(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106321745 A
(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610805005.0

(22)申请日 2016.09.06

(71)申请人 西安法士特汽车传动有限公司
地址 710119 陕西省西安市高新区长安产业园西部大道129号

(72)发明人 陈金柱 孙智金

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 徐文权

(51)Int.Cl.
F16H 3/091(2006.01)
F16H 63/32(2006.01)
F16H 63/36(2006.01)
F16H 57/023(2012.01)

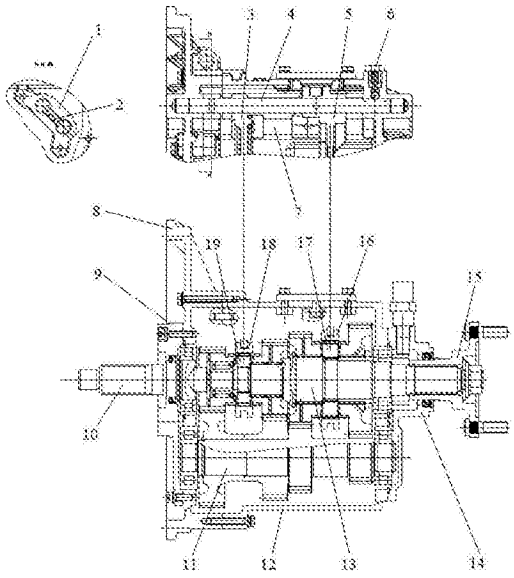
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种4档纯电动车用变速器

(57)摘要

本发明提供了一种4档纯电动车用变速器，包括一轴总成、中间轴总成、输出轴总成、变速器前壳体和变速器后壳体；驱动电机的动力传给一轴齿轮，一轴齿轮与中间轴传动齿轮常啮合，中间轴其它档位齿轮分别与输出轴各档位齿轮啮合，输出轴上的各齿轮空套在输出轴上，滑套移动时，滑套的结合齿与齿轮的结合齿结合，输出轴与输出轴齿轮成为一体并按一定的速比转动传递动力；中间轴与输出轴中心线连线与水平面的夹角为20°，润滑油液面达到中间轴总成中心的同时，液面到输出轴中心的距离相比传统布置方案要近很多，有利于输出轴零件可靠润滑；拨叉轴设置在右上方，拨头距离输出轴中心的距离相比传统布置方案更近，有利于变速总成高低的降低。



CN 106321745 A

1.一种4档纯电动车用变速器，其特征在于：包括一轴总成(10)、中间轴总成(11)、输出轴总成(13)、变速器前壳体(8)和变速器后壳体(12)；

变速器前壳体(8)和变速器后壳体(12)通过螺栓连接组成变速器壳体，一轴总成(10)和输出轴总成(13)同轴布置在变速器壳体内，一轴总成(10)上设置有一轴齿轮，输出轴总成(13)上依次设有输出轴三挡齿轮、输出轴二挡齿轮和输出轴一档齿轮，在一轴齿轮和输出轴三档齿轮之间、输出轴二档齿轮和输出轴一档齿轮之间、分别设置有三四档滑套(17)和一二档滑套(16)，三四档滑套(17)和一二档滑套(16)上方分别安装三四档拨叉(4)、一二当拨叉(5)；

中间轴总成(7)布置在输出轴总成(13)一侧下方，中间轴总成(7)上依次设置有与一轴总成(10)及输出轴总成(13)各档齿轮啮合的中间轴传动齿轮、中间轴三挡齿轮、中间轴二挡齿轮、中间轴一档齿轮；中间轴与输出轴中心线连线与水平面的夹角为20°；

驱动电机的动力传给一轴总成(10)的一轴齿轮，一轴齿轮与中间轴传动齿轮常啮合，驱动中间轴转动，中间轴其它档位齿轮分别与输出轴各档位齿轮啮合，输出轴上的各齿轮空套在输出轴上，滑套随拨叉一起移动时，滑套的结合齿与齿轮的结合齿结合，输出轴与输出轴齿轮成为一体并按一定的速比转动传递动力。

2.根据权利要求1所述的4档纯电动车用变速器，其特征在于：变速器后壳体上设置有自锁机构，与变速器前壳体连接的拨叉架内设置有互锁机构。

3.根据权利要求1或2所述的4档纯电动车用变速器，其特征在于：所述输出轴总成(13)分别通过无外圈圆柱滚子轴承和圆柱滚子轴承支撑在一轴内圈和变速器后壳体(12)上。

4.根据权利要求1或2所述的4档纯电动车用变速器，其特征在于：所述中间轴总成(11)前后端分别通过短圆柱滚子轴承和圆柱滚子轴承支撑在变速器壳体上。

5.根据权利要求1或2所述的4档纯电动车用变速器，其特征在于：齿轮均为斜齿轮。

6.根据权利要求1或2所述的4档纯电动车用变速器，其特征在于：各档位滑套及齿轮结合端面为圆弧齿结构。

一种4档纯电动车用变速器

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆变速器，尤其涉及一种4档纯电动车用变速器。

背景技术

[0002] 我国2015年累计生产新能源汽车37.9万辆，同比增长4倍，其中纯电动商用车14.79万辆，同比增长8倍；纯电动客车累计达到8.8万辆，同步增长5.7倍。根据财政部此前发布的《2016-2020年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》，对新能源汽车的续驶历程及单位载质量能量消耗量提出了更高的要求。

[0003] 随着新能源汽车的发展，对变速器等车辆主要配套装置提出了新的要求，

[0004] 传统单中间轴变速器布置形式大多采用中间轴总成设置在输入轴及输出轴总成正下方的形式，一方面方便布置换挡操纵机构，另一方面方便布置取力器等动力输出设备。

[0005] 这种布置形式有以上优点的同时也有以下缺点：

[0006] 纯电动车用变速器要求高转速，传统布置形式由润滑油搅动造成的效率损失，使得润滑油液面不可能设置的比较高，这样就造成高速运转情况下输出轴总成零件得不到可靠润滑；

[0007] 中间轴总成设置在输入轴及输出轴总成正下方时，操纵装置只能设置在输出轴总成正上方，这样变速器总体高度比较高，对于整车布置造成困难。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术缺陷，提供一种4档纯电动车用变速器，采用卧式设计，有利于输出轴零件可靠润滑，有利于变速总成高低的降低。

[0009] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0010] 一种4档纯电动车用变速器，包括一轴总成、中间轴总成、输出轴总成、变速器前壳体和变速器后壳体；

[0011] 变速器前壳体和变速器后壳体通过螺栓连接组成变速器壳体，一轴总成和输出轴总成同轴布置在变速器壳体内，一轴总成上设置有一轴齿轮，输出轴总成上依次设有输出轴三挡齿轮、输出轴二挡齿轮和输出轴一档齿轮，在一轴齿轮和输出轴三档齿轮之间、输出轴二档齿轮和输出轴一档齿轮之间、分别设置有三四档滑套和一二档滑套，三四档滑套和一二档滑套上方分别安装三四档拨叉、一二当拨叉；中间轴总成布置在输出轴总成一侧下方，中间轴总成上依次设置有与一轴总成及输出轴总成各档齿轮啮合的中间轴传动齿轮、中间轴三挡齿轮、中间轴二挡齿轮、中间轴一档齿轮；中间轴与输出轴中心线连线与水平面的夹角为20；驱动电机的动力传给一轴总成的一轴齿轮，一轴齿轮与中间轴传动齿轮常啮合，驱动中间轴转动，中间轴其它档位齿轮分别与输出轴各档位齿轮啮合，输出轴上的各齿轮空套在输出轴上，滑套随拨叉一起移动时，滑套的结合齿与齿轮的结合齿结合，输出轴与输出轴齿轮成为一体并按一定的速比转动传递动力。

[0012] 进一步，变速器后壳体上设置有自锁机构，与变速器前壳体连接的拨叉架内设置

有互锁机构。

[0013] 进一步，所述输出轴总成分别通过无外圈圆柱滚子轴承和圆柱滚子轴承支撑在一轴内圈和变速器后壳体上。

[0014] 进一步，所述中间轴总成前后端分别通过短圆柱滚子轴承和圆柱滚子轴承支撑在变速器壳体上。

[0015] 进一步，齿轮均为斜齿轮。

[0016] 进一步，各档位滑套及齿轮结合端面为圆弧齿结构。

[0017] 本发明的4档纯电动车用变速器，包括一轴总成、中间轴总成、输出轴总成、变速器前壳体和变速器后壳体；中间轴与输出轴中心线连线与水平面的夹角为20°，润滑油液面达到中间轴总成中心的同时，液面到输出轴中心的距离相比传统布置方案要近很多，有利于输出轴零件可靠润滑；拨叉轴设置在右上方，拨头距离输出轴中心的距离相比传统布置方案也要近很多，有利于变速总成高低的降低。

[0018] 变速器壳体主体部分采用前后两部分，即变速器前壳体及变速器后壳体。一轴轴承盖及后轴承盖分别设置在变速器前壳体及变速器后壳体上，用于定位轴承及安装油封，并密封前、后端面。总体设计零件数量较少，易于装配。

[0019] 进一步，齿轮全为斜齿轮设计，斜齿轮的工作承载能力更强，变速器的噪声降低。

[0020] 进一步，前进档为滑套换档，滑套与齿轮结合花键设计为端面圆弧形，在挂档过程中，由于驱动电机调速作用，可以使输入端及输出端转速差控制在较小的范围内，端面圆弧齿结构可实现更快速的挂档动作。

[0021] 为避免拨叉轴轴向移动过程中受到壳体拨叉轴孔内空气阻力，拨叉轴上加工有平槽。自锁机构设置在变速器后壳体上，互锁机构设置在与变速器前壳体连接的拨叉架内，零件少，且安装方便。

附图说明

[0022] 图1变速器总成示意图；

[0023] 图2变速器布置方案；

[0024] 图中：1、拨叉架；2、互锁钢球；3、三四档拨叉；4、一二档拨叉轴；5、一二档拨叉；6、自锁装置；7、三四档拨叉轴；8、变速器前壳体；9、一轴轴承盖；10、一轴总成；11、中间轴总成；12、变速器后壳体；13、输出轴总成；14、主轴后壳体；15、法兰盘；16、一二档滑套；17、一档档齿座；18、三四档滑套；19三四档齿座。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0026] 如图1和图2所示，一种4档纯电动车用变速器体结构：为单中间轴变速器。其中包括一轴总成10，其右端连接输出轴总成13，输出轴总成分别通过无外圈圆柱滚子轴承和圆柱滚子轴承支撑在一轴内圈和变速器后壳体12上。输出轴总成13上设置有三个齿轮，从左至右分别为输出轴三挡齿轮、输出轴二挡齿轮、输出轴一档齿轮。在一轴齿轮和输出轴三档齿轮之间、输出轴二档齿轮和输出轴一档齿轮之间、分别设置有三四档滑套17和一二档滑套16，滑套上方分别安装三四档拨叉4、一二当拨叉5；输出轴总成左下方布置中间轴总成7，

中间轴总成前后端分别通过短圆柱滚子轴承和圆柱滚子轴承支撑在变速器壳体上。中间轴总成从左至右分别设置有与一轴总成及输出轴总成各档齿轮啮合的中间轴传动齿轮、中间轴三挡齿轮、中间轴二挡齿轮、中间轴一档齿轮。

[0027] 驱动电机的动力传给变速器的一轴齿轮，一轴齿轮与中间轴传动齿轮常啮合，驱动中间轴转动，中间轴其它档位齿轮分别与输出轴各档位齿轮啮合，输出轴上的各齿轮空套在输出轴上。由于滑套下方的齿座与输出轴通过花键联接，当滑套随拨叉一起移动时，滑套的结合齿与齿轮的结合齿结合，输出轴就与输出轴齿轮成为一体并按一定的速比转动而传递动力。

[0028] 以三档为例，操纵变速器的三四档滑套挂入三档一侧，动力从一轴输入后通过一轴齿轮与中间轴传动齿轮的啮合关系，驱动中间轴旋转，中间轴三档齿轮与中间轴因为过盈连接同步旋转，进而与之啮合的输出轴三档齿轮也随之旋转，带动三四档滑套下面的三四档齿座19旋转，三四档齿座19与输出轴通过花键连接，于是动力便由滑套传递至输出轴，进而通过法兰盘15输出。其余除直接档的各前进档的动力传递路线以此类推。

[0029] 当挂直接档时，动力从一轴输入，经过一轴齿轮—>三四档滑套—>三四档齿座—>输出轴—>输出法兰盘直接输出。

[0030] 如图2所示，中间轴与输出轴中心线连线与水平面的夹角为20°，即中间轴总成设置在输出轴总成左下方，用于固定拨叉的拨叉轴设置在输出轴总成的右上方，润滑油液面达到中间轴总成中心的同时，液面到输出轴中心的距离相比传统布置方案要近很多，有利于输出轴零件可靠润滑；拨叉轴设置在右上方，拨头距离输出轴中心的距离相比传统布置方案也要近很多，有利于变速总成高低的降低。无倒挡，需要倒车时输入轴方向运转，变速器挂入1档实现倒挡。

[0031] 前进档为滑套换档，滑套与齿轮结合花键设计为端面圆弧形，在挂档过程中，由于驱动电机调速作用，可以使输入端及输出端转速差控制在较小的范围内，端面圆弧齿结构可实现更快速的挂档动作。

[0032] 拨叉或导块通过螺旋弹性圆柱销固定在拨叉轴上，结构简单，成本低，且可以防松。拨叉轴支撑在变速器前壳体和后壳体拨叉轴孔内。为避免拨叉轴轴向移动过程中受到壳体拨叉轴孔内空气阻力，拨叉轴上加工有平槽。

[0033] 自锁机构设置在变速器后壳体上，互锁机构设置在与变速器前壳体连接的拨叉架内，零件少，且安装方便。斜齿变速器由于存在轴向力，轴承多用圆锥滚子轴承。而圆锥滚子轴承需要调整轴向间隙，不便于总成的装配。如果不调整或调整不当，轴承容易损坏。本项目中，中间轴上所有齿轮的旋向相同(全部采用右旋)，因此同时啮合的两对齿轮轴向力方向相反(啮合时，中间轴传动齿轮为被动齿轮，中间轴其余各档齿轮为主动齿轮，因此旋向虽相同但轴向力方向相反)；同时设计齿轮时螺旋角大小的设定以各档位齿轮的轴向力基本相等为标准，如此一来作用于中间轴上的斜齿啮合产生的两个轴向力相互抵消一部分，中间轴前后两端使用了圆柱滚子轴承，提高了总成的装配性能和可靠性；

[0034] 中间轴三档、四档通过过盈压装传递扭矩，结构简单，零件数量少。此项目可在输出法兰端连接停车制动器，并预留了接口。

[0035] 本发明的4档(无倒档)、输入扭矩500Nm、重量轻、最高输入转速4500rpm的纯电动汽车专用变速器，主要针对7-8m客车及最大载重量为7-8吨的商用车、特种车辆等。预计此

扭矩段变速器2016年总需求量达到万台以上。

[0036] 以上内容是对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施方式仅限于此，对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单的推演或替换，都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定发明保护范围。

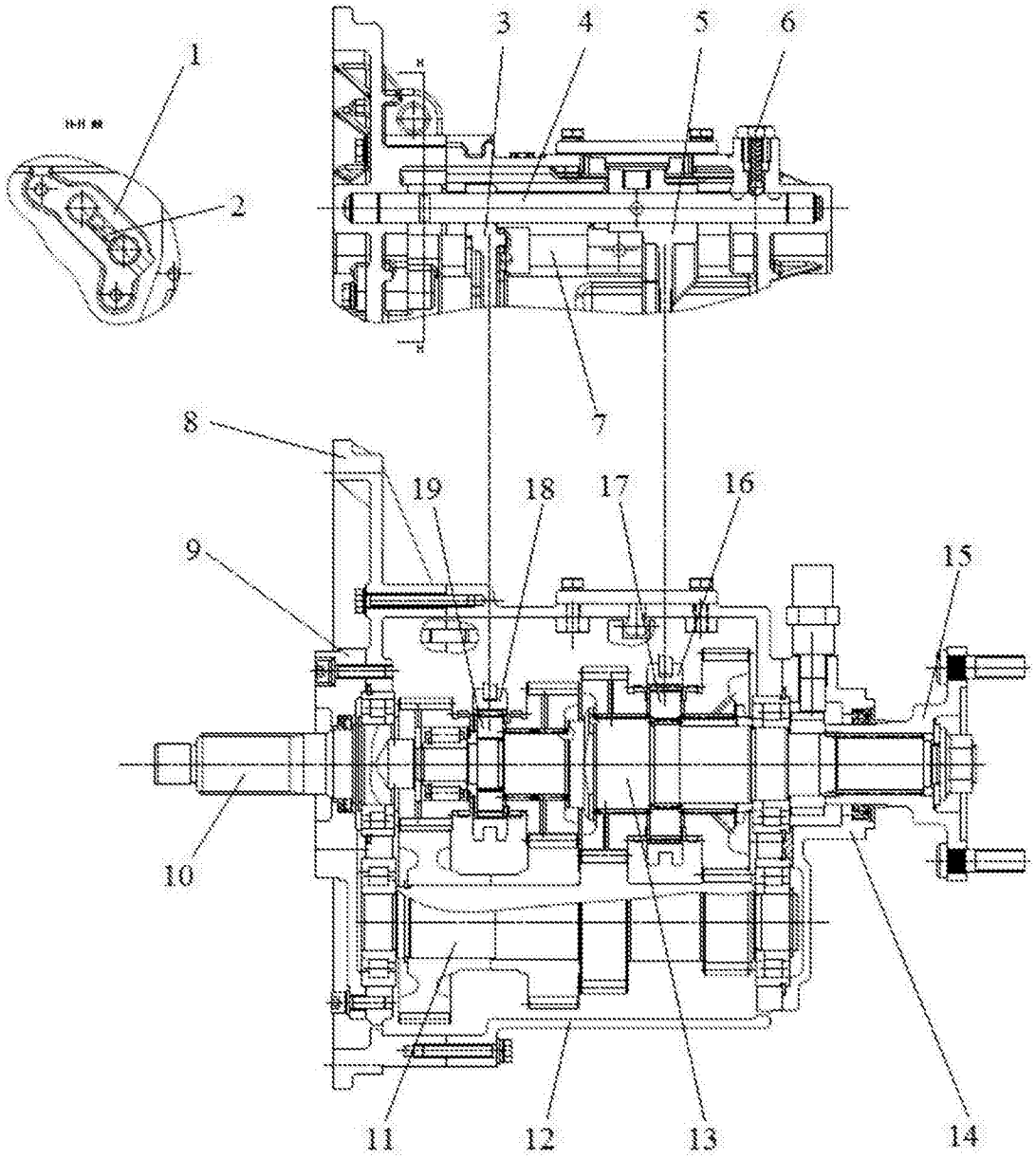


图1

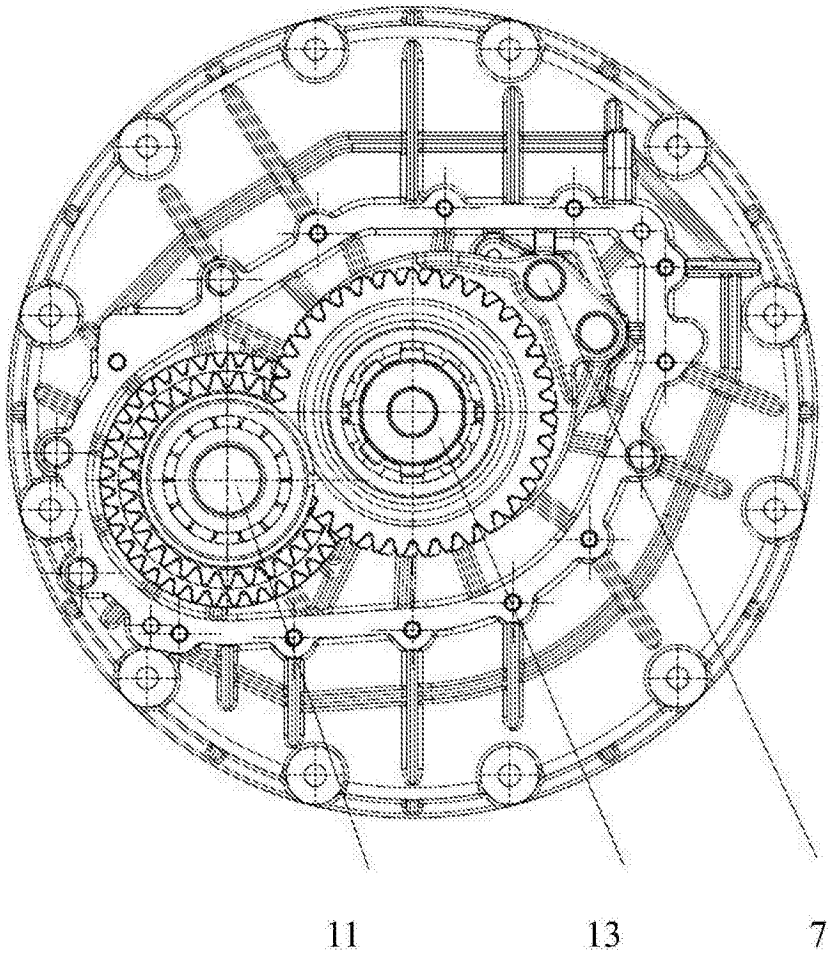


图2