



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205479218 U

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201620066356.X

(22)申请日 2016.01.22

(73)专利权人 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 陈魏 黄晨路 扈建龙
于丽 郑雪松

(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.

F16H 37/08(2006.01)

F16H 59/02(2006.01)

B60K 17/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

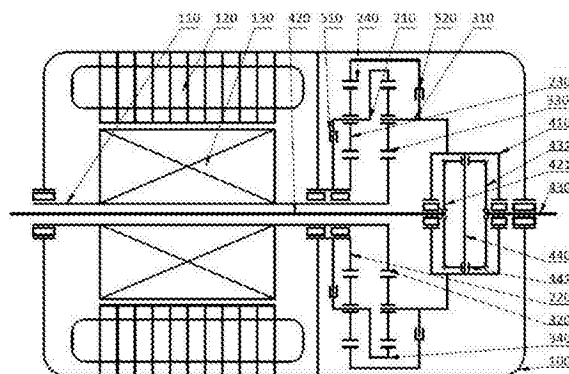
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于两挡变速器的电驱动装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于两挡变速器的电驱动装置,包括:驱动电机;第一行星排太阳轮,其固定连接电驱动桥壳体;第二行星排太阳轮,其连接驱动电机的输出轴;制动器,其设置在电驱动桥壳体和第一行星排行星架之间;离合器,其设置在第一行星排内齿圈和第二行星排行星架之间;第二行星排行星架,其固定连接动力输出装置;第一行星排行星架和第二行星排内齿圈相连。本实用新型具有设计结构紧凑、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. 一种基于两挡变速器的电驱动装置,其特征在于,包括:
驱动电机;
第一行星齿轮系,其包括第一行星排太阳轮、第一行星排行星轮、第一行星排行星架及第一行星排内齿圈;
所述第一行星排太阳轮,其固定连接电驱动桥壳体;
第二行星齿轮系,其包括第二行星排太阳轮、第二行星排行星轮、第二行星排行星架及第二行星排内齿圈;
所述第二行星排太阳轮,其连接所述驱动电机的输出轴;
制动器,其设置在所述电驱动桥壳体和所述第一行星排行星架之间,选择性的使所述电驱动桥壳体和所述第一行星排行星架结合和分离;
离合器,其设置在所述第一行星排内齿圈和第二行星排行星架之间,选择性的使所述第一行星排内齿圈和所述第一行星排行星架结合和分离;
所述第二行星排行星架,其固定连接动力输出装置;
所述第一行星排行星架和所述第二行星排内齿圈相连;
其中,当选择一档时,所述制动器结合,所述离合器分离;当选择二挡时,所述制动器分离,所述离合器结合。
2. 如权利要求1所述的基于两挡变速器的电驱动装置,其特征在于,所述电驱动桥壳体包括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设置内壁。
3. 如权利要求2所述的基于两挡变速器的电驱动装置,其特征在于,所述动力输出装置包括:
差速器壳体,其与所述第二行星排行星架固定连接;
差速器,其设置在所述差速器壳体内;
左半轴,其固定连接差速器的左半轴齿轮;
右半轴,其固定连接差速器的右半轴齿轮。
4. 如权利要求3所述的基于两挡变速器的电驱动装置,其特征在于,所述驱动电机的输出轴沿着轴向具有贯通孔,所述驱动电机的输出轴可旋转的支撑在所述电驱动桥壳和所述内壁上。
5. 如权利要求4所述的基于两挡变速器的电驱动装置,其特征在于,所述左半轴穿过所述驱动电机的输出轴的贯通孔,并可旋转的支撑在所述贯通孔中;所述右半轴可旋转的支撑在所述电驱动桥壳体上。
6. 如权利要求3所述的基于两挡变速器的电驱动装置,其特征在于,还包括:
所述制动器的制动盘与所述电驱动桥壳体相连,所述制动器的制动毂与所述第一行星排行星架相连;
所述离合器的离合器盘与所述第二行星排行星架连接,所述离合器的离合器毂与所述第一行星排内齿圈连接。
7. 如权利要求3所述的基于两挡变速器的电驱动装置,其特征在于,所述驱动电机的定子与所述电驱动壳体固定连接,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2所述的基于两挡变速器的电驱动装置,其特征在于,所述第一行星排太

阳轮通过所述内壁固定连接电驱动桥壳体。

9. 如权利要求3中所述的基于两挡变速器的电驱动装置,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。

一种基于两挡变速器的电驱动装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及驱动领域,具体涉及一种基于两挡变速器的电驱动装置。

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。

实用新型内容

[0004] 本实用新型设计开发了一种基于两挡变速器的电驱动装置。本实用新型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] 本实用新型具有设计结构紧凑、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] 本实用新型提供的技术方案为:

[0007] 一种基于两挡变速器的电驱动装置,包括:

[0008] 驱动电机;

[0009] 第一行星齿轮系,其包括第一行星排太阳轮、第一行星排行星轮、第一行星排行星架及第一行星排内齿圈;

[0010] 所述第一行星排太阳轮,其固定连接电驱动桥壳体;

[0011] 第二行星齿轮系,其包括第二行星排太阳轮、第二行星排行星轮、第二行星排行星架及第二行星排内齿圈;

[0012] 所述第二行星排太阳轮,其连接所述驱动电机的输出轴;

[0013] 制动器,其设置在所述电驱动桥壳体和所述第一行星排行星架之间,选择性的使所述电驱动桥壳体和所述第一行星排行星架结合和分离;

[0014] 离合器,其设置在所述第一行星排内齿圈和第二行星排行星架之间,选择性的使

所述第一行星排内齿圈和所述第一行星排行星架结合和分离；

[0015] 所述第二行星排行星架,其固定连接动力输出装置；

[0016] 所述第一行星排行星架和所述第二行星排内齿圈相连；

[0017] 其中,当选择一档时,所述制动器结合,所述离合器分离;当选择二挡时,所述制动器分离,所述离合器结合。

[0018] 优选的是,所述电驱动桥壳体包括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设置内壁。

[0019] 优选的是,所述动力输出装置包括：

[0020] 差速器壳体,其与所述第二行星排行星架固定连接；

[0021] 差速器,其设置在所述差速器壳体内；

[0022] 左半轴,其固定连接差速器的左半轴齿轮；

[0023] 右半轴,其固定连接差速器的右半轴齿轮。

[0024] 优选的是,所述驱动电机的输出轴沿着轴向具有贯通孔,所述驱动电机的输出轴可旋转的支撑在所述电驱动桥壳和所述内壁上。

[0025] 优选的是,所述左半轴穿过所述驱动电机的输出轴的贯通孔,并可旋转的支撑在所述贯通孔中;所述右半轴可旋转的支撑在所述电驱动桥壳体上。

[0026] 优选的是,还包括：

[0027] 所述制动器的制动盘与所述电驱动桥壳体相连,所述制动器的制动毂与所述第一行星排行星架相连；

[0028] 所述离合器的离合器盘与所述第二行星排行星架连接,所述离合器的离合器毂与所述第一行星排内齿圈连接。

[0029] 优选的是,所述驱动电机的定子与所述电驱动壳体固定连接,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。

[0030] 优选的是,所述第一行星排太阳轮通过所述内壁固定连接电驱动桥壳体。

[0031] 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。

[0032] 本实用新型与现有技术相比较所具有的有益效果：

[0033] 1、本实用新型所述的电驱动桥系统有驱动电机、两套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；

[0034] 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；

[0035] 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

[0036] 图1为本实用新型所述的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本实用新型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。

[0038] 如图1所示,本实用新型提供一种基于两挡变速器的电驱动装置,其包括:电机部分,变速器部分、差速器部分和半轴部分;其中,变速器部分由第一行星排,第二行星排,离合器组成。

[0039] 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。

[0040] 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、差速器部分和半轴部分设置在第二容纳腔中。

[0041] 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。

[0042] 第一行星排由第一行星排太阳轮220,第一行星排行星轮230,第一行星排行星架210和第一行星排内齿圈240组成。其中第一行星排太阳轮220与壳体100固定连接在一起,与第一行星排太阳轮220啮合的第一行星排行星轮230通过滚针轴承安装在第一行星排行星架210上,第一行星排行星架210与第二行星排内齿圈340连接,第一行星排行星架210通过制动器510与壳体100连接,第一行星排内齿圈240与离合器520的离合器毂连接。

[0043] 第二行星排由第二行星排太阳轮320,第二行星排行星轮330,第二行星排行星架310和第二行星排内齿圈340。其中第二行星排太阳轮320通过花键与驱动电机轴110连接,与第二行星排太阳轮320啮合的第二行星排行星轮330通过滚针轴承安装在第二行星排行星架310上,第二行星排行星架310与差速器壳410连接,第二行星排内齿圈340与第一行星排行星架210连接。

[0044] 制动器510的制动盘与第一行星排行星架210连接,制动器510的制动毂与壳体100连接,并且通过制动器510的分离、结合来实现第一行星排行星架210的转动和制动。

[0045] 离合器520(常开)的离合器盘和第二行星排行星架310连接,离合器520(常开)的离合器毂与第一行星排内齿圈240连接,通过离合器520(常开)的分离、结合实现第一行星排内齿圈240和第二行星排行星架310的分离和结合。

[0046] 差速器部分由差速器壳410,行星齿轮轴440,行星齿轮441,左半轴齿轮421和右半轴齿轮431组成。其中差速器壳410与第二行星排行星架310连接,行星齿轮轴440安装在差速器壳410内,行星齿轮441通过滚针轴承安装在行星齿轮轴440上,与行星齿轮441啮合的左半轴齿轮421通过花键与左半轴420连接,与行星齿轮441啮合的右半轴齿轮431通过花键与右半轴430连接。

[0047] 半轴部分由左半轴420和右半轴430组成。其中左半轴420通过滚针轴承安装在驱动电机轴110的腔体内,且左半轴420的右端通过花键与左半轴齿轮421连接,右半轴430的左端通过花键与右半轴齿轮431连接。

[0048] 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420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430可旋转的支撑在电驱动桥壳体100上。

[0049] 电驱动桥系统的挡位切换由离合器520(常开)和制动器510来实现。

[0050] 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520(常开)不工作,即保持常开状态,第一行星排内齿圈240与第二行星排行星架310分离,制动器510工作,起到制动作用,第二行星排内齿圈340固定不动,只有第二行星排参与工作,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到第二行星排太阳轮320,再经第二行星排行星轮330传递到第二行星排行星架310,由于第二行星排行星架310与差速器壳410体连接,差速器壳410随第二行星排行星架310转动,转动的差速器壳410带动与其连接的行星齿轮轴440转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴440上的行星齿轮441随行星齿轮轴440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441将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮421和右半轴齿轮431上,左半轴齿轮421带动左半轴420转动,右半轴齿轮431带动右半轴430转动,实现动力的传递。

[0051] 二挡时,驱动电机正转,制动器510不工作,不起到制动作用,第一行星排行星架210与壳体100分离,可以自由转动,离合器520(常开)工作,即结合,将第一行星排内齿圈240和第二行星排行星架310结合,第一行星排和第二行星排均参与工作,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到第二行星排太阳轮320,再经第二行星排行星轮330传递到第二行星排内齿圈340,再经第一行星排行星架210传递到第一行星排内齿圈240,再经离合器520带动第二行星架310,由于第二行星排行星架310与差速器壳410体连接,差速器壳410随第二行星排行星架310转动,转动的差速器壳410带动与其连接的行星齿轮轴440转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴440上的行星齿轮441随行星齿轮轴440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441将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮421和右半轴齿轮431上,左半轴齿轮421带动左半轴420转动,右半轴齿轮431带动右半轴430转动,实现动力的传递。

[0052] 一档升二挡过程,通过换挡控制单元实现制动器510由工作状态切换到不工作状态,离合器520(常开)由不工作状态切换到工作状态。驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到第二行星排太阳轮320,再经第二行星排行星轮330传递到第二行星排内齿圈340,再经第一行星排行星架210传递到第一行星排内齿圈240,再经离合器520带动第二行星架310,由于第二行星排行星架310与差速器壳410体连接,差速器壳410随第二行星排行星架310转动,转动的差速器壳410带动与其连接的行星齿轮轴440转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴440上的行星齿轮441随行星齿轮轴440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441将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮421和右半轴齿轮431上,左半轴齿轮421带动左半轴420转动,右半轴齿轮431带动右半轴430转动,实现动力的传递。

[0053] 二挡降一档过程,通过换挡控制单元实现制动器510由不工作状态切换到工作状态,离合器520(常开)由工作状态切换到不工作状态。驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到第二行星排太阳轮320,再经第二行星排行星轮330传递到第二行星排行星架310,由于第二行星排行星架310与差速器壳410体连接,差速器壳410随第二行星排行星架310转动,转动的差速器壳410带动与其连接的行星齿轮轴440转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴440上的行星齿轮441随行星齿轮轴440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441将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮421和右半轴齿轮431上,左半轴齿轮421带动左半轴420转动,右半轴齿轮431带动右半轴430转动,实现动力的传递。

[0054] 倒挡时,驱动电机反转(与正转方向相反),离合器520(常开)不工作,即保持常开状态,第一行星排内齿圈240与第二行星排行星架310分离,制动器510工作,起到制动作用,第二行星排内齿圈340固定不动,只有第二行星排参与工作,驱动电机的动力通过驱动电机轴110末端传递到第二行星排太阳轮320,再经第二行星排行星轮330传递到第二行星排行星架310,由于第二行星排行星架310与差速器壳410体连接,差速器壳410随第二行星排行星架310转动,转动的差速器壳410带动与其连接的行星齿轮轴440转动,通过滚针轴承安装在行星齿轮轴440上的行星齿轮441随行星齿轮轴440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441将动力传递到与其啮合的左半轴齿轮421和右半轴齿轮431上,左半轴齿轮421带动左半轴420转动,右半轴齿轮431带动右半轴430转动,实现动力的输出,使整车倒向行驶。

[0055] 空挡时,制动器510和离合器520(常开)均保持不工作状态,使得驱动电机轴110与左半轴420和右半轴430处于分离状态,切断了动力的传递。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,对传动系统起到拖动作用,将整车的行驶动能转换为电能。

[0056] 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,制动器510工作,离合器520(常开)不工作,对传动系统起到拖动作用,提高制动能量的回收效率。

[0057] 该电驱动系统的换挡执行元件按照表1进行工作。

[0058]

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	●	○

[0059] 表1中“○”表示分离,“●”表示结合,B表示制动器510,C1表示离合器520(常开)。

[0060] 尽管本实用新型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实用新型的领域,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,本实用新型并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

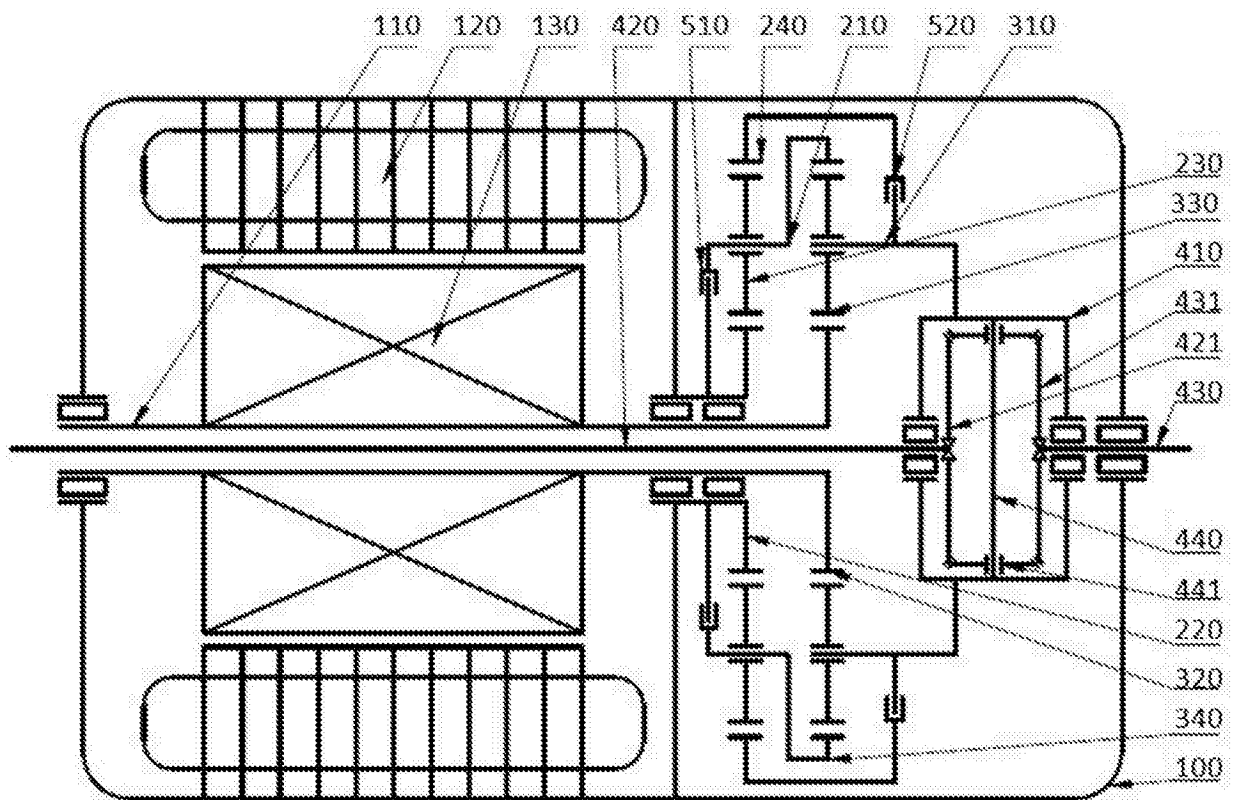


图 1