



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110657206 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201810714183.1

(22)申请日 2018.06.29

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚
迪路3009号

(72)发明人 黄德华 陈记龙 付才林

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51) Int. Cl.

F16H 3/64(2006.01)

F16H 61/04(2006.01)

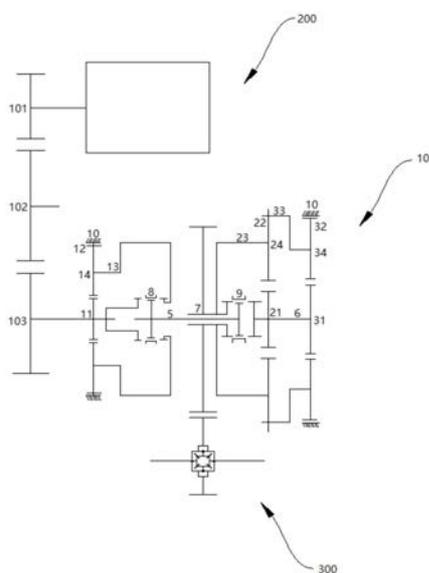
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

变速器、动力驱动系统及车辆

(57)摘要

本发明公开了一种变速器、动力驱动系统及车辆,变速器包括:三排行星齿轮机构、输入轴、第一中间轴、第二中间轴、第一同步器和第二同步器,第一行星齿轮机构的第一齿圈与变速器的壳体固定连接,第二行星齿轮机构的第二行星架与变速器的输出端相连,第三行星齿轮机构的第三齿圈与变速器的壳体固定连接,第三行星齿轮机构的第三行星架与第二齿圈相连,第一同步器将第一中间轴与第一行星架连接或者将第一中间轴与第一太阳轮连接,第二同步器将第一中间轴与第二太阳轮连接或者将第一中间轴与第二行星架连接。根据本发明的变速器,通过设置三行星排双同步器结构,可以实现快速、平顺、可靠地换挡,且变速器的结构简单,便于维护。



1. 一种变速器,其特征在于,包括:

第一行星齿轮机构,所述第一行星齿轮机构包括第一太阳轮、第一行星轮、第一行星架和第一齿圈,所述第一齿圈与所述变速器的壳体固定连接;

第二行星齿轮机构,所述第二行星齿轮机构包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架和第二齿圈,所述第二行星架与所述变速器的输出端相连;

第三行星齿轮机构,所述第三行星齿轮机构包括第三太阳轮、第三行星轮、第三行星架和第三齿圈,所述第三齿圈与所述变速器的壳体固定连接,所述第三行星架与所述第二齿圈相连;

输入轴,所述输入轴与所述第一太阳轮相连;

第一中间轴;

第二中间轴,所述第二中间轴与所述第二太阳轮及所述第三太阳轮相连;

第一同步器,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一行星架连接或者将所述第一中间轴与所述第一太阳轮连接;

第二同步器,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二太阳轮连接或者将所述第一中间轴与所述第二行星架连接。

2. 根据权利要求1所述的变速器,其特征在于,所述变速器的输出端包括:输出齿轮,所述输出齿轮空套在所述第一中间轴。

3. 根据权利要求2所述的变速器,其特征在于,所述输入轴、所述第一中间轴、所述第二中间轴沿轴向顺次布置,所述第一行星齿轮机构、所述输出齿轮、所述第二行星齿轮机构、所述第三行星齿轮机构沿轴向顺次布置。

4. 根据权利要求3所述的变速器,其特征在于,所述第一同步器布置在所述第一行星齿轮机构与所述输出齿轮之间,所述第二同步器布置在所述输出齿轮与所述第二行星齿轮机构之间。

5. 根据权利要求1所述的变速器,其特征在于,还包括:主动齿轮、惰轮和被动齿轮,所述主动齿轮与所述惰轮啮合,所述惰轮与所述被动齿轮啮合,所述被动齿轮与所述输入轴相连。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的变速器,其特征在于,所述变速器挂入第一挡,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一行星架连接,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二太阳轮连接。

7. 根据权利要求1-5中任一项所述的变速器,其特征在于,所述变速器挂入第二挡,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一行星架连接,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二行星架连接。

8. 根据权利要求1-5中任一项所述的变速器,其特征在于,所述变速器挂入第三挡,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一太阳轮连接,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二太阳轮连接。

9. 根据权利要求1-5中任一项所述的变速器,其特征在于,所述变速器挂入第四挡,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一太阳轮连接,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二行星架连接。

10. 一种动力传动系统,其特征在于,包括:

驱动电机；

如权利要求1-9中任一项所述的变速器，所述驱动电机与所述输入轴动力耦合连接。

11. 根据权利要求10所述的动力传动系统，其特征在于，所述变速器为权利要求5所述的变速器，

所述驱动电机与所述主动齿轮相连，所述驱动电机和所述第一行星齿轮机构均布置在所述主动齿轮的同一侧。

12. 一种车辆，其特征在于，包括：如权利要求10或11所述的动力传动系统。

变速器、动力驱动系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明属于车辆制造技术领域,具体而言,涉及一种变速器、动力驱动系统及车辆。

背景技术

[0002] 混合驱动汽车、电动汽车、增程式电动汽车是未来汽车发展方向,也是新能源汽车主要形式。相关技术中,动力传动系统的结构复杂、工作模式复杂且控制策略繁琐,能量转换效率有待提高,不能充分利用发动机动能和电池电能,存在能量二次转换、控制复杂,效率低的问题。具体而言,相关技术中,车辆的片式离合器和片式制动器控制换挡,但当这两个部件不工作时,因为润滑的缘故,会存在拖曳力矩,造成整个变速器的效率不高。

[0003] 另外,相关技术中的多挡变速器中,多数是通过拨叉、滑套在离合器切断动力时来选择挡位,齿轮对数较多,占用空间大,结构复杂,由此存在改进空间。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种效率高且结构简单,换挡平稳的变速器。

[0005] 本发明还提出一种具有上述变速器的动力驱动系统。

[0006] 本发明还提出一种具有上述动力驱动系统的车辆。

[0007] 根据本发明的变速器,包括:第一行星齿轮机构,所述第一行星齿轮机构包括第一太阳轮、第一行星轮、第一行星架和第一齿圈,所述第一齿圈与所述变速器的壳体固定连接;第二行星齿轮机构,所述第二行星齿轮机构包括第二太阳轮、第二行星轮、第二行星架和第二齿圈,所述第二行星架与所述变速器的输出端相连;第三行星齿轮机构,所述第三行星齿轮机构包括第三太阳轮、第三行星轮、第三行星架和第三齿圈,所述第三齿圈与所述变速器的壳体固定连接,所述第三行星架与所述第二齿圈相连;输入轴,所述输入轴与所述第一太阳轮相连;第一中间轴;第二中间轴,所述第二中间轴与所述第二太阳轮及所述第三太阳轮相连;第一同步器,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一行星架连接或者将所述第一中间轴与所述第一太阳轮连接;第二同步器,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二太阳轮连接或者将所述第一中间轴与所述第二行星架连接。

[0008] 根据本发明的变速器,通过设置三行星排双同步器结构,可以实现快速、平顺、可靠地换挡,且变速器的结构简单,便于维护。

[0009] 在一些实施例中,所述变速器的输出端包括:输出齿轮,所述输出齿轮空套在所述第一中间轴。

[0010] 在一些实施例中,所述输入轴、所述第一中间轴、所述第二中间轴沿轴向顺次布置,所述第一行星齿轮机构、所述输出齿轮、所述第二行星齿轮机构、所述第三行星齿轮机构沿轴向顺次布置。

[0011] 在一些实施例中,所述第一同步器布置在所述第一行星齿轮机构与所述输出齿轮

之间,所述第二同步器布置在所述输出齿轮与所述第二行星齿轮机构之间。

[0012] 在一些实施例中,根据本发明的变速器还包括:主动齿轮、惰轮和被动齿轮,所述主动齿轮与所述惰轮啮合,所述惰轮与所述被动齿轮啮合,所述被动齿轮与所述输入轴相连。

[0013] 在一些实施例中,所述变速器挂入第一挡,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一行星架连接,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二太阳轮连接。

[0014] 在一些实施例中,所述变速器挂入第二挡,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一行星架连接,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二行星架连接。

[0015] 在一些实施例中,所述变速器挂入第三挡,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一太阳轮连接,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二太阳轮连接。

[0016] 在一些实施例中,所述变速器挂入第四挡,所述第一同步器将所述第一中间轴与所述第一太阳轮连接,所述第二同步器将所述第一中间轴与所述第二行星架连接。

[0017] 根据本发明的动力驱动系统,包括:驱动电机和根据本发明的变速器,所述驱动电机与所述输入轴动力耦合连接。

[0018] 本发明的动力驱动系统通过设置本发明所述的变速器从而具有相应的优点,在此不再赘述。

[0019] 在一些实施例中,所述的变速器为包括主动齿轮、惰轮和被动齿轮的变速器,所述驱动电机与所述主动齿轮相连,所述驱动电机和所述第一行星齿轮机构均布置在所述主动齿轮的同一侧。

[0020] 本发明的车辆通过设置本发明所述的动力驱动系统,从而相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图1是根据本发明实施例的变速器的结构示意图。

[0024] 附图标记:

[0025] 变速器100;壳体10;主动齿轮101;惰轮102;被动齿轮103;

[0026] 第一太阳轮11;第一齿圈12;第一行星架13;第一行星轮14;

[0027] 第二太阳轮21;第二齿圈22;第二行星架23;第二行星轮24;

[0028] 第三太阳轮31;第三齿圈32;第三行星架33;第三行星轮34;

[0029] 输入轴4;第一中间轴5;第二中间轴6;输出齿轮7;

[0030] 第一同步器8;第二同步器9;

[0031] 驱动电机200;差速器300。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终

相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0033] 下面参考图1描述根据本发明实施例的变速器100。

[0034] 如图1所示,根据本发明实施例的变速器100包括:第一行星齿轮机构、第二行星齿轮机构、第三行星齿轮机构、输入轴4、第一中间轴5、第二中间轴6、第一同步器8和第二同步器9。

[0035] 车辆的扭矩可以通过输入轴4输入到变速器100中,在变速器100中扭矩可以经过第一行星齿轮机构、第二行星齿轮机构和第三行星齿轮机构最终由变速器100的输出端输出。同步器用于将变速器100内各部件的连接以实现挡位切换。

[0036] 第一行星齿轮机构可以包括多个第一行星轮14,多个第一行星轮14与第一行星架13相连,第二行星齿轮机构可以包括多个第二行星轮24,多个第二行星轮24与第二行星架23相连,第三行星齿轮机构可以包括多个第三行星轮34,多个第三行星轮34与第三行星架33相连。当各个行星齿轮机构的太阳轮转动时,各个太阳轮可以带动与之相对应的行星轮转动,与行星轮所对应的行星架可以选择性的转动。如当齿圈固定,行星架不固定时,太阳轮输入,行星轮转动并带动行星架输出;当行星架固定,齿圈不固定时,太阳轮输入,行星轮转动并带动齿圈输出;当行星架和齿圈都不固定时,太阳轮和齿圈输入,行星轮转动并带动行星架输出;当行星架和齿圈都不固定时,太阳轮和行星架输入,行星轮转动并带动齿圈输出。

[0037] 第一行星齿轮机构包括第一太阳轮11、第一行星轮14、第一行星架13和第一齿圈12,第一齿圈12与变速器100的壳体10固定连接,这样,扭矩在第一行星齿轮机构内传递时,扭矩可以由第一行星架13或第一太阳轮11输入到第一行星齿轮机构中,并由第一行星架13从第一行星齿轮机构中输出。

[0038] 第二行星齿轮机构包括第二太阳轮21、第二行星轮24、第二行星架23和第二齿圈22,第二行星架23与变速器100的输出端相连,这样,扭矩在第二行星齿轮机构内传递时,扭矩可以由第二行星架23和/或第二太阳轮21输入到第二行星齿轮机构,并由第二太阳轮21和/或第二行星架23传递到变速器100的输出端。

[0039] 第三行星齿轮机构包括第三太阳轮31、第三行星轮34、第三行星架33和第三齿圈32,第三齿圈32与变速器100的壳体10固定连接,第三行星架33与第二齿圈22相连,这样,扭矩在第二行星齿轮机构内传递时,扭矩可以由第三太阳轮31输入到第三行星齿轮机构中,并由第三行星架33从第三行星齿轮机构中输出到第二齿圈22。

[0040] 输入轴4与所述第一太阳轮11相连,且第二中间轴6与第二太阳轮21及第三太阳轮31相连,扭矩可以从第一行星齿轮机构由第一太阳轮11或第一行星架13传递到第一中间轴5,并经过第一中间轴5传递到第二行星齿轮机构的第二太阳轮21或第二行星架23,扭矩还可以从第二太阳轮21经过第二中间轴6传递到第三行星齿轮机构的第三太阳轮31。

[0041] 第一同步器8将第一中间轴5与第一行星架13连接或者将第一中间轴5与第一太阳轮11连接:当第一同步器8将第一中间轴5与第一行星架13连接时,扭矩可以由输入轴4通过第一太阳轮11输入到第一行星齿轮机构,并由第一行星架13输出到第一中间轴5;当第一同步器8将第一中间轴5与第一太阳轮11连接时,扭矩可以由输入轴4通过第一太阳轮11输入到第一行星齿轮机构,并由第一太阳轮11输出到第一中间轴5。

[0042] 第二同步器9将第一中间轴5与第二太阳轮21连接或者将第一中间轴5与第二行星架23连接:当第二同步器9将第一中间轴5与第二太阳轮21连接时,在第二行星齿轮机构中,扭矩经过第一中间轴5由第二太阳轮21输入;当第二同步器9将第一中间轴5与第二行星架23连接时,在第二行星齿轮机构中,扭矩经过第一中间轴5由第二行星架23输入。

[0043] 根据本发明实施例的变速器100通过设置第一同步器8和第二同步器9,这种三行星排双同步器结构,其换挡方式使电机控制同步器换挡,结构简单、换挡快、效率高,不存在多片式离合器和多片式制动器的拖曳力矩问题。同时,成本更低、维护更简便,且采用同步器换挡,不用离合器使得变速器100的结构简化。

[0044] 根据本发明实施例的变速器100,通过设置三行星排双同步器结构,可以实现快速、平顺、可靠地换挡,且变速器100的结构简单,便于维护。

[0045] 下面根据图1所示,描述根据本发明的变速器100的一些实施例。

[0046] 在一些实施例中,变速器100的输出端包括:输出齿轮7,输出齿轮7空套在第一中间轴5,这样,可以方便第一中间轴5和输出齿轮7的布置,且改变扭矩由第三行星齿轮机构到输出齿轮7的传递方向,减小变速器100在输入轴4的轴线方向的尺寸,从而使变速器100可以更方便的布置在车辆上。

[0047] 在一些实施例中,变速器100的输出端还可以包括输出轴,输出轴与第二行星架23相连,且输出轴的轴线与第一中间轴5的轴线共线。

[0048] 在一些实施例中,输入轴4、第一中间轴5、第二中间轴6沿轴向顺次布置,第一行星齿轮机构、输出齿轮7、第二行星齿轮机构、第三行星齿轮机构沿轴向顺次布置,这样,可以方便输入轴4、第一中间轴5和第二中间轴6的布置,也便于扭矩在第一行星齿轮机构、第二行星齿轮机构和第三行星齿轮机构间的传递。

[0049] 在一些实施例中,第一同步器8布置在第一行星齿轮机构与输出齿轮7之间,第二同步器9布置在输出齿轮7与第二行星齿轮机构之间。

[0050] ,这样,方便第一同步器8的布置,且第一同步器8的布置位置可以使第一中间轴5的长度可以较短,提升变速器100的稳定性,且节省变速器100在轴向上的长度,进而使变速器100的结构更紧凑。

[0051] 在一些实施例中,如图1所示,根据本发明的变速器100还包括:主动齿轮101、惰轮102和被动齿轮103,主动齿轮101与惰轮102啮合,惰轮102与被动齿轮103啮合,被动齿轮103与输入轴4相连,扭矩可以车辆的电机或发动机处依次经过主动齿轮101惰轮102和被动齿轮103传递到输入轴4,并由输入轴4将扭矩传递到第一行星齿轮机构,主动齿轮101、惰轮102和被动齿轮103可以改变车辆的电机或发动机的扭矩传递方向,这样,变速器100与车辆的电机或发动机就可以并排布置。即变速器100的轴线与电机或发动机的轴线平行,这样,可以减少车辆的动力驱动系统的轴向上的长度,节省动力驱动系统在车辆上的布置空间,在输入轴4与行星排的轴线件增加惰轮102,同时将输出位置调整至变速器100的中间位,使得驱动电机200轴向长度与变速器100100在行星齿轮机构处的轴向长度不产生叠加,使得车辆的动力驱动装置的宽度可以小于车桥宽度。

[0052] 在一些实施例中,第一行星齿轮机构、第二行星齿轮机构、第三行星齿轮机构均为单级行星齿轮机构即太阳轮通达一级行星轮即可驱动齿圈的行星齿轮机构,单级行星齿轮机构结构简单,可以有效增强变速器100的扭矩传递效率。

[0053] 在一些实施例中,根据本发明的实施例的变速器100可以具有个挡位,即第一挡、第二挡、第三挡和第四挡,其中,第一挡的速比到第四挡的速比依次减小,即第一挡的速比 $u_1 >$ 第二挡的速比 $u_2 >$ 第三挡的速比 $u_3 >$ 第四挡的速比 u_4 。

[0054] 本发明实施例的变速器100,通过设置第一同步器8和第二同步器9,使得变速器100可以有四档的换挡结构,对于中、重型卡车,因扭矩需求范围大,载荷不定,工况复杂,采用四档结构,保证了电机在高效区运转,节省电能。采用同步器换挡,不用离合器使得结构简化。

[0055] 下面参照图1描述变速器100的各挡位的第一同步器8和第二同步器9的工作状态,及扭矩在变速器100中由输入轴4传递到变速器100的输出端(如输出齿轮7)过程中的扭矩传递路径。

[0056] 下文所述的挡位变化中的各个同步器的位置参照图1描述,当然,各个同步器的布置方向和布置位置不限于此。

[0057] 当变速器100挂入第一挡时,第一同步器8将第一中间轴5与第一行星架13连接,第二同步器9将第一中间轴5与第二太阳轮21连接。

[0058] 这样,扭矩由输入轴4传入变速器100,输入轴4将扭矩传递到第一太阳轮11,扭矩由第一行星齿轮机构的第一行星架13输出给第一中间轴5,扭矩再通过第一中间轴5传递给第二太阳轮21和第三太阳轮31,在第三行星齿轮机构中,传递到第三行星齿轮机构的扭矩由第三太阳轮31输入并由第三行星架33输出给第二齿圈22,在第二行星齿轮机构中,扭矩由第二太阳轮21和与第三行星架33连接的第二齿圈22输入,并由第二行星架23经过输出齿轮7传递出变速器100。

[0059] 由此,变速器100在第一挡位时,在第一行星齿轮机构中,扭矩由第一太阳轮11输入,并由第一行星架13输出到第一中间轴5,此时扭矩相对于输入轴4的转动方向相同、转速降低,扭矩经过第一中间轴5和第二中间轴6传递到第三行星齿轮机构,并由第三太阳轮31输入,第三行星架33输出到第二齿圈22,在第二行星齿轮机构中,扭矩经过第二太阳轮21和第二齿圈22输入到第二行星齿轮机构,并由第二行星架23传递到输出齿轮7,扭矩经过第二行星齿轮机构相对于输入轴4的转动方向相同,并再次减速,在第一挡位时,扭矩从输入轴4传递到变速器100中后,经过第一行星齿轮机构、第二次行星齿轮机构和第三行星齿轮机构的减速,传递出变速器100,且输入轴4与输出齿轮7的扭矩传递方向不变。

[0060] 当变速器100挂入第二挡时,第一同步器8将第一中间轴5与第一行星架13连接,第二同步器9将第一中间轴5与第二行星架23连接。

[0061] 这样,扭矩由输入轴4传入变速器100,输入轴4将扭矩传递到第一太阳轮11,由于第一齿圈12与变速器100壳体10固定,扭矩由第一行星齿轮机构的第一行星架13输出给第一中间轴5,扭矩经过第一中间轴5传递给第二行星架23,并由第二行星架23将扭矩传递到输出齿轮7。

[0062] 由此,变速器100在第二挡位时,在第一行星齿轮机构中,扭矩由第一太阳轮11输入,并由第一行星架13输出到第一中间轴5,此时扭矩相对于输入轴4的转动方向相同、转速降低,扭矩经过第一中间轴5由第二行星架23传递到输出齿轮7,在上述过程中,扭矩经过第一行星齿轮机构的减速传递出变速器100,相对于第一挡,扭矩只经过第一行星齿轮机构的减速,从而使第一挡的速比 $u_1 >$ 大于第二挡的速比 u_2 。

[0063] 当变速器100挂入第三挡,所述第一同步器8将所述第一中间轴5与所述第一太阳轮11连接,所述第二同步器9将所述第一中间轴5与所述第二太阳轮21连接。

[0064] 这样,扭矩由输入轴4传入变速器100,输入轴4将扭矩传递到第一太阳轮11,扭矩由第一行星齿轮机构的第一太阳轮11输出给第一中间轴5,扭矩再通过第一中间轴5传递给第二太阳轮21和第三太阳轮31,在第三行星齿轮机构中,传递到第三行星齿轮机构的扭矩由第三太阳轮31输入并由第三行星架33输出给第二齿圈22,在第二行星齿轮机构中,扭矩由第二太阳轮21和与第三行星架33连接的第二齿圈22输入,并由第二行星架23经过输出齿轮7传递出变速器100。

[0065] 由此,变速器100在第三挡位时,扭矩由第一行星架13输入,并由第一太阳轮11输出,此时第一太阳轮11相对于输入轴4的转动方向和转速不变,扭矩经过第一中间轴5和第二中间轴6传递到第三行星齿轮机构,并由第三太阳轮31输入,第三行星架33输出到第二齿圈22,在第二行星齿轮机构中,扭矩经过第二太阳轮21和第二齿圈22输入到第二行星齿轮机构,并由第二行星架23传递到输出齿轮7,扭矩经过第二行星齿轮机构相对于输入轴4的转动方向相同,并再次减速,在第一挡位时,扭矩从输入轴4传递到变速器100中后,经过第一行星齿轮机构、第二行星齿轮机构和第三行星齿轮机构的减速,传递出变速器100,且输入轴4与输出齿轮7的扭矩传递方向不变,相对于第二挡,当变速器100在第三挡时,第一行星齿轮机构、第二行星齿轮机构和第三行星齿轮机构可以设计为当输入轴4转速一定时,第三挡的输出齿轮7的转速比第二挡的输出齿轮7的转速快,从而使第二挡的速比 $u_2 >$ 第三挡的速比 u_3 。

[0066] 当变速器100挂入第四挡时,第一同步器8将第一中间轴5与第一太阳轮11连接,第二同步器9将第一中间轴5与第二行星架23连接。

[0067] 这样,扭矩由输入轴4传入变速器100,输入轴4将扭矩传递到第一太阳轮11,扭矩由第一太阳轮11输出给第一中间轴5,扭矩经过第一中间轴5传递给第二行星架23,并由第二行星架23将扭矩传递到输出齿轮7。

[0068] 由此,变速器100在第四挡位时,扭矩由输入轴4传入变速器100,并经过第一中间轴5,传递至输出齿轮7,在上述扭矩传递的过程中,扭矩没有经过减速,相对于第三挡,当输入轴4转速一定时,第四挡的输出齿轮7的转速比第二挡的输出齿轮7的转速快,从而使第三挡的速比 $u_3 >$ 第四挡的速比 u_4 。

[0069] 综上所述,本发明的变速器100属于一种横置式变速器100,采用三行星排双同步器结构,其换挡方式可以是电机控制同步器换挡,具有结构简单、换挡快、扭矩传递效率高的优点,且不存在多片式离合器和多片式制动器的拖曳力矩问题。同时,变速器100的制造成本更低、维护更简便。

[0070] 采用同步器换挡,不用离合器使得结构简化,且变速器100采用四挡变速的结构,可以保证电机在高效区运转时,节省电能。

[0071] 根据本发明实施例的动力驱动系统包括:驱动电机200和上述任一种实施例的变速器100,其中驱动电机200与输入轴4动力耦合连接。这样,根据本发明实施例的动力驱动系统通过设置根据本发明实施例的变速器100从而具有换挡快、扭矩传递效率高、换挡平顺的优点,且动力驱动系统的结构简单。

[0072] 在一些实施例中,所述变速器100为具有主动齿轮101、惰轮102和被动齿轮103的

变速器100, 驱动电机200与主动齿轮101相连, 驱动电机200和第一行星齿轮机构均布置在主动齿轮101的同一侧, 这样, 动力驱动系统的各个部件可以沿输入轴4的轴线布置, 进而方便动力驱动系统的布置。

[0073] 根据本发明实施例的车辆, 包括: 上述实施例的动力驱动系统, 车辆通过设置上述动力驱动系统, 从而使车辆具有换挡平稳、换挡迅速且扭矩传递效率高的优点, 且可以使车辆的输出扭矩范围大, 载荷稳定, 可以应对复杂的路况, 具有节省能源的优点, 在一些示例中, 根据本发明的车辆可以为电动车辆或混合动力车辆等。

[0074] 在一些示例中, 如图1所示, 车辆还可以包括差速器300, 差速器300的输入端与输出齿轮7相连, 这样, 由变速器100输出的扭矩可以输入到差速器300中, 并最终驱动车辆的车轮转动, 实现车辆的行驶。

[0075] 在本发明的描述中, 需要理解的是, 术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本发明和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作, 因此不能理解为对本发明的限制。

[0076] 在本说明书的描述中, 参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中, 对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且, 描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0077] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例, 本领域的普通技术人员可以理解: 在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型, 本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

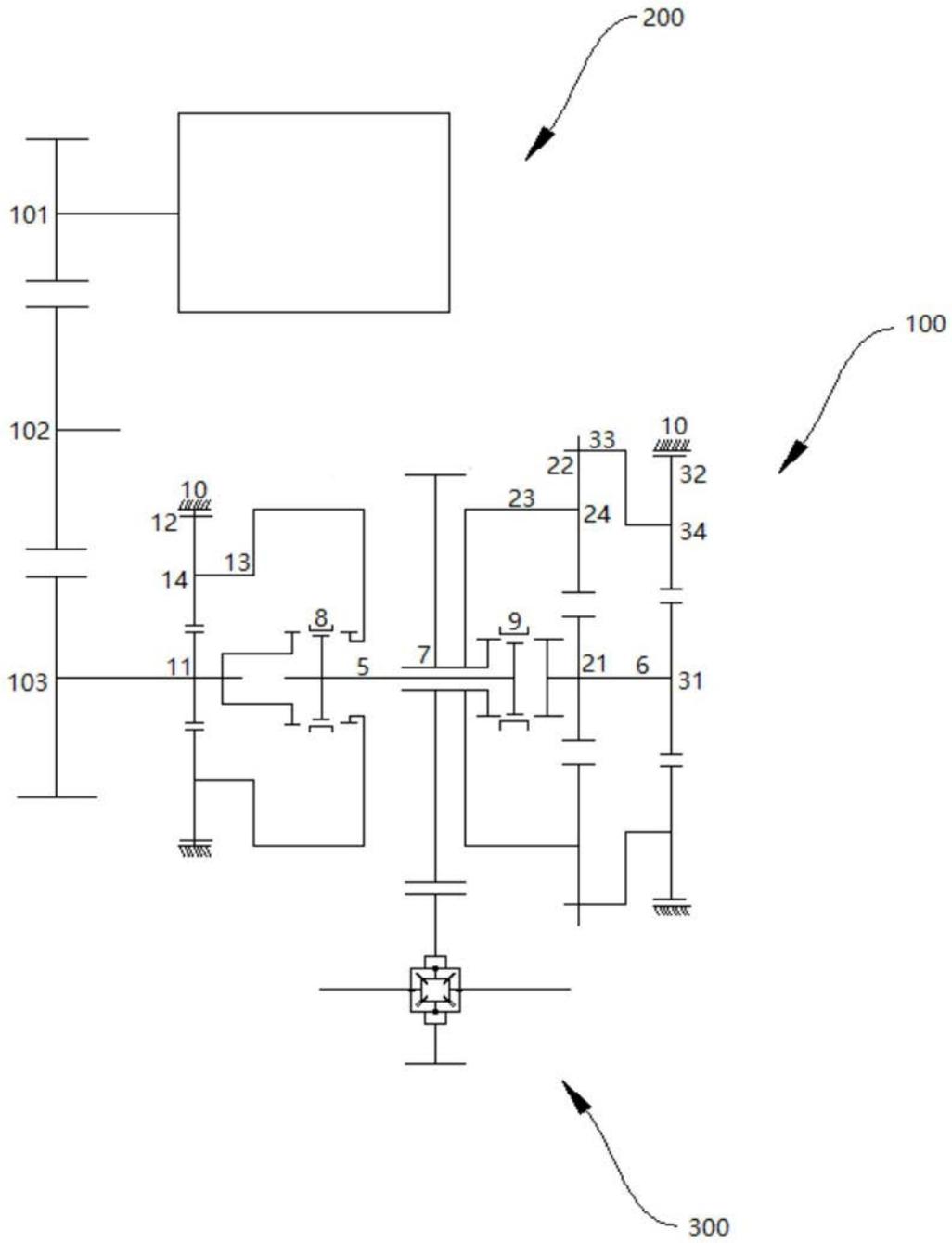


图1