



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101973399 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 16

(21) 申请号 201010503188. 3

(22) 申请日 2010. 09. 30

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市白下区御道街
29 号

(72) 发明人 董凌华 侯鹏 杨卫东

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

B64C 27/37(2006. 01)

F16D 3/48(2006. 01)

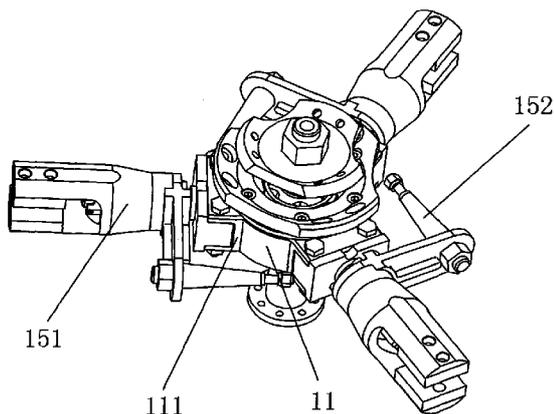
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

(54) 发明名称

倾转旋翼飞行器用等速万向铰浆毂

(57) 摘要

本发明公开一种倾转旋翼飞行器用等速万向铰浆毂, 包括浆毂头及与之连接的扭矩传动部件, 所述的扭矩传动部件采用球笼铰。此种结构可减小浆毂的尺寸, 结构紧凑, 转速波动小, 传递扭矩大, 零部件少, 便于在小型倾转旋翼飞行器上使用。



1. 一种倾转旋翼飞行器用等速万向铰桨毂,包括桨毂头(1)及与之连接的扭矩传动部件,其特征在于:所述的扭矩传动部件采用球笼铰。

2. 如权利要求1所述的倾转旋翼飞行器用等速万向铰桨毂,其特征在于:所述球笼铰包括内星轮(21)、外星轮(22)、保持架(23)和滚珠(24),其中,内星轮(21)与外星轮(22)之间对应设有若干供滚珠(24)滑动的偏心沟道,保持架(23)位于内星轮(21)与外星轮(22)之间,并对应各偏心沟道形成滑槽,所述滚珠(24)在该滑槽内运动。

3. 如权利要求2所述的倾转旋翼飞行器用等速万向铰桨毂,其特征在于:所述桨毂头(1)包括桨毂环(11)、上碟片(12)、下碟片(13)和旋翼动力轴(14),其中,桨毂环(11)穿套在球笼铰的外星轮(22)上,所述桨毂环(11)的外周设有至少两个U形夹(111);而球笼铰的内星轮(21)借助花键穿套在旋翼动力轴(14)上;上碟片(12)穿套在旋翼动力轴(14)上,并位于桨毂头(1)的外侧;且上碟片(12)与旋翼动力轴(14)之间夹持球笼铰的内星轮(21);下碟片(13)穿套在球笼铰的外星轮(22)上,且下碟片(13)与桨毂环(11)之间夹持球笼铰的外星轮(22)。

4. 如权利要求3所述的倾转旋翼飞行器用等速万向铰桨毂,其特征在于:所述桨毂头(1)的U形夹(111)上还固定用于连接桨叶(3)的变距铰(151),且该变距铰(151)上还设有变距摇臂(152)。

倾转旋翼飞行器用等速万向铰桨毂

技术领域

[0001] 本发明属于扭矩传递设备领域,特别涉及一种用于倾转旋翼飞行器上的等速万向铰桨毂。

背景技术

[0002] 倾转旋翼飞行器是一种新型的旋翼飞行器,这种结构是将带有旋翼的可倾转短舱置于机翼的翼端,成为一种兼具直升机垂直起降和飞机快速前飞优点的新型旋翼飞行器。当此种倾转旋翼飞行器以直升机模式工作时,可倾转的旋翼短舱绕倾转轴旋转竖起,旋翼轴垂直于机翼弦线;当倾转旋翼飞行器在空中需要高速飞行时,倾转旋翼短舱则绕倾转轴旋转到水平位置,旋翼轴平行于机翼弦线,倾转旋翼以飞机螺旋桨模式工作。

[0003] 当倾转旋翼飞行器以直升机模式垂直飞行及小速度前飞时,由于飞行速度低,机翼上的操纵面操纵效率很低,飞行姿态的改变主要靠旋翼控制;若倾转旋翼飞行器以直升机模式前飞,需要机翼两端的旋翼桨盘前倾,桨盘拉力的水平分量拉动倾转旋翼飞行器前飞;当直升机模式工作的倾转旋翼桨盘一端向前倒,一端向后倒时,机翼两端的气动力分量产生偏航所需的气动力矩。因此,为了确保正常飞行,倾转旋翼飞行器的旋翼需要保留一定的挥舞运动自由度。

[0004] 由于倾转旋翼飞行器的旋翼桨盘需要倾倒,为防止桨盘倾斜时旋翼转速的波动,倾转旋翼飞行器采用等速万向铰桨毂接头。现在的倾转旋翼等速万向铰桨毂内部采用金属橡胶叠层件作为扭矩承力件(可配合中国发明专利申请 200580050056.7,名称为“改进的用于倾转旋翼轮毂的恒速接头”),利用金属橡胶叠层件依靠橡胶层沿剪切方向的有限弹性变形实现桨毂的挥舞运动,这种形式的桨毂通常尺寸、重量偏大,结构也很复杂,不是非常适合中小型倾转旋翼飞行器。

[0005] 鉴于前述分析,本发明人针对现有的等速万向铰桨毂结构进行研究改进,本案由此产生。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的,在于提供一种倾转旋翼飞行器用等速万向铰桨毂,其减小了桨毂的尺寸,结构紧凑,转速波动小,传递扭矩大,零部件少,便于在小型倾转旋翼飞行器上使用。

[0007] 一种倾转旋翼飞行器用等速万向铰桨毂,包括桨毂头及与之连接的扭矩传动部件,所述的扭矩传动部件采用球笼铰。

[0008] 上述球笼铰包括内星轮、外星轮、保持架和滚珠,其中,内星轮与外星轮之间对应设有若干供滚珠滑动的偏心沟道,保持架位于内星轮与外星轮之间,并对应各偏心沟道形成滑槽,所述滚珠在该滑槽内运动。

[0009] 上述桨毂头包括桨毂环、上碟片、下碟片和旋翼动力轴,其中,桨毂环穿套在球笼铰的外星轮上,所述桨毂环的外周设有至少两个 U 形夹;而球笼铰的内星轮借助花键穿套

在旋翼动力轴上；上碟片穿套在旋翼动力轴上，并位于桨毂头的外侧；且上碟片与旋翼动力轴之间夹持球笼铰的内星轮；下碟片穿套在球笼铰的外星轮上，且下碟片与桨毂环之间夹持球笼铰的外星轮。

[0010] 上述桨毂头的 U 形夹上还固定用于连接桨叶的变距铰，且该变距铰上还设有变距摇臂。

[0011] 采用上述方案后，本发明通过采用球笼铰作为扭矩传动部件，可将旋翼动力轴的转速及扭矩依次经过内星轮、外星轮传递至桨毂头，从而带动桨叶转动，此种结构传递扭矩大，传递转速波动小，且结构紧凑，零部件少，所形成的桨毂尺寸小、重量轻，适合在中小型倾转旋翼飞行器上使用。

附图说明

[0012] 图 1 是包含本发明的倾转旋翼飞行器在直升机模式工作时的正视图；

[0013] 图 2 是包含本发明的倾转旋翼飞行器在直升机模式前飞时旋翼桨盘前倾示意图；

[0014] 图 3 是包含本发明的倾转旋翼飞行器在直升机模式偏航时旋翼桨盘倾斜示意图；

[0015] 图 4 是使用本发明的倾转旋翼飞行器上旋翼的示意图；

[0016] 图 5 是使用本发明的倾转旋翼飞行器旋翼桨毂放大示意图；

[0017] 图 6 是本发明中桨毂头的放大示意图；

[0018] 图 7 是本发明中桨毂头在桨盘倾斜时的示意图；

[0019] 图 8 是本发明中球笼铰的工作示意图；

[0020] 图 9 是本发明中球笼铰工作时的俯视图；

[0021] 图 10 是本发明中球笼铰的剖视图。

具体实施方式

[0022] 本发明提供一种倾转旋翼飞行器用等速万向铰桨毂，包括桨毂头 1 和扭矩传动部件，其中的扭矩传动部件采用球笼铰，下面分别进行介绍。

[0023] 如图 6 所示，桨毂头 1 包括桨毂环 11、上碟片 12、下碟片 13 和旋翼动力轴 14，其中，桨毂环 11 是桨毂头 1 的主要承力件，用于承受离心力及气动载荷，其穿套在球笼铰的外星轮 22 上（可参见后面说明），所述桨毂环 11 的外周还设有至少两个 U 形夹 111，用于夹持桨叶 3，特别的，在本实施例中，配合图 5 所示，U 形夹 111 是夹持变距铰 151，再通过该变距铰 151 固定桨叶 3，且变距铰 151 上还设有变距摇臂 152，所述变距摇臂 152 在变距拉杆的作用下调节桨叶 3 的桨距；下碟片 13 穿套在球笼铰的外星轮 22 上，并位于桨毂环 11 的外侧；上碟片 12 穿套在旋翼动力轴 14 上，并位于下碟片 13 的外侧。

[0024] 再请参考图 8 至图 9 所示，所述的球笼铰包括内星轮 21、外星轮 22、保持架 23 和滚珠 24，其中，内星轮 21 和外星轮 22 之间对应设有若干供滚珠 24 滑动的偏心沟道（见图 10 所示），而保持架 23 位于内星轮 21 和外星轮 22 之间，并对应各偏心沟道形成滑槽，滚珠 24 在该滑槽内运动，从而对滚珠 24 进行限位；在本实施例中，共设有 6 条偏心沟道，则对应具有 6 枚滚珠 24，用于将内星轮 21 的扭矩和转速传递至外星轮 22。

[0025] 组装时，球笼铰的外星轮 22 位于桨毂头 1 的桨毂环 11 和下碟片 13 之间，并由二者紧密夹持，从而使得外星轮 22 的转速及扭矩能传递至桨毂环 11，带动桨叶 3 转动；而球

笼铰的内星轮 21 则通过内花键与旋翼动力轴 14 的外花键配合,并借助桨毂头 1 的上碟片 12 将内星轮 21 压紧,在旋翼动力轴 14 的外侧还设有螺纹,借助螺母 16 的锁固,使上碟片 12 将内星轮 21 压紧而固定在旋翼动力轴 14 上,这样,旋翼动力轴 14 的扭矩及转速即可传递至内星轮 21。

[0026] 需要说明的是,如图 10 所示,内星轮 21、保持架 23 和外星轮 22 的接触面均为球面,故可实现三者之间在任意方向的滑动,当旋翼 4 的桨盘倾斜时(见图 7),6 枚滚珠 24 在内星轮 21 和外星轮 22 的偏心沟道内运动,顶推保持架 23 及外星轮 22;在保持架 23 的分度作用下,可以保证内星轮 21 与保持架 23 的偏角和保持架 23 与外星轮 22 的偏角相同,此时内星轮 21、外星轮 22 及保持架 23 相当于一副双重十字万向铰,保证了转速等速传递。

[0027] 再请配合图 4 所示,是包含本发明的旋翼 4 的结构示意图,其中,所述的旋翼 4 包括桨毂和桨叶 3,桨叶 3 分别固定在变距铰 151 上,从而构成倾转旋翼飞行器的旋翼 4 结构。

[0028] 图 1 所示是倾转旋翼飞行器在直升机模式工作时的正视图,其中倾转短舱 5 成对地安装在机翼 6 的两端,而每副旋翼 4 则安装在倾转短舱 5 之上。

[0029] 当倾转旋翼飞行器以直升机模式前飞时,配合图 2 所示,机翼 6 两端的旋翼 4 桨盘同时前倾,桨盘拉力的水平分量拉动倾转旋翼飞行器前飞;而当倾转旋翼飞行器以直升机模式偏航时,旋翼 4 的桨盘一端向前倒、一端向后倒,见图 3,机翼 6 两端的气动力分量产生偏航所需的气动力矩。

[0030] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。

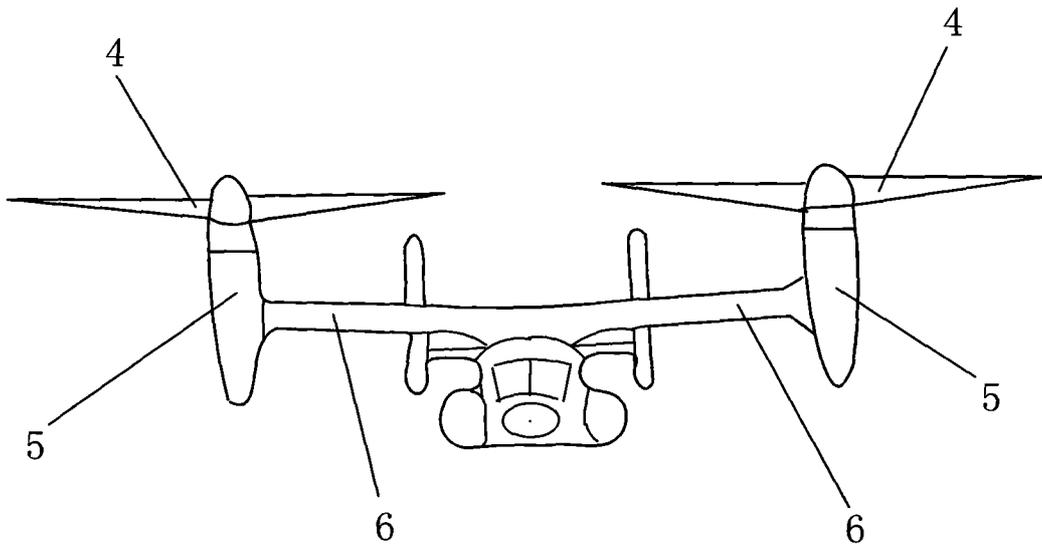


图 1

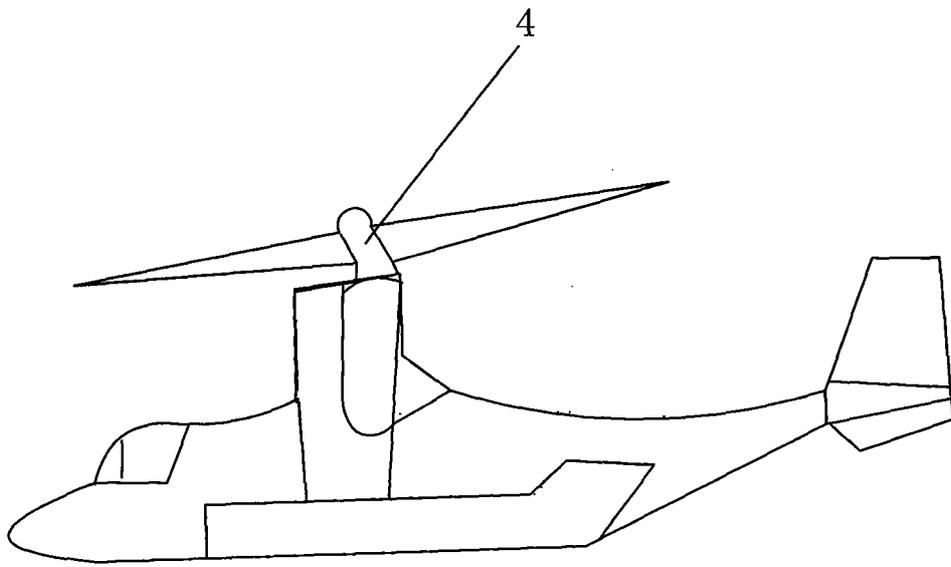


图 2

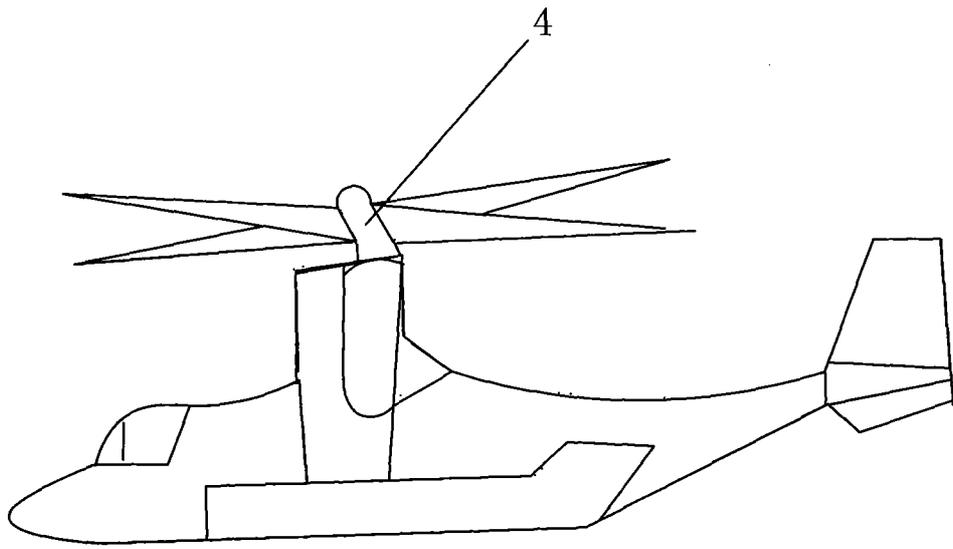


图 3

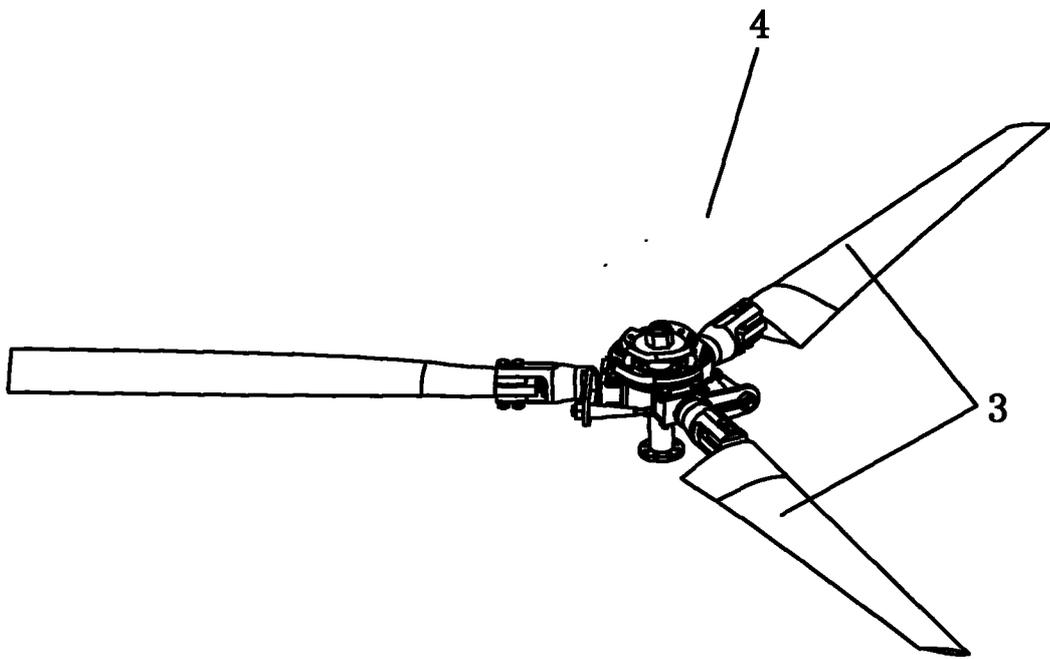


图 4

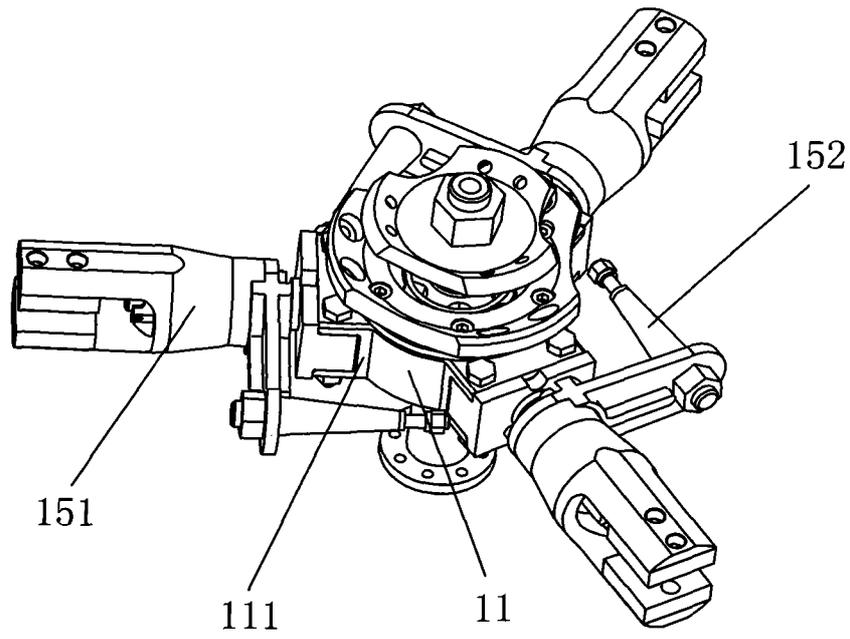


图 5

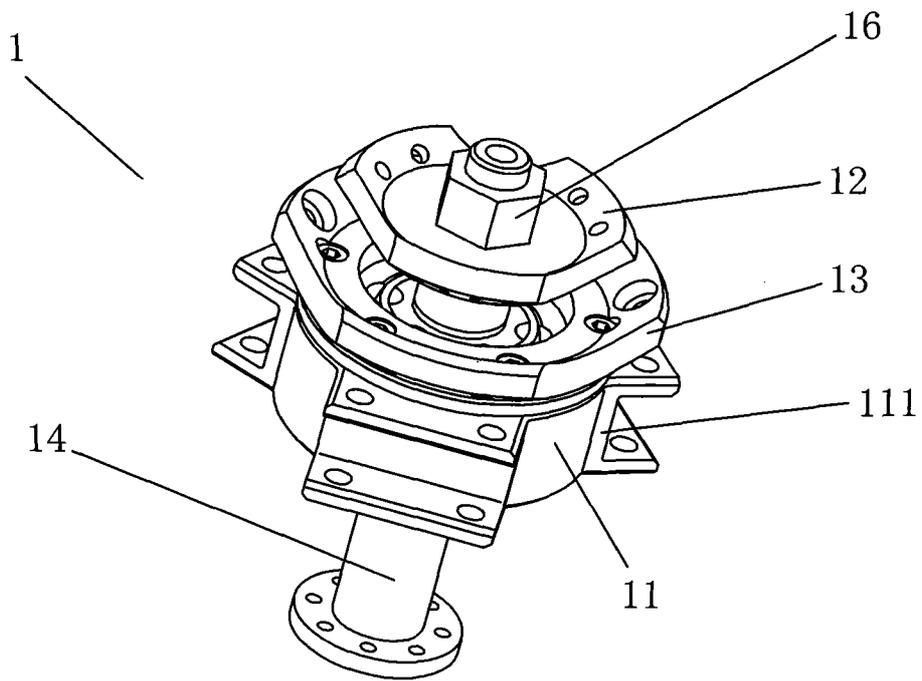


图 6

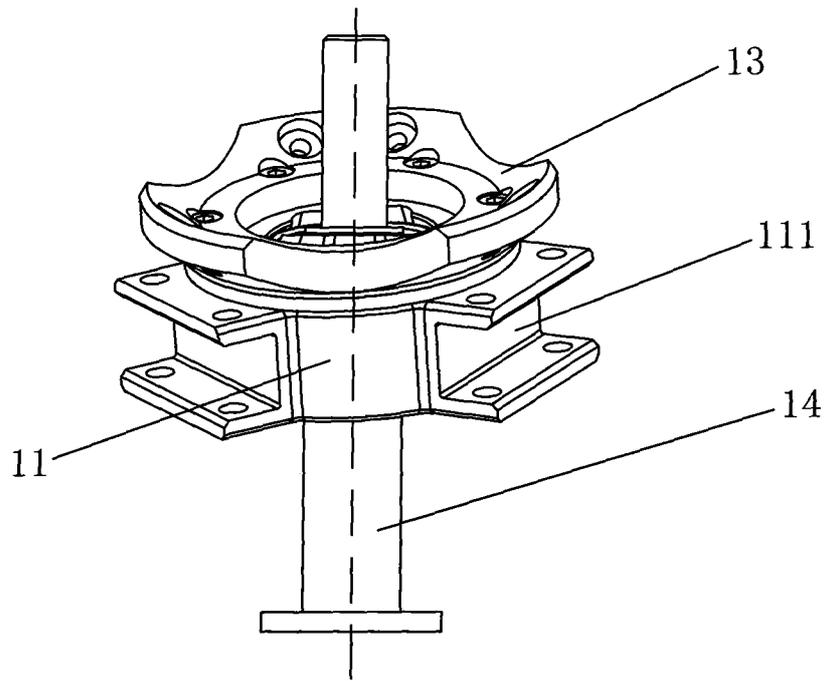


图 7

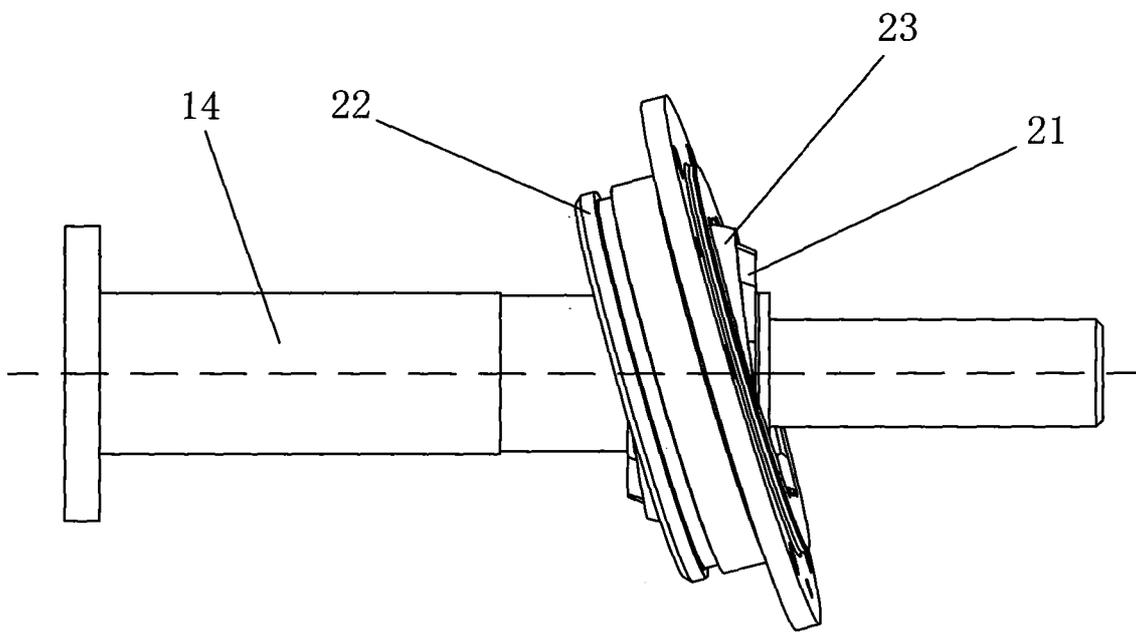


图 8

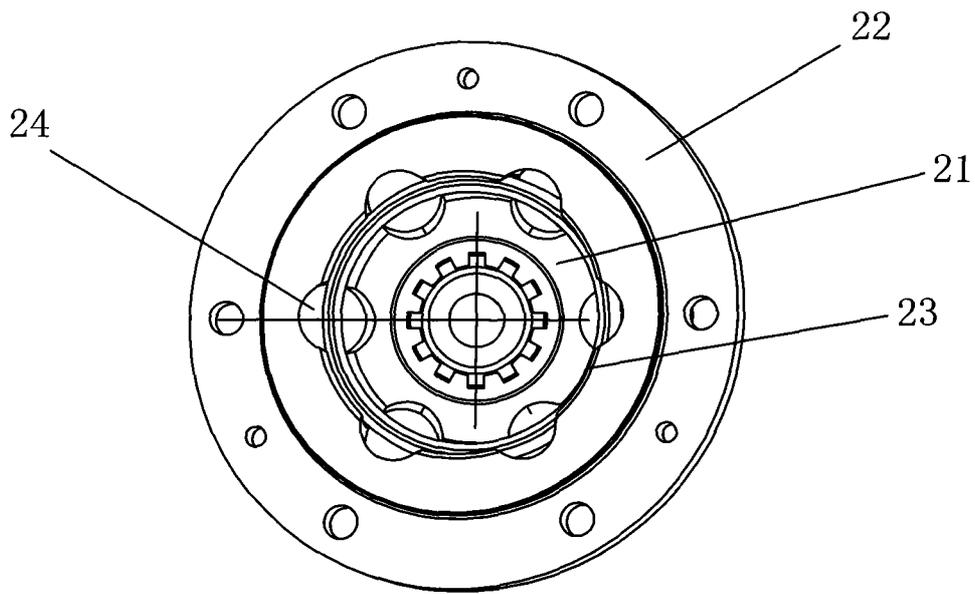


图 9

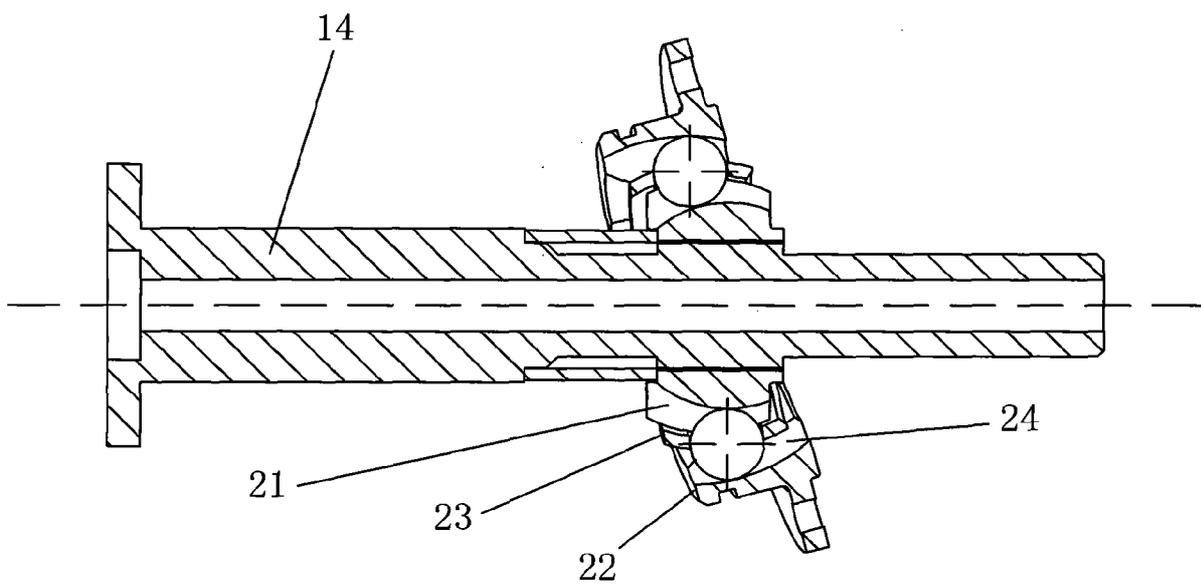


图 10