壳体上,这样就使得行星架8、差速轴16、差速器17保持相同的转速;差速器17的两端分别设有右主减小齿轮13a和左主减小齿轮13b,使得右主减小齿轮13a和左主减小齿轮13b又与差速器17保持相同的转速;在右主减小齿轮13a和左主减小齿轮13b上分别啮合设有右主减小大齿轮14a和左主减小大齿轮14b,根据齿轮的啮合原理,右主减小齿轮13a和右主减小大齿轮14a的啮合以及左主减小齿轮13b和左主减小大齿轮14b的啮合分别使得与右主减小大齿轮14a连接的右车轮15a以及与左主减小大齿轮14b连接的左车轮15b的转速降低,达到二级减速的目的;同时,利用右主减小大齿轮14a和左主减小大齿轮14b分别驱动与输出轴相连的右车轮15a和左车轮15b行驶;

[0021] 设置转子轴4为空心轴,从而使得差速器17能设置在转子轴4的内部,充分利用了转子轴4的内部空间;

[0022] 在内齿圈 7 上设有同步器 11,同步器 11 的作用是由控制系统提前预设好档位接合位置,以便在车速达到换挡点的时候能够及时的进行换挡;因此,在同步器 11 上啮合设有一档接合齿圈 10 和二档接合齿圈 12,一档接合齿圈 10 固连于筋板 9 上,二档接合齿圈 12 通过键连接于差速轴 16 上,从而形成换挡结构;

[0023] 设置差速轴 16 为空心轴,从而使得右主减小齿轮 13a 的齿轮轴能设置在差速轴 16 的内部,进而使得右主减小齿轮 13a 的转速与差速轴 16 的转速时刻保持相同。

[0024] 一种两档电动汽车的电驱动系统的各档位工作方式,是根据电动汽车行驶在不同道路工况下,通过将电驱动系统中的同步器 11 进行向左拨动或向右拨动的操作实现换挡,利用同步器 11 进行换挡操作具体为:

[0025] 当电动汽车在接近一档的低速工况下运行时,通过拨叉 18 将同步器 11 向左拨动,使得同步器 11 与一档接合齿圈 10 接合,进而使得内齿圈 7 被固定;转子轴 4 经行星轮系进行一级减速输出至行星架 8,行星架 8 带动差速轴 16 转动,差速轴 16 带动差速器 17 转动,差速器 17 带动左主减小齿轮 13b 和右主减小齿轮 13a 转动,左主减小齿轮 13b 和右主减小齿轮 13a 分别带动左主减小大齿轮 14b 和右主减小大齿轮 14a 进行二级减速,进而利用左主减小大齿轮 14b 和右主减小大齿轮 14a 通过输出轴分别驱动左车轮 15b 和右车轮 15a;

[0026] 当电动汽车在接近二档的高速工况下运行时,通过拨叉 18 将同步器 11 向右拨动,使得同步器 11 与二档接合齿圈 12 接合,进而使得行星齿轮 6 与内齿圈 7 的相对位置被固定,即整个行星轮系的相对位置被固定;转子轴 4 带动中心齿轮 5 转动,中心齿轮 5 带动差速轴 16 转动,差速轴 16 带动差速器 17 转动,差速器 17 带动左主减小齿轮 13b 和右主减小齿轮 13a 转动,左主减小齿轮 13b 和右主减小齿轮 13a 分别带动左主减小大齿轮 14b 和右主减小大齿轮 14a 进行减速,进而利用左主减小大齿轮 14b 和右主减小大齿轮 14a 通过输出轴分别驱动左车轮 15b 和右车轮 15a。

[0027] 本实用新型进一步的工作原理说明如下:

[0028] 以实际开发某型纯电动汽车为例,挡位数为 2,行星齿轮传动组减速比为 2.84,主减速比为 4。根据齿轮计算方法,计算得出各齿轮的齿数如表 1 所示。

[0029] 表 1 齿轮齿数表

[0030]

齿轮	中心轮	行星轮	内齿圈	主减小齿轮	主减小大齿轮
齿数	64	26	116	15	60

[0031] 如图 1 所示,一种两档电动汽车的电驱动系统采用了同步器换挡执行元件。

[0032] 各个挡位的执行元件如表 2 所示:

[0033] 表 2 换挡执行元件工作表

[0034]

档位名称		同步器
N	空档	○
D1	前进一档	●(10)
D2	前进二档	●(12)
R	倒档	●(10)

[0035] 注：表中“●”表示结合，“○”表示分离；

[0036] 该电动汽车动力系统的两个前进挡和一个倒挡的动力传递路线如下：

[0037] 1. 空档 (N 位)

[0038] 空挡时，同步器 11 既不与一档接合齿圈 10 接合，也不与二档接合齿圈 12 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。

[0039] 2. 前进档 (D 位)

[0040] (1) 前进一档 (D1 档)

[0041] 同步器 11 与一档接合齿圈 10 接合，内齿圈 7 被固定。动力经转子 1 带动转子轴 4 和中心齿轮 5 转动，三个行星齿轮 6 绕中心齿轮 5 公转，行星架 8 随三个行星齿轮 6 旋转，实现一级减速，进而行星架 8 通过键连接带动差速轴 16 转动，由于差速轴 16 与差速器 17 的壳体固连，动力最终通过差速器 17 经右主减小齿轮 13a、右主减小大齿轮 14a 及左主减小齿轮 13b、左主减小大齿轮 14b 实现二级减速分别输出至右车轮 15a 以及左车轮 15b。此档为中低速档，主要用于中低速行驶和爬坡等，此种情况下的动力传递路线如图 2 中较粗实线所示。

[0042] (2) 前进二档 (D2 档)

[0043] 同步器 11 与二档接合齿圈 12 接合，此时行星齿轮 6 与内齿圈 7 的相对位置被固定，即整个行星轮系的相对位置被固定。动力经转子 1 带动转子轴 4 及行星轮系一起旋转，进而由行星架 8 通过键连接带动差速轴 16 转动，由于差速轴 16 与差速器 17 的壳体固连，动力最终通过差速器 17 经右主减小齿轮 13a、右主减小大齿轮 14a 及左主减小齿轮 13b、左主减小大齿轮 14b 实现减速直接输出至右车轮 15a 以及左车轮 15b。此档为高速档，主要用于高速行驶，此种情况下的动力传递路线如图 3 中较粗实线所示。

[0044] 3. 倒档 (R 位)

[0045] 本实用新型未专门设置倒档位，倒档通过电机反转实现。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。

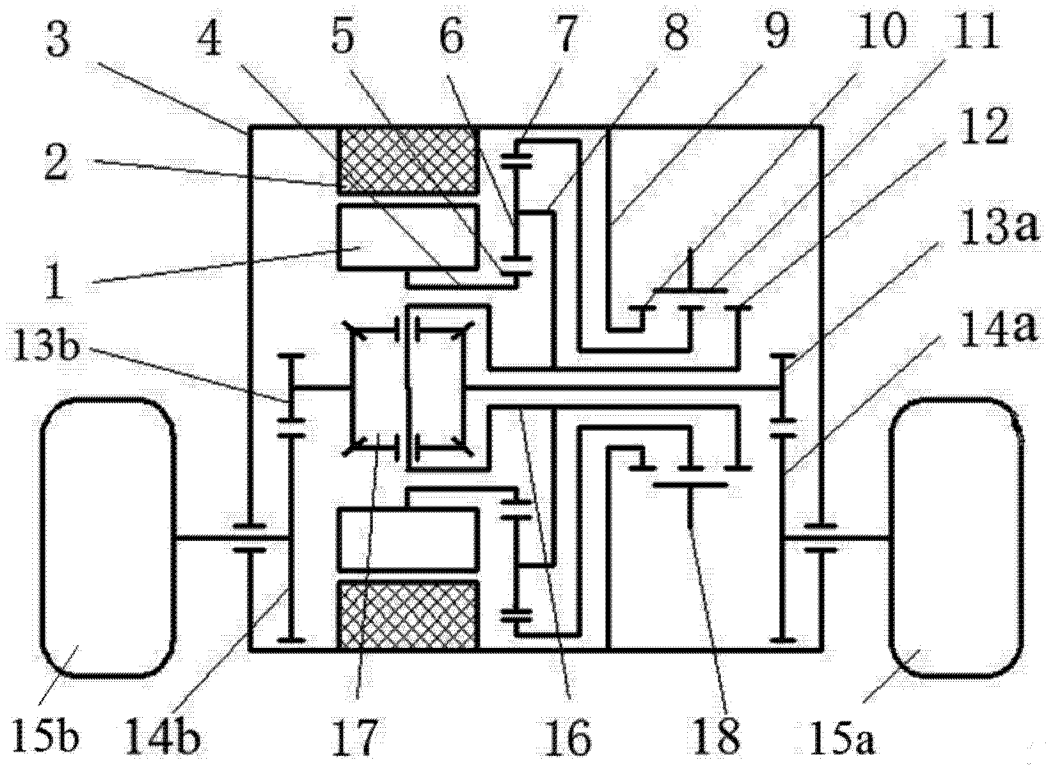


图 1

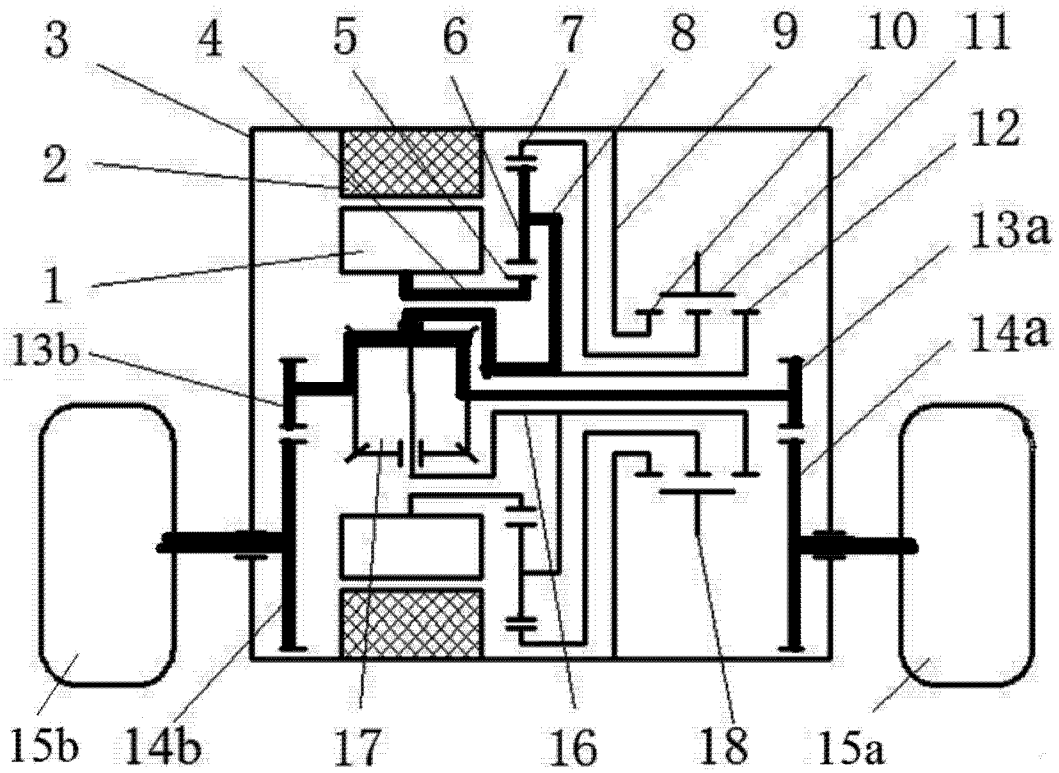


图 2

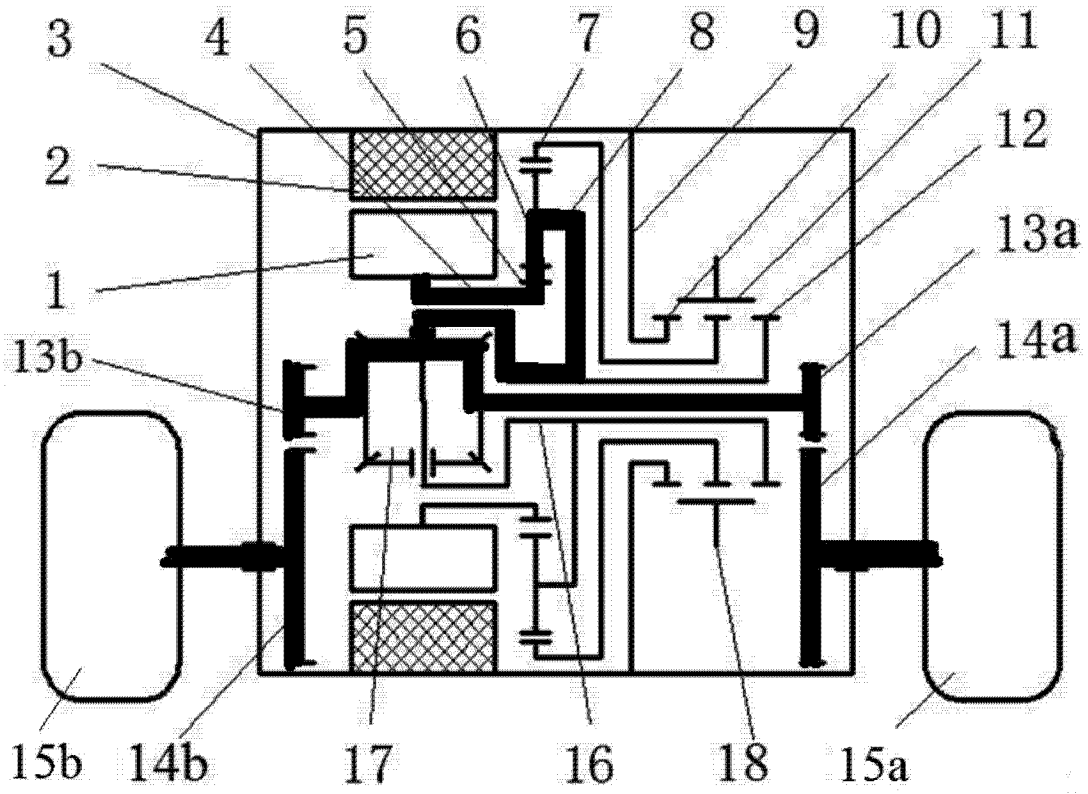


图 3