



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205371463 U

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201620054967. 2

(22) 申请日 2016. 01. 20

(73) 专利权人 湖北科峰传动设备有限公司

地址 438000 湖北省黄冈市黄州区青砖湖路  
278 号

(72) 发明人 吴俊峰 梅良珍

(74) 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所

42214

代理人 刘荣 周宗贵

(51) Int. Cl.

F16H 1/00(2006. 01)

F16H 57/023(2012. 01)

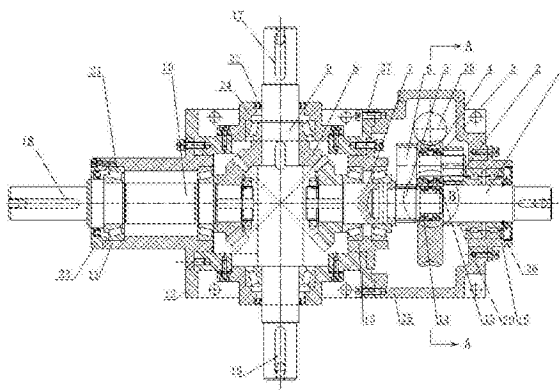
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种组合差速减速机

(57) 摘要

本实用新型提供了一种组合差速减速机,包括机壳,以及顺序安装于机壳内腔中的锥齿轮传动机构和蜗轮蜗杆行星传动机构,锥齿轮传动机构与蜗轮蜗杆行星传动机构通过中间传动轴连接;所述蜗轮蜗杆行星传动机构由 WW 型双联行星轮和蜗轮蜗杆机构集合构成,行星板蜗轮的外环面为与蜗杆相啮合的齿面,该齿面与蜗杆构成蜗轮蜗杆传动机构;该装置由 WW 型双联行星轮、锥齿轮和蜗轮蜗杆结构组合而成,内部零件少、结构紧凑,能实现两种输入形式获得不同的动力传递,由电机带动蜗轮蜗杆输入,整套设备形成两个自由度,成为差速机构,动力可以通过四个方向同时输出,同时实现运动合成,可对主运动进给进行修正。



1. 一种组合差速减速机,其特征在于:包括机壳,以及顺序安装于机壳内腔中的锥齿轮传动机构和蜗轮蜗杆行星传动机构,所述锥齿轮传动机构包括输入横轴、中间传动轴和两个相互啮合的锥齿轮,锥齿轮传动机构与蜗轮蜗杆行星传动机构通过中间传动轴连接;所述蜗轮蜗杆行星传动机构包括第一太阳轮、第二太阳轮、输出横轴、行星轮轴、第一行星轮、第二行星轮、蜗杆和行星板蜗轮,所述行星板蜗轮为环形板,行星板蜗轮通过轴承A安装于中间传动轴靠近蜗轮蜗杆行星传动机构的端部上,环形板的外环面为与蜗杆相啮合的齿面,齿面与蜗杆构成蜗轮蜗杆传动机构,行星轮轴通过轴承B安装于行星板蜗轮,行星轮轴的两端突出于行星板蜗轮,第一行星轮与第二行星轮分别安装于行星轮轴的两端,输入横轴、输出横轴和中间传动轴均相互平行,第一太阳轮与第二太阳轮分别位于输出横轴与中间传动轴相近的端部并且分别位于行星板蜗轮的两侧,输出横轴的另一端突出于机壳外构成输出端,第一行星轮与第一太阳轮啮合,第二行星轮与第二太阳轮啮合。

2. 根据权利要求1所述的组合差速减速机,其特征在于:所述锥齿轮传动机构由纵轴、输入横轴、中间传动轴和3个锥齿轮构成,输入横轴与中间传动轴相互平行并且均垂直于纵轴,3个锥齿轮分别安装于纵轴上以及输入横轴和中间传动轴相近的端部上,纵轴的两端均突出于机壳外构成第一输入端和第二输入端,输入横轴的另一端突出于机壳外构成第三输入端。

3. 根据权利要求2所述的组合差速减速机,其特征在于:所述机壳由前箱、中间法兰盘、后箱、前法兰端盖、后法兰端盖和两个侧法兰端盖构成,前箱、中间法兰盘和后箱通过螺钉顺序连接,锥齿轮传动机构和蜗轮蜗杆行星传动机构分别位于前箱内腔和后箱内腔中,中间传动轴通过两个圆锥滚子轴承安装于中间法兰盘中,前箱中开设有三个输入端安装孔,前法兰端盖和两个侧法兰端盖通过螺钉分别安装于三个输入端安装孔中并且均通过TC骨架油封密封,后法兰端盖通过螺钉安装于后箱中开设的输出端安装孔中并且通过TC骨架油封密封。

4. 根据权利要求2所述的组合差速减速机,其特征在于:所述纵轴、输入横轴和中间传动轴均通过圆锥滚子轴承安装于机壳中。

5. 根据权利要求2所述的组合差速减速机,其特征在于:纵轴、输入横轴和中间传动轴均为阶梯轴,锥齿轮通过所在轴的轴肩定位。

6. 根据权利要求1所述的组合差速减速机,其特征在于:所述中间传动轴与输出横轴均为齿轮轴,中间传动轴与输出横轴的齿端分别构成第一太阳轮与第二太阳轮。

7. 根据权利要求1所述的组合差速减速机,其特征在于:所述第一太阳轮与中间传动轴过盈配合并且通过圆柱销连接;输出横轴为齿轮轴,其齿端构成第二太阳轮。

8. 根据权利要求1所述的组合差速减速机,其特征在于:行星板蜗轮中安装有3~4根行星轮轴,各行星轮轴通过两个轴承B安装于行星板蜗轮中并且沿周向均布。

9. 根据权利要求8所述的组合差速减速机,其特征在于:所述第一行星轮与第二行星轮通过一根平键与所在行星轮轴连接。

10. 根据权利要求1所述的组合差速减速机,其特征在于:轴承A通过固定于行星板蜗轮中的挡圈A和挡块A轴向限位;轴承B通过固定于行星板蜗轮中的挡圈B和挡块B轴向限位。

## 一种组合差速减速机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种差速减速机,具体涉及一种由锥齿轮传动机构、行星轮系和蜗轮蜗杆传动机构组合构成的组合差速减速机,属于机械传动技术领域。

### 背景技术

[0002] 行星齿轮减速机、锥齿轮减速器、涡轮蜗杆减速装置都是做为动力传递机构,在工业应用中十分广泛,并且得益于各自的优点适用于不同场合。

[0003] 行星齿轮减速机内部齿轮采用20CrMnTi渗碳淬火和磨齿,具有体积小、重量轻、承载能力高、使用寿命长、运转平稳、噪声低、输出扭矩大、速比大、效率高、性能安全等特点,兼具功率分流、多齿啮合独用的特性,是一种具有广泛通用型的新型减速机。

[0004] 蜗轮传动是由蜗杆和蜗轮两构件组成的运动副。其中直径较小而螺旋角较大的构件称为蜗杆,直径较大而螺旋角较小的构件称为蜗轮。蜗杆传动的应用范围由其运动性质决定,其特点有1)传动比大、结构紧凑;2)传动平稳,振动和噪音小;3)传动效率低,以致发热和温升较高,所以涡轮蜗杆应用于传递功率不大和非连续运转的场合。

[0005] 锥齿轮用于传递相交轴之间的运动和动力,锥齿轮又叫伞齿轮,广泛应用于工业传动设备,车辆差速器、机床、船舶、电厂、钢厂等,在一般传动设备中,可以通过锥齿轮设计出90°方向转向减速设备。

[0006] 传统设备中,只单一使用其中某种传动方式达到所需动力传递要求,如国标系列化NGW行星齿轮减速器中,只采用行星轮系;汽车差速器中采用锥齿轮;一组涡轮蜗杆设备可以应用于低效率高速比工况等。

[0007] 仅依靠某一种形式传动很难得到复杂的动力输出,同时也很难适应复杂的动力输入方式,因此每一种形式便都有了局限性。

### 发明内容

[0008] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,并提供一种由锥齿轮传动机构、行星轮系和蜗轮蜗杆传动机构组合构成的组合差速减速机。

[0009] 实现本实用新型目的所采用的技术方案为,一种组合差速减速机,包括机壳,以及顺序安装于机壳内腔中的锥齿轮传动机构和蜗轮蜗杆行星传动机构,所述锥齿轮传动机构包括输入横轴、中间传动轴和两个相互啮合的锥齿轮,锥齿轮传动机构与蜗轮蜗杆行星传动机构通过中间传动轴连接;所述蜗轮蜗杆行星传动机构包括第一太阳轮、第二太阳轮、输出横轴、行星轮轴、第一行星轮、第二行星轮、蜗杆和行星板蜗轮,所述行星板蜗轮为环形板,行星板蜗轮通过轴承A安装于中间传动轴靠近蜗轮蜗杆行星传动机构的端部上,环形板的外环面为与蜗杆相啮合的齿面,齿面与蜗杆构成蜗轮蜗杆传动机构,行星轮轴通过轴承B安装于行星板蜗轮,行星轮轴的两端突出于行星板蜗轮,第一行星轮与第二行星轮分别安装于行星轮轴的两端,输入横轴、输出横轴和中间传动轴均相互平行,第一太阳轮与第二太阳轮分别位于输出横轴与中间传动轴相近的端部并且分别位于行星板蜗轮的两侧,输出横

轴的另一端突出于机壳外构成输出端,第一行星轮与第一太阳轮啮合,第二行星轮与第二太阳轮啮合。

[0010] 所述锥齿轮传动机构由纵轴、输入横轴、中间传动轴和3个锥齿轮构成,输入横轴与中间传动轴相互平行并且均垂直于纵轴,3个锥齿轮分别安装于纵轴上以及输入横轴和中间传动轴相近的端部上,纵轴的两端均突出于机壳外构成第一输入端和第二输入端,输入横轴的另一端突出于机壳外构成第三输入端。

[0011] 所述机壳由前箱、中间法兰盘、后箱、前法兰端盖、后法兰端盖和两个侧法兰端盖构成,前箱、中间法兰盘和后箱通过螺钉顺序连接,锥齿轮传动机构和蜗轮蜗杆行星传动机构分别位于前箱内腔和后箱内腔中,中间传动轴通过两个圆锥滚子轴承安装于中间法兰盘中,前箱中开设有三个输入端安装孔,前法兰端盖和两个侧法兰端盖通过螺钉分别安装于三个输入端安装孔中并且均通过TC骨架油封密封,后法兰端盖通过螺钉安装于后箱中开设的输出端安装孔中并且通过TC骨架油封密封。

[0012] 所述纵轴、输入横轴和中间传动轴均通过圆锥滚子轴承安装于机壳中。

[0013] 纵轴、输入横轴和中间传动轴均为阶梯轴,锥齿轮通过所在轴的轴肩定位。

[0014] 所述中间传动轴与输出横轴均为齿轮轴,中间传动轴与输出横轴的齿端分别构成第一太阳轮与第二太阳轮。

[0015] 所述第一太阳轮与中间传动轴过盈配合并且通过圆柱销连接;输出横轴为齿轮轴,其齿端构成第二太阳轮。

[0016] 行星板蜗轮中安装有3~4根行星轮轴,各行星轮轴通过两个轴承B安装于行星板蜗轮中并且沿周向均布。

[0017] 所述第一行星轮与第二行星轮通过一根平键与所在行星轮轴连接。

[0018] 轴承A通过固定于行星板蜗轮中的挡圈A和挡块A轴向限位;轴承B通过固定于行星板蜗轮中的挡圈B和挡块B轴向限位。

[0019] 由上述技术方案可知,本实用新型提供的组合差速减速机,由锥齿轮传动机构、WW型双联行星轮、涡轮蜗杆结构组合而成,具有两种动力输入形式:其一为普通输入形式,通过动力元件带动输入横轴实现动力(扭矩)输入,该输入形式下输入转速小于2000rpm,由两个相互垂直的锥齿轮相互啮合,传动速比为1:1,锥齿轮传动机构输入的扭矩通过中间传动轴输出至蜗轮蜗杆行星传动机构的行星轮系,该行星轮系包含两组行星轮-太阳轮啮合副,行星板蜗轮通过轴承A安装于中间传动轴靠近蜗轮蜗杆行星传动机构的端部上,即行星板蜗轮(蜗轮)与太阳轮之间具有一转动自由度,行星轮轴通过轴承B安装于行星板蜗轮中,行星板蜗轮的侧表面为与蜗杆相啮合的齿面,该齿面与蜗杆构成蜗轮蜗杆传动机构,即行星轮与行星板蜗轮(蜗轮)之间具有一转动自由度,上述结构构成两自由度差速结构,两组行星轮-太阳轮啮合副位于行星板蜗轮两侧,分别用于动力的输入和输出,该行星轮系为无齿圈结构,当蜗杆上无动力输入时,蜗杆自锁,蜗轮即行星板蜗轮固定,此时该行星轮系相当于定轴轮系,输入级减速比为第一太阳轮与第一行星轮齿数反比,第一行星轮同时带动另一组行星轮-太阳轮啮合副,减速比为该组啮合副的齿数反比,最终通过第二太阳轮所在齿轮轴输出动力;其二为运动合成和动力合成输入形式,在需要运动合成时选用,该输入形式下动力元件带动输入横轴转动,同时通过动力元件带动蜗杆转动,蜗杆与蜗轮(即行星板蜗轮)啮合,行星板蜗轮转动带动两组行星轮-太阳轮啮合副转动,该运动和动力与通过第一

太阳轮输入的运动和动力形成合运动及合力,实现运动修正,最终通过第二太阳轮所在齿轮轴输出动力。

[0020] 第一太阳轮、第二太阳轮、行星轮轴、第一行星轮、第二行星轮和行星板蜗轮构成WW型双联行星轮,为提高传动效果,行星板蜗轮中均布3~4根行星轮轴,第一行星轮与第二行星轮通过一根平键与所在行星轮轴连接为一体构成双联行星轮。

[0021] 为实现多输入和多输出,锥齿轮传动机构由纵轴、输入横轴、中间传动轴和3个锥齿轮构成,增加的纵轴的两端均突出于机壳外构成第一输入端和第二输入端,通过动力元件带动第一输入端、第二输入端或第三输入端转动,由三个相互垂直的锥齿轮相互啮合,传动速比为1:1:1,可通过改变三组锥齿轮的模数改变减速比,实现不同速比的输入;该组合差速减速机具有两种动力输出形式:其一为上文所述的通过第二太阳轮所在齿轮轴输出动力,该输出状态可实现运动修正;其二为通过动力元件带动第一输入端、第二输入端或第三输入端转动,并通过第一输入端、第二输入端或第三输入端一减速比1:1直接输出,主要起到变换运动方向的作用。

[0022] 以现有技术相比,本实用新型的有益效果为:

[0023] 1、本实用新型提供的组合差速减速机由锥齿轮传动机构、WW型双联行星轮、涡轮蜗杆结构组合而成,能实现两种输入形式获得不同的动力传递,由电机带动涡轮蜗杆输入,整套设备形成两个自由度,成为差速机构,动力可以通过四个方向(第一输入端、第二输入端、第三输入端或输出横轴)同时输出,同时实现运动合成,可对主运动进给进行修正;涡轮蜗杆停止工作,由于涡轮蜗杆逆向自锁功能,动力源由锥齿轮端输入,一端通过锥齿轮直接带动由输出端传出动力,另一端通过中间锥齿轮带动行星轮系,最终由输出横轴输出速度更低,扭矩更大的动力;

[0024] 2、蜗轮与WW型双联行星轮中的行星支架集成为一体构成行星板蜗轮,并在行星轮轴两端均安装行星轮,通过较少的零件数量同时实现蜗轮蜗杆机构和两组行星轮-太阳轮啮合副,使得该差速减速机内部结构简单化并且结构紧凑,在兼具多项功能的前提下,节约生产成本,提高了效率和装置稳定性;

[0025] 3、本实用新型提供的组合差速减速机中,由于第一行星轮与第二行星轮通过一根平键与所在行星轮轴连接,不需要对齿,方便安装,加工成本低;

[0026] 4、本实用新型提供的组合差速减速机中,纵轴、输入横轴和中间传动轴均通过圆锥滚子轴承安装于机壳中,使得纵轴、输入横轴和中间传动轴可承受轴向推力;

[0027] 5、为便于装配,本实用新型提供的组合差速减速机中机壳由前箱、中间法兰盘、后箱、前法兰端盖、后法兰端盖和两个侧法兰端盖构成,前箱、中间法兰盘和后箱通过螺钉顺序连接,分别用于锥齿轮传动机构、中间传动轴和蜗轮蜗杆行星传动机构的安装,各输入端和输出端均通过法兰端盖固定,保证安装精度,法兰端盖与机壳之间通过TC骨架油封密封,保证内部润滑的密封性能;

[0028] 6、本实用新型提供的多进两出式组合差速减速机具有多个输入轴,应用于生产线时可以同时安装多组电动机,在其中一台出现故障的情况可以变更为另一台,不会因电动机故障导致生产线停产。

## 附图说明

[0029] 图1为本实用新型提供的组合差速减速机的结构示意图。

[0030] 图2为图1的AA向剖面图。

[0031] 图3为图1的B处局部放大图。

[0032] 其中,1-输出横轴,2-第二行星轮,3-行星轮轴,4-行星板蜗轮,5-第一太阳轮,6-第一行星轮,7-中间传动轴,8-锥齿轮,9-纵轴,10-输入横轴,11-输入轴固定箱,12-前箱,13-中间法兰盘,14-轴承A,15-轴承B,16-轴承C,17-第一输入端,18-第三输入端,19-第二输入端,20-第二太阳轮,21-圆锥滚子轴承,22-TC骨架油封,23-前法兰端盖,24-侧法兰端盖,25-后箱,26-后法兰端盖,27-螺钉,28-蜗杆,29-挡圈A,30-挡块A,31-挡圈B,32-挡块B。

### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例对本实用新型进行详细具体说明,本实用新型的内容不局限于以下实施例。

[0034] 本实用新型提供的组合差速减速机,其结构如图1和图2所示,包括机壳,以及顺序安装于机壳内腔中的锥齿轮传动机构和蜗轮蜗杆行星传动机构;

[0035] 所述锥齿轮传动机构由纵轴9、输入横轴10、中间传动轴7和3个锥齿轮8构成,纵轴9、输入横轴10和中间传动轴7均通过圆锥滚子轴承21安装于机壳中,输入横轴10与中间传动轴7相互平行并且均垂直于纵轴9,3个锥齿轮8分别安装于纵轴9上以及输入横轴10和中间传动轴7相近的端部上,纵轴9、输入横轴10和中间传动轴7均为阶梯轴,锥齿轮8通过所在轴的轴肩定位,纵轴9的两端均突出于机壳外构成第一输入端17和第二输入端19,输入横轴10的另一端突出于机壳外构成第三输入端18,锥齿轮8传动机构与蜗轮蜗杆行星传动机构通过中间传动轴7连接;

[0036] 所述蜗轮蜗杆行星传动机构由WW型双联行星轮和蜗轮蜗杆机构集合构成,包括第一太阳轮5、第二太阳轮20、输出横轴1、2根以上行星轮轴3、第一行星轮6、第二行星轮2、蜗杆28和行星板蜗轮4,所述第一太阳轮5与中间传动轴7过盈配合并且通过圆柱销连接,中间传动轴7也可设计为齿轮轴,其齿端分别第一太阳轮5,本实施例选用第一太阳轮5与中间传动轴7过盈配合的连接结构,输出横轴1为齿轮轴,其齿端构成第二太阳轮20,所述行星板蜗轮4为环形板,行星板蜗轮4通过轴承A14安装于中间传动轴7靠近蜗轮蜗杆行星传动机构的端部上,轴承A14通过固定于行星板蜗轮4中的挡圈A29和挡块A30轴向限位,参见图3,轴承A优选深沟球轴承,环形板的外环面为与蜗杆28相啮合的齿面,该齿面与蜗杆28构成蜗轮蜗杆传动机构,各行星轮轴3均通过两个轴承B15安装于行星板蜗轮4中并且沿周向均布,轴承B15通过固定于行星板蜗轮4中的挡圈B31和挡块B32轴向限位,轴承B优选深沟球轴承,行星轮轴3的两端突出于行星板蜗轮4,第一行星轮6与第二行星轮2分别安装于行星轮轴3的两端并且通过一根平键与所在行星轮轴连接,第一太阳轮5、第二太阳轮20、2根以上行星轮轴3、第一行星轮6、第二行星轮2和行星板蜗轮4构成WW型双联行星轮;

[0037] 所述输入横轴10、输出横轴1和中间传动轴7均相互平行,第一太阳轮5与第二太阳轮20分别位于输出横轴1与中间传动轴7相近的端部并且分别位于行星板蜗轮的两侧,输出横轴1的另一端突出于机壳外构成输出端,第一行星轮6与第一太阳轮5啮合,第二行星轮2与第二太阳轮20啮合;

[0038] 所述机壳由前箱12、中间法兰盘13、后箱25、前法兰端盖23、后法兰端盖26和两个

侧法兰端盖24构成,前箱12、中间法兰盘13和后箱25通过螺钉27顺序连接,锥齿轮8传动机构和蜗轮蜗杆行星传动机构分别位于前箱内腔和后箱内腔中,中间传动轴7通过两个圆锥滚子轴承安装于中间法兰盘13中,前箱中开设有三个输入端安装孔,由于输入横轴长度较长,为保证其运行稳定性,前箱的其中一个输入端安装孔上安装输入轴固定箱11,前法兰端盖23通过螺钉安装于输入轴固定箱11的端部并且通过TC骨架油封22密封,两个侧法兰端盖通过螺钉分别安装于剩余两个输入端安装孔中并且均通过TC骨架油封22密封,后法兰端盖26通过螺钉安装于后箱中开设的输出端安装孔中并且通过TC骨架油封22密封。

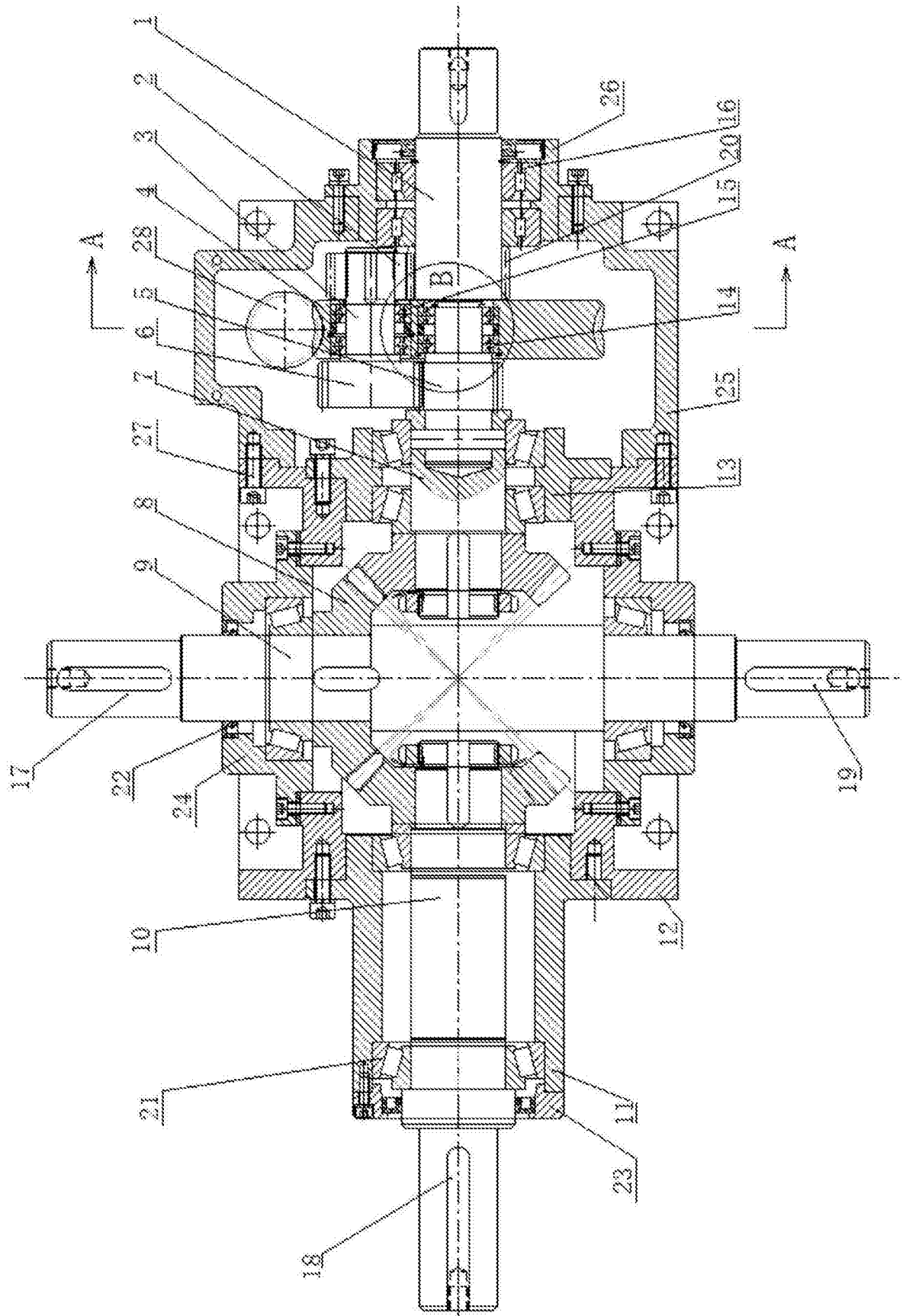


图1

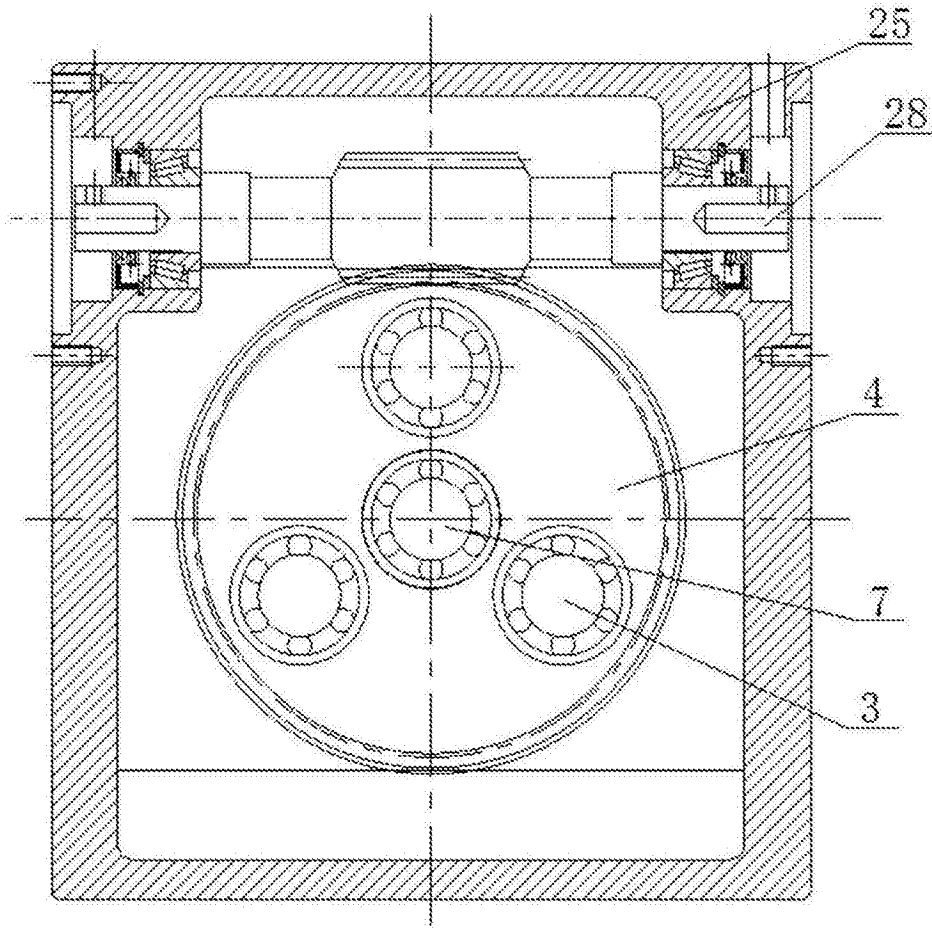


图2

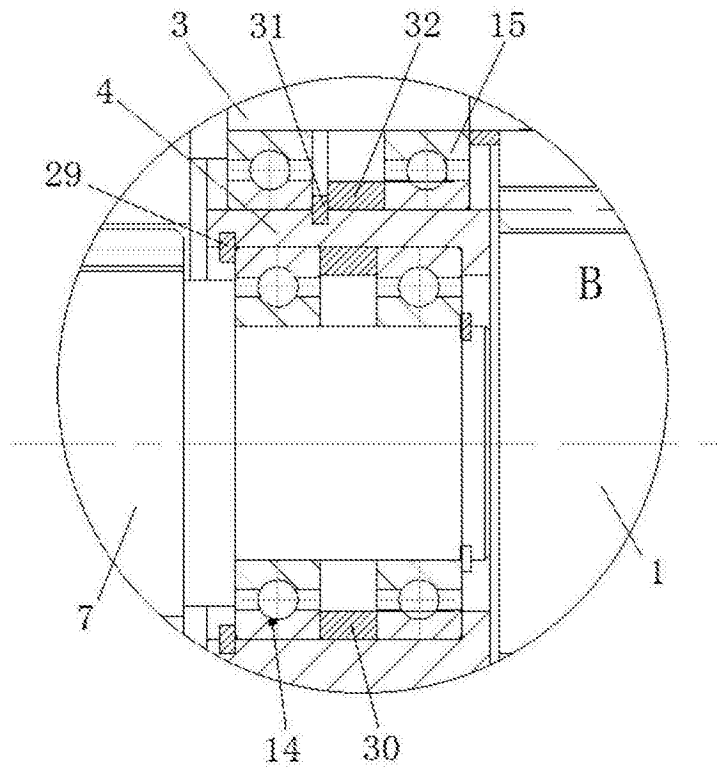


图3