



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110615031 A

(43)申请公布日 2019.12.27

(21)申请号 201910837727.8

(22)申请日 2019.09.05

(71)申请人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号

(72)发明人 朱建军 张步勇 张翠平

(74)专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110

代理人 赵江艳

(51)Int.Cl.

B62D 5/04(2006.01)

B62D 3/12(2006.01)

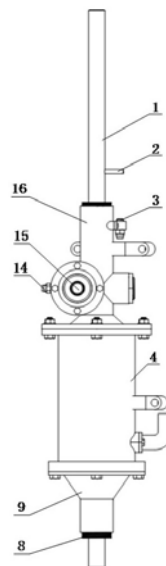
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

电动助力转向器

(57)摘要

本发明属于电动方程式赛车技术领域,公开了一种电动助力转向器,包括齿条轴、齿轮和电机,齿条轴上设置有丝杠部和齿条部,丝杠部外周上设置有与丝杠部配合的滚珠螺母,丝杠部和滚珠螺母设置在中空的电机转轴内部,滚珠螺母与电机转轴通过平键传递扭矩,齿条部上设置有与齿轮配合的齿条;齿轮上设置有齿轮转速传感器;转向器壳体上设置有位移传感器,齿条轴上设置有用与位移传感器配合的定位部,齿轮转速传感器的信号输出端和位移传感器的信号输出端与电机控制模块连接。本发明结构简单紧凑,可以广泛应用于电动方程式赛车领域。



1. 一种电动助力转向器,其特征在于,包括齿条轴(1)、齿轮(15)和电机,所述齿条轴(1)上设置有丝杠部(17)和齿条部(18),所述丝杠部(17)外周上设置有与丝杠部(17)配合的滚珠螺母(12),所述丝杠部(17)和滚珠螺母(12)设置在中空的电机转轴(13)内部,所述滚珠螺母(12)与电机转轴(13)通过平键(11)传递扭矩,所述齿条部(18)上设置有与所述齿轮(15)配合的齿条;所述齿轮(15)上设置有齿轮转速传感器(14);转向器壳体上设置有位移传感器(3),所述齿条轴(1)上设置有用于与位移传感器(3)配合的定位部(2),所述齿轮转速传感器(14)的信号输出端和位移传感器(3)的信号输出端与电机控制模块连接,所述电机控制模块用于在所述齿轮转速传感器(14)检测到齿轮转速大于设定值时,接通电机电源,还用于根据位移传感器(3)检测到的位移正负情况控制电机转轴的转动方向。

2. 根据权利要求1所述的一种电动助力转向器,其特征在于,还包括电机壳体(4),所述电机设置在电机壳体(4)内,且电机转轴(13)的两端通过轴承(7)与电机壳体(4)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种电动助力转向器,其特征在于,所述电机转轴(13)的外部两端均设置有用于安装轴承(7)的台肩部,所述轴承(7)与电机转轴(13)的台肩部之间设置有挡油环(6)。

4. 根据权利要求2所述的一种电动助力转向器,其特征在于,还包括齿轮壳体(16)和端盖(9),所述电机壳体(4)的两端设置有法兰,其一端的法兰通过均布螺钉与端盖(9)连接,另一端的法兰通过均布螺钉与齿轮壳体(16)连接,所述齿轮壳体(16)和端盖(9)上靠近电机壳体(4)的一端均设置有用于压紧轴承(7)的凸起部,远离电机壳体(4)的一端均设置有齿条轴支撑螺母(8),所述齿条轴支撑螺母(8)内部设置有使齿条轴(1)通过的通孔,外部设置有用于连接齿轮壳体(16)或端盖(9)的螺纹。

5. 根据权利要求1所述的一种电动助力转向器,其特征在于,所述电机为三相无刷交流电机,定子线圈为三相双星形连接,电机转子为永磁式,电机线圈(5)设置在电机转轴(13)外侧。

6. 根据权利要求1所述的一种电动助力转向器,其特征在于,所述电机转轴(13)的内部设置有与滚珠螺母(12)的一端配合的限位凸起(19),电机转轴(13)上还设置有与所述滚珠螺母(12)的另一端配合的压紧螺母(10),压紧螺母(10)通过螺纹与电机转轴(13)连接。

7. 根据权利要求1所述的一种电动助力转向器,其特征在于,所述定位部(2)为固定设置在齿条轴(1)上的圆柱销。

8. 根据权利要求1所述的一种电动助力转向器,其特征在于,所述齿条部(18)和齿轮(15)均为斜齿。

9. 根据权利要求1所述的一种电动助力转向器,其特征在于,所述丝杠部(17)为齿条轴(2)上的直径较大部分加工丝扣形成。

电动助力转向器

技术领域

[0001] 本发明属于电动方程式赛车技术领域,具体涉及大学生电动方程式赛车用电动助力转向器。

背景技术

[0002] 传统大学生方程式赛车的转向器,大多没有助力系统,基本为齿轮齿条转向器。在大学生方程式赛车从比赛中需要进行8字环绕和高速避障等一系列需要赛车手进行多次频繁转向操作,由于没有助力系统赛车手需要耗费大量体力用在赛车转向,使赛车手更容易感觉到疲劳在很大程度上影响了后续的项目成绩。

[0003] 随着技术的发展及大学生电动方程式比赛的出现,因此需要增加一些转向助力机构来提高赛车转向系统的性能。由于电动助力转向系统只需要电力不用液压,与液压助力转向系统相比较省略了许多原件,因此电动助力转向系统布置方便重量轻。且赛事为电动方程式赛车,能为助力电机提供稳定能量。

发明内容

[0004] 为了节省大学生电动方程式比赛项目中节省赛车手由于频繁进行转向操纵而造成的体力消耗,从而提高项目比赛成绩,本发明克服现有技术存在的不足,提供一种电动方程式赛车电动助力转向器,其可以通过转向助力电机,提供转向所需的辅助力,从而达到转向轻便、节省赛车手体力的效果。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种电动助力转向器,包括齿条轴、齿轮和电机,所述齿条轴上设置有丝杠部和齿条部,所述丝杠部外周上设置有与丝杠部配合的滚珠螺母,所述丝杠部和滚珠螺母设置在中空的电机转轴内部,所述滚珠螺母与电机转轴通过平键传递扭矩,所述齿条部上设置有与所述齿轮配合的齿条;所述齿轮上设置有齿轮转速传感器;转向器壳体上设置有位移传感器,所述齿条轴上设置有用与位移传感器配合的定位部,所述齿轮转速传感器的信号输出端和位移传感器的信号输出端与电机控制模块连接,所述电机控制模块用于在所述齿轮转速传感器检测到齿轮转速大于设定值时,接通电机电源,还用于根据位移传感器检测到的位移正负情况控制电机转轴的转动方向。

[0006] 所述的一种电动助力转向器,还包括电机壳体,所述电机设置在电机壳体内,且电机转轴的两端通过轴承与电机壳体连接。

[0007] 所述电机转轴的外部两端均设置有用以安装轴承的台肩部,所述轴承与电机转轴的台肩部之间设置有挡油环。

[0008] 所述的一种电动助力转向器,还包括齿轮壳体和端盖,所述电机壳体的两端设置有法兰,其一端的法兰通过均布螺钉与端盖连接,另一端的法兰通过均布螺钉与齿轮壳体连接,所述齿轮壳体和端盖上靠近电机壳体的一端均设置有用以压紧轴承的凸起部,远离电机壳体的一端均设置有齿条轴支撑螺母,所述齿条轴支撑螺母内部设置有使齿条轴通过

的通孔,外部设置有用于连接齿轮壳体或端盖的螺纹。

[0009] 所述电机为三相无刷交流电机,定子线圈为三相双星形连接,电机转子为永磁式,电机线圈设置在电机转轴外侧。

[0010] 所述电机转轴的内部设置有与滚珠螺母的一端配合的限位凸起,电机转轴上还设置有与所述滚珠螺母的另一端配合的压紧螺母,压紧螺母通过螺纹与电机转轴连接。

[0011] 所述定位部为固定设置在齿条轴上的圆柱销。

[0012] 所述齿条部和齿轮均为斜齿。

[0013] 所述丝杠部为齿条轴上的直径较大部分加工丝扣形成。

[0014] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

1、结构简单紧凑:本发明提供了一种助力转向器,结构较简单、质量实现轻量化,助力电机与齿条轴同心,且减速机构位于转向助力电机内部连结齿条轴,尽量优化了空间结构、装置更加紧凑;通过设置齿轮转速传感器和位移传感器,不仅可以根据齿条轴的运动情况控制助力方向,还可以避免振动引起的误操作;

2、转向更加轻便灵活:在大学生方程式比赛中转弯半径往往比较小,因此转弯时速度较慢,而低速时转向所需转向阻力较大,转向比较沉重。当装有电动助力转向器时,能在低中速时提供少许转向力,从而相比于无助力转向器在转向时更加轻便灵活;

3、可有效的节省赛车手体力:在大学生电动方程式赛车从比赛中需要进行8字环绕和高速避障等一系列需要赛车手进行多次频繁转向操作,因此赛车手在驾驶装有电动助力电机的赛车能节省驾驶者更多的体力。

附图说明

[0015] 图1是本发明实施例提供的一种电动助力转向器的结构示意图;

图2是图1的内部结构示意图;

图3为图2的局部结构示意图;

图中:1-齿条轴,2-定位部,3-位移传感器,4-电机壳,5-电机线圈,6-挡油环,7-轴承,8-齿条支撑螺母,9-端盖,10-压紧螺母,11-普通平键,12-滚珠螺母,13-电机转轴,14-齿轮转速传感器,15-齿轮轴,16-齿条壳体,17-丝杠部,18-齿条部,19-限位凸起。

具体实施方式

[0016] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例;基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0017] 如图1~3所示,本发明实施例提供了一种电动助力转向器,包括齿条轴1、齿轮15和电机。所述齿条轴1上设置有丝杠部17和齿条部18,所述丝杠部17外周上设置有与丝杠部17配合的滚珠螺母12,所述丝杠部17和滚珠螺母12设置在中空的电机转轴13内部,所述滚珠螺母12与电机转轴13通过平键11传递扭矩,所述齿条部18上设置有与所述齿轮15配合的齿条;所述齿轮15上设置有齿轮转速传感器14;转向器壳体上设置有位移传感器3,所述齿条轴1上设置有用于与位移传感器3配合的定位部2,所述齿轮转速传感器14的信号输出输出

端和位移传感器3的信号输出端与电机控制模块连接,所述电机控制模块用于在所述齿轮转速传感器14检测到齿轮转速大于设定值时,接通电机电源,还用于根据位移传感器3检测到的位移正负情况控制电机转轴的转动方向。

[0018] 具体地,如图1和图2所示,本发明实施例提供一种电动助力转向器,还包括电机壳体4、齿轮壳体16和端盖9,所述电机设置在电机壳体4内,且电机转轴13的两端通过轴承7与电机壳体4连接。所述电机壳体4的两端设置有法兰,其一端的法兰通过均布螺钉与端盖9连接,另一端的法兰通过均布螺钉与齿轮壳体16连接,所述齿轮壳体16和端盖9上靠近电机壳体4的一端均设置有助于压紧轴承7的凸起部,远离电机壳体4的一端均设置有齿条轴支撑螺母8,所述齿条轴支撑螺母8内部设置有使齿条轴1通过的通孔,外部设置有助于连接齿轮壳体16或端盖9的螺纹。

[0019] 具体地,如图3所示,所述电机转轴13的外部两端均设置有助于安装轴承7的台肩部,所述轴承7与电机转轴13的台肩部之间设置有挡油环6。台肩部为电机转轴13的端部向内加工形成,台肩部可以对轴承7的另一侧进行限位,此外,台肩部与轴承之间的设置的挡油环6可以封闭电机线圈5两端的空間,使齿轮壳体16一侧的润滑脂以及滚珠螺母12与丝杠部17之间形成的减速部的润滑脂不会进入电机线圈中。

[0020] 具体地,本实施例中,所述电机为三相无刷交流电机,定子线圈为三相双星形连接,电机转子为永磁式,电机线圈5设置在电机转轴13外侧。这种电机改变旋转方向非常方便,只是将三相电源任意两相间进行换接即能实现迅速转向助力操作。因此,本发明可以通过简单地控制电机的正反转,进而实现不同转向方向的助力。

[0021] 具体地,如图3所示,所述电机转轴13的内部设置有与滚珠螺母12的一端配合的限位凸起19,电机转轴13上还设置有与所述滚珠螺母12的另一端配合的压紧螺母10,压紧螺母10通过螺纹与电机转轴13连接。限位凸起19和压紧螺母10从两端对滚珠螺母进行限位,将其固定在丝杠部17的外周,实现减速。

[0022] 具体地,如图3所示,所述定位部2为固定设置在齿条轴1上的圆柱销。所述齿条部18和齿轮15均为斜齿。所述丝杠部17为齿条轴2上的直径较大部分加工形成。

[0023] 本发明提供了一种电动助力转向器,通过将电机转轴13加工成中空结构,在里面设置滚珠螺母与齿条轴的丝杠部形成的减速装置,从而保证了电机转轴13与齿条轴1的同轴度,降低了误差、也使得安装助力电机后转向器径向尺寸没有产生巨大的变化,使其结构更加紧凑。此外,电机转轴13内壳配套的循环滚珠式滚柱丝杠减速装置,可以降低转向电机转速从而获得较大转矩,和将电机的转动转化为齿条轴1的直线运动。极小的钢珠在极光滑的滚道内循环滚动减速,将动力传递给齿条轴1作直线运动,从而推动两个转向轮左右摆动,以驱动赛车进行转向。且由于钢珠极小、导槽极为光滑,故传动噪声极小、反向无空行程、无自锁现象和效率高。

[0024] 本发明的工作过程如下:当需要转向时,转向装置带动齿轮轴16转动,齿轮轴通过齿轮带动齿条轴沿轴向方向运动,使车辆转向;齿轮转速传感器14检测到齿轮轴15上的齿轮具有一定范围转速,电机控制模块接通助力电机电源总开关,与此同时位移传感器3检测到圆柱销2的位移正负变化,电机控制模块可以判断齿条轴的运动方向,从而控制助力电机的正转或者翻转,助力电机转轴13转动产生的扭矩通过普通平键11传递到滚珠螺母12上,然后减速装置滚柱丝杠将助力电机的转动转化为直线运动,并降低速度,最后传递到丝杠

部上,也就时齿条轴1上,使齿条轴产生轴向位移,从而达到在转向时具有一定助力的效果。考虑到地面有时候可能会对车轮产生一定的冲击,这个冲击可能会通过转向机构传递,导致转向齿轮有小幅度的转动,通过设置齿轮转速传感器14,使齿轮转速达到一定值时才接通电机电源,可以避免震动引起的误操作。

[0025] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

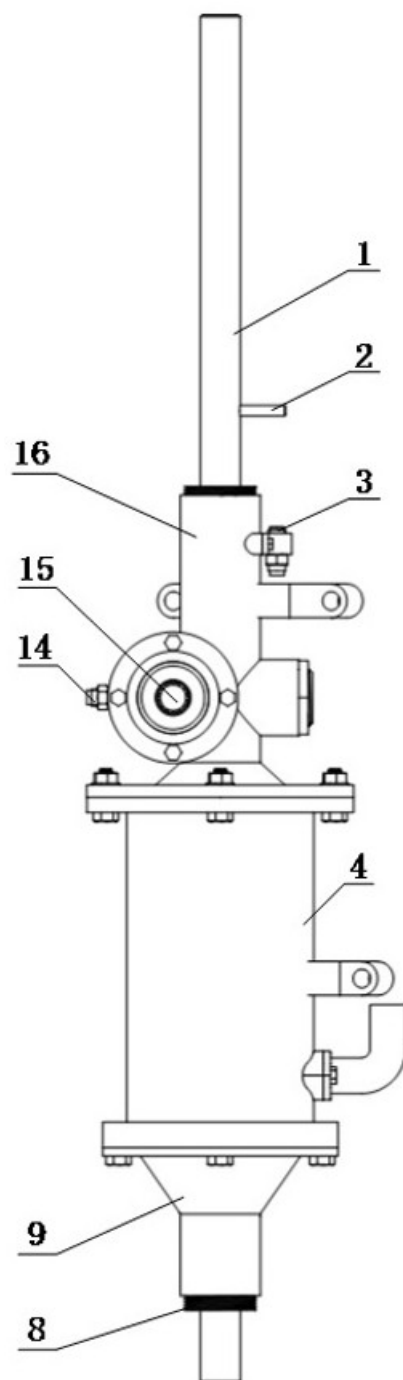


图1

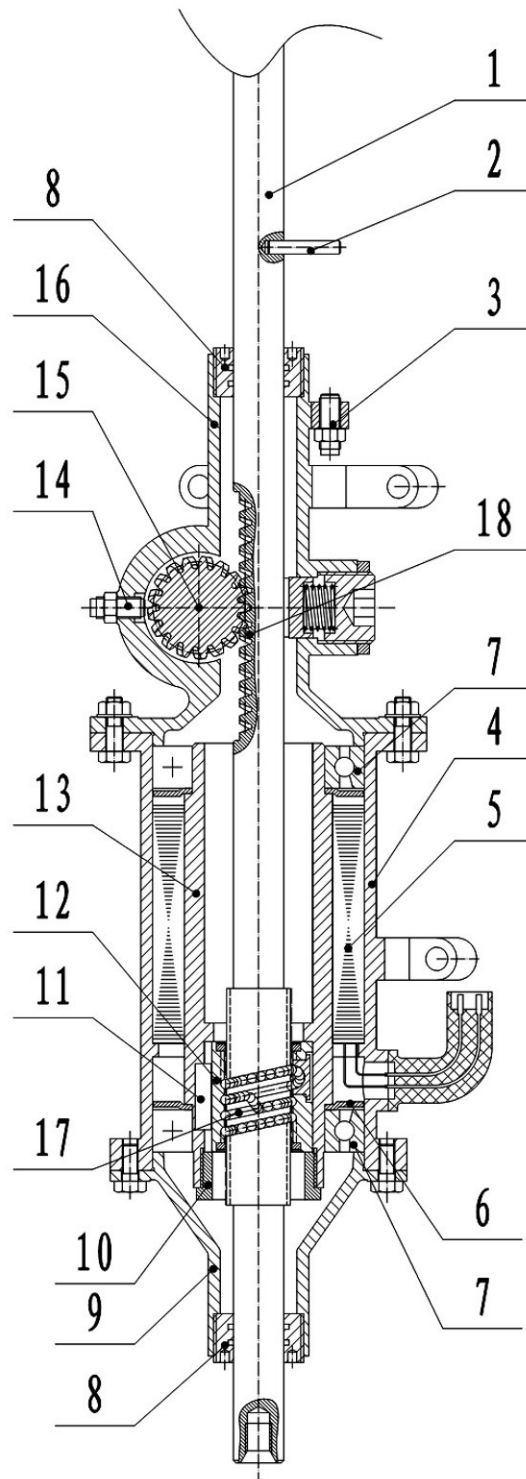


图2

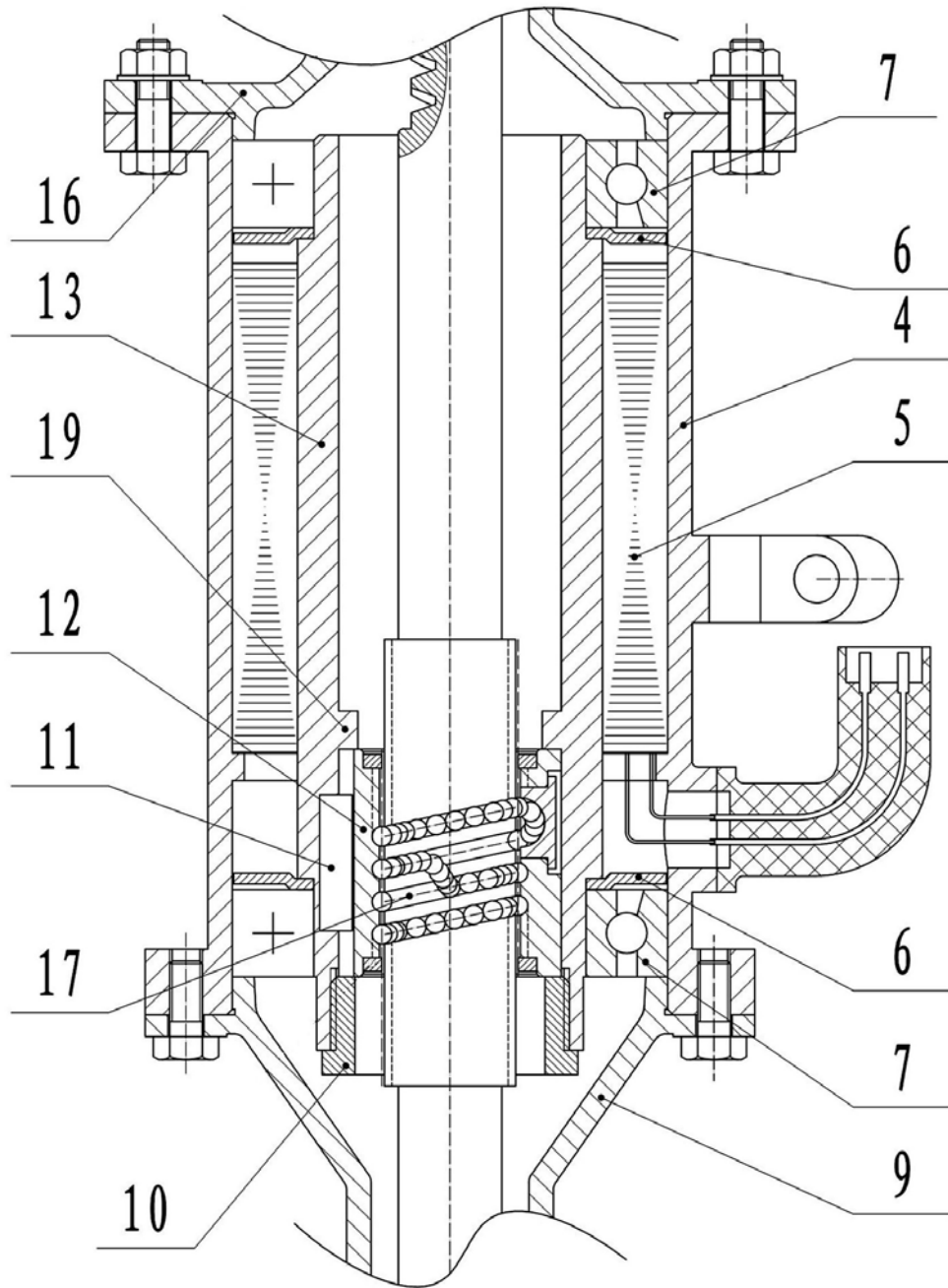


图3