



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116123268 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 16

(21) 申请号 202310079596.8

(22) 申请日 2023.01.17

(71) 申请人 特百佳动力科技股份有限公司
地址 201506 上海市金山区亭卫公路8158号2幢

(72) 发明人 邓跃跃 邓晶 陆海峰 赵向阳
李杉 许坤

(74) 专利代理机构 北京鼎承知识产权代理有限公司 11551
专利代理师 张剑

(51) Int. Cl.
F16H 57/023 (2012.01)
F16H 61/04 (2006.01)
F16H 61/32 (2006.01)

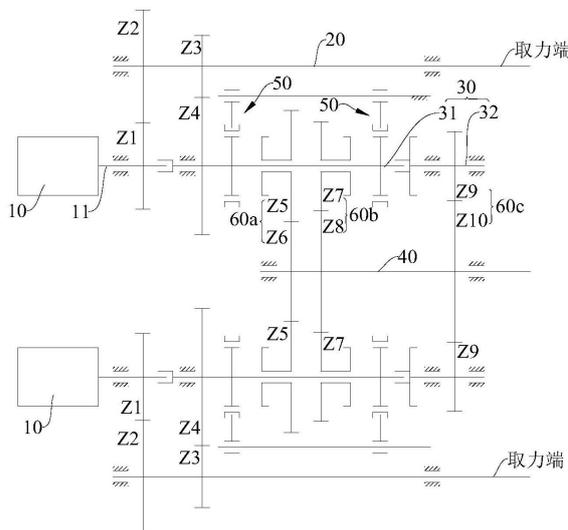
权利要求书1页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种变速箱、车辆

(57) 摘要

本发明提供了一种变速箱、车辆,涉及车辆技术领域,解决现有变速箱换挡过程中的动力中断,使得变速箱换挡不平顺的问题。该变速箱包括输出轴和两个驱动组件,每个驱动组件用于驱动输出轴;每个驱动组件包括电机、减速齿轮组以及与输出轴传动连接的齿轮传动组件,电机通过减速齿轮组与齿轮传动组件传动连接;齿轮传动组件包括至少三个齿轮副,各个齿轮副的传动比均不同;当变速箱处在第一传动模式,减速齿轮组通过至少三个齿轮副中的一个与输出轴传动连接。变速箱用于无动力中断的新能源汽车,通过控制两个驱动组件的滑套与挡位齿轮的接合顺序实现换挡,可以实现无动力中断的换挡。



1. 一种变速箱,其特征在于,用于无动力中断的新能源汽车,所述变速箱包括输出轴和两个驱动组件,每个所述驱动组件用于驱动所述输出轴;

每个所述驱动组件包括电机、减速齿轮组以及与所述输出轴传动连接的齿轮传动组件,所述电机通过所述减速齿轮组与所述齿轮传动组件传动连接;

所述齿轮传动组件包括至少三个齿轮副,各个所述齿轮副的传动比均不同;

当所述变速箱处在第一传动模式,所述减速齿轮组通过所述至少三个齿轮副中的一个与所述输出轴传动连接。

2. 根据权利要求1所述的变速箱,其特征在于,两个所述驱动组件相对于所述输出轴的中心轴对称设置。

3. 根据权利要求1所述的变速箱,其特征在于,每个所述驱动组件还包括换挡轴以及与所述换挡轴平行的中间轴;

所述换挡轴与所述电机的输入轴为同轴线设置,所述电机的输入轴通过所述减速齿轮组、所述中间轴与所述换挡轴传动连接;

所述减速齿轮组包括设在所述中间轴上的两个齿轮,设在所述输入轴上的齿轮以及设在所述换挡轴上的齿轮分别与设在所述中间轴上相应的齿轮啮合连接。

4. 根据权利要求3所述的变速箱,其特征在于,所述中间轴背离所述减速齿轮组的端部用于将动力传递给取力器。

5. 根据权利要求3所述的变速箱,其特征在于,每个所述驱动组件包括至少两个滑套换挡机构,所述滑套换挡机构滑动套设在所述换挡轴上;

当所述变速箱处在第一传动模式,所述至少两个滑套换挡机构中的一个与相应地所述至少三个齿轮副中的一个传动连接;

当所述变速箱处在第二传动模式,两个所述驱动组件的一个中:所述至少两个滑套换挡机构与所述至少三个齿轮副均传动断开。

6. 根据权利要求5所述的变速箱,其特征在于,所述滑套换挡机构包括滑套以及换挡拨叉,所述滑套滑动套设在所述换挡轴上;

所述换挡拨叉用于在所述第一传动模式驱动所述滑套与相应地所述齿轮副中位于所述换挡轴上的齿轮传动连接,在所述第二传动模式驱动所述滑套与相应地所述齿轮副中位于所述换挡轴上的齿轮传动断开。

7. 根据权利要求5所述的变速箱,其特征在于,所述滑套换挡机构还包括拨叉轴,所述拨叉轴与所述换挡轴平行设置,每个所述换挡拨叉滑动设在所述拨叉轴上。

8. 根据权利要求6所述的变速箱,其特征在于,所述变速箱还包括与所述滑套换挡机构电连接的换挡控制单元,所述换挡控制单元包括控制器以及与所述滑套换挡机构电连接的换挡器,所述控制器与所述换挡器通信。

9. 根据权利要求6所述的变速箱,其特征在于,所述换挡轴包括第一轴段以及与所述第一轴段同轴线设置的第二轴段,一个所述齿轮副位于所述第二轴段上的齿轮具有轴承孔,所述轴承孔用于支承所述第二轴段的端部;

至少一个所述滑套换挡机构滑动设在所述第一轴段靠近所述第二轴段的部位。

10. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的变速箱。

一种变速箱、车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆领域,尤其涉及一种变速箱、车辆。

背景技术

[0002] 现有技术中,常规燃油汽车和混合动力汽车在行驶过程中利用多挡位的变速器来实现变速和变扭的功能。

[0003] 对于新能源纯电动汽车而言,一般有两种路线实现变速,例如在乘用车上,利用电机恒功率时转速变化区间大的特点,用电机来实现变速,用单速比的减速器来实现增扭的功能;在商用车,尤其是重型卡车上利用电机和少挡位变速箱共同实现变速变扭的功能。

[0004] 目前,这些变速器大多只有一个动力输入源,很难实现换挡过程中的动力不中断这一功能,使得变速箱换挡不平顺,降低驾驶舒适度,在爬坡换挡等应用场景中,动力中断还会造成车辆在爬坡时溜坡,存在安全隐患。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种变速箱、车辆。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供一种变速箱,用于无动力中断的新能源汽车,所述变速箱包括输出轴和两个驱动组件,每个所述驱动组件用于驱动所述输出轴;

[0007] 每个所述驱动组件包括电机、减速齿轮组以及与所述输出轴传动连接的齿轮传动组件,所述电机通过所述减速齿轮组与所述齿轮传动组件传动连接;

[0008] 所述齿轮传动组件包括至少三个齿轮副,各个所述齿轮副的传动比均不同;

[0009] 当所述变速箱处在第一传动模式,所述减速齿轮组通过所述至少三个齿轮副中的一个与所述输出轴传动连接。

[0010] 根据本发明的至少一个实施方式,两个所述驱动组件相对于所述输出轴的中心轴对称设置。

[0011] 根据本发明的至少一个实施方式,每个所述驱动组件还包括换挡轴以及与所述换挡轴平行的中间轴;

[0012] 所述减速齿轮组中的至少部分齿轮设在所述中间轴;

[0013] 所述换挡轴与所述电机的输入轴为同轴线设置,所述电机的输入轴通过所述减速齿轮组、所述中间轴与所述换挡轴传动连接。

[0014] 根据本发明的至少一个实施方式,所述中间轴背离所述减速齿轮组的端部用于将动力传递给取力器。

[0015] 根据本发明的至少一个实施方式,每个所述驱动组件包括至少两个滑套换挡机构,所述滑套换挡机构滑动套设在所述换挡轴上;

[0016] 当所述变速箱处在第一传动模式,所述至少两个滑套换挡机构中的一个与相应地所述至少三个齿轮副中的一个传动连接;

[0017] 当所述变速箱处在第二传动模式,两个所述驱动组件的一个中:所述至少两个滑

套换挡机构与所述至少三个齿轮副均传动断开。

[0018] 根据本发明的至少一个实施方式,所述滑套换挡机构包括滑套以及换挡拨叉,所述滑套滑动套设在所述换挡轴上;

[0019] 所述换挡拨叉用于在所述第一传动模式驱动所述滑套与相应地所述齿轮副中位于所述换挡轴上的齿轮传动连接,在所述第二传动模式驱动所述滑套与相应地所述齿轮副中位于所述换挡轴上的齿轮传动断开。

[0020] 根据本发明的至少一个实施方式,所述滑套换挡机构还包括拨叉轴,所述拨叉轴与所述换挡轴平行设置,每个所述换挡拨叉滑动设在所述拨叉轴上。

[0021] 根据本发明的至少一个实施方式,所述变速箱还包括与所述滑套换挡机构电连接的换挡控制单元,所述换挡控制单元包括控制器以及与所述滑套换挡机构电连接的换挡器,所述控制器与所述换挡器通信。

[0022] 根据本发明的至少一个实施方式,所述换挡轴包括第一轴段以及与所述第一轴段同轴线设置的第二轴段,所述齿轮副位于所述第二轴段上的齿轮具有轴承孔,所述轴承孔用于支承所述第二轴段的端部;

[0023] 至少一个所述换套换挡机构滑动设在所述第一轴段靠近所述第二轴端的部位。

[0024] 相对于现有技术,本发明实施例提供的变速箱包括输出轴和两个驱动组件,每个驱动组件用于驱动输出轴;每个驱动组件包括电机、减速齿轮组以及与输出轴传动连接的齿轮传动组件,电机通过减速齿轮组与齿轮传动组件传动连接;其中,齿轮传动组件包括至少三个不同传动比的齿轮副,通过切换不同的齿轮副从而获得不同速比的变速器传动路径。由于变速器采用两个电机进行动力输入,分别具有两条独立的动力传递路线,除了两条动力传递路线汇合在输出轴上,在一条动力传递路线换挡时,另一条动力传递路线的动力继续传递,在换挡间隙就可以实现无动力中断。因此,在换挡过程中,驾驶舒适度提高,车辆在爬坡时也不会由于动力中断而溜坡,安全性高。

[0025] 本发明的另一目的在于还提供一种车辆,包括上述的变速箱。

[0026] 所述车辆与现有技术所具有的优势与上述变速箱与现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

附图说明

[0027] 附图示出了本发明的示例性实施方式,并与其说明一起用于解释本发明的原理,其中包括了这些附图以提供对本发明的进一步理解,并且附图包括在本说明书中并构成本说明书的一部分。

[0028] 图1是根据本发明的实施方式的变速箱结构示意图。

[0029] 图2是根据本发明的实施方式的变速箱高挡切换结构示意图。

[0030] 图3是根据本发明的实施方式的变速箱中、低挡切换结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于解释相关内容,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分。

[0032] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施方式来详细说明本发明。

[0033] 由于现有技术中,汽车变速器在行驶换挡过程中会有动力中断,降低驾驶舒适度,出现爬坡遛坡的可能,存在安全隐患。

[0034] 根据本发明的实施方式提供了一种用于无动力中断的新能源汽车的变速箱,请参阅图1所示,变速箱包括输出轴40和两个驱动组件,每个驱动组件用于驱动输出轴40;每个驱动组件包括电机10、减速齿轮组以及与输出轴40传动连接的齿轮传动组件,电机10通过减速齿轮组与齿轮传动组件传动连接;齿轮传动组件包括至少三个齿轮副,各个齿轮副的传动比均不同;当变速箱处在第一传动模式,减速齿轮组通过至少三个齿轮副中的一个与输出轴40传动连接。

[0035] 实际使用时,变速箱的输出轴40通过两个独立的驱动组件进行驱动连接,从而使得在两个独立的驱动组件中的一个进行换挡时动力中断,而另外一个驱动组件还与输出轴40进行驱动连接,因此,对于输出轴40而言,不会出现现有技术中动力输出中断的情况,从而保持持续的动力输出。而正常行驶情况下,连个独立的驱动组件分别提供动力至输出轴40上,从而使得两条动力传递路线汇合至输出轴40。两个驱动组件具有相同的结构,本发明实施例以其中一个或两个驱动组件为例进行描述。每个驱动组件包括电机10、减速齿轮组以及与输出轴40传动连接的齿轮传动组件,其中齿轮传动组件包括三个齿轮副,例如图1中的齿轮副60a、60b和60c,可以理解的是,齿轮副的数量不限于三个,可以根据变速箱所需的传动比需要,增减相应的齿轮副的数量。以一个驱动组件的传动路径为例,当变速箱处于第一传动模式时,也就是正常行驶无换挡动作时,电机10的动力传递至减速齿轮组,经过减速齿轮组的减速增扭作用,减速齿轮组的动力传递至相应地一个齿轮副,由于各个齿轮副之间的传动比是不同的,因此动力传递的齿轮副的选择,根据实际需要的传动比而定。进一步地,相应地齿轮副的动力传递至输出轴40上,进行动力输出至车轮,从而驱动汽车正常行驶。

[0036] 示例性地,上述两个驱动组件相对于输出轴40的中心轴对称设置,对称设置的两个驱动组件由于具有相同的结构特征,可以实现变速箱的重心更为稳定,其设置在汽车上更为稳定,进一步地,变速箱也更不容易损坏,而对称设置的结构无论是齿轮副还是减速齿轮组均较容易的与输出轴40之间形成传动连接,结构设计更为精巧实用。

[0037] 请参阅图1所示,每个驱动组件还包括换挡轴30以及与换挡轴30平行的中间轴20;换挡轴30与电机10的输入轴11为同轴线设置,电机10的输入轴11通过减速齿轮组、中间轴20与换挡轴30传动连接;上述输入轴11一端设计有花键,用于和驱动电机10连接,输入轴11在两端设计有轴承位,通过轴承转动支承于壳体和换挡轴11上。可以理解的是,上述输入轴11上设计有油封位,用于输入轴11和壳体之间的动态密封。减速齿轮组包括设在中间轴20上的两个齿轮,设在输入轴11上的齿轮以及设在换挡轴30上的齿轮分别与设在中间轴20上相应的齿轮啮合连接。换挡轴30与电机10的输入轴11同轴线设置,也就是换挡轴30与输入轴11是断开的,上述二者通过减速齿轮组进行动力传递。

[0038] 例如,上述减速齿轮组的动力传递过程为:电机10的输入轴11上设置齿轮Z1,中间轴20上设置齿轮Z2和Z3,换挡轴30上设置齿轮Z4,其中齿轮Z1与齿轮Z2啮合、齿轮Z3与齿轮Z4啮合,因此减速增扭的动力传递路径为齿轮Z1、齿轮Z2、齿轮Z3至齿轮Z4,动力从电机10

传递至换挡轴30。另一驱动组件的减速齿轮组也具有同样的结构以及动力传递过程。

[0039] 上述中间轴20的两端设计有轴承位,通过轴承转动支承于壳体上。中间轴20背离减速齿轮组的端部用于将动力传递给取力器。也就是说,中间轴20尾端设计有花键,可以通过花键将动力传递给取力器,用于车上的液压泵或气泵装置取力使用。

[0040] 为了实现变速箱不同速比的切换,上述变速箱中,每个驱动组件包括至少两个滑套换挡机构50,滑套换挡机构50滑动套设在换挡轴30上;当变速箱处在第一传动模式,至少两个滑套换挡机构50中的一个与相应地至少三个齿轮副中的一个传动连接;当变速箱处在第二传动模式,两个驱动组件的一个中:至少两个滑套换挡机构50与至少三个齿轮副均传动断开。

[0041] 可以理解的是,滑套换挡机构50的数量根据实际齿轮副的数量而定,本发明实施例以三个齿轮副为例进行描述,需要的滑套换挡机构50为两个,当变速箱处在第一传动模式,两个滑套换挡机构50中的一个与相应的一个齿轮副传动连接,相应地,另外两个齿轮副与滑套换挡机构50均传动断开,另一个驱动组件中的滑套换挡机构50也与上述的驱动组件的状态相同。

[0042] 当变速箱处在第二传动模式,也就是变速箱处在换挡间隙时,其中一个驱动组件的一个滑套换挡机构50与相应的一个齿轮副传动连接,而对于另一个驱动组件而言,两个滑套换挡机构50中的任何一个均与齿轮副传动断开,也就是一个驱动组件进行正常的动力传递,而另一个驱动组件则中断动力传递,也就是换挡的中间间隙。

[0043] 示例性地,滑套换挡机构50包括滑套51以及换挡拨叉52,滑套51滑动套设在换挡轴30上;具体地,换挡轴30上具有与滑套51配合的外花键,滑套51的内孔具有内花键,其可以在换挡轴30的外花键上轴向滑动。滑套51的两端设计有花键,用于和相应齿轮副的位于换挡轴30上的齿轮进行键合从而将换挡轴的动力传递至相应的齿轮。而在滑套51的外圆中部设计有凹槽,用于插入换挡拨叉52,以使得换挡拨叉52能控制滑套51的轴向滑动,实现换挡功能。换挡拨叉52用于在第一传动模式驱动滑套51与相应地齿轮副中位于换挡轴30上的齿轮传动连接,在第二传动模式驱动滑套51与相应地齿轮副中位于换挡轴30上的齿轮传动断开。

[0044] 为了便于对换挡的控制,滑套换挡机构50还包括拨叉轴,拨叉轴与换挡轴30平行设置,每个换挡拨叉52滑动设在拨叉轴上。拨叉轴可以控制各个换挡拨叉52沿着同一轴线方向往复运动,从而实现相应地滑套51在各个齿轮副中位于换挡轴30上的齿轮进行键合连接。

[0045] 为了方便地展示换挡过程,示例性地,三个齿轮副的具体设置为:齿轮副60a:设置在换挡轴30上高挡齿轮Z5与设置在输出轴40上的齿轮Z6啮合,上述齿轮Z5和Z6形成一个高挡的齿轮副60a;设置在换挡轴30上中挡齿轮Z7与设置在输出轴40上的齿轮Z8啮合,上述齿轮Z7和Z8形成一个中挡的齿轮副60b;设置在换挡轴30上低挡齿轮Z9与设置在输出轴40上的齿轮Z10啮合,上述齿轮Z9和Z10形成一个低挡的齿轮副60c;其中齿轮Z5、Z7和Z9分别具有与相应滑套的花键键合的花键,示例性地,上述齿轮采用中空结构,内孔和两端面都磨削光滑,通过轴承同轴安装于换挡轴30的支承位上,在换挡轴上自由转动,当相应地滑套与其键合时,就可以将换挡轴30的动力传递到输出轴40上。

[0046] 在一可选的实施方式中,换挡轴30包括第一轴段31以及与第一轴段31同轴线设置

的第二轴段32,一个齿轮副60位于第二轴段32上的齿轮具有轴承孔,轴承孔用于支承第二轴段32的端部;至少一个换套换挡机构滑动设在第一轴段31靠近第二轴段32的部位。从另一角度描述,换挡轴30分为两个断开的轴段,其中在第二轴段32上设有一个齿轮副60c的齿轮,其它两个齿轮副60a和60b的齿轮设在第一轴段31上,示例性地,低挡齿轮Z9设在第二轴段32上,齿轮Z9具有轴承孔,第二轴段32的端部支承于齿轮Z9具有轴承孔内。一个滑套换挡机构滑动设在第一轴段31靠近第二轴段32的部位,使其可以在齿轮Z7与齿轮Z9之间进行滑动,进而在中低挡之间切换。具体地,滑套换挡机构的换挡拨叉52包括两个平行叉角,安装时插入中低挡换挡滑套的凹槽内,用以拨动中低挡换挡滑套,使之沿着换挡轴30的轴向滑动。

[0047] 低挡齿轮Z9设在第二轴段32上,其中第二轴段32与第一轴段31断开,一方面是为了实现生产工艺上的可实现性。另一方面,由于第二轴段32的两端均需轴承支撑,对于受力最大的齿轮Z9而言,第二轴段32的两端支撑满足了其支撑刚度,使得变速箱明显降低故障率。

[0048] 在一些实施方式中,变速箱还包括与滑套换挡机构50电连接的换挡控制单元,换挡控制单元包括控制器以及与滑套换挡机构50电连接的换挡器,控制器与换挡器通信。通过换挡控制单元中的控制器控制换挡器,进而实现不同挡位变速器的动力传递。本发明的实施例中,采用两个驱动电机和两条独立的传力传递路线,两条动力传递路线汇合在输出轴上一起输出,只要满足控制逻辑:在一条动力传递路线换挡过程中产生短暂的动力中断时,另一条动力传递路线始终在挡位继续传递动力,就可以实现无动力中断的功能。

[0049] 上述变速器的动力传递的具体操作和实施原理如下:

[0050] 请参阅图2所示,高挡齿轮Z5相应的滑套51有空挡和高挡两种结合状态,其中实线示出的滑套51的位置为空挡位置,虚线示出的位置为高档。

[0051] 请参阅图3所示,位于中挡齿轮Z7和低挡齿轮Z9之间的滑套51分别有中挡、空挡和低挡三种结合状态,其中实线示出的滑套51的位置为空挡位置,左侧虚线示出的位置为中挡,右侧虚线示出的位置为低挡挡位。

[0052] 由于两个驱动组件中的每个驱动组件均具有上述结构。请参阅表1所示,按照组合来算共有 $2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36$ 种组合。考虑变速器本身的功能特性,同一根轴上不能同时挂入两个挡位,不然齿轮啮合干涉,会导致变速器卡死,不能正常传递动力,因此,每一个驱动组件中的两个滑套51不能同时挂入挡位。将表1中的相关组合排除掉,结合表2所示,只剩下16种组合。

[0053] 考虑到本发明实施例中,两条动力传递路线在壳体中呈对称布置,在上述16种组合中,部分组合的一个驱动组件中的高挡滑套51与另一个驱动组件中的高挡滑套51挂入挡位效果一样;部分组合中:一个驱动组件中的中低挡换挡滑套51与另一个驱动组件中的中低挡换挡滑套51挂入挡位效果也一样,将这部分组合排除后,请参阅表3所示,还剩10种组合。

[0054] 请参阅表4所示,剔除高、低挡同时挂挡这种不实用的组合,还剩9种组合。将这9种组合和控制策略关联起来,可以组成9种换挡状态,请参阅表5所示,取其中5种状态为挡位状态,其余4种为换挡过程的过渡状态,可以组成一个5挡变速器。

[0055] 新能源汽车,尤其是大吨位的新能源商用车,采用的驱动电机可以在恒功率时有

较大的转速变化区间,用少挡位的变速器即可满足变速需求,同时在行驶过程中较少的换挡次数可以极大降低变速器的选换挡故障率,提升行驶可靠性。

[0056] 因此,新能源商用车更适合采用3到4个挡位的变速器。请参阅表6所示,将5挡变速器中的三个中间挡位作为常用挡位,将剩下两个不常用挡位作为短暂的过渡状态使用,可以组成一个3挡位的少挡位变速器,非常适合纯电的商用车使用。

[0057] 需要说明的是,下述各个表格中的上侧与下侧指的是根据图1所示的视面而言,上方的驱动组件为上侧,下方的另一个驱动组件为下侧,上侧驱动组件的两个滑套中,靠近高挡齿轮Z5的滑套为上侧高挡滑套,在中挡齿轮Z7和低挡齿轮Z9之间的滑套为上侧中低挡滑套;相应地,下侧驱动组件的两个滑套中,靠近高挡齿轮Z5的滑套为下侧高挡滑套,在中挡齿轮Z7和低挡齿轮Z9之间的滑套为下侧中低挡滑套。

[0058] 表1

[0059]

	上侧高档滑套		下侧高档滑套		上侧中低挡滑套			下侧中低挡滑套		
	空挡	高档	空挡	高档	中挡	空挡	低挡	中挡	空挡	低挡
组合 1	√	-	√	-	√	-	-	√	-	-
组合 2	√	-	√	-	√	-	-	-	√	-
组合 3	√	-	√	-	√	-	-	-	-	√
组合 4	√	-	√	-	-	√	-	√	-	-
组合 5	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-
组合 6	√	-	√	-	-	√	-	-	-	√
组合 7	√	-	√	-	-	-	√	√	-	-
组合 8	√	-	√	-	-	-	√	-	√	-
组合 9	√	-	√	-	-	-	√	-	-	√
组合 10	√	-	-	√	√	-	-	√	-	-
组合 11	√	-	-	√	√	-	-	-	√	-
组合 12	√	-	-	√	√	-	-	-	-	√
组合 13	√	-	-	√	-	√	-	√	-	-
组合 14	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-
组合 15	√	-	-	√	-	√	-	-	-	√
组合 16	√	-	-	√	-	-	√	√	-	-
组合 17	√	-	-	√	-	-	√	-	√	-
组合 18	√	-	-	√	-	-	√	-	-	√
组合 19	-	√	√	-	√	-	-	√	-	-
组合 20	-	√	√	-	√	-	-	-	√	-
组合 21	-	√	√	-	√	-	-	-	-	√
组合 22	-	√	√	-	-	√	-	√	-	-
组合 23	-	√	√	-	-	√	-	-	√	-
组合 24	-	√	√	-	-	√	-	-	-	√
组合 25	-	√	√	-	-	-	√	√	-	-
组合 26	-	√	√	-	-	-	√	-	√	-
组合 27	-	√	√	-	-	-	√	-	-	√

[0060]

组合 28	-	√	-	√	√	-	-	√	-	-
组合 29	-	√	-	√	√	-	-	-	√	-
组合 30	-	√	-	√	√	-	-	-	-	√
组合 31	-	√	-	√	-	√	-	√	-	-
组合 32	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-
组合 33	-	√	-	√	-	√	-	-	-	√
组合 34	-	√	-	√	-	-	√	√	-	-
组合 35	-	√	-	√	-	-	√	-	√	-
组合 36	-	√	-	√	-	-	√	-	-	√
备注：√表示挂入该挡位，-表示不在该挡位										

[0061] 表2

[0062]

	上侧高档滑套		下侧高档滑套		上侧中低挡滑套			下侧中低挡滑套		
	空挡	高档	空挡	高档	中挡	空挡	低挡	中挡	空挡	低挡
组合 1	√	-	√	-	√	-	-	√	-	-
组合 2	√	-	√	-	√	-	-	-	√	-
组合 3	√	-	√	-	√	-	-	-	-	√
组合 4	√	-	√	-	-	√	-	√	-	-
组合 5	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-
组合 6	√	-	√	-	-	√	-	-	-	√
组合 7	√	-	√	-	-	-	√	√	-	-
组合 8	√	-	√	-	-	-	√	-	√	-
组合 9	√	-	√	-	-	-	√	-	-	√
组合 10	√	-	-	√	√	-	-	-	√	-
组合 11	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-
组合 12	√	-	-	√	-	-	√	-	√	-
组合 13	-	√	√	-	-	√	-	√	-	-
组合 14	-	√	√	-	-	√	-	-	√	-
组合 15	-	√	√	-	-	√	-	-	-	√
组合 16	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-
备注：√表示挂入该挡位，-表示不在该挡位										

[0063] 表3

[0064]

	上侧高档滑套		下侧高档滑套		上侧中低挡滑套			下侧中低挡滑套		
	空挡	高档	空挡	高档	中挡	空挡	低挡	中挡	空挡	低挡

[0065]

组合 1	√	-	√	-	√	-	-	√	-	-
组合 2	√	-	√	-	√	-	-	-	√	-
组合 3	√	-	√	-	√	-	-	-	-	√
组合 4	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-
组合 5	√	-	√	-	-	√	-	-	-	√
组合 6	√	-	√	-	-	-	√	-	-	√
组合 7	√	-	-	√	√	-	-	-	√	-
组合 8	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-
组合 9	√	-	-	√	-	-	√	-	√	-
组合 10	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-
备注：√表示挂入该挡位，-表示不在该挡位										

[0066] 表4

	上侧高档滑套		下侧高档滑套		上侧中低挡滑套			下侧中低挡滑套		
	空挡	高档	空挡	高档	中挡	空挡	低挡	中挡	空挡	低挡
组合 1	√	-	√	-	√	-	-	√	-	-
组合 2	√	-	√	-	√	-	-	-	√	-
组合 3	√	-	√	-	√	-	-	-	-	√
组合 4	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-
组合 5	√	-	√	-	-	√	-	-	-	√
组合 6	√	-	√	-	-	-	√	-	-	√
组合 7	√	-	-	√	√	-	-	-	√	-
组合 8	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-
组合 9	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-
备注：√表示挂入该挡位，-表示不在该挡位										

[0068] 表5

		上侧高档滑套		下侧高档滑套		上侧中低挡滑套			下侧中低挡滑套		
		空挡	高档	空挡	高档	中挡	空挡	低挡	中挡	空挡	低挡
组合 1	空挡	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-
组合 2	一档	√	-	√	-	-	-	√	-	-	√
组合 3	过渡	√	-	√	-	-	-	√	-	√	-
组合 4	二挡	√	-	√	-	-	-	√	√	-	-
组合 5	过渡	√	-	√	-	-	√	-	√	-	-
组合 6	三挡	√	-	√	-	√	-	-	√	-	-

[0069]

[0070]	组合 5	过渡	√	-	√	-	-	√	-	√	-	-
	组合 7	四挡	-	√	√	-	-	√	-	√	-	-
	组合 8	过渡	-	√	√	-	-	√	-	-	√	-
	组合 9	五挡	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-
	组合 10	空挡	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-
备注：√表示挂入该挡位，-表示不在该挡位；粗框表示前后两个状态滑套的变化位置												

[0071] 表6

		上侧高挡滑套		下侧高挡滑套		上侧中低挡滑套			下侧中低挡滑套			
		空挡	高挡	空挡	高挡	中挡	空挡	低挡	中挡	空挡	低挡	
[0072]	组合 1	空挡	√	-	√	-	-	√	-	-	√	-
	组合 2	一档	√	-	√	-	-	-	√	-	-	√
	组合 3	二挡	√	-	√	-	√	-	-	√	-	-
	组合 4	三挡	-	√	-	√	-	√	-	-	√	-
备注：√表示挂入该挡位，-表示不在该挡位；粗框表示前后两个状态滑套的变化位置												

[0073] 需要说明的是,本发明的变速箱可以应用在与电动商用车功能类似的运输车辆上,也可以应用于其他电动汽车、混合动力汽车,也可应用于三轮车或其它车辆上。

[0074] 另外,以上部件为变速箱中的主体关键部件,其他诸如壳体、轴承、油封、螺栓等部件不再一一列举,功能均为各部件固有功能。

[0075] 本发明实施例还提供了一种车辆,包括上述技术方案中的变速箱,本实施例提供的车辆具体功能实现请参见上述变速箱的描述,在此不再赘述。

[0076] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例/方式”、“一些实施例/方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例/方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例/方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例/方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例/方式或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例/方式或示例以及不同实施例/方式或示例的特征进行结合和组合。

[0077] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0078] 本领域的技术人员应当理解,上述实施方式仅仅是为了清楚地说明本发明,而并非是对本发明的范围进行限定。对于所属领域的技术人员而言,在上述公开的基础上还可以做出其它变化或变型,并且这些变化或变型仍处于本发明的范围内。

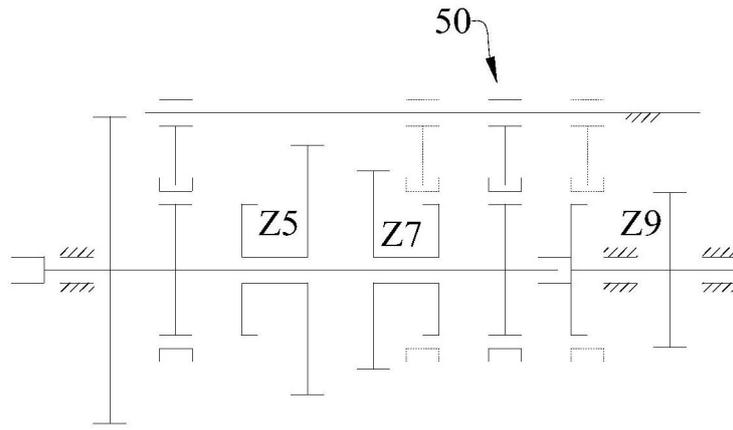


图3