



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105539130 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201610045579. 2

(22) 申请日 2016. 01. 22

(71) 申请人 吉林大学

地址 130000 吉林省长春市人民大街 5988
号

(72) 发明人 雷雨龙 扈建龙 于丽 陈魏
黄晨路 魏庆凯

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 史霞

(51) Int. Cl.

B60K 17/04(2006. 01)

H02K 7/116(2006. 01)

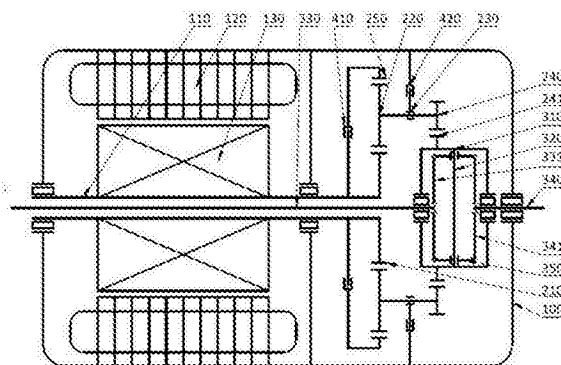
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于单行星排的电驱动桥

(57) 摘要

本发明公开了一种基于单行星排的电驱动桥,包括:驱动电机;太阳轮,其连接驱动电机的输出轴;离合器,其设置在齿圈和驱动电机的输出轴之间;行星架,其一端固定在行星轮的圆心;制动器,其设置在行星架和驱动桥壳体之间;输出齿轮,其固定连接行星架另一端;其中,当选择一档时,离合器分离,制动器结合;当选择二挡时,离合器结合,制动器分离。本发明具有设计结构紧凑、换挡过程中不存在动力中断、控制倒挡实现简单、整车能量利用率高、能源有效利用与节约的特点。



1. 一种基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,包括:
驱动电机;
行星齿轮系,其包括太阳轮、行星轮、行星架和齿圈;
所述太阳轮,其连接所述驱动电机的输出轴;
离合器,其设置在所述齿圈和所述驱动电机的输出轴之间,选择性的使所述齿圈和所述驱动电机的输出轴结合和分离;
行星架,其一端固定在行星轮的圆心;
制动器,其设置在所述行星架和驱动桥壳体之间,选择性的使所述行星架和驱动桥壳体结合和分离;
输出齿轮,其固定连接所述行星架另一端;
其中,当选择一档时,所述离合器分离,所述制动器结合;当选择二挡时,所述离合器结合,所述制动器分离。
2. 如权利要求1所述的基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,还包括:主减速器齿轮,所述输出齿轮与所述主减速器齿轮啮合,所述主减速器齿轮与动力输出装置连接。
3. 如权利要求2所述的基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,所述动力输出装置包括:
差速器壳体,其与所述主减速器齿轮固定连接;
差速器,其设置在所述差速器壳体内;
左半轴,其可旋转支撑在所述驱动电机的输出轴的腔体内,并连接所述差速器的左半轴齿轮;
右半轴,其可旋转的支撑在所述电驱动桥的壳体上,并连接所述差速器的右半轴齿轮。
4. 如权利要求2或3所述的基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,所述电驱动桥壳分成第一容纳腔和第二容纳腔,所述第一容纳腔和第二容纳腔之间通过内壁分隔。
5. 如权利要求4所述的基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,所述驱动电机的驱动轴可旋转的支撑在所述内壁和所述电驱动桥壳体上。
6. 如权利要求2所述的基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,还包括:
所述离合器的离合器盘与所述太阳轮连接,所述离合器的离合器毂与所述齿圈连接;
所述制动器的制动盘与所述行星架相连,所述制动器的制动毂与所述驱动桥壳体相连。
7. 如权利要求3所述的基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,所述驱动电机的定子所述电驱动桥壳体连接,所述驱动电机的转子通过过盈配合与所述驱动电机的输出轴连接。
8. 如权利要求5中任一项所述的基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,所述内壁具有通孔,所述驱动轴通过轴承分别支撑在所述通孔和所述电驱动桥壳上。
9. 如权利要求3中所述的基于单行星排的电驱动桥,其特征在于,所述左半轴通过花键与所述左半轴齿轮连接,所述右半轴通过花键与所述右半轴齿轮连接。

一种基于单行星排的电驱动桥

技术领域

[0001] 本发明涉及驱动领域,具体涉及一种基于单行星排的电驱动桥。

背景技术

[0002] 电动汽车是新型、节能、环保车辆,尤其是在当今空气污染严重的大环境下,具有巨大的发展潜力和广阔的应用前景。电动汽车使用电动机取代了传统汽车的发动机,电动机可带载启动,并且通过合理的配置满足汽车使用要求,这是与发动机的很大区别。在电动车上使用多挡变速器已经不合适,但若取消变速传动装置,则难于兼顾汽车爬坡和高速行驶等要求,特别是中小型汽车,有必要针对电动机的工作特性重新设计电动汽车的动力系统。

[0003] 目前的电动汽车用电驱动系统越来越受到人们的青睐,经过对现有技术的检索发现,电动车用两挡变速器既有采用平行轴式的布置形式,又有采用行星排式的布置形式。对于采用平行轴式布置形式的两挡变速器,多通过同步器或离合器来实现挡位的切换;对于采用行星排式布置形式的两挡变速器,多是通过离合器或者制动器组合来实现挡位的切换。

发明内容

[0004] 本发明设计开发了一种基于单行星排的电驱动桥。本发明主要是针对电动汽车用直驱电机体积庞大性能要求高和电动汽车用机械变速器换挡动力中断问题,通过合理匹配,有效解决电动汽车用直驱电机体积庞大性能要求高和电动汽车用机械变速器换挡动力中断问题,使驱动系统的结构更加紧凑,便于安装,也降低了对电机的性能要求,减少了控制系统的复杂程度,提高了电机运行效率,增加了电动车的续驶里程。

[0005] 本发明具有设计结构紧凑、换挡过程中不存在动力中断、控制倒挡实现简单、整车能量利用率高、能源有效利用与节约的特点。

[0006] 本发明提供的技术方案为:

[0007] 一种基于单行星排的电驱动桥,包括:

[0008] 驱动电机;

[0009] 行星齿轮系,其包括太阳轮、行星轮、行星架和齿圈;

[0010] 所述太阳轮,其连接所述驱动电机的输出轴;

[0011] 离合器,其设置在所述齿圈和所述驱动电机的输出轴之间,选择性的使所述齿圈和所述驱动电机的输出轴结合和分离;

[0012] 行星架,其一端固定在行星轮的圆心;

[0013] 制动器,其设置在所述行星架和驱动桥壳体之间,选择性的使所述行星架和驱动桥壳体结合和分离;

[0014] 输出齿轮,其固定连接所述行星架另一端;

[0015] 其中,当选择一档时,所述离合器分离,所述制动器结合;当选择二挡时,所述离合

器结合,所述制动器分离。

[0016] 优选的是,还包括:主减速器齿轮,所述输出齿轮与所述主减速器齿轮啮合,所述主减速器齿轮与动力输出装置连接。

[0017] 优选的是,所述动力输出装置包括:

[0018] 差速器壳体,其与所述主减速器齿轮固定连接;

[0019] 差速器,其设置在所述差速器壳体内;

[0020] 左半轴,其可旋转支撑在所述驱动电机的输出轴的腔体内,并连接所述差速器的左半轴齿轮;

[0021] 右半轴,其可旋转的支撑在所述电驱动桥的壳体上,并连接所述差速器的右半轴齿轮。

[0022] 优选的是,所述电驱动桥壳分成第一容纳腔和第二容纳腔,所述第一容纳腔和第二容纳腔之间通过内壁分隔。

[0023] 优选的是,所述驱动电机的驱动轴可旋转的支撑在所述内壁和所述电驱动桥壳体上。

[0024] 优选的是,还包括:

[0025] 所述离合器的离合器盘与所述太阳轮连接,所述离合器的离合器毂与所述齿圈连接;

[0026] 所述制动器的制动盘与所述行星架相连,所述制动器的制动毂与所述驱动桥壳体相连。

[0027] 优选的是,所述驱动电机的定子所述电驱动桥壳体连接,所述驱动电机的转子通过过盈配合与所述驱动电机的输出轴连接。

[0028] 优选的是,所述内壁具有通孔,所述驱动轴通过轴承分别支撑在所述通孔和所述电驱动桥壳上。

[0029] 优选的是,所述左半轴通过花键与所述左半轴齿轮连接,所述右半轴通过花键与所述右半轴齿轮连接。

[0030] 本发明与现有技术相比较所具有的有益效果:

[0031] 1、本发明所述的电驱动桥系统有驱动电机、一组行星轮行星排和离合器总成组成,零件数量较少,结构紧凑,便于安装,同时,在传动过程中,啮合的齿轮数较少,有效提高传动效率;

[0032] 2、驱动电机和两挡变速器集成为一体,减少原材料的使用量,有效降低电驱动系统的成本,驱动电机可以实现反转,所以通过电机反转来实现倒挡,取消了倒挡的换挡执行机构,结构更加紧凑,且倒挡控制简单,易实现;

[0033] 3、驱动电机存在两种工作模式,当整车处于驱动工况时,驱动电机处于电动机工作模式,为整车行驶提供动力,当整车处于制动工况时,驱动电机转换为发电机模式,起到制动能量回收,提高整车能量的利用率,达到节约能源的效果。

附图说明

[0034] 图1为本发明所述的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0036] 如图1所示,本发明提供一种基于单行星排的电驱动桥,其包括:电驱动桥由电机部分,变速器部分,主减速器部分,差速器部分和半轴部分组成。其中变速器部分主要由行星排和离合器组成。

[0037] 电机部分由驱动电机轴110,定子120和转子130组成,其中驱动电机的定子120通过过盈配合与壳体100连接,驱动电机轴110为空心轴,驱动电机的转子130通过过盈配合与驱动电机轴110连接。

[0038] 壳体110包括第一容纳腔和第二容纳腔,在第一容纳腔和第二容纳腔之间设置内壁,电机部分设置在第一容纳腔中,变速器部分、差速器部分、主减速器部分和半轴部分设置在第二容纳腔中。

[0039] 驱动时,驱动电机处于电动机模式,制动时,驱动电机处于发电机模式。

[0040] 行星排由太阳轮210,行星轮大齿轮220,行星轮齿轮轴240,行星架230和行星排内齿圈250组成。其中太阳轮210通过花键与驱动电机轴110连接,与太阳轮210啮合的行星轮大齿轮220通过花键安装在行星轮齿轮轴240上,行星轮齿轮轴240通过滚针轴承安装在行星架230上,与行星轮大齿轮220啮合行星排内齿圈250通过离合器410与太阳轮210连接,行星架230通过制动器420与壳体100相连,行星轮齿轮轴240的齿轮与主减速器从动齿轮241啮合。

[0041] 离合器410(常开)的离合器盘与太阳轮210相连,离合器410(常开)的离合器毂与行星排内齿圈250连接,并通过离合器410(常开)的分离、结合实现太阳轮210和行星排内齿圈250的分离和结合。

[0042] 制动器420的制动盘与行星架230相连,制动器420的制动毂与壳体100相连,并通过制动器420的分离、结合来实现行星架230的转动和制动。

[0043] 主减速器部分由行星轮齿轮轴240的齿轮和主减速器从动齿轮241组成。其中行星轮齿轮轴240通过滚针轴承安装在行星架230上,行星轮齿轮轴240的齿轮作为主减速器主动齿轮,与其啮合的主减速器从动齿轮241与差速器壳310连接在一起。

[0044] 差速器部分由差速器壳310,行星齿轮轴320,行星齿轮350,左半轴齿轮331和右半轴齿轮341组成。其中差速器壳310与主减速器从动齿轮241连接,行星齿轮轴320安装在差速器壳310内,行星齿轮350通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上,与行星齿轮350啮合的左半轴齿轮331通过花键与左半轴330连接,与行星齿轮350啮合的右半轴齿轮341通过花键与右半轴340连接。

[0045] 半轴部分由左半轴330和右半轴340组成。其中左半轴330通过滚针轴承安装在驱动电机轴110的腔体内,且左半轴330的右端通过花键与左半轴齿轮331连接,右半轴340的左端通过花键与右半轴齿轮341连接。

[0046] 其中,驱动电机的输出轴沿着轴向具有贯通孔,驱动电机输出轴可旋转的支撑在电驱动桥壳100和内壁上,左半轴330穿过驱动电机的输出轴的贯通孔,并可旋转的支撑在贯通孔中,右半轴340可旋转的支撑在电驱动桥壳体100上。

[0047] 电驱动桥系统的挡位切换由离合器410(常开)和制动器420来实现。

[0048] 一档时,驱动电机正转(实现整车前进的电机转动方向为正转方向),离合器410(常开)不工作,即保持常开状态,行星排内齿圈250与太阳轮210分离,制动器420工作,起到制动作用,行星架230固定不动,行星轮大齿轮220和行星轮齿轮轴240只有自转没有公转,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到太阳轮210上,太阳轮210再将动力传递到与其啮合的行星轮大齿轮220,行星轮大齿轮220将动力传递到行星轮齿轮轴240上,行星轮齿轮轴240的齿轮将动力传递到与其啮合的主减速器从动齿轮241,由于主减速器从动齿轮241与差速器壳310连接,差速器壳310随主减速器从动齿轮241转动,转动的差速器壳310带动与其连接的行星齿轮轴320转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上的行星齿轮350随行星齿轮轴320公转,并且随左右半轴转速不同发生自转,起到差速效果,并且行星齿轮350将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮331和右半轴齿轮341上,左半轴齿轮331带动左半轴330转动,右半轴齿轮341带动右半轴340转动,实现动力的传递。

[0049] 二挡时,驱动电机正转,离合器410(常开)工作,即结合,行星排内齿圈250与太阳轮210结合,制动器420不工作,不起到制动作用,行星架230与壳体100分离,可以自由转动,行星排的太阳轮210,行星排内齿圈250,行星轮大齿轮220,行星架230,行星轮齿轮轴240成为一整体,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到太阳轮210上,行星排整体转动,行星轮齿轮轴240只公转不自转,行星轮齿轮轴240的齿轮与主减速器从动齿轮241之间连为一体,公转的行星轮齿轮轴240带动主减速器从动齿轮241转动,转动的12主减速器壳带动与其连接的行星齿轮轴320转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上的行星齿轮350随行星齿轮轴320公转,并且随左右半轴转速不同发生自转,起到差速效果,并且行星齿轮350将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮331和右半轴齿轮341上,左半轴齿轮331带动左半轴330转动,右半轴齿轮341带动右半轴340转动,实现动力的传递。

[0050] 一档升二挡过程,通过换挡控制单元实现离合器410(常开)由不工作状态切换到工作状态,即行星排内齿圈250与太阳轮210由分离切换到结合,制动器420由工作状态切换到不工作状态,即行星架230由与壳体100连接固定不动切换到与壳体100分离可转动。

[0051] 二挡降一档过程,通过换挡控制单元实现离合器410(常开)由工作状态切换到不工作状态,即行星排内齿圈250与太阳轮210由结合切换到分离,制动器420由不工作状态切换到工作状态,即行星架230由与壳体100分离可转动切换到与壳体100连接固定不动。

[0052] 倒挡时,驱动电机反转(与正转方向相反),离合器410(常开)不工作,即保持常开状态,行星排内齿圈250与太阳轮210分离,制动器420工作,起到制动作用,行星架230固定不动,行星轮大齿轮220和行星轮齿轮轴240只有自转没有公转,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到太阳轮210上,太阳轮210再将动力传递到与其啮合的行星轮大齿轮220,行星轮大齿轮220将动力传递到行星齿轮轴240上,行星轮齿轮轴240的齿轮将动力传递到与其啮合的主减速器从动齿轮241,由于主减速器从动齿轮241与差速器壳310连接,差速器壳310随主减速器从动齿轮241转动,转动的12主减速器壳带动与其连接的行星齿轮轴320转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴320上的行星齿轮350随行星齿轮轴320公转,并且随左右半轴转速不同发生自转,起到差速效果,并且行星齿轮350将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮331和右半轴齿轮341上,左半轴齿轮331带动左半轴330转动,右半轴齿轮341带动右半轴340转动,实现动力的输出,使整车倒向行驶。

[0053] 空挡时,离合器410(常开)和制动器420均保持不工作状态,使得驱动电机轴110与左半轴330和右半轴340处于分离状态,切断了动力的传递。

[0054] 当整车以一挡行驶需制动时,驱动电机由电动机模式切换到发电机模式,对传动系统起到制动作用,将整车的行驶动能转换为电能。

[0055] 当整车以二挡行驶需制动时,驱动电机由电动机模式切换到发电机模式,离合器410(常开)不工作,制动器420工作,对传动系统起到拖动作用,提高制动能量的回收效率。

[0056] 该电驱动系统的换挡执行元件按照表1进行工作。

[0057]

挡位名称		电机	B	C1
N	空挡		○	○
D1	前进一挡	正转	●	○
D2	前进二挡		○	●
R	倒挡	反转	●	○

[0058] 表1中“○”表示分离,“●”表示结合,B表示制动器420,C1表示离合器410(常开)。

[0059] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

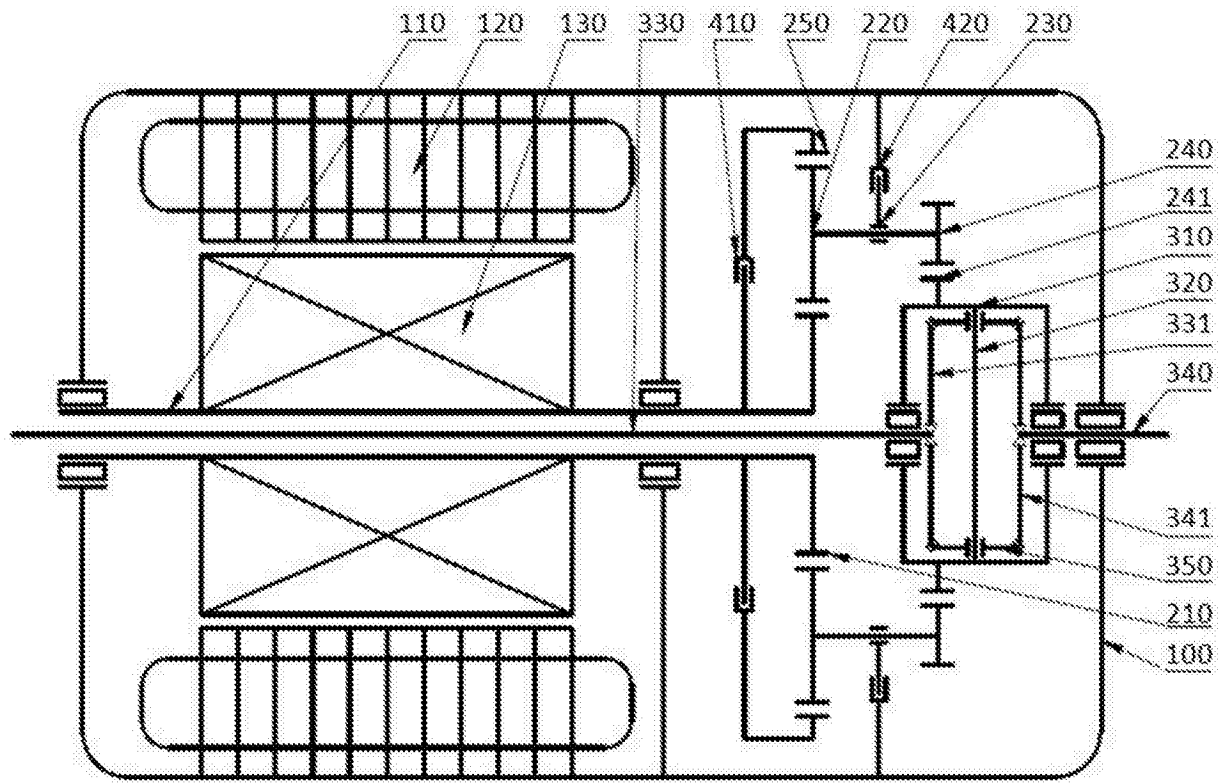


图1