



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106438199 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610804318.4

(22)申请日 2016.09.06

(71)申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路  
南一段24号

(72)发明人 杨亚茹 李超 姚进 李华

(51)Int.Cl.

F03D 7/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页 附图4页

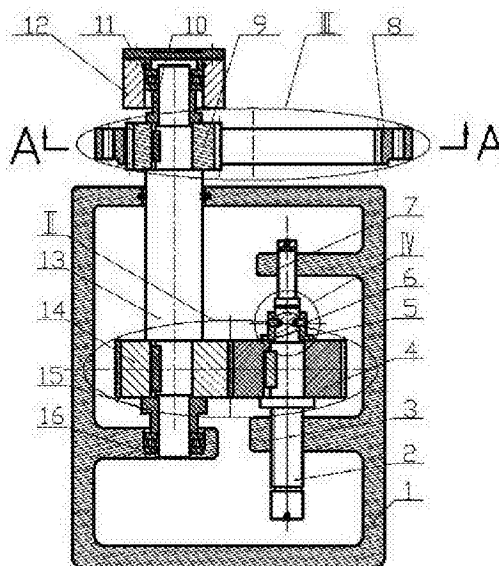
## (54)发明名称

适用于小型风力发电机的防扭缆机械偏航机构

## (57)摘要

适用于小型风力发电机的防扭缆机械偏航机构,包括机械驱动装置、偏航啮合齿轮组、偏航塔筒段;偏航塔筒段设置在风力发电机的塔筒上部,与机舱相连接;机舱与安装在大齿圈上的大齿圈间通过螺纹紧固;机械驱动装置由一对外啮合齿轮和一对内啮合齿轮组成,外啮合齿轮分别装在双螺杆轴和齿轮轴上,双螺杆轴为阶梯轴其上加工有紧定螺纹孔,齿轮轴两端用推力轴承固定并安装在塔筒(即机架)内;双螺杆轴通过双螺纹与加工在塔筒(机架)上部内的双螺母旋合安装在塔筒(机架)内,双螺母和偏航塔筒段均为剖分式;本发明采用内外啮合齿轮的组合形式,结构简单,外部尺寸小,不需使用电动控制设备和装置,成本低,又能通过开关电机控制偏航角度,操作简便,可广泛应用于千瓦级以下的小型风力发电机组。

CN 106438199 A



1. 适用于小型风力发电机组的机械偏航机构,包括机械驱动装置、偏航啮合齿轮组4和14、8和9,其特征在于还包括偏航塔筒段,偏航塔筒段设在塔筒上部并加工成剖分式,其上连接机舱;

所述偏航啮合齿轮组设置在机械驱动装置中,且固定于偏航塔筒段里;所述偏航塔筒段设置在风力发电机的塔筒上部,与机舱相接;所述机舱与机械驱动装置的大齿圈8间通过螺纹紧固;

所述机械驱动装置由一对外啮合齿轮4、14和一对内啮合齿轮8、9组成,所述外啮合齿轮分别装在双螺杆轴2和齿轮轴13上,所述双螺杆轴2上加工有紧定螺纹孔和轴肩,通过紧定螺钉6来固定锁紧套5,通过轴肩限制双螺杆轴2的轴向移动范围,当双螺杆轴2上部的轴肩运动至与螺母7相接触时,双螺杆轴2的轴向移动达到极限并停止转动,进而限制外齿轮4的转动角度来控制机舱的转动角度;

所述齿轮轴13两端用推力球轴承10和16固定并安装在塔筒(也就是机架)内;

所述双螺杆轴2通过双螺纹与加工在塔筒(机架)上部内的双螺母3和7旋合安装在塔筒(机架)内,所述双螺母均加工为剖分式;

所述偏航塔筒段加工为剖分式;

所述大齿圈8上加工有连接机舱的螺纹孔。

2. 根据权利要求1所述的机械偏航机构,其特征在于采用外啮合齿轮4、14和内啮合齿轮8、9的组合形式,通过电动机带动双螺杆轴2控制输入外齿轮4的轴向运动范围从而控制固定连接在大齿圈8上的机舱的转动角度以实现风机的对风,并防止机舱转过多圈引起扭缆。

3. 根据权利要求1所述的机械偏航机构,其特征在于,所述风力发电机是数千千瓦级及以下的小型风力发电机。

## 适用于小型风力发电机的防扭缆机械偏航机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电机组偏航技术领域,特别涉及一种适用于家用发电或小规模个私企业发电的小型风力发电机且可防扭缆的机械偏航机构。

### 背景技术

[0002] 风力发电机是一种将风能转换为电能的装置,风力发电机的组成主要有叶片、塔筒、对风装置(也称偏航机构)等。其中,偏航机构是为了应对风向变化对风机造成的影响,详细而言,当风轮所处平面与来流风向垂直时,风轮可获得最大风能,但自然界的风向是随机变化的,因此,为了确保能使风轮总是处于捕获最大风能的位置,就须使用偏航机构来控制机舱的转动,从而带动安装在机舱上的风轮叶片转动,使其总是处于迎风状态。

[0003] 目前,风力发电机组采用的偏航机构都是电动的,主要由偏航轴承、偏航驱动装置、偏航制动装置等组成。这种偏航机构适用于数百千瓦级甚至兆瓦级的大型风机组,然而,随着风力发电技术的应用日益广泛,风机将成为该技术的主流设备并走进千家万户,这时适用于家用发电或小规模企业发电的小型风力发电机就很有必要了。

[0004] 因此,就需要设计出一种适合小型风机用且成本低廉的偏航机构。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种适用于小型风力发电机且可防扭缆并不同于现有风机电动偏航机构的机械偏航机构。

[0006] 本发明的机械偏航机构,包括机械驱动装置、偏航啮合齿轮组,还包括偏航塔筒段,所述偏航啮合齿轮组设置在机械驱动装置中,且固定于偏航塔筒段里;所述偏航塔筒段设置在风力发电机的塔筒上部,与机舱相接;所述机舱与机械驱动装置的大齿圈间通过螺纹紧固。

[0007] 所述机械驱动装置由一对外啮合齿轮4、14和一对内啮合齿轮8、9组成,所述外啮合齿轮分别装在双螺杆轴2和齿轮轴13上,所述双螺杆轴2上加工有紧定螺纹孔和轴肩,通过紧定螺钉6来固定锁紧套5,通过轴肩限制双螺杆轴2的轴向移动范围,当双螺杆轴2上部的轴肩轴向运动至与螺母7相接触时,双螺杆轴2的轴向移动达到极限并停止转动,进而限制外齿轮4的转动角度来控制机舱的转动角度。

[0008] 所述齿轮轴13两端用推力球轴承10和16固定并安装在塔筒(也就是机架)内。

[0009] 所述双螺杆轴2通过双螺纹与加工在塔筒(机架)上部内的双螺母3和7旋合安装在塔筒(机架)内,所述双螺母3、7均加工为剖分式。

[0010] 所述偏航塔筒段加工为剖分式。

所述大齿圈8上加工有连接机舱的螺纹孔。

[0011] 本发明采用外啮合齿轮和内啮合齿轮的组合形式,通过电动机带动双螺杆轴2转动来控制输入外齿轮4的转动和轴向运动范围从而控制固定连接在大齿圈8上的机舱的转动角度以实现风机的对风,并防止机舱转过多圈引起扭缆。

[0012] 本发明结构简单,外部尺寸小,且不需使用多种电动控制设备和装置,成本低,同时又能通过开关电机来控制偏航角度,操作简便,可广泛应用于千瓦级以下的小型风力发电机组。

### 附图说明

[0013] 图1为本发明机械偏航机构的初始状态总体图。

[0014] 图2是本发明机械偏航机构处于极限偏航位置的总体图。

[0015] 图3是图2中外啮合齿轮I处的局部放大图。

[0016] 图4是图1的A-A剖视图。

[0017] 图5是图1中外啮合齿轮II处的局部放大图。

[0018] 图6是图1中内啮合齿轮III处的局部放大图。

[0019] 图7是图1中锁紧套筒IV处的局部放大图。

[0020] 1塔筒(机架)、2双螺杆轴、3螺母(1)、4外齿轮(1)、5锁紧套筒、6紧定螺钉、7螺母(2)、8大齿圈、9小齿轮、10套筒(1)、11轴承端盖、12轴承机架、13齿轮轴、14外齿轮(2)、15套筒(2)、16推力球轴承、17螺纹孔。

### 具体实施方式

[0021] 图1为本发明提供的初始状态总体图,图2为处于极限位置的总体图。本发明的机械偏航机构如图1所示,偏航驱动装置设置在偏航塔筒段里,双螺杆轴2通过两个剖分式螺母3和7支撑在塔筒段内,锁紧套筒5通过两个紧定螺钉6固定连接在双螺杆轴2上并随之一起运动;安装在双螺杆轴2上的外齿轮4与外齿轮14啮合带动齿轮轴13转动,从而带动通过套筒10轴向固定安装在齿轮轴13上的小齿轮9转动,大齿圈8通过小齿轮9传递的运动带动机舱转动;塔筒(机架)与齿轮轴间用密封圈密封。

[0022] 本发明中的机械偏航机构由电动机驱动双螺杆轴2转动并通过与双螺母3和7的旋合产生慢速轴向移动,外齿轮4也随之转动并与外齿轮14啮合带动齿轮轴13转动,同时,外齿轮4也在慢速轴向移动,锁紧套筒5与双螺杆轴2一起转动并慢速轴向移动;当叶轮达到迎风状态时,关闭电动机,双螺杆轴2停止运动使得大齿圈8也停止转动从而机舱也停止转动;当双螺杆轴2慢速轴向移动一定距离使得其上部的轴肩接触到螺母7时,双螺杆轴2便达到极限位置,机舱转动的角度也达到极限。

[0023] 本发明的机械偏航机构可通过对双螺杆轴上螺纹的计算使双螺杆轴在极限范围内运动的同时机舱转动角度在0~360度之间,不产生扭绞;而现有的大型风机组偏航机构都是在机舱转过一定圈数后再控制解缆系统进行解缆,成本高,操作较复杂。

[0024] 本发明的机械偏航机构尺寸小,体积小,成本低,解决了小型风力发电机组的运输和安装困难等问题,降低了小型风机组的发电成本,对风力发电技术的推广乃至走进千家万户有重要意义。

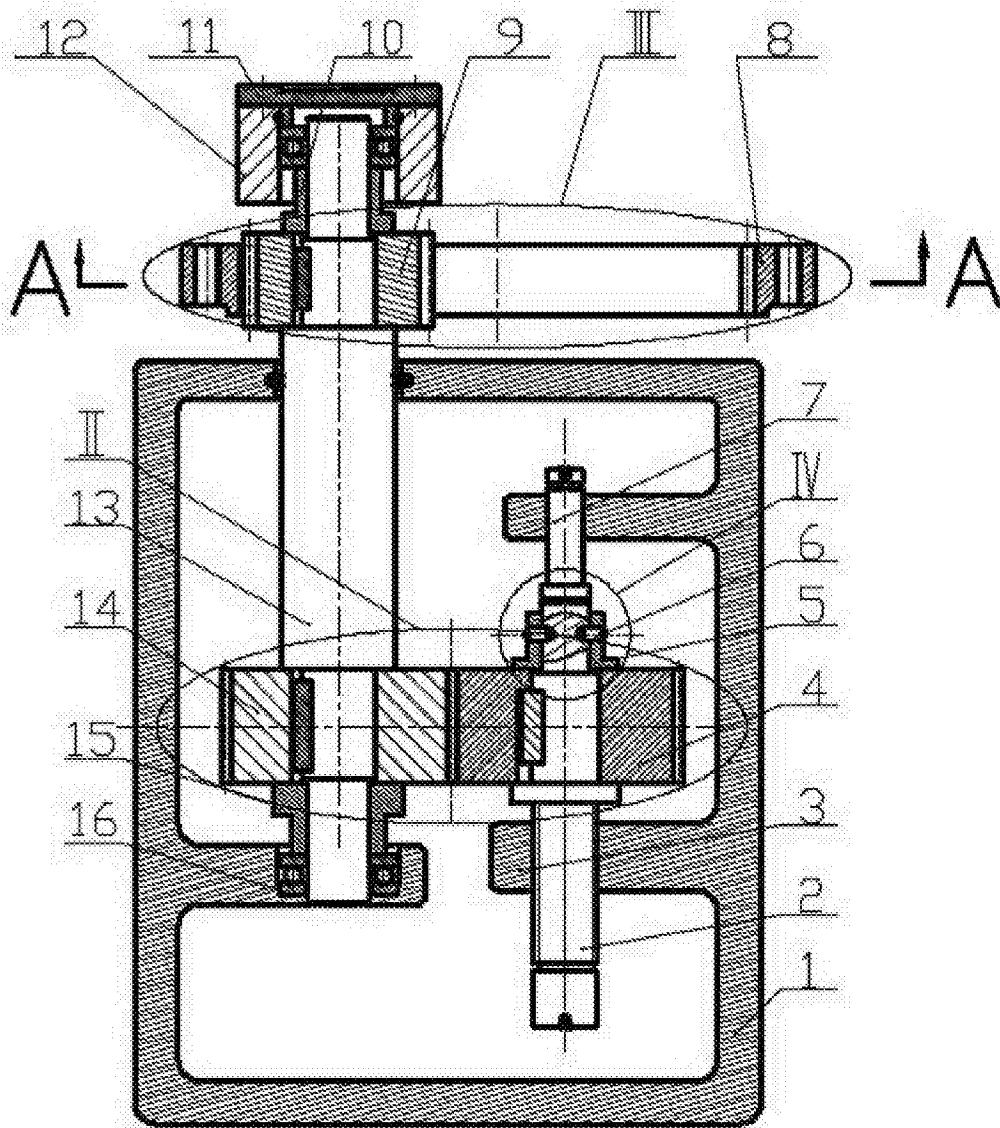


图1

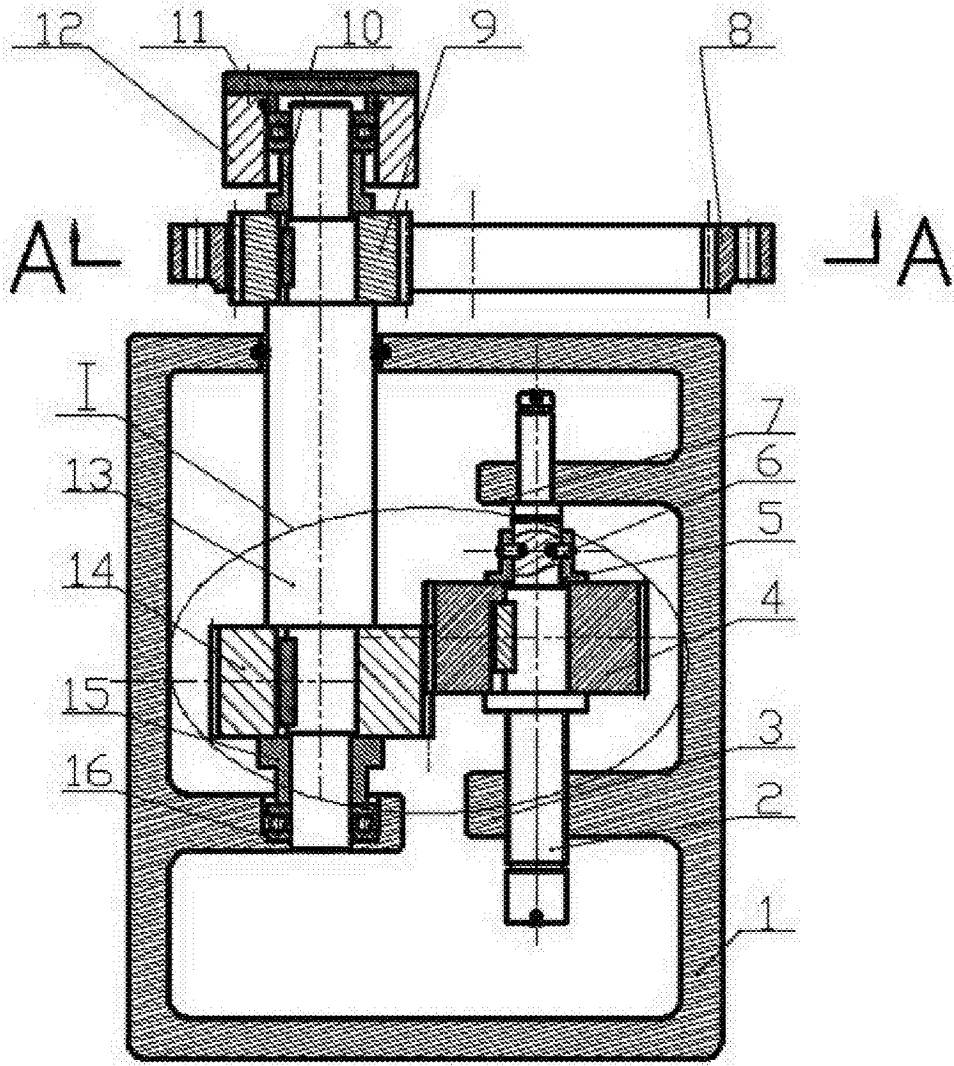


图2

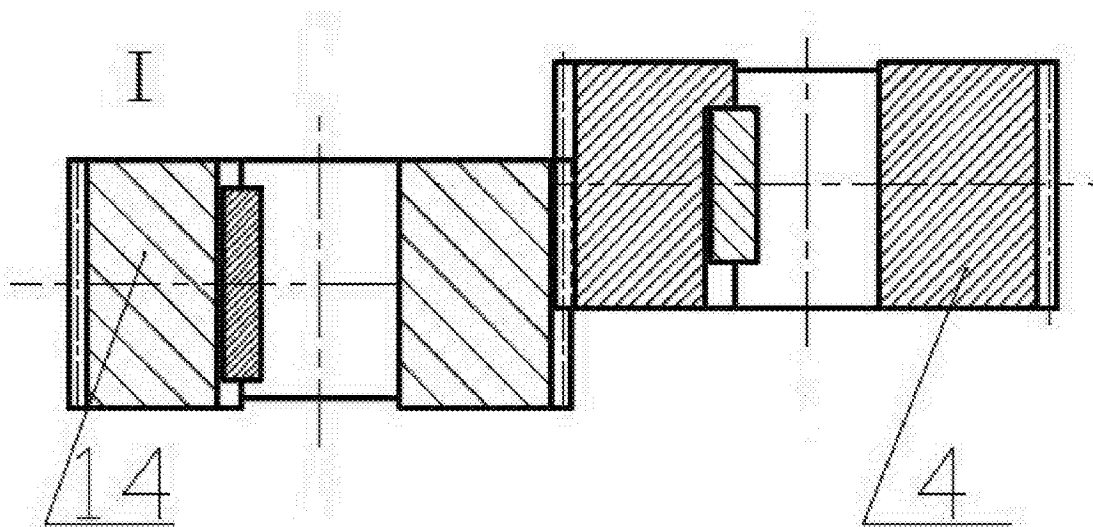


图3

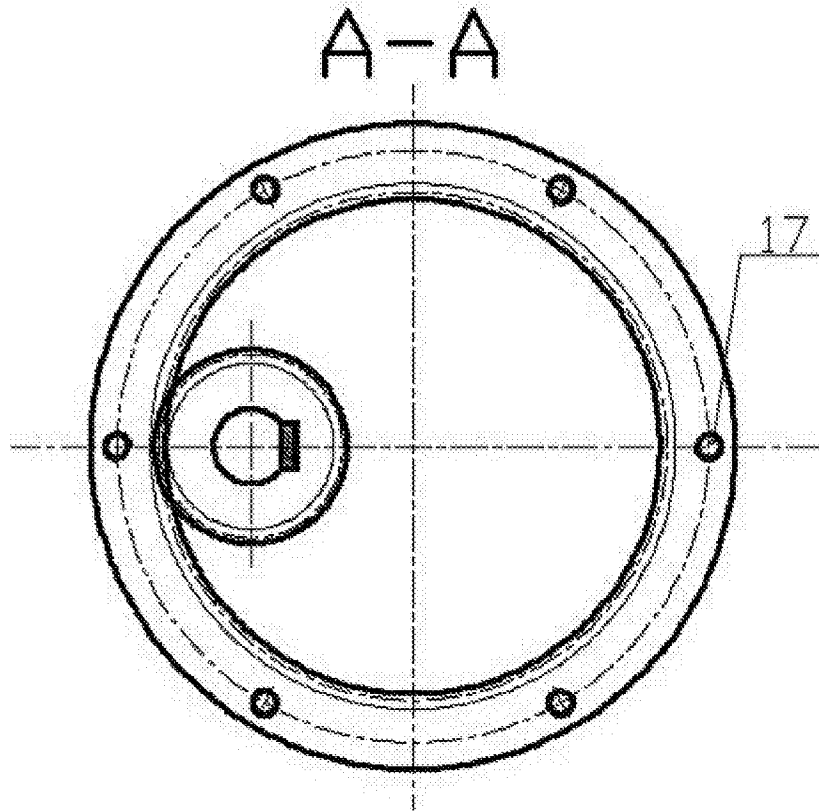


图4

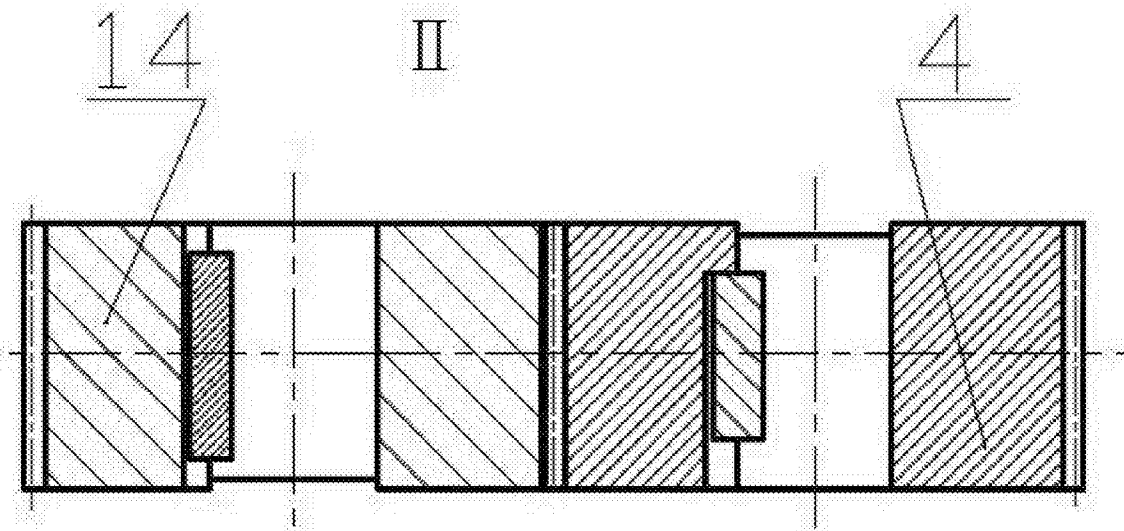


图5

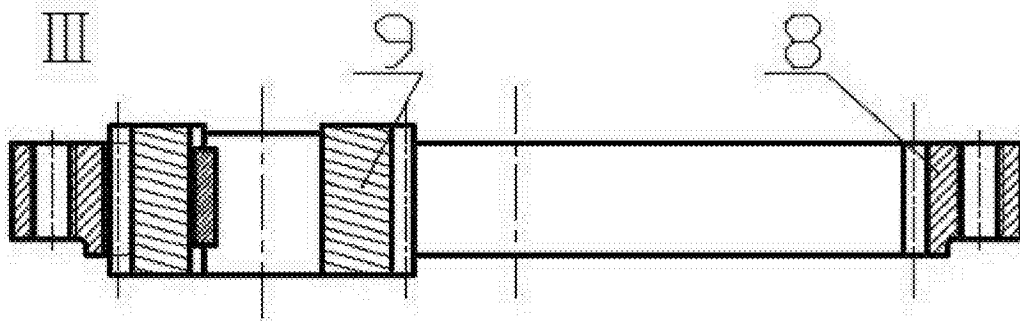


图6

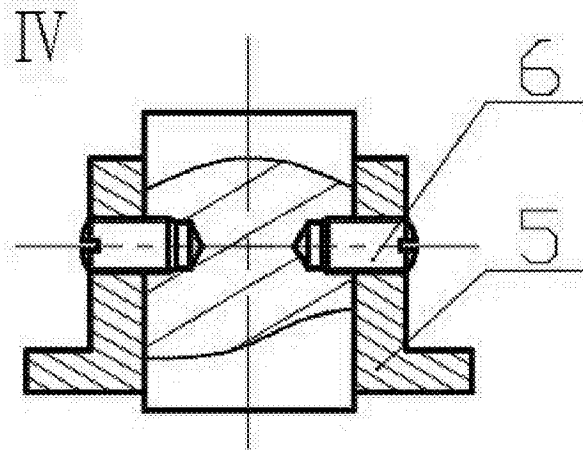


图7