



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104565228 B

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201410829214.X

F16H 57/023(2012.01)

(22)申请日 2014.12.26

F16H 57/02(2012.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 刘宇

申请公布号 CN 104565228 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 傅艳晓 徐向阳 刘艳芳 刘钊
杨帅

(74)专利代理机构 北京慧泉知识产权代理有限公司 11232

代理人 王顺荣 唐爱华

(51)Int.Cl.

F16H 3/091(2006.01)

F16H 3/12(2006.01)

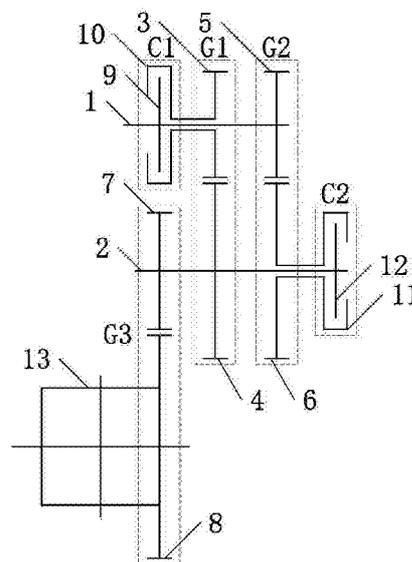
权利要求书3页 说明书18页 附图2页

(54)发明名称

纯电动汽车用两挡自动变速器

(57)摘要

一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:它包含输入轴、中间轴、第一圆柱齿轮副、第二圆柱齿轮副、第三圆柱齿轮副、第一转矩传递装置、第二转矩传递装置,以及差速器总成;所述输入轴、中间轴以及差速器总成的旋转中心线相互平行。本发明结构简单紧凑、传动平稳、传动比范围宽,既可以使纯电动汽车获得更好的动力性能,也能够让电机更多地运行在高效率区,降低能耗水平,增加续航里程,提高整车的动力性和经济性。



1. 一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:它包含输入轴、中间轴、第一圆柱齿轮副、第二圆柱齿轮副、第三圆柱齿轮副、第一转矩传递装置、第二转矩传递装置,以及差速器总成;其中:

1)所述输入轴横截面为圆形;

2)所述中间轴横截面为圆形;

3)所述第一圆柱齿轮副是直齿圆柱齿轮副和斜齿圆柱齿轮副中的一种,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮和第一圆柱齿轮副从动齿轮;

4)所述第二圆柱齿轮副是直齿圆柱齿轮副和斜齿圆柱齿轮副中的一种,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮和第二圆柱齿轮副从动齿轮;

5)所述第三圆柱齿轮副是直齿圆柱齿轮副和斜齿圆柱齿轮副中的一种,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮和第三圆柱齿轮副从动齿轮;

6)所述第一转矩传递装置是离合器、同步器和接合套三个中的一种,包括第一转矩传递装置主动端和第一转矩传递装置从动端,其中,所述第一转矩传递装置主动端和第一转矩传递装置从动端能选择性地接合,将输入轴和第一圆柱齿轮副主动齿轮暂时地连接起来;

7)所述第二转矩传递装置是离合器、同步器和接合套三个中的一种,包括第二转矩传递装置主动端和第二转矩传递装置从动端,其中,所述第二转矩传递装置主动端和第二转矩传递装置从动端能选择性地接合,将中间轴和第二圆柱齿轮副从动齿轮暂时地连接起来;

它们之间的相互关系是:

1)所述输入轴、中间轴以及差速器总成的旋转中心线相互平行;

2)所述输入轴、第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮和第二圆柱齿轮副主动齿轮的旋转中心线重合;

3)所述中间轴、第二转矩传递装置、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮和第三圆柱齿轮副主动齿轮的旋转中心线重合;

4)所述差速器总成和第三圆柱齿轮副从动齿轮的旋转中心线重合;

5)所述输入轴与第一转矩传递装置主动端固定连接;

6)所述输入轴与第二圆柱齿轮副主动齿轮固定连接;

7)所述中间轴与第一圆柱齿轮副从动齿轮固定连接;

8)所述中间轴与第二转矩传递装置从动端固定连接;

9)所述中间轴与第三圆柱齿轮副主动齿轮固定连接;

10)所述差速器总成的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮固定连接;

11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮与第一转矩传递装置从动端固定连接;

12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮与第二转矩传递装置主动端固定连接;

13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮空套在输入轴上;

14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮空套在中间轴上;

15)所述第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第三圆柱齿轮副主动齿轮、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置在中间轴上从靠近输入端

到远离输入端地依次排列；

它们的设计参数为：

- 1)所述输入轴直径不大于200毫米；
- 2)所述中间轴直径不大于200毫米；
- 3)所述第一圆柱齿轮副、第二圆柱齿轮副和第三圆柱齿轮副法向模数不大于10.00毫米；
- 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮和第三圆柱齿轮副主动齿轮齿数不多于100个；
- 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮和第三圆柱齿轮副从动齿轮齿数不多于200个；
- 6)所述第一转矩传递装置和第二转矩传递装置转矩容量不大于2000牛顿米。

2.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:在所述相互关系的第15)项也可以是:第一圆柱齿轮副主动齿轮、第一转矩传递装置、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第三圆柱齿轮副主动齿轮、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

3.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:在所述相互关系的第15)项也可以是:第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第三圆柱齿轮副主动齿轮、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置、第二圆柱齿轮副从动齿轮在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

4.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:在所述相互关系的第15)项也可以是:所述第一圆柱齿轮副主动齿轮、第一转矩传递装置、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第三圆柱齿轮副主动齿轮、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置、第二圆柱齿轮副从动齿轮在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

5.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:在所述相互关系的第15)项也可以是:第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第三圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

6.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:在所述相互关系的第15)项也可以是:第一圆柱齿轮副主动齿轮、第一转矩传递装置、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第三圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

7.根据权利要求1所述的一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:在所述相互关系的第15)项也可以是:第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第一圆柱齿轮副从动齿

轮、第三圆柱齿轮副主动齿轮、第二转矩传递装置、第二圆柱齿轮副从动齿轮在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

8. 根据权利要求1所述的一种纯电动汽车用两挡自动变速器,其特征在于:在所述相互关系的第15)项也可以是:第一圆柱齿轮副主动齿轮、第一转矩传递装置、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第三圆柱齿轮副主动齿轮、第二转矩传递装置、第二圆柱齿轮副从动齿轮在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

纯电动汽车用两挡自动变速器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种两挡变速器,特别是涉及一种应用于纯电动汽车的两挡自动变速器,属于汽车技术领域。

背景技术

[0002] 动力传动技术属于纯电动汽车的核心技术,其类型与性能直接决定了纯电动汽车的动力性能与能耗水平。在驱动电机性能一定的情况下,为了进一步提高驱动轮的转矩,达到纯电动汽车的动力性要求,并能够调节电机转速和车速之间的关系,往往使用变速传动装置。目前,纯电动汽车多采用单挡减速器,其结构简单、体积小、质量轻、成本低,在运行过程中无需换挡,不存在动力中断的情况。

[0003] 但是,采用单挡减速器时,对驱动电机要求较高,要求驱动电机既能在恒转矩区提供较高的驱动转矩,又能在恒功率区提供较高的转速,以满足车辆加速、爬坡与高速行驶的要求。同时,采用单挡减速器不利于提高电驱动总成系统的效率。这是因为单一传动比通常无法同时兼顾纯电动汽车的动力性和经济性,行驶过程中驱动电机多数情况无法处于高效率工作点,尤其是在最高或最低车速以及低负荷条件下,驱动电机效率一般会降至60-70%以下,严重浪费了车载电能而减少续驶里程。另外,单挡减速器也不利于采用高效率、轻量化的驱动电机。为了使纯电动汽车能更好地发挥其优越性,同时降低对驱动电机和电池的要求,纯电动汽车电驱动系统应采用多挡变速器,通过对多挡变速器的操纵来保证驱动电机能够更多地工作在较为理想的高效率区域,从而提高整车的动力性、经济性等指标。

[0004] 相较于更多挡位甚至无级变速变速器,两挡变速器由于结构更简单紧凑,功率密度更高,可实现动力换挡,技术相对成熟,对电机要求更低,电驱动系统综合成本更低,同时能保证较高的传动效率,在纯电动汽车领域大范围推广应用的可能性更高,能更快产业化和市场化,从而具有更大的可行性。

发明内容

[0005] (1)目的

[0006] 本发明的目的在于提供一种纯电动汽车用两挡自动变速器,以解决现有的纯电动汽车用单挡减速器对驱动电机和电池要求较高、驱动电机运行效率较低等问题,提高纯电动汽车的动力性和经济性。

[0007] (2)技术方案

[0008] 本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器,包含输入轴、中间轴、第一圆柱齿轮副、第二圆柱齿轮副、第三圆柱齿轮副、第一转矩传递装置、第二转矩传递装置,以及差速器总成。其中:

[0009] 1)所述输入轴横截面为圆形;

[0010] 2)所述中间轴横截面为圆形;

[0011] 3)所述第一圆柱齿轮副可以是直齿圆柱齿轮副或斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱

齿轮副主动齿轮和第一圆柱齿轮副从动齿轮；

[0012] 4)所述第二圆柱齿轮副可以是直齿圆柱齿轮副或斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮和第二圆柱齿轮副从动齿轮；

[0013] 5)所述第三圆柱齿轮副可以是直齿圆柱齿轮副或斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮和第三圆柱齿轮副从动齿轮；

[0014] 6)所述第一转矩传递装置可以是离合器、同步器、接合套等,包括第一转矩传递装置主动端和第一转矩传递装置从动端,其中,所述第一转矩传递装置主动端和第一转矩传递装置从动端可以选择性地接合,将输入轴和第一圆柱齿轮副主动齿轮暂时地连接起来；

[0015] 7)所述第二转矩传递装置可以是离合器、同步器、接合套等,包括第二转矩传递装置主动端和第二转矩传递装置从动端,其中,所述第二转矩传递装置主动端和第二转矩传递装置从动端可以选择性地接合,将中间轴和第二圆柱齿轮副从动齿轮暂时地连接起来；

[0016] 8)所述差速器总成可选用市场上的现成产品。

[0017] 因此,本发明的齿轮结构和转矩传递装置结构会因具体的设计要求的变化而有多种变化的技术方案,基于本发明而获得的其他齿轮结构方案或转矩传递装置结构方案均在本发明的权利要求内。

[0018] 它们之间的相互关系优化方案是：

[0019] 1)所述输入轴、中间轴以及差速器总成的旋转中心线相互平行；

[0020] 2)所述输入轴、第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮和第二圆柱齿轮副主动齿轮的旋转中心线重合；

[0021] 3)所述中间轴、第二转矩传递装置、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮和第三圆柱齿轮副主动齿轮的旋转中心线重合；

[0022] 4)所述差速器总成和第三圆柱齿轮副从动齿轮的旋转中心线重合；

[0023] 5)所述输入轴与第一转矩传递装置主动端固定连接；

[0024] 6)所述输入轴与第二圆柱齿轮副主动齿轮固定连接；

[0025] 7)所述中间轴与第一圆柱齿轮副从动齿轮固定连接；

[0026] 8)所述中间轴与第二转矩传递装置从动端固定连接；

[0027] 9)所述中间轴与第三圆柱齿轮副主动齿轮固定连接；

[0028] 10)所述差速器总成的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮固定连接；

[0029] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮与第一转矩传递装置从动端固定连接；

[0030] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮与第二转矩传递装置主动端固定连接；

[0031] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮空套在输入轴上；

[0032] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮空套在中间轴上；

[0033] 15)所述第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第三圆柱齿轮副主动齿轮、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列；

[0034] 也可以是:所述第一圆柱齿轮副主动齿轮、第一转矩传递装置、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第三圆柱齿轮副主动齿轮、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置在中间轴上从

靠近输入端到远离输入端地依次排列；

[0035] 也可以是：所述第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第三圆柱齿轮副主动齿轮、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置、第二圆柱齿轮副从动齿轮在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列；

[0036] 也可以是：所述第一圆柱齿轮副主动齿轮、第一转矩传递装置、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第三圆柱齿轮副主动齿轮、第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置、第二圆柱齿轮副从动齿轮在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列；

[0037] 也可以是：所述第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第三圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列；

[0038] 也可以是：所述第一圆柱齿轮副主动齿轮、第一转矩传递装置、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第三圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮、第二转矩传递装置在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列；

[0039] 也可以是：所述第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第三圆柱齿轮副主动齿轮、第二转矩传递装置、第二圆柱齿轮副从动齿轮在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列；

[0040] 也可以是：所述第一圆柱齿轮副主动齿轮、第一转矩传递装置、第二圆柱齿轮副主动齿轮在输入轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第三圆柱齿轮副主动齿轮、第二转矩传递装置、第二圆柱齿轮副从动齿轮在中间轴上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

[0041] 它们的设计参数为：

[0042] 1)所述输入轴直径不大于200毫米；

[0043] 2)所述中间轴直径不大于200毫米；

[0044] 3)所述第一圆柱齿轮副、第二圆柱齿轮副和第三圆柱齿轮副法向模数不大于10.00毫米；

[0045] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮、第二圆柱齿轮副主动齿轮和第三圆柱齿轮副主动齿轮齿数不多于100个；

[0046] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮、第二圆柱齿轮副从动齿轮和第三圆柱齿轮副从动齿轮齿数不多于200个；

[0047] 6)所述第一转矩传递装置和第二转矩传递装置转矩容量不大于2000牛顿米。

[0048] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置和第二转矩传递装置的接合或分离，产生一档和二挡两个挡位。本发明的工作原理简介如下：

[0049] 1)当所述第一转矩传递装置和第二转矩传递装置都处于分离状态时，该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2，动力无法从输入轴传递至差速器总成；

[0050] 2)当所述第一转矩传递装置处于接合状态、第二转矩传递装置处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于一档,动力从输入轴经第一转矩传递装置、第一圆柱齿轮副、中间轴和第三圆柱齿轮副传递至差速器总成,输入轴与第三圆柱齿轮副从动齿轮转速的比值为一档的传动比;

[0051] 3)当所述第二转矩传递装置处于接合状态、第一转矩传递装置处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于二挡,动力从输入轴经第二圆柱齿轮副、第二转矩传递装置、中间轴和第三圆柱齿轮副传递至差速器总成,输入轴与第三圆柱齿轮副从动齿轮转速的比值为二挡的传动比;

[0052] 4)其中,当输入轴正向旋转时,所述一档和二挡为前进一档和前进二挡;当输入轴反向旋转时,所述一档和二挡为倒一档和倒二挡。所述前进一档与倒一档的传动比相同,为7~17;所述前进二挡与倒二挡的传动比相同,为3~13。

[0053] (3)优点

[0054] 1)本发明结构简单紧凑、质量较轻,可以大幅降低制造成本;

[0055] 2)本发明采用两挡自动变速,扩大了传动比范围,可以大幅降低对驱动电机的性能要求,允许采用高效率、轻量化的驱动电机,进一步降低纯电动汽车电驱动系统的总体积、总质量、总成本;

[0056] 3)本发明结构简单紧凑、传动平稳、传动比范围宽,既可以使纯电动汽车获得更好的动力性能,也能够让电机更多地运行在高效率区,降低能耗水平,增加续航里程,提高整车的动力性和经济性;

[0057] 4)本发明各个挡位的传动损失都较小,具备极高的功率传递效率;

[0058] 5)本发明的第二圆柱齿轮副主动齿轮与输入轴固定连接,第二圆柱齿轮副主动齿轮制造装配更容易,成本更低,更有利于第二圆柱齿轮副获得较大传动比;

[0059] 6)本发明的所有转矩传递装置都可以选择性地接合,所需转矩容量较小,有利于减少转矩传递装置的磨损,并有利于缩小转矩传递装置的尺寸,进一步降低纯电动汽车电驱动系统的总体积、总质量、总成本。

附图说明

[0060] 图1是本发明的实施例1的结构示意图

[0061] 图2是本发明的实施例2的结构示意图

[0062] 图3是本发明的实施例3的结构示意图

[0063] 图4是本发明的实施例4的结构示意图

[0064] 图5是本发明的实施例5的结构示意图

[0065] 图6是本发明的实施例6的结构示意图

[0066] 图7是本发明的实施例7的结构示意图

[0067] 图8是本发明的实施例8的结构示意图

[0068] 图中序号、符号、代号、单位说明如下:

[0069] 1输入轴;2中间轴;3第一圆柱齿轮副主动齿轮;4第一圆柱齿轮副从动齿轮;5第二圆柱齿轮副主动齿轮;6第二圆柱齿轮副从动齿轮;7第三圆柱齿轮副主动齿轮;8第三圆柱齿轮副从动齿轮;9第一转矩传递装置主动端;10第一转矩传递装置从动端;11第二转矩传

递装置主动端;12第二转矩传递装置从动端;13差速器总成;G1第一圆柱齿轮副;G2第二圆柱齿轮副;G3第三圆柱齿轮副;C1第一转矩传递装置;C2第二转矩传递装置。

具体实施方式

[0070] 实施例1如图1所示,本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器,包含输入轴1、中间轴2、第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2、第三圆柱齿轮副G3、第一转矩传递装置C1、第二转矩传递装置C2,以及差速器总成13。其中:

[0071] 1)所述输入轴1横截面为圆形;

[0072] 2)所述中间轴2横截面为圆形;

[0073] 3)所述第一圆柱齿轮副G1为斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第一圆柱齿轮副从动齿轮4;

[0074] 4)所述第二圆柱齿轮副G2为斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第二圆柱齿轮副从动齿轮6;

[0075] 5)所述第三圆柱齿轮副G3为斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮7和第三圆柱齿轮副从动齿轮8;

[0076] 6)所述第一转矩传递装置C1为多片式湿式离合器,包括第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10,其中,所述第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10可以选择性地接合,将输入轴1和第一圆柱齿轮副主动齿轮3暂时地连接起来;

[0077] 7)所述第二转矩传递装置C2为多片式湿式离合器,包括第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12,其中,所述第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12可以选择性地接合,将中间轴2和第二圆柱齿轮副从动齿轮6暂时地连接起来;

[0078] 8)所述差速器总成13选用桑塔纳2000型轿车差速器。

[0079] 它们之间的相互关系优化方案是:

[0080] 1)所述输入轴1、中间轴2以及差速器总成13的旋转中心线相互平行;

[0081] 2)所述输入轴1、第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第二圆柱齿轮副主动齿轮5的旋转中心线重合;

[0082] 3)所述中间轴2、第二转矩传递装置C2、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副主动齿轮7的旋转中心线重合;

[0083] 4)所述差速器总成13和第三圆柱齿轮副从动齿轮8的旋转中心线重合;

[0084] 5)所述输入轴1与第一转矩传递装置主动端9固定连接;

[0085] 6)所述输入轴1与第二圆柱齿轮副主动齿轮5固定连接;

[0086] 7)所述中间轴2与第一圆柱齿轮副从动齿轮4固定连接;

[0087] 8)所述中间轴2与第二转矩传递装置从动端12固定连接;

[0088] 9)所述中间轴2与第三圆柱齿轮副主动齿轮7固定连接;

[0089] 10)所述差速器总成13的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮8固定连接;

[0090] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3与第一转矩传递装置从动端10固定连接;

[0091] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6与第二转矩传递装置主动端11固定连接;

[0092] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3空套在输入轴1上;

[0093] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6空套在中间轴2上;

[0094] 15)所述第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5在输入轴1上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第三圆柱齿轮副主动齿轮7、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6、第二转矩传递装置C2在中间轴2上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

[0095] 它们的设计参数为:

[0096] 1)所述输入轴1直径为25毫米;

[0097] 2)所述中间轴2直径为60毫米;

[0098] 3)所述第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2和第三圆柱齿轮副G3法向模数分别为1.75毫米、1.75毫米和2.00毫米;

[0099] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第三圆柱齿轮副主动齿轮7齿数分别为29个、37个和39个;

[0100] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副从动齿轮8齿数分别为100个、92个和98个;

[0101] 6)所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2转矩容量分别为330牛顿米和850牛顿米。

[0102] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2的接合或分离,产生一档和二档两个挡位。本发明的工作原理简介如下:

[0103] 1)当所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2都处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2,动力无法从输入轴1传递至变速器总成13;

[0104] 2)当所述第一转矩传递装置C1处于接合状态、第二转矩传递装置C2处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于一档,动力从输入轴1经第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副G1、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至变速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为一档的传动比;

[0105] 3)当所述第二转矩传递装置C2处于接合状态、第一转矩传递装置C1处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于二档,动力从输入轴1经第二圆柱齿轮副G2、第二转矩传递装置C2、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至变速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为二档的传动比;

[0106] 4)其中,当输入轴1正向旋转时,所述一档和二档为前进一档和前进二档;当输入轴1反向旋转时,所述一档和二档为倒一档和倒二档。所述前进一档与倒一档的传动比相同,为8.6649;所述前进二档与倒二档的传动比相同,为6.2481。

[0107] 实施例2如图2所示,本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器,包含输入轴1、中间轴2、第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2、第三圆柱齿轮副G3、第一转矩传递装置C1、第二转矩传递装置C2,以及变速器总成13。其中:

[0108] 1)所述输入轴1横截面为圆形;

[0109] 2)所述中间轴2横截面为圆形;

[0110] 3)所述第一圆柱齿轮副G1为斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第一圆柱齿轮副从动齿轮4;

[0111] 4)所述第二圆柱齿轮副G2为斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮5和

第二圆柱齿轮副从动齿轮6；

[0112] 5)所述第三圆柱齿轮副G3为斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮7和第三圆柱齿轮副从动齿轮8；

[0113] 6)所述第一转矩传递装置C1为多片式湿式离合器,包括第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10,其中,所述第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10可以选择性地接合,将输入轴1和第一圆柱齿轮副主动齿轮3暂时地连接起来；

[0114] 7)所述第二转矩传递装置C2为多片式湿式离合器,包括第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12,其中,所述第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12可以选择性地接合,将中间轴2和第二圆柱齿轮副从动齿轮6暂时地连接起来；

[0115] 8)所述差速器总成13选用桑塔纳2000型轿车差速器。

[0116] 它们之间的相互关系优化方案是：

[0117] 1)所述输入轴1、中间轴2以及差速器总成13的旋转中心线相互平行；

[0118] 2)所述输入轴1、第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第二圆柱齿轮副主动齿轮5的旋转中心线重合；

[0119] 3)所述中间轴2、第二转矩传递装置C2、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副主动齿轮7的旋转中心线重合；

[0120] 4)所述差速器总成13和第三圆柱齿轮副从动齿轮8的旋转中心线重合；

[0121] 5)所述输入轴1与第一转矩传递装置主动端9固定连接；

[0122] 6)所述输入轴1与第二圆柱齿轮副主动齿轮5固定连接；

[0123] 7)所述中间轴2与第一圆柱齿轮副从动齿轮4固定连接；

[0124] 8)所述中间轴2与第二转矩传递装置从动端12固定连接；

[0125] 9)所述中间轴2与第三圆柱齿轮副主动齿轮7固定连接；

[0126] 10)所述差速器总成13的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮8固定连接；

[0127] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3与第一转矩传递装置从动端10固定连接；

[0128] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6与第二转矩传递装置主动端11固定连接；

[0129] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3空套在输入轴1上；

[0130] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6空套在中间轴2上；

[0131] 15)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第一转矩传递装置C1、第二圆柱齿轮副主动齿轮5在输入轴1上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第三圆柱齿轮副主动齿轮7、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6、第二转矩传递装置C2在中间轴2上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

[0132] 它们的设计参数为：

[0133] 1)所述输入轴1直径为25毫米；

[0134] 2)所述中间轴2直径为60毫米；

[0135] 3)所述第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2和第三圆柱齿轮副G3法向模数分别为1.75毫米、1.75毫米和2.00毫米；

[0136] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第三圆柱齿轮副主动齿轮7齿数分别为29个、37个和39个；

[0137] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副从动齿轮8齿数分别为100个、92个和98个；

[0138] 6)所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2转矩容量分别为330牛顿米和850牛顿米。

[0139] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2的接合或分离,产生一档和二挡两个挡位。本发明的工作原理简介如下:

[0140] 1)当所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2都处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2,动力无法从输入轴1传递至差速器总成13;

[0141] 2)当所述第一转矩传递装置C1处于接合状态、第二转矩传递装置C2处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于一档,动力从输入轴1经第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副G1、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至差速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为一档的传动比;

[0142] 3)当所述第二转矩传递装置C2处于接合状态、第一转矩传递装置C1处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于二挡,动力从输入轴1经第二圆柱齿轮副G2、第二转矩传递装置C2、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至差速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为二挡的传动比;

[0143] 4)其中,当输入轴1正向旋转时,所述一档和二挡为前进一档和前进二挡;当输入轴1反向旋转时,所述一档和二挡为倒一档和倒二挡。所述前进一档与倒一档的传动比相同,为8.6649;所述前进二挡与倒二挡的传动比相同,为6.2481。

[0144] 实施例3如图3所示,本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器,包含输入轴1、中间轴2、第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2、第三圆柱齿轮副G3、第一转矩传递装置C1、第二转矩传递装置C2,以及差速器总成13。其中:

[0145] 1)所述输入轴1横截面为圆形;

[0146] 2)所述中间轴2横截面为圆形;

[0147] 3)所述第一圆柱齿轮副G1为斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第一圆柱齿轮副从动齿轮4;

[0148] 4)所述第二圆柱齿轮副G2为斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第二圆柱齿轮副从动齿轮6;

[0149] 5)所述第三圆柱齿轮副G3为斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮7和第三圆柱齿轮副从动齿轮8;

[0150] 6)所述第一转矩传递装置C1为多片式湿式离合器,包括第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10,其中,所述第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10可以选择性地接合,将输入轴1和第一圆柱齿轮副主动齿轮3暂时地连接起来;

[0151] 7)所述第二转矩传递装置C2为多片式湿式离合器,包括第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12,其中,所述第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12可以选择性地接合,将中间轴2和第二圆柱齿轮副从动齿轮6暂时地连接起来;

[0152] 8)所述差速器总成13选用桑塔纳2000型轿车差速器。

[0153] 它们之间的相互关系优化方案是:

- [0154] 1)所述输入轴1、中间轴2以及差速器总成13的旋转中心线相互平行；
- [0155] 2)所述输入轴1、第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第二圆柱齿轮副主动齿轮5的旋转中心线重合；
- [0156] 3)所述中间轴2、第二转矩传递装置C2、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副主动齿轮7的旋转中心线重合；
- [0157] 4)所述差速器总成13和第三圆柱齿轮副从动齿轮8的旋转中心线重合；
- [0158] 5)所述输入轴1与第一转矩传递装置主动端9固定连接；
- [0159] 6)所述输入轴1与第二圆柱齿轮副主动齿轮5固定连接；
- [0160] 7)所述中间轴2与第一圆柱齿轮副从动齿轮4固定连接；
- [0161] 8)所述中间轴2与第二转矩传递装置从动端12固定连接；
- [0162] 9)所述中间轴2与第三圆柱齿轮副主动齿轮7固定连接；
- [0163] 10)所述差速器总成13的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮8固定连接；
- [0164] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3与第一转矩传递装置从动端10固定连接；
- [0165] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6与第二转矩传递装置主动端11固定连接；
- [0166] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3空套在输入轴1上；
- [0167] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6空套在中间轴2上；
- [0168] 15)所述第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5在输入轴1上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第三圆柱齿轮副主动齿轮7、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二转矩传递装置C2、第二圆柱齿轮副从动齿轮6在中间轴2上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。
- [0169] 它们的设计参数为：
- [0170] 1)所述输入轴1直径为25毫米；
- [0171] 2)所述中间轴2直径为60毫米；
- [0172] 3)所述第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2和第三圆柱齿轮副G3法向模数分别为1.75毫米、1.75毫米和2.00毫米；
- [0173] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第三圆柱齿轮副主动齿轮7齿数分别为29个、37个和39个；
- [0174] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副从动齿轮8齿数分别为100个、92个和98个；
- [0175] 6)所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2转矩容量分别为330牛顿米和850牛顿米。
- [0176] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2的接合或分离，产生一档和二档两个挡位。本发明的工作原理简介如下：
- [0177] 1)当所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2都处于分离状态时，该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2，动力无法从输入轴1传递至差速器总成13；
- [0178] 2)当所述第一转矩传递装置C1处于接合状态、第二转矩传递装置C2处于分离状态时，该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1，处于一档，动力从输入轴1经第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副G1、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至差速器总成13，输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为一档的传动比；

[0179] 3)当所述第二转矩传递装置C2处于接合状态、第一转矩传递装置C1处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于二挡,动力从输入轴1经第二圆柱齿轮副G2、第二转矩传递装置C2、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至差速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为二挡的传动比;

[0180] 4)其中,当输入轴1正向旋转时,所述一挡和二挡为前进一挡和前进二挡;当输入轴1反向旋转时,所述一挡和二挡为倒一挡和倒二挡。所述前进一挡与倒一挡的传动比相同,为8.6649;所述前进二挡与倒二挡的传动比相同,为6.2481。

[0181] 实施例4如图4所示,本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器,包含输入轴1、中间轴2、第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2、第三圆柱齿轮副G3、第一转矩传递装置C1、第二转矩传递装置C2,以及差速器总成13。其中:

[0182] 1)所述输入轴1横截面为圆形;

[0183] 2)所述中间轴2横截面为圆形;

[0184] 3)所述第一圆柱齿轮副G1为斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第一圆柱齿轮副从动齿轮4;

[0185] 4)所述第二圆柱齿轮副G2为斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第二圆柱齿轮副从动齿轮6;

[0186] 5)所述第三圆柱齿轮副G3为斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮7和第三圆柱齿轮副从动齿轮8;

[0187] 6)所述第一转矩传递装置C1为多片式湿式离合器,包括第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10,其中,所述第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10可以选择性地接合,将输入轴1和第一圆柱齿轮副主动齿轮3暂时地连接起来;

[0188] 7)所述第二转矩传递装置C2为多片式湿式离合器,包括第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12,其中,所述第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12可以选择性地接合,将中间轴2和第二圆柱齿轮副从动齿轮6暂时地连接起来;

[0189] 8)所述差速器总成13选用桑塔纳2000型轿车差速器。

[0190] 它们之间的相互关系优化方案是:

[0191] 1)所述输入轴1、中间轴2以及差速器总成13的旋转中心线相互平行;

[0192] 2)所述输入轴1、第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第二圆柱齿轮副主动齿轮5的旋转中心线重合;

[0193] 3)所述中间轴2、第二转矩传递装置C2、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副主动齿轮7的旋转中心线重合;

[0194] 4)所述差速器总成13和第三圆柱齿轮副从动齿轮8的旋转中心线重合;

[0195] 5)所述输入轴1与第一转矩传递装置主动端9固定连接;

[0196] 6)所述输入轴1与第二圆柱齿轮副主动齿轮5固定连接;

[0197] 7)所述中间轴2与第一圆柱齿轮副从动齿轮4固定连接;

[0198] 8)所述中间轴2与第二转矩传递装置从动端12固定连接;

[0199] 9)所述中间轴2与第三圆柱齿轮副主动齿轮7固定连接;

[0200] 10)所述差速器总成13的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮8固定连接;

[0201] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3与第一转矩传递装置从动端10固定连接；
[0202] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6与第二转矩传递装置主动端11固定连接；
[0203] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3空套在输入轴1上；
[0204] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6空套在中间轴2上；
[0205] 15)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第一转矩传递装置C1、第二圆柱齿轮副主动齿轮5在输入轴1上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第三圆柱齿轮副主动齿轮7、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二转矩传递装置C2、第二圆柱齿轮副从动齿轮6在中间轴2上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

[0206] 它们的设计参数为：

[0207] 1)所述输入轴1直径为25毫米；

[0208] 2)所述中间轴2直径为60毫米；

[0209] 3)所述第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2和第三圆柱齿轮副G3法向模数分别为1.75毫米、1.75毫米和2.00毫米；

[0210] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第三圆柱齿轮副主动齿轮7齿数分别为29个、37个和39个；

[0211] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副从动齿轮8齿数分别为100个、92个和98个；

[0212] 6)所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2转矩容量分别为330牛顿米和850牛顿米。

[0213] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2的接合或分离，产生一档和二挡两个挡位。本发明的工作原理简介如下：

[0214] 1)当所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2都处于分离状态时，该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2，动力无法从输入轴1传递至变速器总成13；

[0215] 2)当所述第一转矩传递装置C1处于接合状态、第二转矩传递装置C2处于分离状态时，该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1，处于一档，动力从输入轴1经第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副G1、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至变速器总成13，输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为一档的传动比；

[0216] 3)当所述第二转矩传递装置C2处于接合状态、第一转矩传递装置C1处于分离状态时，该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1，处于二挡，动力从输入轴1经第二圆柱齿轮副G2、第二转矩传递装置C2、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至变速器总成13，输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为二挡的传动比；

[0217] 4)其中，当输入轴1正向旋转时，所述一档和二挡为前进一档和前进二挡；当输入轴1反向旋转时，所述一档和二挡为倒一档和倒二挡。所述前进一档与倒一档的传动比相同，为8.6649；所述前进二挡与倒二挡的传动比相同，为6.2481。

[0218] 实施例5如图5所示，本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器，包含输入轴1、中间轴2、第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2、第三圆柱齿轮副G3、第一转矩传递装置C1、第二转矩传递装置C2，以及变速器总成13。其中：

[0219] 1)所述输入轴1横截面为圆形；

[0220] 2)所述中间轴2横截面为圆形；

[0221] 3)所述第一圆柱齿轮副G1为斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第一圆柱齿轮副从动齿轮4;

[0222] 4)所述第二圆柱齿轮副G2为斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第二圆柱齿轮副从动齿轮6;

[0223] 5)所述第三圆柱齿轮副G3为斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮7和第三圆柱齿轮副从动齿轮8;

[0224] 6)所述第一转矩传递装置C1为多片式湿式离合器,包括第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10,其中,所述第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10可以选择性地接合,将输入轴1和第一圆柱齿轮副主动齿轮3暂时地连接起来;

[0225] 7)所述第二转矩传递装置C2为多片式湿式离合器,包括第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12,其中,所述第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12可以选择性地接合,将中间轴2和第二圆柱齿轮副从动齿轮6暂时地连接起来;

[0226] 8)所述差速器总成13选用桑塔纳2000型轿车差速器。

[0227] 它们之间的相互关系优化方案是:

[0228] 1)所述输入轴1、中间轴2以及差速器总成13的旋转中心线相互平行;

[0229] 2)所述输入轴1、第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第二圆柱齿轮副主动齿轮5的旋转中心线重合;

[0230] 3)所述中间轴2、第二转矩传递装置C2、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副主动齿轮7的旋转中心线重合;

[0231] 4)所述差速器总成13和第三圆柱齿轮副从动齿轮8的旋转中心线重合;

[0232] 5)所述输入轴1与第一转矩传递装置主动端9固定连接;

[0233] 6)所述输入轴1与第二圆柱齿轮副主动齿轮5固定连接;

[0234] 7)所述中间轴2与第一圆柱齿轮副从动齿轮4固定连接;

[0235] 8)所述中间轴2与第二转矩传递装置从动端12固定连接;

[0236] 9)所述中间轴2与第三圆柱齿轮副主动齿轮7固定连接;

[0237] 10)所述差速器总成13的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮8固定连接;

[0238] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3与第一转矩传递装置从动端10固定连接;

[0239] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6与第二转矩传递装置主动端11固定连接;

[0240] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3空套在输入轴1上;

[0241] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6空套在中间轴2上;

[0242] 15)所述第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5在输入轴1上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第三圆柱齿轮副主动齿轮7、第二圆柱齿轮副从动齿轮6、第二转矩传递装置C2在中间轴2上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

[0243] 它们的设计参数为:

[0244] 1)所述输入轴1直径为25毫米;

[0245] 2)所述中间轴2直径为60毫米;

[0246] 3)所述第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2和第三圆柱齿轮副G3法向模数分别

为1.75毫米、1.75毫米和2.00毫米；

[0247] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第三圆柱齿轮副主动齿轮7齿数分别为29个、37个和39个；

[0248] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副从动齿轮8齿数分别为100个、92个和98个；

[0249] 6)所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2转矩容量分别为330牛顿米和850牛顿米。

[0250] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2的接合或分离,产生一档和二挡两个挡位。本发明的工作原理简介如下:

[0251] 1)当所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2都处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2,动力无法从输入轴1传递至差速器总成13;

[0252] 2)当所述第一转矩传递装置C1处于接合状态、第二转矩传递装置C2处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于一档,动力从输入轴1经第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副G1、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至差速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为一档的传动比;

[0253] 3)当所述第二转矩传递装置C2处于接合状态、第一转矩传递装置C1处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于二挡,动力从输入轴1经第二圆柱齿轮副G2、第二转矩传递装置C2、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至差速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为二挡的传动比;

[0254] 4)其中,当输入轴1正向旋转时,所述一档和二挡为前进一档和前进二挡;当输入轴1反向旋转时,所述一档和二挡为倒一档和倒二挡。所述前进一档与倒一档的传动比相同,为8.6649;所述前进二挡与倒二挡的传动比相同,为6.2481。

[0255] 实施例6如图6所示,本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器,包含输入轴1、中间轴2、第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2、第三圆柱齿轮副G3、第一转矩传递装置C1、第二转矩传递装置C2,以及差速器总成13。其中:

[0256] 1)所述输入轴1横截面为圆形;

[0257] 2)所述中间轴2横截面为圆形;

[0258] 3)所述第一圆柱齿轮副G1为斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第一圆柱齿轮副从动齿轮4;

[0259] 4)所述第二圆柱齿轮副G2为斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第二圆柱齿轮副从动齿轮6;

[0260] 5)所述第三圆柱齿轮副G3为斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮7和第三圆柱齿轮副从动齿轮8;

[0261] 6)所述第一转矩传递装置C1为多片式湿式离合器,包括第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10,其中,所述第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10可以选择性地接合,将输入轴1和第一圆柱齿轮副主动齿轮3暂时地连接起来;

[0262] 7)所述第二转矩传递装置C2为多片式湿式离合器,包括第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12,其中,所述第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12可以选择性地接合,将中间轴2和第二圆柱齿轮副从动齿轮6暂时地连接起

来；

[0263] 8)所述差速器总成13选用桑塔纳2000型轿车差速器。

[0264] 它们之间的相互关系优化方案是：

[0265] 1)所述输入轴1、中间轴2以及差速器总成13的旋转中心线相互平行；

[0266] 2)所述输入轴1、第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第二圆柱齿轮副主动齿轮5的旋转中心线重合；

[0267] 3)所述中间轴2、第二转矩传递装置C2、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副主动齿轮7的旋转中心线重合；

[0268] 4)所述差速器总成13和第三圆柱齿轮副从动齿轮8的旋转中心线重合；

[0269] 5)所述输入轴1与第一转矩传递装置主动端9固定连接；

[0270] 6)所述输入轴1与第二圆柱齿轮副主动齿轮5固定连接；

[0271] 7)所述中间轴2与第一圆柱齿轮副从动齿轮4固定连接；

[0272] 8)所述中间轴2与第二转矩传递装置从动端12固定连接；

[0273] 9)所述中间轴2与第三圆柱齿轮副主动齿轮7固定连接；

[0274] 10)所述差速器总成13的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮8固定连接；

[0275] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3与第一转矩传递装置从动端10固定连接；

[0276] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6与第二转矩传递装置主动端11固定连接；

[0277] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3空套在输入轴1上；

[0278] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6空套在中间轴2上；

[0279] 15)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第一转矩传递装置C1、第二圆柱齿轮副主动齿轮5在输入轴1上从靠近输入端到远离输入端地依次排列，所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第三圆柱齿轮副主动齿轮7、第二圆柱齿轮副从动齿轮6、第二转矩传递装置C2在中间轴2上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

[0280] 它们的设计参数为：

[0281] 1)所述输入轴1直径为25毫米；

[0282] 2)所述中间轴2直径为60毫米；

[0283] 3)所述第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2和第三圆柱齿轮副G3法向模数分别为1.75毫米、1.75毫米和2.00毫米；

[0284] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第三圆柱齿轮副主动齿轮7齿数分别为29个、37个和39个；

[0285] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副从动齿轮8齿数分别为100个、92个和98个；

[0286] 6)所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2转矩容量分别为330牛·米和850牛·米。

[0287] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2的接合或分离，产生一档和二档两个挡位。本发明的工作原理简介如下：

[0288] 1)当所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2都处于分离状态时，该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2，动力无法从输入轴1传递至差速器总成13；

[0289] 2)当所述第一转矩传递装置C1处于接合状态、第二转矩传递装置C2处于分离状态

时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于一档,动力从输入轴1经第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副G1、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至差速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为一档的传动比;

[0290] 3)当所述第二转矩传递装置C2处于接合状态、第一转矩传递装置C1处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于二挡,动力从输入轴1经第二圆柱齿轮副G2、第二转矩传递装置C2、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至差速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为二挡的传动比;

[0291] 4)其中,当输入轴1正向旋转时,所述一档和二挡为前进一档和前进二挡;当输入轴1反向旋转时,所述一档和二挡为倒一档和倒二挡。所述前进一档与倒一档的传动比相同,为8.6649;所述前进二挡与倒二挡的传动比相同,为6.2481。

[0292] 实施例7如图7所示,本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器,包含输入轴1、中间轴2、第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2、第三圆柱齿轮副G3、第一转矩传递装置C1、第二转矩传递装置C2,以及差速器总成13。其中:

[0293] 1)所述输入轴1横截面为圆形;

[0294] 2)所述中间轴2横截面为圆形;

[0295] 3)所述第一圆柱齿轮副G1为斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第一圆柱齿轮副从动齿轮4;

[0296] 4)所述第二圆柱齿轮副G2为斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第二圆柱齿轮副从动齿轮6;

[0297] 5)所述第三圆柱齿轮副G3为斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮7和第三圆柱齿轮副从动齿轮8;

[0298] 6)所述第一转矩传递装置C1为多片式湿式离合器,包括第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10,其中,所述第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10可以选择性地接合,将输入轴1和第一圆柱齿轮副主动齿轮3暂时地连接起来;

[0299] 7)所述第二转矩传递装置C2为多片式湿式离合器,包括第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12,其中,所述第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12可以选择性地接合,将中间轴2和第二圆柱齿轮副从动齿轮6暂时地连接起来;

[0300] 8)所述差速器总成13选用桑塔纳2000型轿车差速器。

[0301] 它们之间的相互关系优化方案是:

[0302] 1)所述输入轴1、中间轴2以及差速器总成13的旋转中心线相互平行;

[0303] 2)所述输入轴1、第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第二圆柱齿轮副主动齿轮5的旋转中心线重合;

[0304] 3)所述中间轴2、第二转矩传递装置C2、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副主动齿轮7的旋转中心线重合;

[0305] 4)所述差速器总成13和第三圆柱齿轮副从动齿轮8的旋转中心线重合;

[0306] 5)所述输入轴1与第一转矩传递装置主动端9固定连接;

[0307] 6)所述输入轴1与第二圆柱齿轮副主动齿轮5固定连接;

[0308] 7)所述中间轴2与第一圆柱齿轮副从动齿轮4固定连接;

- [0309] 8)所述中间轴2与第二转矩传递装置从动端12固定连接;
- [0310] 9)所述中间轴2与第三圆柱齿轮副主动齿轮7固定连接;
- [0311] 10)所述变速器总成13的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮8固定连接;
- [0312] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3与第一转矩传递装置从动端10固定连接;
- [0313] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6与第二转矩传递装置主动端11固定连接;
- [0314] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3空套在输入轴1上;
- [0315] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6空套在中间轴2上;
- [0316] 15)所述第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5在输入轴1上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第三圆柱齿轮副主动齿轮7、第二转矩传递装置C2、第二圆柱齿轮副从动齿轮6在中间轴2上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。
- [0317] 它们的设计参数为:
- [0318] 1)所述输入轴1直径为25毫米;
- [0319] 2)所述中间轴2直径为60毫米;
- [0320] 3)所述第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2和第三圆柱齿轮副G3法向模数分别为1.75毫米、1.75毫米和2.00毫米;
- [0321] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第三圆柱齿轮副主动齿轮7齿数分别为29个、37个和39个;
- [0322] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副从动齿轮8齿数分别为100个、92个和98个;
- [0323] 6)所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2转矩容量分别为330牛·米和850牛·米。
- [0324] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2的接合或分离,产生一档和二档两个挡位。本发明的工作原理简介如下:
- [0325] 1)当所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2都处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2,动力无法从输入轴1传递至变速器总成13;
- [0326] 2)当所述第一转矩传递装置C1处于接合状态、第二转矩传递装置C2处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于一档,动力从输入轴1经第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副G1、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至变速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为一档的传动比;
- [0327] 3)当所述第二转矩传递装置C2处于接合状态、第一转矩传递装置C1处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于二档,动力从输入轴1经第二圆柱齿轮副G2、第二转矩传递装置C2、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至变速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为二档的传动比;
- [0328] 4)其中,当输入轴1正向旋转时,所述一档和二档为前进一档和前进二档;当输入轴1反向旋转时,所述一档和二档为倒一档和倒二档。所述前进一档与倒一档的传动比相同,为8.6649;所述前进二档与倒二档的传动比相同,为6.2481。
- [0329] 实施例8如图8所示,本发明一种纯电动汽车用两挡自动变速器,包含输入轴1、中间轴2、第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2、第三圆柱齿轮副G3、第一转矩传递装置C1、

第二转矩传递装置C2,以及差速器总成13。其中:

[0330] 1)所述输入轴1横截面为圆形;

[0331] 2)所述中间轴2横截面为圆形;

[0332] 3)所述第一圆柱齿轮副G1为斜齿圆柱齿轮副,包括第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第一圆柱齿轮副从动齿轮4;

[0333] 4)所述第二圆柱齿轮副G2为斜齿圆柱齿轮副,包括第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第二圆柱齿轮副从动齿轮6;

[0334] 5)所述第三圆柱齿轮副G3为斜齿圆柱齿轮副,包括第三圆柱齿轮副主动齿轮7和第三圆柱齿轮副从动齿轮8;

[0335] 6)所述第一转矩传递装置C1为多片式湿式离合器,包括第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10,其中,所述第一转矩传递装置主动端9和第一转矩传递装置从动端10可以选择性地接合,将输入轴1和第一圆柱齿轮副主动齿轮3暂时地连接起来;

[0336] 7)所述第二转矩传递装置C2为多片式湿式离合器,包括第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12,其中,所述第二转矩传递装置主动端11和第二转矩传递装置从动端12可以选择性地接合,将中间轴2和第二圆柱齿轮副从动齿轮6暂时地连接起来;

[0337] 8)所述差速器总成13选用桑塔纳2000型轿车差速器。

[0338] 它们之间的相互关系优化方案是:

[0339] 1)所述输入轴1、中间轴2以及差速器总成13的旋转中心线相互平行;

[0340] 2)所述输入轴1、第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副主动齿轮3和第二圆柱齿轮副主动齿轮5的旋转中心线重合;

[0341] 3)所述中间轴2、第二转矩传递装置C2、第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副主动齿轮7的旋转中心线重合;

[0342] 4)所述差速器总成13和第三圆柱齿轮副从动齿轮8的旋转中心线重合;

[0343] 5)所述输入轴1与第一转矩传递装置主动端9固定连接;

[0344] 6)所述输入轴1与第二圆柱齿轮副主动齿轮5固定连接;

[0345] 7)所述中间轴2与第一圆柱齿轮副从动齿轮4固定连接;

[0346] 8)所述中间轴2与第二转矩传递装置从动端12固定连接;

[0347] 9)所述中间轴2与第三圆柱齿轮副主动齿轮7固定连接;

[0348] 10)所述差速器总成13的外壳与第三圆柱齿轮副从动齿轮8固定连接;

[0349] 11)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3与第一转矩传递装置从动端10固定连接;

[0350] 12)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6与第二转矩传递装置主动端11固定连接;

[0351] 13)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3空套在输入轴1上;

[0352] 14)所述第二圆柱齿轮副从动齿轮6空套在中间轴2上;

[0353] 15)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第一转矩传递装置C1、第二圆柱齿轮副主动齿轮5在输入轴1上从靠近输入端到远离输入端地依次排列,所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第三圆柱齿轮副主动齿轮7、第二转矩传递装置C2、第二圆柱齿轮副从动齿轮6在中间轴2上从靠近输入端到远离输入端地依次排列。

[0354] 它们的设计参数为:

[0355] 1)所述输入轴1直径为25毫米;

[0356] 2)所述中间轴2直径为60毫米;

[0357] 3)所述第一圆柱齿轮副G1、第二圆柱齿轮副G2和第三圆柱齿轮副G3法向模数分别为1.75毫米、1.75毫米和2.00毫米;

[0358] 4)所述第一圆柱齿轮副主动齿轮3、第二圆柱齿轮副主动齿轮5和第三圆柱齿轮副主动齿轮7齿数分别为29个、37个和39个;

[0359] 5)所述第一圆柱齿轮副从动齿轮4、第二圆柱齿轮副从动齿轮6和第三圆柱齿轮副从动齿轮8齿数分别为100个、92个和98个;

[0360] 6)所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2转矩容量分别为330牛顿米和850牛顿米。

[0361] 本发明中涉及的传动方案通过控制所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2的接合或分离,产生一档和二档两个挡位。本发明的工作原理简介如下:

[0362] 1)当所述第一转矩传递装置C1和第二转矩传递装置C2都处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为2,动力无法从输入轴1传递至变速器总成13;

[0363] 2)当所述第一转矩传递装置C1处于接合状态、第二转矩传递装置C2处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于一档,动力从输入轴1经第一转矩传递装置C1、第一圆柱齿轮副G1、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至变速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为一档的传动比;

[0364] 3)当所述第二转矩传递装置C2处于接合状态、第一转矩传递装置C1处于分离状态时,该纯电动汽车用两挡自动变速器的自由度为1,处于二档,动力从输入轴1经第二圆柱齿轮副G2、第二转矩传递装置C2、中间轴2和第三圆柱齿轮副G3传递至变速器总成13,输入轴1与第三圆柱齿轮副从动齿轮8转速的比值为二档的传动比;

[0365] 4)其中,当输入轴1正向旋转时,所述一档和二档为前进一档和前进二档;当输入轴1反向旋转时,所述一档和二档为倒一档和倒二档。所述前进一档与倒一档的传动比相同,为8.6649;所述前进二档与倒二档的传动比相同,为6.2481。

[0366] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

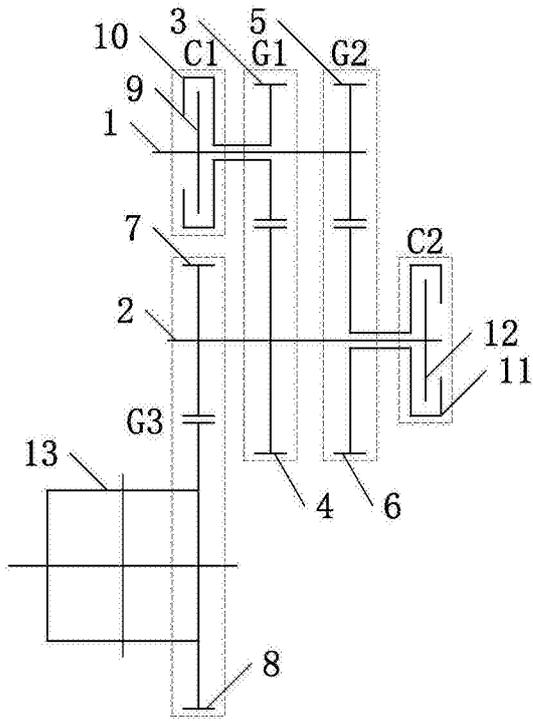


图1

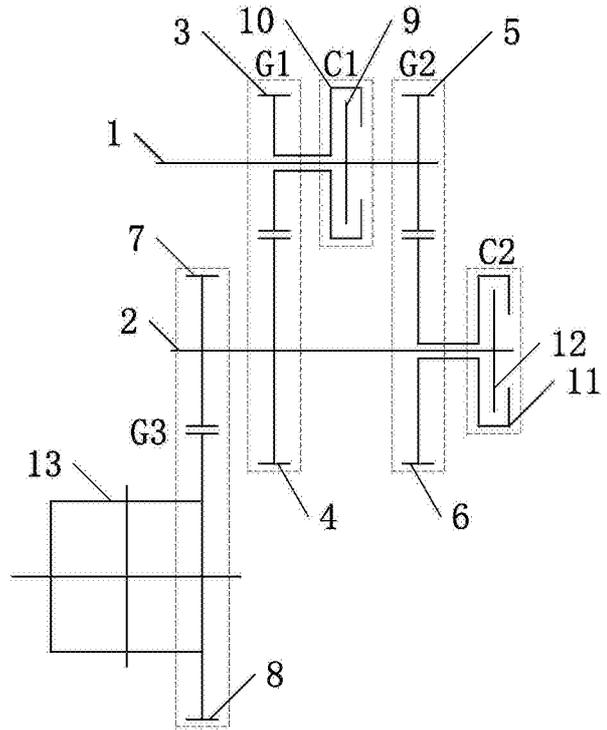


图2

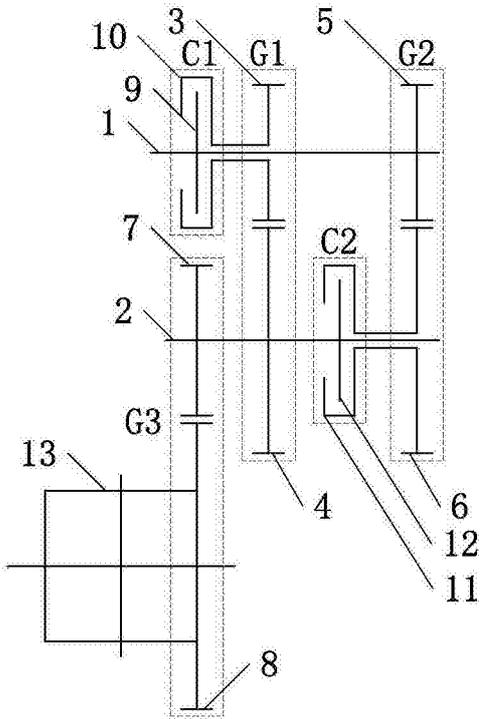


图3

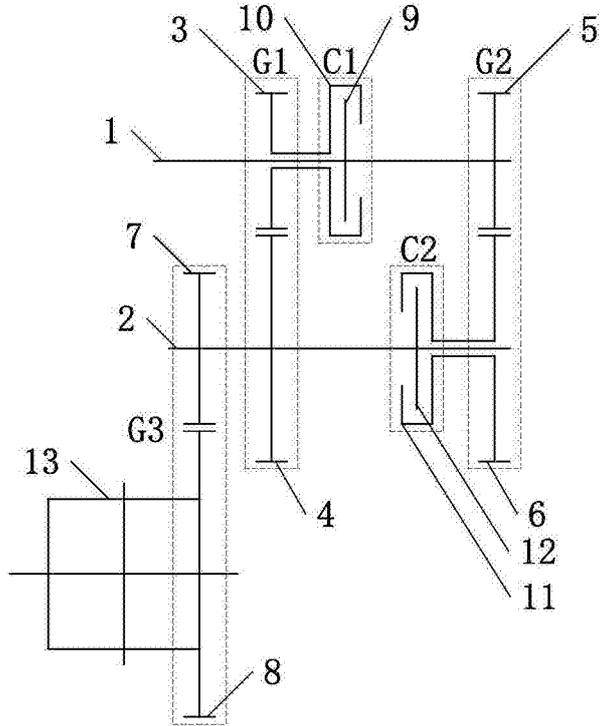


图4

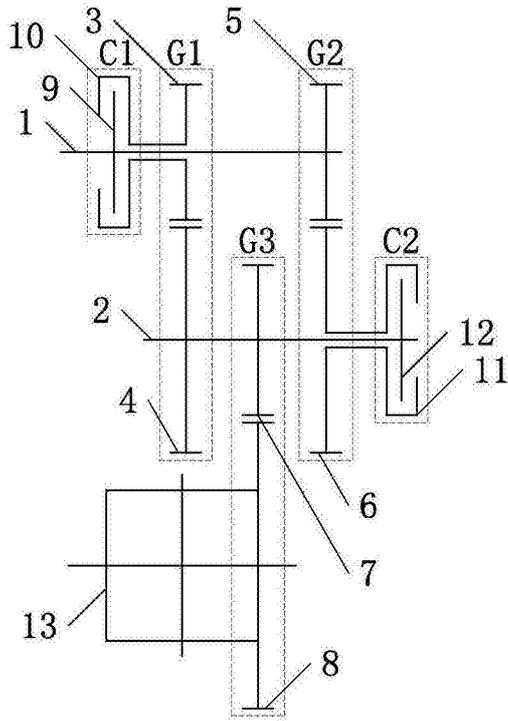


图5

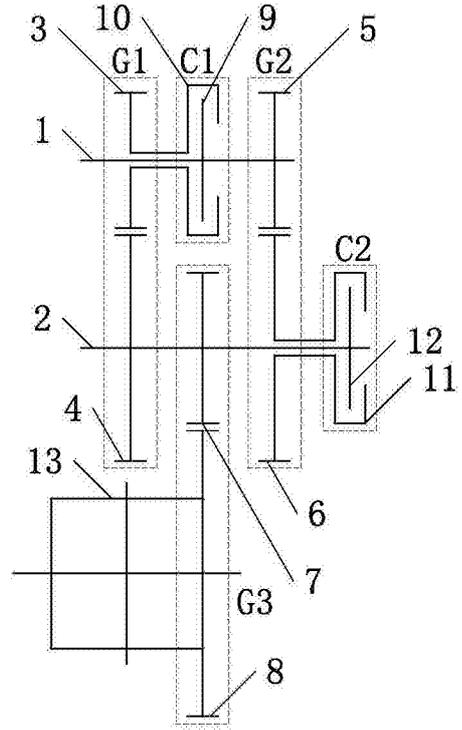


图6

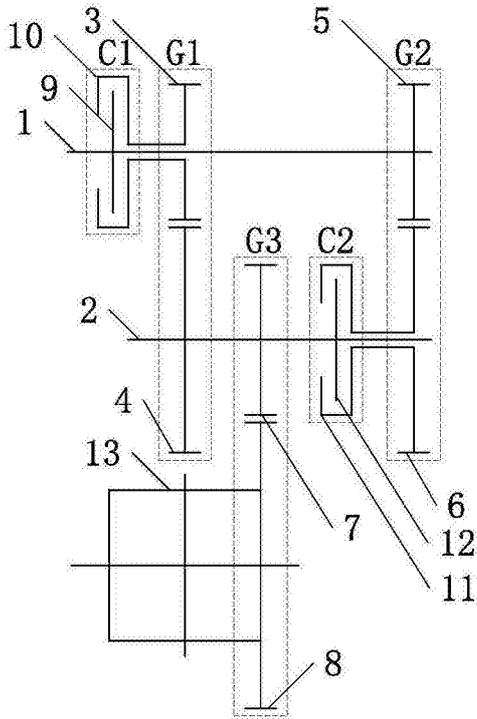


图7

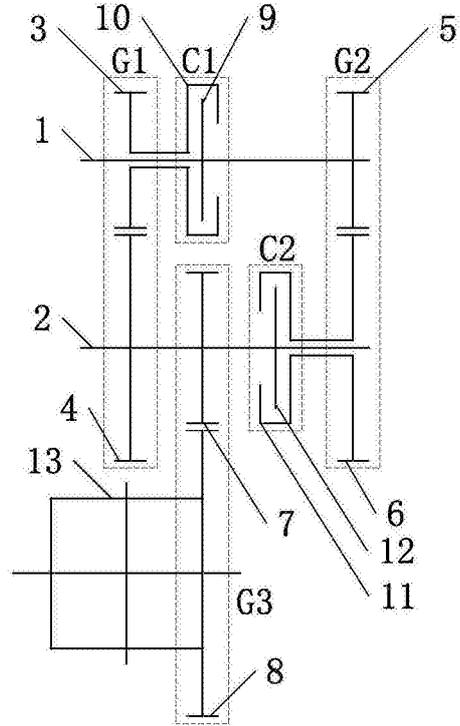


图8