(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220374616 U
(45)授权公告日 2024.01.23

(21)申请号 202322106948.2

(22)申请日 2023.08.07

(73)专利权人 宁波旰辉智能科技有限公司
地址 315599 浙江省宁波市奉化区岳林街道东峰路80号A幢1009厂房

(72)发明人 杨亮终 杨黎航 蒋孟杰 殷礼军

(74)专利代理机构 成都金英专利代理事务所(普通合伙) 51218
专利代理师 徐立宁

(51)Int.Cl.
*B62D 5/04*(2006.01)
*B62D 3/12*(2006.01)
*B62D 3/04*(2006.01)

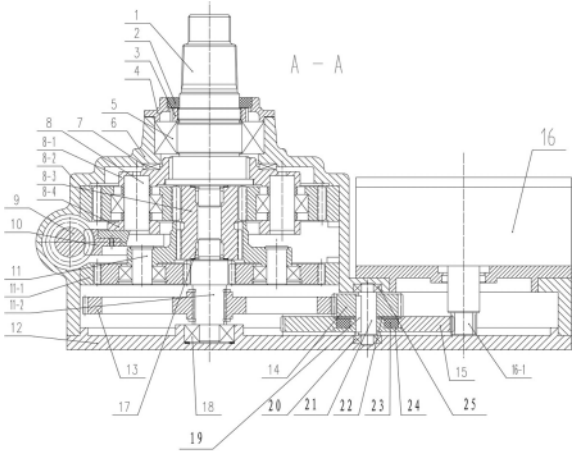
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器

(57)摘要

本实用新型公开了一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,包括转向器输出轴、转向器壳体、转向助力电机、多个齿轮传动组和蜗轮蜗杆减速机构,一级圆柱齿轮传动组由电机输出轴和第一圆柱齿轮通过啮合组成,二级圆柱齿轮传动组由第二圆柱齿轮和第三圆柱齿轮通过啮合组成,三级行星齿轮传动组通过将初级行星齿轮减速机构设置在初级内齿圈和初级齿轮轴之间进行啮合组成,四级行星齿轮传动组是通过将末级行星齿轮减速机构设置在末级内齿圈和末级太阳轮之间进行啮合组成,蜗轮蜗杆减速机构由蜗杆和蜗轮啮合组成。本实用新型通过行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器解决了现有技术中的承载能力差、结构适配性差和生产成本高的技术问题。




CN 220374616 U

1.一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,包括转向器输出轴(1)、转向器壳体(6)、转向助力电机(16)、一级圆柱齿轮传动组、二级圆柱齿轮传动组、三级行星齿轮传动组、四级行星齿轮传动组和蜗轮蜗杆减速机构,所述一级圆柱齿轮传动组由电机输出轴(16-1)和第一圆柱齿轮(15)通过啮合组成,二级圆柱齿轮传动组由第二圆柱齿轮(14)和第三圆柱齿轮(13)通过啮合组成,三级行星齿轮传动组通过将初级行星齿轮减速机构(11)设置在初级内齿圈(11-1)和初级齿轮轴(11-2)之间进行啮合组成,四级行星齿轮传动组是通过将末级行星齿轮减速机构(8)设置在末级内齿圈(8-2)和末级太阳轮(8-3)之间进行啮合组成,末级行星齿轮减速机构(8)的上端设置末级行星架左侧板(8-1),末级行星齿轮减速机构(8)的下端设置末级行星架右侧板(8-4),蜗轮蜗杆减速机构由蜗杆(9)和蜗轮(10)啮合组成,蜗轮(10)与末级行星齿轮减速机构行星架右侧板(8-4)固连;所述电机输出轴(16-1)设置在转向助力电机(16)的输出端,转向器输出轴(1)通过末级行星架左侧板(8-1)与末级行星齿轮减速机构(8)的上端紧配固连,二级圆柱齿轮传动组、三级行星齿轮传动组、四级行星齿轮传动组和蜗轮蜗杆减速机构都设置在转向器壳体(6)内,转向器输出轴(1)延伸向转向器壳体(6)上端的外部,转向器壳体(6)的上端安装小端盖(4),转向器壳体(6)的下端安装大端盖(12)。

2.根据权利要求1所述的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,所述第三圆柱齿轮(13)、初级齿轮轴(11-2)、初级内齿圈(11-1)、末级内齿圈(8-2)、末级太阳轮(8-3)、蜗轮(10)和转向器输出轴(1)同轴设置,初级齿轮轴(11-2)上端连接滚针轴承一(17),滚针轴承一(17)设置在末级太阳轮(8-3)下端的内壁,初级齿轮轴(11-2)下端连接轴承三(18),轴承三(18)安装在大端盖(12)上,蜗轮(10)与末级行星架右侧板(8-4) 通过螺钉紧固连成一体,蜗轮(10)与末级行星架右侧板(8-4)之间通过圆柱定位销(29)进行定位,第三圆柱齿轮(13)与初级行星齿轮减速机构齿轮轴(11-2)之间通过花键紧配连接。

3.根据权利要求1所述的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,所述初级行星齿轮减速机构(11)与初级内齿圈(11-1)的内侧齿轮啮合连接,初级行星齿轮减速机构(11)与初级齿轮轴(11-2)的外侧齿轮啮合连接,初级内齿圈(11-1)和初级齿轮轴(11-2)之间均布设置有多个初级行星齿轮减速机构(11)。

4.根据权利要求1所述的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于:所述末级行星齿轮减速机构(8)与末级内齿圈(8-2)的内侧齿轮啮合连接,末级行星齿轮减速机构(8)与末级太阳轮(8-3)的外侧齿轮啮合连接,末级行星齿轮减速机构(8)圆周均布设置在末级内齿圈(8-2)和末级太阳轮(8-3)之间,末级行星齿轮减速机构(8)上端的末级行星架左侧板(8-1)与转向器壳体(6)之间设有平面推力滚针轴承(7)。

5.根据权利要求1所述的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,所述转向器输出轴(1)与转向器壳体(6)之间通过圆锥滚子轴承(5)进行定位连接,转向器输出轴(1)上设置螺纹并紧圈(3)用于在轴向固定圆锥滚子轴承(5),小端盖(4)与转向器输出轴(1)之间设置油封(2)。

6.根据权利要求1所述的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,所述第一圆柱齿轮(15)和第二圆柱齿轮(14)同轴设置在传动轴(21)上,第一圆柱齿轮(15)通过卡盘(24)套设在传动轴(21)上,第二圆柱齿轮(14)和卡盘(24)通过平键(19)与传动轴(21)连接,平键(19)的两侧分别嵌入传动轴(21)外壁与卡盘(24)和第二圆柱齿轮(14)的内

壁,卡盘(24)的上端设置有盖板(22),盖板(22)与卡盘(24)之间设置星形橡胶缓冲垫(23),传动轴(21)的上下两端分别套设有轴承一(25)和轴承二(20),轴承一(25)安装在转向器壳体(6)上,轴承二(20)安装在大端盖(12)上。

7.根据权利要求1所述的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,所述蜗轮蜗杆减速机构设置在转向器壳体(6)内,所述蜗杆(9)的输出末端设有推力角接触球轴承一(31),蜗杆(9)的输出首端设有推力角接触球轴承二(32),推力角接触球轴承一(31)和推力角接触球轴承二(32)设置在转向器壳体(6)内进行活动连接,推力角接触球轴承一(31)的外侧设有用于蜗杆(9)定位的并紧螺塞(30);所述转向器壳体(6)上设有两个螺纹堵头(26),所述螺纹堵头(26)与转向器壳体(6)之间设有开槽盘头螺钉(27),开槽盘头螺钉(27)与转向器壳体(6)固定连接,开槽盘头螺钉(27)外套设有蜗轮角度限位块(28),蜗轮角度限位块(28)与开槽盘头螺钉(27)同轴线配合,开槽盘头螺钉(27)中心开设有用于油塞螺纹堵头(26)的通孔。

8.根据权利要求1所述的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,所述转向器壳体(6)上侧设有上盖(37),上盖(37)与转向器壳体(6)通过螺钉连接,蜗杆(9)的首端通过滚针轴承二(43)连接转向输入轴(40);所述转向输入轴(40)一端穿过上盖(37),转向输入轴(40)的另一端埋于蜗杆(9)的内部,转向输入轴(40)与上盖(37)之间通过深沟球轴承(38)进行活动连接;所述上盖(37)与转向输入轴(40)之间设有防尘圈(39),转向输入轴(40)另一端开设有用于安装圆柱销(42)的通孔。

9.根据权利要求8所述的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,所述转向输入轴(40)的内部轴向设置弹性扭杆(41),弹性扭杆(41)与蜗杆(9)的首端连接,蜗杆(9)与弹性扭杆(41)连接的一端的推力角接触球轴承二(32)侧面设有轴承压盖(34),蜗杆(9)和轴承压盖(34)之间设有油封二(33),轴承压盖(34)通过沉头螺钉与转向器壳体(6)连接;转向输入轴(40)与蜗杆(9)之间设置有扭矩传感器(35),转向器壳体(6)外侧面设有电缆防水接头(36),电缆防水接头(36)穿过转向器壳体(6)与扭矩传感器(35)进行连接,电缆防水接头(36)与转向器壳体(6)之间设有密封圈进行密封。

# 一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车转向部件领域,具体涉及一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器。

## 背景技术

[0002] 汽车转向系统是用来改变或保持汽车行驶方向的一系列专门装置,其功能是按照驾驶员的意愿控制汽车行驶方向。转向系统作为整车构造中的重要系统之一,其性能的好坏直接关系到汽车驾驶的舒适性、安全性和能耗,甚至还影响到了环境。汽车转向系统的发展经历了从简单的机械转向、液压助力转向、到电动液压助力转向,直到更为节能、操控性更好的电动助力转向系统的出现。电动转向是一种简称,它有别于电动液压转向。前者指的是一种纯电动助力转向系统(即EPS),后者指的是一种电动液压转向系统(即EHPS)。电动液压转向系统其本质上仍属于液压助力转向,电动转向只需电源而不用液压动力源,它与液压动力转向系统相比较省略了许多元件,没有液压系统所需要的油泵、油管、压力流量控制阀、储油罐等,零部件数量少,布置方便,重量轻。由于电动转向不再采用油介质、无液体泄漏损失、减少了油污染的可能,也改善了环境。因此在近年得到迅速的推广,也是今后汽车助力转向系统的发展方向。

[0003] 电动助力转向就是针对液压助力转向的弊端开发出来的,所以液压助力转向的那些缺点对于电动转向就全都变成了优点。电动转向具有广阔的发展前景是无容置凝的,但现如今还只能在乘用车领域得到了应用和逐步地发展普及,燃油商用车选用传统的液压助力转向系统,新能源商用车则选用电动液压转向系统,其原因是目前市场上仍还没有适用于商用车的纯电动助力转向器出现,商用车仍然不得不选用传统的动力转向系统。因此电动转向在商用车领域的应用成了电动转向发展的行业空白和痛点。由于商用车所用的转向器几乎都是循环球式,所以国内很多的研究机构和制造企业就对现有循环球式转向器进行了各种方式的改动升级,去掉了液压油路助力系统后,循环球螺杆螺母传动机构将承受极大的负载,经过了多年的研究探索,循环球式纯电动转向器还是没有成熟的产品推出,效果总不理想,不能输出足够的扭矩满足中重型商用车的使用需求。发展商用车纯电动助力转向即可满足市场的需求,又能推动了行业的技术进步,因此研究能用于商用车的大输出扭矩的电动助力转向系统对于汽车转向行业的发展具有重要的意义。

[0004] 本申请人发现现有技术至少存在以下技术问题:

[0005] 因为行业现有的循环球式电动转向器,因其承载能力的局限性,不能输出较大的转矩,满足不了中重型商用车的大扭矩输出的使用要求,只能在轻小型商用车上使用,且可靠性较差。行星齿轮式电助力转向器解决了目前大型商用车没有大功率的电动转向可用的行业现状,。

[0006] 在产品推广过程中,所接触到的大多数的重型商用货车,其转向器的过渡安装支架不是直接安装在车架大梁上的,而是车架大梁上先安装一个大铸件,再把转向器的安装支架安装在大铸件上,且大铸件的形状结构是根据在用的液压转向器外形特征来设计的,

原布局结构的行星齿轮转向器的轴向尺寸大于现有同规格的液压助力转向器;所以适配行星齿轮转向器外形的安装支架也无法利用到大件的内凹空间。会让转向器有位置沿车辆Y轴方向往外挪。刚好转向器的安装位置也正是驾驶室上的踏板位置,这样干涉更难避免了。

[0007] 对于整车厂家,驾驶室总成的组件都是大型冲压模具冲压加工的,模具投入的成本很高,定型后不能轻易改动;而车架上的大铸件也不只用来安装转向器支架,还有其它的结构件也安装在上面,也不能取消掉。所以车企宁愿继续用液压助力转向,也不愿升级换代用上新型的行星齿轮式电动转向,因为调整改动的成本太高。

[0008] 中型商用车对转向器的输出扭矩仍然需要3000~4000N.m,也不是现有的循环球式电动转向器能够满足的。但这类车驾驶室外形尺寸相比重卡已小很多,不象重卡的宽体驾驶室,这类车型的转向管柱及转向输入轴的位置在府视投影平面上看,距离车架大梁侧面的距离很小如图1所示。所以中卡及轻卡的转向器输出轴是沿Y轴方向,向外的背离大梁侧面的,和重卡的相反。对于这类车辆现有技术的结构布局也会因为助力电机串接在转向器本体后面也会与车架发生干涉。

## 实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于提供一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,以解决现有技术中的承载能力差、结构适配性差和生产成本高的技术问题。

[0010] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,包括转向器输出轴、转向器壳体、转向助力电机、一级圆柱齿轮传动组、二级圆柱齿轮传动组、三级行星齿轮传动组、四级行星齿轮传动组和蜗轮蜗杆减速机构,所述一级圆柱齿轮传动组由电机输出轴和第一圆柱齿轮通过啮合组成,二级圆柱齿轮传动组由第二圆柱齿轮和第三圆柱齿轮通过啮合组成,三级行星齿轮传动组通过将初级行星齿轮减速机构设置在初级内齿圈和初级齿轮轴之间进行啮合组成,四级行星齿轮传动组是通过将末级行星齿轮减速机构设置在末级内齿圈和末级太阳轮之间进行啮合组成,末级行星齿轮减速机构的上端设置末级行星架左侧板,末级行星齿轮减速机构的下端设置末级行星架右侧板,蜗轮蜗杆减速机构由蜗杆和蜗轮啮合组成,蜗轮与末级行星齿轮减速机构行星架右侧板固连;所述电机输出轴设置在转向助力电机的输出端,转向输出轴通过末级行星架左侧板与末级行星齿轮减速机构的上端紧配固连,二级圆柱齿轮传动组、三级行星齿轮传动组、四级行星齿轮传动组和蜗轮蜗杆减速机构都设置在转向器壳体内,转向器输出轴延伸向转向器壳体上端的外部,转向器壳体的上端安装小端盖,转向器壳体的下端安装大端盖。

[0011] 进一步的,第三圆柱齿轮、初级齿轮轴、初级内齿圈、末级内齿圈、末级太阳轮、蜗轮和转向输出轴同轴设置,初级齿轮轴上端连接滚针轴承一,滚针轴承一设置在末级太阳轮下端的内壁,初级齿轮轴下端连接轴承三,轴承三安装在大端盖上,蜗轮与末级行星架右侧板通过螺钉紧固连成一体,蜗轮与末级行星架右侧板之间通过圆柱定位销进行定位,第三圆柱齿轮与初级行星齿轮减速机构齿轮轴之间通过花键紧配连接。

[0012] 进一步的,初级行星齿轮减速机构与初级内齿圈的内侧齿轮啮合连接,初级行星齿轮减速机构与初级齿轮轴的外侧齿轮啮合连接,初级内齿圈和初级齿轮轴之间均布设置有多个初级行星齿轮减速机构。

[0013] 进一步的,末级行星齿轮减速机构与末级内齿圈的内侧齿轮啮合连接,末级行星

齿轮减速机构与末级太阳轮的外侧齿轮啮合连接，末级行星齿轮减速机构圆周均布设置在末级内齿圈和末级太阳轮之间，末级行星齿轮减速机构上端的末级行星架左侧板与转向器壳体之间设有平面推力滚针轴承。

[0014] 进一步的，转向器输出轴与转向器壳体之间通过圆锥滚子轴承进行定位连接，转向器输出轴上设置螺纹并紧圈用于轴向紧固圆锥滚子轴承，小端盖与转向器输出轴之间设置有油封。

[0015] 进一步的，第一圆柱齿轮和第二圆柱齿轮同轴设置在传动轴上，第一圆柱齿轮通过卡盘套设在传动轴上，第二圆柱齿轮和卡盘通过平键与传动轴连接，平键的两侧分别嵌入传动轴外壁与卡盘和第二圆柱齿轮的内壁，卡盘的上端设置有盖板，盖板与卡盘之间设置星形橡胶缓冲垫，传动轴的上下两端分别套设有轴承一和轴承二，轴承一安装在转向器壳体上，轴承二安装在大端盖上。

[0016] 进一步的，蜗轮蜗杆减速机构设置在转向器壳体内，所述蜗杆的输出末端设有推力角接触球轴承一，蜗杆的输出首端设有推力角接触球轴承二，推力角接触球轴承一和推力角接触球轴承二设置在转向器壳体内进行活动连接，推力角接触球轴承一的外侧设有用于蜗杆定位的并紧螺塞；所述转向器壳体上设有两个螺纹堵头，所述螺纹堵头与转向器壳体之间设有开槽盘头螺钉，开槽盘头螺钉与转向器壳体固定连接，开槽盘头螺钉外套设有蜗轮角度限位块，蜗轮角度限位块与开槽盘头螺钉同轴线配合，开槽盘头螺钉中心开设有用于油塞螺纹堵头的通孔。

[0017] 进一步的，转向器壳体上侧设有上盖，上盖与转向器壳体通过螺钉连接，蜗杆的首端通过滚针轴承二连接转向输入轴；所述转向输入轴一端穿过上盖，转向输入轴的另一端埋于蜗杆的内部，转向输入轴与上盖之间通过深沟球轴承进行活动连接；所述上盖与转向输入轴之间设有防尘圈，转向输入轴另一端开设有用于安装圆柱销的通孔。

[0018] 转向输入轴的内部轴向设置弹性扭杆，弹性扭杆与蜗杆的首端连接，蜗杆与弹性扭杆连接的一端的推力角接触球轴承二侧面设有轴承压盖，蜗杆和轴承压盖之间设有油封二，轴承压盖通过沉头螺钉与转向器壳体连接；转向输入轴与蜗杆之间设置有扭矩传感器，转向器壳体外侧面设有电缆防水接头，电缆防水接头穿过转向器壳体与扭矩传感器进行连接，电缆防水接头与转向器壳体之间设有密封圈进行密封。

[0019] 基于上述技术方案，本实用新型可以产生如下有益效果：

[0020] 本实用新型提供的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器，采用了两级圆柱齿轮与两级行星齿轮减速机构用于助力电机减速增扭。用蜗轮蜗杆减速机构用于转向操控。电机布置在了转向器本体的侧面，转向输出轴与助力电机的电机轴是平行并连的结构大大减小了轴向尺寸，让行星齿轮式电动转向器能成功适配更多的车型，满足不同车辆的安装布置。

## 附图说明

[0021] 图1是现有技术的使用效果图；

[0022] 图2是本实用新型实施例的结构示意图；

[0023] 图3是本实用新型实施例蜗轮蜗杆传动机构的结构示意图；

[0024] 图中：1、转向器输出轴；2、油封；3、螺纹并紧圈；4、小端盖；5、圆锥滚子轴承；6、转

向器壳体;7、平面推力滚针轴承;8、末级行星齿轮减速机构;8-1、末级行星架左侧板;8-2、末级内齿圈;8-3、末级太阳轮;8-4、末级右侧板;9、蜗杆;10、蜗轮;11、初级行星齿轮减速机构;11-1、初级内齿圈;11-2、初级齿轮轴;12、大端盖;13、第三圆柱齿轮;14、第二圆柱齿轮;15、第一圆柱齿轮;16、转向助力电机;16-1、电机输出轴;17、滚针轴承;18、轴承三;19、平键;20、轴承二;21、传动轴22、盖板;23、星形橡胶缓冲垫;24、卡盘;25、轴承一;26、螺纹堵头;27、开槽盘头螺栓;28、蜗轮角度限位块;29、圆柱定位销30、并紧螺塞;31、推力角接触球轴承一;32、推力角接触球轴承二;33、油封二;34、轴承压盖;35、扭矩传感器;36、电缆防水接头;37、上盖;38、深沟球轴承;39、防尘圈;40、转向器输入轴;41、弹性扭杆;42、圆柱销;43、滚针轴承二。

## 具体实施方式

[0025] 为了更好地了解本实用新型的目的、结构及功能,下面结合附图,对本实用新型的一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器做进一步详细的描述。

[0026] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0027] 如图2-图3所示,一种行星齿轮平行并连式纯电动助力转向器,其特征在于,包括转向器输出轴1、转向器壳体6、转向助力电机16、一级圆柱齿轮传动组、二级圆柱齿轮传动组、三级行星齿轮传动组、四级行星齿轮传动组和蜗轮蜗杆减速机构,所述一级圆柱齿轮传动组由电机输出轴16-1和第一圆柱齿轮15通过啮合组成,二级圆柱齿轮传动组由第二圆柱齿轮14和第三圆柱齿轮13通过啮合组成,三级行星齿轮传动组通过将初级行星齿轮减速机构11设置在初级内齿圈11-1和初级齿轮轴11-2之间进行啮合组成,四级行星齿轮传动组是通过将末级行星齿轮减速机构8设置在末级内齿圈8-2和末级太阳轮8-3之间进行啮合组成,末级行星齿轮减速机构8的上端设置末级行星架左侧板8-1,末级行星齿轮减速机构8的下端设置末级行星架右侧板8-4,蜗轮蜗杆减速机构由蜗杆9和蜗轮10啮合组成,蜗轮10与末级行星齿轮减速机构行星架右侧板8-4固连;所述电机输出轴16-1设置在转向助力电机16的输出端,转向输出轴1通过末级行星架左侧板8-1与末级行星齿轮减速机构8的上端紧配固连,二级圆柱齿轮传动组、三级行星齿轮传动组、四级行星齿轮传动组和蜗轮蜗杆减速机构都设置在转向器壳体6内,转向器输出轴1延伸向转向器壳体6上端的外部,转向器壳体6的上端安装小端盖4,转向器壳体6的下端安装大端盖12。

[0028] 第三圆柱齿轮13、初级齿轮轴11-2、初级内齿圈11-1、末级内齿圈8-2、末级太阳轮8-3、蜗轮10和转向输出轴1同轴设置,初级齿轮轴11-2上端连接滚针轴承一17,滚针轴承一17设置在末级太阳轮8-3下端的内壁,初级齿轮轴11-2下端连接轴承三18,轴承三18安装在大端盖12上,蜗轮10与末级行星架右侧板8-4通过螺钉紧固连成一体,蜗轮10与末级行星架右侧板8-4之间通过圆柱定位销29进行定位,第三圆柱齿轮13与初级行星齿轮减速机构齿轮轴11-2之间通过花键紧配连接。

[0029] 初级行星齿轮减速机构11与初级内齿圈11-1的内侧齿轮啮合连接,初级行星齿轮减速机构11与初级齿轮轴11-2的外侧齿轮啮合连接,初级内齿圈11-1和初级齿轮轴11-2之间均布设置有多个初级行星齿轮减速机构11。

[0030] 末级行星齿轮减速机构8与末级内齿圈8-2的内侧齿轮啮合连接,末级行星齿轮减速机构8与末级太阳轮8-3的外侧齿轮啮合连接,末级行星齿轮减速机构8圆周均布设置在末级内齿圈8-2和末级太阳轮8-3之间,末级行星齿轮减速机构8上端的末级行星架左侧板8-1与转向器壳体6之间设有平面推力滚针轴承7。

[0031] 转向器输出轴1与转向器壳体6之间通过圆锥滚子轴承5进行定位连接,转向器输出轴1上设置螺纹并紧圈3压紧圆锥滚子轴承5的内圈,轴向固定圆锥滚子轴承5,小端盖4与转向器输出轴1之间设置油封2。圆锥滚子轴承5的内圈与螺纹并紧圈3都随转向输出轴1转动。

[0032] 第一圆柱齿轮15和第二圆柱齿轮14同轴设置在传动轴21上,第一圆柱齿轮15通过卡盘24套设在传动轴21上,第二圆柱齿轮14和卡盘24通过平键19与传动轴21连接,平键19的两侧分别嵌入传动轴21外壁与卡盘24和第二圆柱齿轮14的内壁,卡盘24的上端设置有盖板22,盖板22与卡盘24之间设置星形橡胶缓冲垫23,传动轴21的上下两端分别套设有轴承一25和轴承二20,轴承一25安装在转向器壳体6上,轴承二20安装在大端盖12上。

[0033] 蜗轮蜗杆减速机构设置在转向器壳体6内,所述蜗杆9的输出末端设有推力角接触球轴承一31,蜗杆9的输出首端设有推力角接触球轴承二32,推力角接触球轴承一31和推力角接触球轴承二32设置在转向器壳体6内进行活动连接,推力角接触球轴承一31的外侧设有用于蜗杆9定位的并紧螺塞30;所述转向器壳体6上设有两个螺纹堵头26,所述螺纹堵头26与转向器壳体6之间设有开槽盘头螺钉27,开槽盘头螺钉27与转向器壳体6固定连接,开槽盘头螺钉27外套设有蜗轮角度限位块28,蜗轮角度限位块28与开槽盘头螺钉27同轴线配合,开槽盘头螺钉27中心开设有用于油塞螺纹堵头26的通孔。

[0034] 转向器壳体6上侧设有上盖37,上盖37与转向器壳体6通过螺钉连接,蜗杆9的首端通过滚针轴承二43连接转向输入轴40;所述转向输入轴40一端穿过上盖37,转向输入轴40的另一端埋于蜗杆9的内部,转向输入轴40与上盖37之间通过深沟球轴承38进行活动连接;所述上盖37与转向输入轴40之间设有防尘圈39,转向输入轴40另一端开设有用于安装圆柱销42的通孔。

[0035] 转向输入轴32的内部轴向设置弹性扭杆41,弹性扭杆41与蜗杆9的首端连接,蜗杆9与弹性扭杆41连接的一端的推力角接触球轴承二32侧面设有轴承压盖34,蜗杆9和轴承压盖27之间设有油封二33,轴承压盖34通过沉头螺钉与转向器壳体6连接;转向输入轴32与蜗杆9之间设置有扭矩传感器35,转向器壳体6外侧面设有电缆防水接头36,电缆防水接头36穿过转向器壳体6与扭矩传感器35进行连接,电缆防水接头36与转向器壳体6之间设有密封圈进行密封。

[0036] 本实用新型的操作原理为:

[0037] 转向助力电机26的输出扭矩经过助力电机的电机输出轴16-1、第一圆柱齿轮15、第二圆柱齿轮14、第三圆柱齿轮13直到初级齿轮轴11-2;转向助力扭矩就通过圆柱齿轮减速机构的减速增扭传递给了初级行星齿轮减速机构11;转向助力扭矩再通过初级行星齿轮减速机构11和末级行星齿轮减速机构8两级同轴串接的行星齿轮减速机构再减速增扭;转

向助力扭矩增大到产品需要的工作扭矩后通过转向器的转向输出轴1输出；

[0038] 转向输入轴40收到来至方向盘的转向操控扭矩通过弹性扭杆41、蜗杆9、蜗轮10传递到末级行星齿轮减速机构8的行星架右侧板8-4，转向操控扭矩通过蜗杆蜗轮传动机构按设定的传动速比变化到与转向助力传动的转速相匹配，转向操控扭矩和转向助力扭矩通过末级行星齿轮减速机构8叠加到转向器的转向输出轴1上耦合成产品的工作扭矩输出。

[0039] 在这过程中，弹性扭杆41会发生扭转变形，其变形量能反馈车轮转向阻力的大小，扭矩传感器35能根据这种变形发出相应的电信号，控制器根据接收到的信号控制助力电机16提供合适大小的输出扭矩。

[0040] 可以理解，本实用新型使通过一些实施例进行描述的，本领域技术人员知悉的，在不脱离本实用新型的精神和范围情况下，可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外，在本实用新型的教导下，可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不会脱离本实用新型的精神和范围。因此，本实用新型不受此处所公开的具体实施例的限制，所有落入本申请的权利要求范围内的实施例都属于本实用新型所保护的范围内。

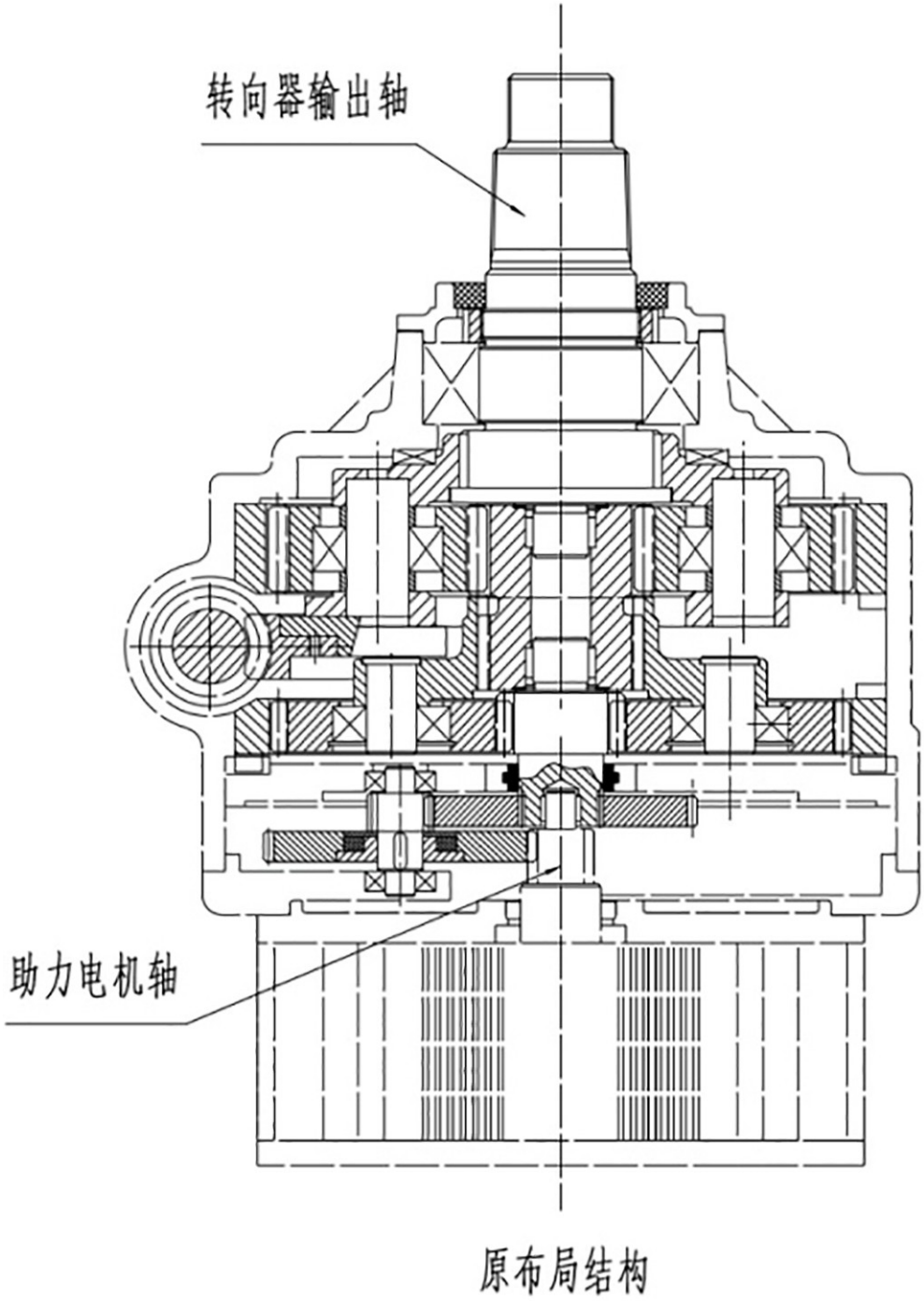



图 1

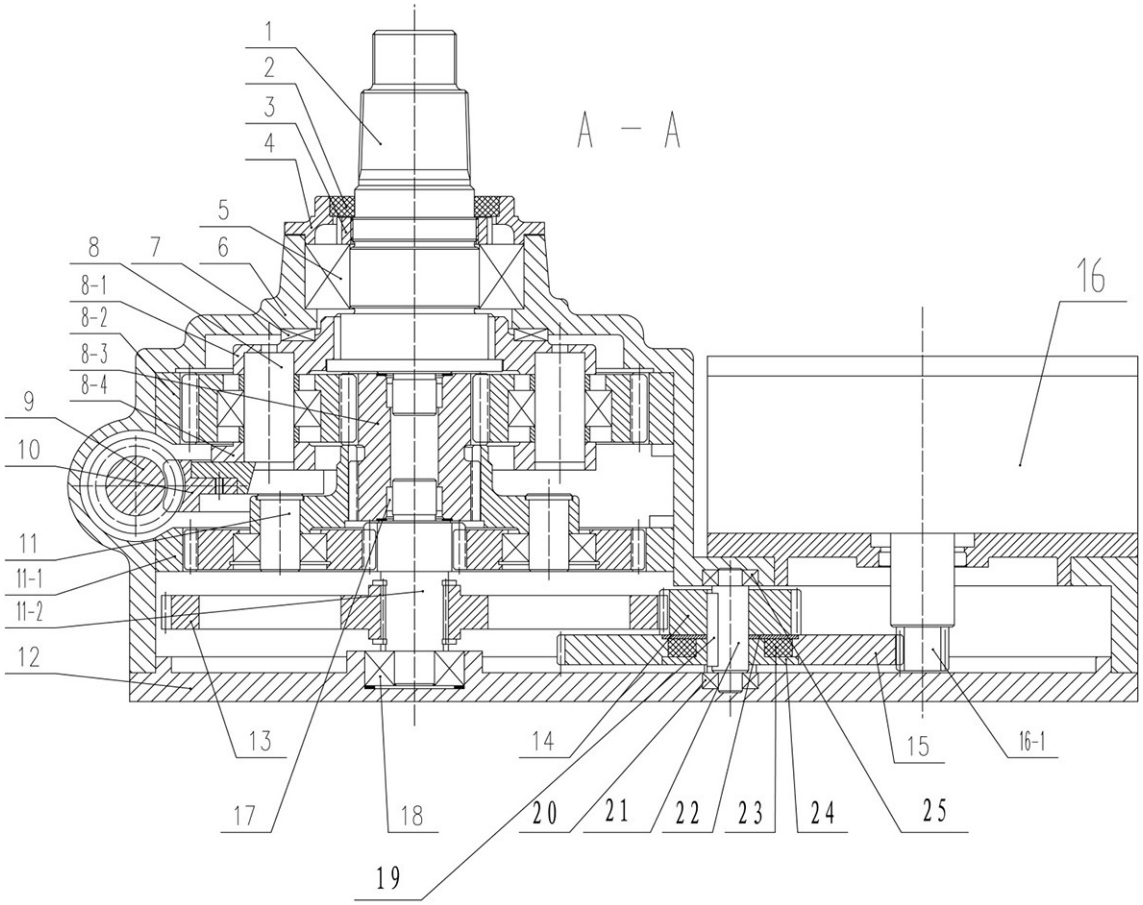

A – A
1
2
3
4
5
6
7
8
8-1
8-2
8-3
8-4
9
10
11
11-1
11-2
12
13
14
15
16
16-1
17
18
19
20
21
22
23
24
25

图 2

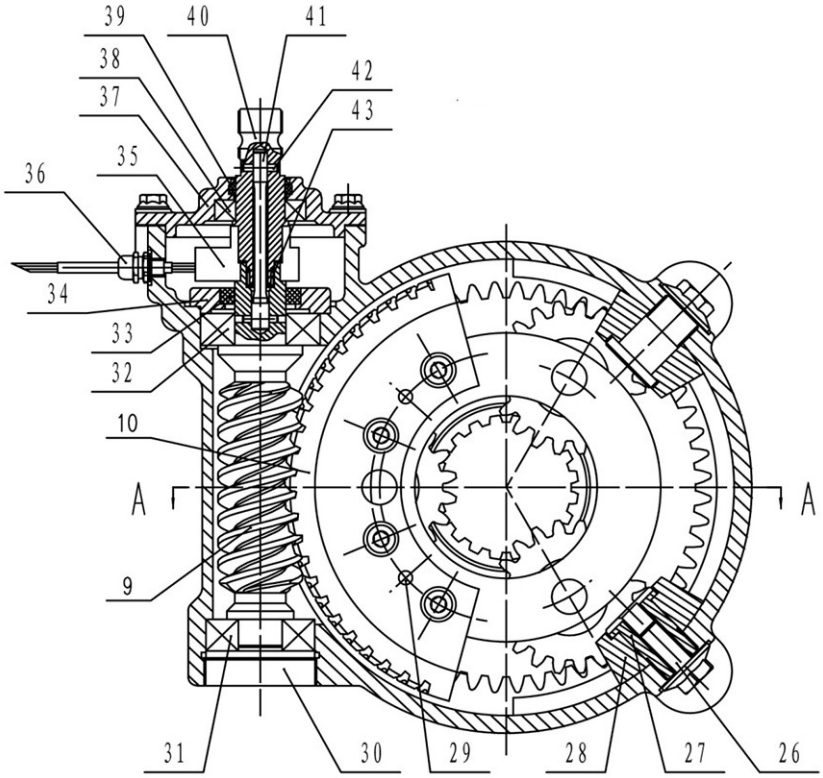



图 3