



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112705939 A

(43) 申请公布日 2021.04.27

(21) 申请号 201911021760.X

(22) 申请日 2019.10.25

(71) 申请人 中国航发商用航空发动机有限责任公司

地址 200241 上海市闵行区莲花南路3998号

(72) 发明人 胡一廷 陈栋权 涂卫强 朱亮

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038

代理人 艾春慧

(51) Int.Cl.

B23P 21/00 (2006.01)

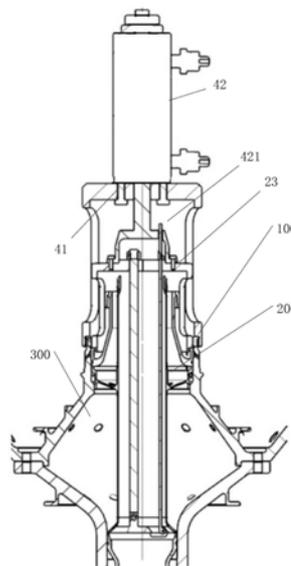
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

装拆工具和航空发动机组件的装配方法

(57) 摘要

本发明公开一种用于航空发动机组件的装拆工具和装配方法,装拆工具包括固定装置,固定装置包括:提拉组件,包括限位块、第一提拉杆和第二提拉杆,第一提拉杆和第二提拉杆位于限位块的同一侧,第一提拉杆的第一端与限位块以第一轴线为中心线枢接,第二提拉杆的第一端与限位块铰接,限位块用于与第一提拉杆成预定角度时与轴心通风管配合以使限位块限制轴心通风管朝向远离第一提拉杆的第二端的方向移动;和限位体,包括第一基座、第一固定部和第二固定部,第一固定部用于在限位块与轴心通风管配合后固定连接第一基座和第一提拉杆的第二端,第二固定部用于固定连接第一基座与第二提拉杆的第二端,第一基座用于与密封跑道配合。



1. 一种用于航空发动机组件的装拆工具,其特征在于,包括用于将沿轴向配合后的轴心通风管(200)和密封跑道(100)沿轴向固定的固定装置,所述固定装置包括:

提拉组件,包括限位块(13)、第一提拉杆(11)和第二提拉杆(12),所述第一提拉杆(11)和所述第二提拉杆(12)位于所述限位块(13)的同一侧,所述第一提拉杆(11)的第一端与所述限位块(13)以第一轴线为中心线枢接,所述第二提拉杆(12)的第一端与所述限位块(13)铰接,通过提拉所述第二提拉杆(12)使所述限位块(13)相对于所述第一提拉杆(11)绕所述第一轴线转动,在所述提拉组件伸入所述轴心通风管(200)的管道后,所述限位块(13)用于与所述第一提拉杆(11)成预定角度时与所述轴心通风管(200)配合以使所述限位块(13)限制所述轴心通风管(200)朝向远离所述第一提拉杆(11)的第二端的方向移动;和

限位体,包括第一基座(23)、第一固定部(21)和第二固定部(22),所述第一固定部(21)用于在所述限位块(13)与所述轴心通风管(200)配合后固定连接所述第一基座(23)和第一提拉杆(11)的第二端,所述第二固定部(22)用于在所述限位块(13)与所述轴心通风管(200)配合后固定连接所述第一基座(23)与所述第二提拉杆(12)的第二端,所述第一基座(23)用于与所述密封跑道(100)配合以在所述第一提拉杆(11)与所述限位块(13)处于所述预定角度时限制所述密封跑道(100)朝向远离所述限位块(13)的方向移动。

2. 如权利要求1所述的装拆工具,其特征在于,所述第二提拉杆(12)的第一端与所述限位块(13)以第二轴线为中心线枢接,所述第一轴线和所述第二轴线平行。

3. 如权利要求2所述的装拆工具,其特征在于,所述限位块(13)包括主板体(131),所述主板体(131)的两端分别设有耳座(133)和安装槽(134),所述第一提拉杆(11)的第一端与所述耳座(133)铰接,所述第二提拉杆(12)的第一端与所述安装槽(134)的槽壁铰接。

4. 如权利要求1所述的装拆工具,其特征在于,所述限位块(13)由位于所述第一轴线两侧的第一部分和第二部分组成,所述第二部分质量大于所述第一部分,所述第二提拉杆(12)与所述第二部分铰接。

5. 如权利要求4所述的装拆工具,其特征在于,所述限位块(13)包括主板体(131),所述第二部分包括设于所述主板体(131)上的增重块(132)。

6. 如权利要求1所述的装拆工具,其特征在于,所述第一基座(23)包括在所述第一提拉杆(11)与所述限位块(13)处于所述预定角度时远离所述限位块(13)的端壁(232),所述第二提拉杆(12)的第二端设有配合槽(121),所述第二固定部(22)包括紧固楔形块(221),所述紧固楔形块(221)用于与所述端壁(232)的外端面(2321)和所述配合槽(121)配合以固定连接所述第一基座(23)和第二提拉杆(12)的第二端。

7. 如权利要求6所述的装拆工具,其特征在于,所述端壁(232)的外端面(2321)上还设有线形槽孔(2322),所述第二提拉杆(12)与所述第一基座(23)固定连接时的所述第二提拉杆(12)的第二端穿过所述线形槽孔(2322)。

8. 如权利要求7所述的装拆工具,其特征在于,所述端壁(232)上设有用于所述第一提拉杆(11)穿过的穿孔,所述第一提拉杆(11)的第二端设有外螺纹,所述第一固定部包括与所述外螺纹配合的螺母。

9. 如权利要求6所述的装拆工具,其特征在于,所述第二固定部(22)还包括与所述紧固楔形块(221)连接的稳定块(222),所述稳定块(222)与所述紧固楔形块(221)形成U型结构,在所述第二固定部(22)与所述第二提拉杆(12)配合时,所述第二提拉杆(12)位于所述U型

结构的槽内。

10. 如权利要求1所述的装拆工具,其特征在于,所述第一基座(23)为筒状基座,所述筒状基座包括围绕其内腔的周壁(231)和连接所述周壁(231)一端的端壁(232),所述第一基座(23)通过所述周壁(231)的另一端的端面与所述密封跑道(100)配合,所述周壁上设有操作孔(2311)。

11. 如权利要求10所述的装拆工具,其特征在于,所述端壁(232)的外端面上设有指示槽,所述指示槽用于在装配时指示所述轴心通风管的周向位置。

12. 如权利要求1所述的装拆工具,其特征在于,所述装拆工具还包括驱动机构,所述驱动机构用于使固定后的所述固定装置、所述轴心通风管(200)和所述密封跑道(100)在低压涡轮轴(300)的轴内通道中移动,所述驱动机构包括用于与低压涡轮轴(300)连接的所述第二基座(41)和连接在所述第二基座(41)上的驱动部(42),所述驱动部(42)包括用于与所述第一基座(23)连接的驱动杆(421)。

13. 一种应用如权利要求1至12任一所述的装拆工具装配航空发动机组件的装配方法,所述航空发动机组件包括低压涡轮轴(300)、轴心通风管(200)和密封跑道(100),所述轴心通风管(200)包括主管体(201)和设于所述主管体(201)上的定位部(202),所述主管体(201)包括扩大管段,沿所述主管体(201)的第一端至第二端延伸方向所述扩大管段的腔体横截面积扩大,所述密封跑道(100)用于套设至所述主管体(201)上且与所述定位部(202)轴向连接,其特征在于,所述装配方法包括:

使所述密封跑道(100)套设至所述主管体(201)的第一端上;

使所述限位块(13)相对所述第一提拉杆(11)倾斜至一定角度,将所述提拉组件从所述主管体(201)的第一端的管道口伸入,直至所述限位块(13)完全伸入至所述扩大管段内,提拉第二提拉杆(12)或提拉第二提拉杆(12)和第一提拉杆(11),使所述限位块(13)相对于所述第一提拉杆(11)转动至使所述限位块(13)与所述扩大管段的管壁相互接触配合的预定角度,以限制所述主管体(201)向远离所述第一提拉杆(11)的第二端的方向移动;

使所述第一基座(23)与所述密封跑道(100)配合,通过所述第一固定部(21)和所述第二固定部(22),将在所述限位块(13)相对于所述第一提拉杆(11)转动至预定角度后的所述第一提拉杆(11)和所述第二提拉固定到所述第一基座(23)上;

将所述固定装置、固定后的所述密封跑道(100)和所述轴心通风管(200)整体推入所述低压涡轮轴(300)的轴内通道。

14. 如权利要求13所述的航空发动机组件的装配方法,其特征在于,所述装拆工具还包括驱动机构,所述驱动机构包括用于与所述低压涡轮轴(300)连接的所述第二基座(41)和连接在所述第二基座(41)上的驱动部(42),所述驱动部(42)包括用于与所述第一基座(23)连接的驱动杆(421);将所述固定装置、固定后的所述密封跑道(100)和所述轴心通风管(200)整体推入所述低压涡轮轴(300)的轴内通道包括:将所述第二基座(41)与所述低压涡轮轴(300)连接、将所述驱动部(42)连接在所述第二基座(41)上和将所述驱动杆(421)连接到所述第一基座(23)上,通过伸出所述驱动杆(421)以将所述固定装置、固定后的所述密封跑道(100)和所述轴心通风管(200)整体推入所述低压涡轮轴(300)的轴内通道。

15. 如权利要求13所述的航空发动机组件的装配方法,其特征在于,所述密封跑道(100)上设有第一防转部,所述定位部(202)上设有第二防转部,所述第一防转部用于在所

述密封跑道(100)套设在所述主管体(201)上时与所述第二防转部配合,以使限制所述密封跑道(100)相对所述轴心通风管(200)转动,所述定位部(202)上还设有第三防转部,所述低压涡轮轴(300)的轴内通道上设有第四防转部,所述第三防转部用于在所述主管体(201)装入所述低压涡轮轴(300)的轴内通道时与所述第四防转部配合,以使限制所述轴心通风管(200)相对所述低压涡轮轴(300)转动;所述将所述密封跑道(100)套设至所述主管体(201)的第一端上包括:使所述第一防转部与所述第二防转部配合;将所述固定装置、固定后的所述密封跑道(100)和所述轴心通风管(200)整体推入所述低压涡轮轴(300)的轴内通道包括:在低压涡轮轴(300)的轴外表面或端面上设置指示所述第四防转部周向位置的第一指示标记,使所述第三防转部与所述第一指示标记对齐后,将所述固定装置、固定后的所述密封跑道(100)和所述轴心通风管(200)整体推入所述低压涡轮轴(300)的轴内通道。

16.如权利要求14所述的航空发动机组件的装配方法,其特征在于,所述第一基座(23)为筒状基座,所述筒状基座包括围绕其内腔的周壁(231)和连接所述周壁(231)一端的端壁(232),所述端壁(232)的外端面上设有指示槽,所述使所述第三防转部与所述第一指示标记对齐包括:在将所述第一基座(23)与所述密封跑道(100)配合时,使所述指示槽与所述第三防转部对齐,然后将所述指示槽与所述第一指示标记对齐。

装拆工具和航空发动机组件的装配方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航空发动机装配领域,特别涉及一种装拆工具和航空发动机组件的装配方法。

背景技术

[0002] 航空发动机中包括许多转动件和固定件,转动件常通过轴承支撑在固定件上,对于轴承常采用润滑油对轴承进行润滑。在对涡轮轴进行支撑的轴承与发动机壳体形成的轴承腔中,为了将润滑油保持在轴承腔中以及为了对轴承腔与发动机中的一些流道例如燃气流道进行隔绝,常利用来自于压气机的气体对支撑涡轮轴的轴承的轴承腔进行气封,高压的气体在气封时会部分进入低压的轴承腔,气体进入轴承腔后需要排出以维持轴承腔两侧的压差,从而维持来自压气机的气体的气封效果。如图1所示的航空发动机组件中,低压涡轮轴300的轴内通道内置有轴心通风管200,进入轴承腔的气体可以进入轴心通风管200或者经过油气分离(与携带的轴承腔的润滑油分离)后进入轴心通风管200排出。轴心通风管上还套设有密封跑道100,在工作时,密封跑道100跟随低压涡轮轴300转动,密封跑道100与静止的密封件相配合以对支撑低压涡轮轴的轴承的轴承腔进行密封,例如,密封跑道100与设置于涡轮后机匣上的石墨密封装置进行配合。安装时,轴心通风管200安装到低压涡轮轴300的轴内通道,密封跑道100套设至轴心通风管200上,并且与轴心通风管200的轴向配合的配合部也位于低压涡轮轴300的轴内通道内,发明人已知的现有技术的安装,先将轴心通风管200安装入低压涡轮轴300的轴内通道,再将密封跑道100安装至轴心通风管300上,密封跑道100与轴心通风管300的轴向配合是在低压涡轮轴200的轴内通道中进行的,配合部位难以观察,常常难以对准,容易装偏或者装配不到位。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种航空发动机组件的装拆工具,可以提高密封跑道和轴心通风管装配时的准确性和便利性。本发明还提供一种应用该航空发动机组件的装拆工具的装拆方法。

[0004] 本发明第一方面公开一种用于航空发动机组件的装拆工具,包括用于将沿轴向配合后的轴心通风管和密封跑道沿轴向固定的固定装置,所述固定装置包括:

[0005] 提拉组件,包括限位块、第一提拉杆和第二提拉杆,所述第一提拉杆和所述第二提拉杆位于所述限位块的同一侧,所述第一提拉杆的第一端与所述限位块以第一轴线为中心线枢接,所述第二提拉杆的第一端与所述限位块铰接,通过提拉所述第二提拉杆使所述限位块相对于所述第一提拉杆绕所述第一轴线转动,在所述提拉组件伸入所述轴心通风管的管道后,所述限位块用于与所述第一提拉杆成预定角度时与所述轴心通风管配合以使所述限位块限制所述轴心通风管朝向远离所述第一提拉杆的第二端的方向移动;和

[0006] 限位体,包括第一基座、第一固定部和第二固定部,所述第一固定部用于在所述限位块与所述轴心通风管配合后固定连接所述第一基座和第一提拉杆的第二端,所述第二固

定部用于在所述限位块与所述轴心通风管配合后固定连接所述第一基座与所述第二提拉杆的第二端,所述第一基座用于与所述密封跑道配合以在所述第一提拉杆与所述限位块处于所述预定角度时限制所述密封跑道朝向远离所述限位块的方向移动。

[0007] 在一些实施例中,所述第二提拉杆的第一端与所述限位块以第二轴线为中心线枢接,所述第一轴线和所述第二轴线平行。

[0008] 在一些实施例中,所述限位块包括主板体,所述主板体的两端分别设有耳座和安装槽,所述第一提拉杆的第一端与所述耳座铰接,所述第二提拉杆的第一端与所述安装槽的槽壁铰接。

[0009] 在一些实施例中,所述限位块由位于所述第一轴线两侧的第一部分和第二部分组成,所述第二部分质量大于所述第一部分,所述第二提拉杆与所述第二部分铰接。

[0010] 在一些实施例中,所述限位块包括主板体,所述第二部分包括设于所述主板体上的增重块。

[0011] 在一些实施例中,所述第一基座包括在所述第一提拉杆与所述限位块处于所述预定角度时远离所述限位块的端壁,所述第二提拉杆的第二端设有配合槽,所述第二固定部包括紧固楔形块,所述紧固楔形块用于与所述端壁的外端面和所述配合槽配合以固定连接所述第一基座和第二提拉杆的第二端。

[0012] 在一些实施例中,所述端壁的外端面上还设有线形槽孔,所述第二提拉杆与所述第一基座固定连接时的所述第二提拉杆的第二端穿过所述线形槽孔。

[0013] 在一些实施例中,所述端壁上设有用于所述第一提拉杆穿过的穿孔,所述第一提拉杆的第二端设有外螺纹,所述第一固定部包括与所述外螺纹配合的螺母。

[0014] 在一些实施例中,所述第二固定部还包括与所述紧固楔形块连接的稳定块,所述稳定块与所述紧固楔形块形成U型结构,在所述第二固定部与所述第二提拉杆配合时,所述第二提拉杆位于所述U型结构的槽内。

[0015] 在一些实施例中,所述第一基座为筒状基座,所述筒状基座包括围绕其内腔的周壁和连接所述周壁一端的端壁,所述第一基座通过所述周壁的另一端的端面与所述密封跑道配合,所述周壁上设有操作孔。

[0016] 在一些实施例中,所述端壁的外端面上设有指示槽,所述指示槽用于在装配时指示所述轴心通风管的周向位置。

[0017] 在一些实施例中,所述装拆工具还包括驱动机构,所述驱动机构用于使固定后的所述固定装置、所述轴心通风管和所述密封跑道在低压涡轮轴的轴内通道中移动,所述驱动机构包括用于与低压涡轮轴连接的第二基座和连接在所述第二基座上的驱动部,所述驱动部包括用于与所述第一基座连接的驱动杆。

[0018] 本发明第二方面公开一种应用所述的装拆工具装配航空发动机组件的装配方法,所述航空发动机组件包括低压涡轮轴、轴心通风管和密封跑道,所述轴心通风管包括主管体和设于所述主管体上的定位部,所述主管体包括扩大管段,沿所述主管体的第一端至第二端延伸方向所述扩大管段的腔体横截面积扩大,所述密封跑道用于套设至所述主管体上且与所述定位部轴向连接,所述装配方法包括:

[0019] 使所述密封跑道套设至所述主管体的第一端上;

[0020] 使所述限位块相对所述第一提拉杆倾斜至一定角度,将所述提拉组件从所述主管

体的第一端的管道口伸入,直至所述限位块完全伸入至所述扩大管段内,提拉第二提拉杆或提拉第二提拉杆和第一提拉杆,使所述限位块相对于所述第一提拉杆转动至使所述限位块与所述扩大管段的管壁相互接触配合的预定角度,以限制所述主管体向远离所述第一提拉杆的第二端的方向移动;

[0021] 使所述第一基座与所述密封跑道配合,通过所述第一固定部和所述第二固定部,将在所述限位块相对于所述第一提拉杆转动至预定角度后的所述第一提拉杆和所述第二提拉杆固定到所述第一基座上;

[0022] 将所述固定装置、固定后的所述密封跑道和所述轴心通风管整体推入所述低压涡轮轴的轴内通道。

[0023] 在一些实施例中,所述装拆工具还包括驱动机构,所述驱动机构包括用于与所述低压涡轮轴连接的第二基座和连接在所述第二基座上的驱动部,所述驱动部包括用于与所述第一基座连接的驱动杆;将所述固定装置、固定后的所述密封跑道和所述轴心通风管整体推入所述低压涡轮轴的轴内通道包括:将所述第二基座与所述低压涡轮轴连接、将所述驱动部连接在所述第二基座上并将所述驱动杆连接到所述第一基座上,通过伸出所述驱动杆以将所述固定装置、固定后的所述密封跑道和所述轴心通风管整体推入所述低压涡轮轴的轴内通道。

[0024] 在一些实施例中,所述密封跑道上设有第一防转部,所述定位部上设有第二防转部,所述第一防转部用于在所述密封跑道套设在所述主管体上时与所述第二防转部配合,以使限制所述密封跑道相对所述轴心通风管转动,所述定位部上还设有第三防转部,所述低压涡轮轴的轴内通道上设有第四防转部,所述第三防转部用于在所述主管体装入所述低压涡轮轴的轴内通道时与所述第四防转部配合,以使限制所述轴心通风管相对所述低压涡轮轴转动;所述将所述密封跑道套设至所述主管体的第一端上包括:使所述第一防转部与所述第二防转部配合;将所述固定装置、固定后的所述密封跑道和所述轴心通风管整体推入所述低压涡轮轴的轴内通道包括:在低压涡轮轴的轴外表面或端面上设置指示所述第四防转部周向位置的第一指示标记,使所述第三防转部与所述第一指示标记对齐后,将所述固定装置、固定后的所述密封跑道和所述轴心通风管整体推入所述低压涡轮轴的轴内管道轴内通道。

[0025] 在一些实施例中,所述第一基座为筒状基座,所述筒状基座包括围绕其内腔的周壁和连接所述周壁一端的端壁,所述端壁的外端面上设有指示槽,所述使所述第三防转部与所述第一指示标记对齐包括:在将所述第一基座与所述密封跑道配合时,使所述指示槽与所述第三防转部对齐,然后将所述指示槽与所述第一指示标记对齐。

[0026] 基于本发明提供的航空发动机组件的装拆工具,可以在装配时在低压涡轮轴的轴外对密封跑道和轴心通风管进行轴向装配,然后利用该装拆工具对密封跑道和轴心通风管进行固定,最后对固定后的密封跑道和轴心通风管整体送入低压涡轮轴轴内通道安装,由于在低压涡轮轴轴外先对密封跑道与轴心通风管进行配合安装,提高了密封跑道与轴心通风管之间的安装准确性和便利性。同时,该装拆工具独特设计的提拉组件和第一基座的配合,也特别适合对沿轴向装配的管状零件的轴向固定。

[0027] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0028] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0029] 图1为本发明实施例的航空发动机组件的剖视结构示意图;

[0030] 图2为图1所示航空发动机组件的部分结构示意图;

[0031] 图3为本发明实施例的航空发动机组件的装拆工具的提拉组件的结构示意图;

[0032] 图4为图3所示的提拉组件的限位块的结构示意图;

[0033] 图5为图3所示的提拉组件进入图1所示的航空发动机组件的轴心通风管时的剖视结构示意图;

[0034] 图6为图5所示的提拉组件进入轴心通风管的扩大管段后与扩大管段的管壁以及第一基座配合的剖视结构示意图;

[0035] 图7为图6所示结构的结构示意图;

[0036] 图8为图7所示结构的局部结构示意图;

[0037] 图9为本发明实施例的装拆工具将固定装置固定后的轴心通风管和密封跑道整体装入低压涡轮轴的剖视结构示意图;

[0038] 图10为图9所示的部分结构的剖视结构示意图;

[0039] 图11为图9所示的装拆工具的驱动机构的结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。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。

[0041] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0042] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并

且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0043] 利用本发明的装拆工具,可以在低压涡轮轴的轴外对密封跑道 100和轴心通风管 200先进行装配和固定。图3至图10所示的航空发动机组件的装拆工具,包括用于将沿轴向配合后的轴心通风管200和密封跑道100沿轴向固定的固定装置,固定装置包括提拉组件和限位体。

[0044] 如图3至图6所示,提拉组件包括限位块13、第一提拉杆11和第二提拉杆12,第一提拉杆11和第二提拉杆12位于限位块13的同一侧,第一提拉杆11的第一端与限位块13以第一轴线为中心线枢接,第二提拉杆12的第一端与限位块13铰接,即,第二提拉杆12的第一端可以如图所示与限位块13枢接,在一些图示未示出实施例中,第二提拉杆12也可以与限位块13通过球铰连接。通过提拉第二提拉杆12,可以使限位块13相对于第一提拉杆11绕第一轴线转动,从而改变限位块13与第一提拉杆11之间的夹角,从而可以调节提拉组件在空间上所占的宽度大小,例如图3所示的提拉组件,限位块3与第一提拉杆11之间的夹角为钝角,第一提拉杆11和第二提拉杆12相对靠近,此时提拉组件在空间上所占的宽度较小,当提拉组件如图6所示,限位块3与第一提拉杆11近似成垂直角度时,此时提拉组件在空间上所占的宽度较大。限位块13用于与第一提拉杆11成预定角度时与轴心通风管200配合以使限位块13限制轴心通风管200朝向远离第一提拉杆11的第二端的方向移动;在提拉组件伸入轴心通风管200之前,首先使限位块3与第一提拉杆11之间保持一使提拉组件在空间上所占宽度较小的角度,从而可以使第一提拉杆11伸入轴心通风管200的管道。在提拉组件伸入轴心通风管200的管道后,通过提拉第二提拉杆12 或者提拉第二提拉杆12和第一提拉杆11使限位块13相对第一提拉杆 11转动至预定角度,限位块13与第一提拉杆11转动至成预定角度时,提拉组件所占的空间宽度相对转动前伸入轴心通风管200时的提拉组件d大,从而限位块13可以与轴心通风管200配合。通过在预定角度时所占较大空间,如图6所示,限制轴心通风管200往一个方向的移动,预定角度指的是在提拉组件伸入轴心通风管200的管道后,限位块13可以与轴心通风管200配合以限制轴心通风管200往一个方向移动时限位块13与第一提拉杆11之间的角度。

[0045] 如图6至图10所示,限位体包括第一基座23、第一固定部21和第二固定部22,第一固定部21用于在限位块13与轴心通风管200配合后固定连接第一基座23和第一提拉杆11的第二端,第二固定部22 用于在限位块13与轴心通风管200配合后固定连接第一基座23与第二提拉杆12的第二端,第一基座23用于与密封跑道配合以在第一提拉杆11与限位块13处于预定角度时限制密封跑道朝向远离限位块13 的方向移动。在提拉组件伸入轴心通风管200的管道后,通过限位块 13与轴心通风管200的配合,可以对轴心通风管200的一端进行限制,此时第一基座23通过与密封跑道100配合,可以限制密封跑道100 往一个方向的移动;密封跑道100与轴心通风管200沿轴向配合,例如如图5所示的,密封跑道100与轴心通风管200的定位部202沿轴向配合,从而与密封跑道100配合的第一基座23和与轴心通风管200配合的限位块13可以在沿轴向配合的密封跑道100和轴心通风管200 的两端进行限制,当利用第一固定部21和第二固定部22对第一提拉杆11和第二提拉杆12与第一基座23进行固定后,可以将密封跑道 100和轴心通风管200固定在第一基座23和限位块13之间。

[0046] 本实施例的航空发动机组件的装拆工具,可以在装配时在低压涡轮轴300的轴外对密封跑道100和轴心通风管200进行轴向装配,然后利用该装拆工具对密封跑道100和轴

心通风管200进行固定,最后对固定后的密封跑道100和轴心通风管200整体送入低压涡轮轴300的轴内通道进行安装,由于在低压涡轮轴300轴外先对密封跑道100与轴心通风管200进行配合安装,密封跑道100与轴心通风管200之间装配时的可视环境更好,提高了密封跑道100与轴心通风管200之间的安装准确性和便利性。同时,该装拆工具独特设计的提拉组件和第一基座23的配合,可以只在两个轴向配合的管状零件的一端操作,如本实施例的在一端伸入提拉组件和对提拉组件与第一基座23固定,即可实现对两个轴向配合的管状零件的固定,也可以在一端操作,从而方便地将装拆工具进行分离,从而特别适合与第三管状零件的配合安装,如本实施例的密封跑道100和轴心通风管200整体装入低压涡轮轴300后,只在第一基座23所在的这一端操作,通过将第一提拉杆11和第二提拉杆12与第一基座23分离,然后操作第一提拉杆11和/或第二提拉杆12减少提拉组件所占的空间宽度,即可将提拉组件从轴心通风管200的管道中取出,从而可方便地实现装拆工具与航空发动机组件之间的分离。

[0047] 在一些实施例中,如图3至图10所示,第二提拉杆12的第一端与限位块13以第二轴线为中心线枢接,第一轴线和第二轴线平行。第二提拉杆12与限位块13之间也枢接,并且第一轴线和第二轴线平行,可以使通过操作第二提拉杆12使限位块13相对第一提拉杆11的倾斜转动更加稳定和方便。

[0048] 在一些实施例中,如图3和图4所示,限位块13可以包括主板体131,通过设置带铰接孔的耳座133与第一提拉杆11实现枢接。主板体131另一端设置安装槽134,通过在安装槽134的槽壁上设置铰接孔,从而实现第二提拉杆12的第一端与限位块13的枢接。该设置,即可以方便地实现限位块13与第一提拉杆11之间的转动,同时,通过安装槽134的槽壁,可以限制限位块13相对第二提拉杆12的多个方向的过大幅度的转动,从而在通过操作第二提拉杆12使限位块13与轴心通风管200配合时,可以增加限位块13的稳定性,使限位块13与轴心通风管200的配合更加迅速方便。

[0049] 在一些实施例中,限位块13由位于第一轴线两侧的第一部分和第二部分组成,第二部分质量大于第一部分,第二提拉杆12与第二部分铰接。限位块13在第一轴线两侧的两部分,即第一轴线在限位块13上的投影将限位块13分成两部分,第二提拉杆12所在的第二部分质量大于第一部分,从而限位块13会倾向于相对第一提拉杆11往第二提拉杆12的下方倾斜以减小提拉组件所占的空间宽度,从而可以使提拉组件更容易伸入管道中。

[0050] 在一些实施例中,限位块13包括主板体,第二部分包括设于主板体上的增重块132。通过设置增重块132可以加大限位块13的倾斜趋势,使提拉组件进入轴心通风管200的管道中更加方便。

[0051] 在一些实施例中,如图6至图8所示,第一基座23包括在第一提拉杆11与限位块13处于预定角度时远离限位块13的端壁232;

[0052] 端壁232上设置穿孔,即用于第一提拉杆11穿过的孔,第一提拉杆11的第二端上设有外螺纹,第一固定部21包括与该外螺纹配合的螺母,第一提拉杆11通过与螺母之间的螺纹配合固定在第一基座23的端壁232的外端面2321上,第二提拉杆通过设置配合槽121与紧固楔形块221配合,固定在端壁232的外端面2321上。通过紧固楔形块221、与紧固楔形块楔形配合的配合槽及端壁232的外端面2321之间的配合,从而可以方便实现提拉杆与第一基座23之间固定,同时,通过调节紧固楔形块221的进入配合槽的深度,可以方便地调节提

拉组件对轴心通风管200的夹紧力。在一些实施例中,配合槽为楔形槽。

[0053] 在一些实施例中,端壁232的外端面2321上还设有线形槽孔 2322,在一些实施例中,所述端壁的外端面上还设有线形槽孔,

[0054] 第二提拉杆12与第一基座23固定连接时的第二提拉杆12的第二端穿过线形槽孔 2322。在如图所示的实施例中,第二提拉杆12通过穿过线形槽孔2322与紧固楔形块221配合。该设置,可以方便第二提拉杆12沿线形槽孔221的摆动,从而可以更好地适应操作第二提拉杆 12以使限位块13相对于第一提拉杆11转动时第二提拉杆12自身的摆动。

[0055] 在一些实施例中,如图8所示,第二固定部还包括与紧固楔形块 221连接的稳定块 222,稳定块222与紧固楔形块221形成U型结构,在第二固定部22与第二提拉杆12配合时,第二提拉杆22位于U型结构的槽内。通过设置U型结构,即可以方便与提拉杆之间的楔形配合,同时还可以防止楔形配合时紧固楔形块的倾翻,提高紧固楔形块与提拉杆的配合槽配合时的稳定性,

[0056] 在一些实施例中,端壁232的外端面上设有指示槽2323,指示槽 2323用于在装配时指示所述轴心通风管的周向位置。

[0057] 在一些实施例中,如图6和图7所示,第一基座23为筒状基座,筒状基座包括围绕其内腔的周壁231和连接周壁231一端的端壁232,第一基座23通过周壁231的另一端的端面与密封跑道100配合。如图所示,密封跑道100包括用于与密封件配合的密封部101,如图5和图6所示的密封部101包括环状外表面,通过环状外表面与密封件例如安装在后机匣中的石墨组件相接触,以对后支撑轴承的轴承腔进行密封。密封跑道还包括用于与轴心通风管200的定位部202的环状端部102,环状端部102下表面与定位部202配合以轴向定位,环状端部102上表面与周壁231的另一端的端面接触配合。由于第一基座23 与提拉组件相对固定沿轴向对密封跑道100和轴心通风管200从两端夹紧,从而第一基座23与定位部23之间的配合可以为卡扣连接、螺纹连接等方式配合,也可以仅仅为表面接触配合。如图所示的第一基座23的另一端的端面为与轴向垂直的平面,密封跑道100的环状端部102的上表面也为与轴向垂直的平面,两个平面接触配合。在一些实施例中,如图6和图7所示,周壁231上设有操作孔 2311,设置操作孔2311,可以在将密封跑道100和轴心通风管200安装进入低压涡轮轴300的轴内通道后,通过在操作孔2311中伸入测量工具,测量如图 1所示低压涡轮轴300的端面与密封跑道200的端面的高度差H,从而判断密封跑道100和轴心通风管200是否安装到位,从而可以进行调整,提高了安装的便利性和准确性。

[0058] 在一些实施例中,如图9至11所示,装拆工具还包括驱动机构,驱动机构用于使固定后的固定装置、轴心通风管200和密封跑道100 在低压涡轮轴300的轴内通道中移动,驱动机构包括用于与低压涡轮轴300连接的第二基座41和连接在第二基座41上的驱动部42,驱动部42包括用于与第一基座23连接的驱动杆421。第二基座41与低压涡轮轴300的连接为可以对驱动机构工作时能对第二基座41进行轴向限定的连接,例如可以为卡扣连接等固定连接,在如图所示的实施例中第二基座41与低压涡轮轴300的连接为螺纹连接。驱动部42与第二基座41的连接也为驱动机构工作时能对驱动部42进行轴向限定的连接,在如图所示的实施例中通过螺钉对驱动部42与第二基座41之间进行固定。驱动杆421工作时在驱动部42中进行伸缩,驱动杆421 与驱动部42之间的可以采用液压、气压等方式驱动,如图所示的驱动部421设有两个接头,可以分别从两个接头通入压力气体或者压力液体以实现驱动杆421

的伸缩。驱动杆421与第一基座23之间的连接为在驱动机构工作时,第一基座23可以接受驱动杆421向下的推力和向上的拉力的连接。在装入配合时,驱动杆421通过向下伸出,以对第一基座23进行向下驱动,以将固定后的固定装置、轴心通风管200和密封跑道100压入低压涡轮轴300的轴内通道中。在拆卸配合时,驱动杆421通过向上缩回,以对第一基座23进行向上驱动,以将固定后的固定装置、轴心通风管200和密封跑道100从低压涡轮轴300的轴内通道中拉出。然后,通过将第二基座41与低压涡轮轴分离以实现驱动机构与低压涡轮轴的分离,然后将驱动杆421与第二基座进行分离,再通过第一提拉杆11和第二提拉杆12与第一基座23分离,再通过提拉第一提拉杆11和/或第二提拉杆12使提拉组件减小所占的空间宽度,将提拉组件从轴心通风管200中抽出,最后即可以实现各零部件的分离。

[0059] 在一些实施例中还公开一种航空发动机组件的装配方法,如图1至11所示,航空发动机组件包括低压涡轮轴300、轴心通风管200和密封跑道100,轴心通风管200包括主管体201和设于主管体201上的定位部202,主管体201包括扩大管段2011,沿主管体201的第一端至第二端延伸方向扩大管段2011的腔体横截面积扩大,密封跑道100用于套设至主管体201上且与定位部202轴向连接。扩大管段2011的腔体横截面积沿主管体201的第一端至第二端延伸方向扩大,即扩大管段2011的通流面积沿主管体201的第一端至第二端延伸方向扩大,扩大可以为如图6所示的渐变式扩大,如图6所示扩大管段2011为锥形管段。在一些图示未示出的实施例中,扩大管段2011的腔体横截面积的扩大也可以为突变式扩大,例如,在主管体201的管壁上沿径向设置向内的凸出横板,在凸出横板所在的主管体201的横截面处,凸出横板封闭了部分腔体横截面,从而主管体201沿第一端至第二端延伸方向在凸出横板处腔体横截面积突变减小,在凸出横板继续往延伸方向延伸的管段腔体横截面积突变增大,凸出横板和往延伸方向的部分管段形成了扩大管段2011。设置扩大管段2011,可以使提拉组件在扩大管段2011段内与轴心通风管200配合,即在轴心通风管200的管内即可进行配合操作,从而在提拉组件从一端伸入轴心通风管200的管道内与轴心通风管200进行配合时,不必将限位块13伸出轴心通风管200以与轴心通风管200的第二端的外端面进行配合,在管道内即可配合,从而配合方式更加灵活方便,例如,当在低压涡轮轴300内预先安装与轴心通风管200配合的长管道600时,不适合利用轴心通风管200的第二端的外端面与提拉组件进行配合,此时设置扩大管段2011就使得配合变得方便,适合轴心通风管200的装拆。

[0060] 本实施例的航空组件的装配应用上述的装拆工具,装配方法包括:

[0061] 将密封跑道100套设至主管体201的第一端上;

[0062] 将第一基座23与密封跑道100配合;

[0063] 使限位块13相对第一提拉杆11倾斜至一定角度,将提拉组件从主管体201的第一端的管道口伸入,直至限位块13完全伸入至扩大管段内,提拉第二提拉杆12或提拉第二提拉杆12和第一提拉杆11,使限位块13相对于第一提拉杆11转动至使限位块13与扩大管段的管壁相互接触配合的预定角度,以限制主管体201向远离第一提拉杆的第二端的方向移动;

[0064] 通过第一固定部21和第二固定部22,将在限位块13相对于第一提拉杆11转动至预定角度后的第一提拉杆11和第二提拉固定到和套设在主管体201上的密封跑道100配合的第一基座23上;

[0065] 将固定装置、固定后的密封跑道100和轴心通风管200整体推入低压涡轮轴300的

轴内通道。

[0066] 在一些实施例中,第一基座23包括在第一提拉杆11与限位块13 处于预定角度时远离限位块13的端壁232;

[0067] 第一提拉杆11的第二端设有第一槽,第一固定部21包括第一楔形块,第一楔形块用于与端壁232的外端面2321和第一槽配合,通过第一固定部21将第一提拉杆11固定到第一基座23上包括:通过将第一楔形块推入端壁232的外端面2321和第一槽之间,以使密封跑道 100和主管体201夹紧在限位块13和第一基座23之间;和/或,

[0068] 第二提拉杆12的第二端设有配合槽,第二固定部22包括紧固楔形块,紧固楔形块用于与端壁232的外端面2321和配合槽配合,通过第二固定部22将第二提拉杆12固定到第一基座23上包括:通过将紧固楔形块推入端壁232的外端面2321和配合槽之间,以使密封跑道 100和主管体201夹紧在限位块13和第一基座23之间。

[0069] 在一些实施例中,装拆工具还包括驱动机构,驱动机构包括用于与低压涡轮轴300连接的第二基座41和连接在第二基座41上的驱动部42,驱动部42包括用于与第一基座23连接的驱动杆421;将固定装置、固定后的密封跑道100和轴心通风管200整体推入低压涡轮轴300的轴内通道包括:将第二基座41与低压涡轮轴300连接、将驱动部42连接在第二基座41上和将驱动杆421连接到第一基座23上,通过伸出驱动杆421以将固定装置、固定后的密封跑道100和轴心通风管200整体推入低压涡轮轴300的轴内通道。

[0070] 在一些实施例中,如图2所示,密封跑道100上设有第一防转部 1021,定位部202上设有第二防转部2021,第一防转部1021用于在密封跑道100套设在主管体201上时与第二防转部2021配合,以使限制密封跑道100相对轴心通风管200转动,定位部202上还设有第三防转部2022,低压涡轮轴300的轴内通道设有第四防转部3011,第三防转部2022用于在主管体201装入低压涡轮轴300的轴内通道时与第四防转3011部配合,以使限制轴心通风管200相对低压涡轮轴300 转动;用于配合以限制转动的两防转部可以是齿槽配合,其中一个防转部为防转齿,则另一个防转部为防转槽,在两防转部安装配合时需要将防转齿和防转槽。例如如图2所示,第一防转部1021为防转齿,第二防转部2021为防转槽,第三防转部2022为防转齿,第四防转部 3011为设在低压涡轮轴300管壁上的防转槽。在将密封跑道100与轴心通风管200配合时,需要将第一防转部1021与第二防转部2021对齐,在将轴心通风管200安装入轴心通风管300的轴内通道时,也需要将第三防转部2022和第四防转部3011对齐。

[0071] 将密封跑道100套设至主管体201的第一端上包括:使第一防转部与第二防转部2021配合;将固定装置、固定后的密封跑道100和轴心通风管200整体推入低压涡轮轴300的轴内通道包括:在低压涡轮轴300的轴外表面或端面上设置指示第四防转部3011周向位置的第一指示标记,使第三防转部2022与第一指示标记对齐后,将固定装置、固定后的密封跑道100和轴心通风管200整体推入低压涡轮轴300的轴内通道。第一指示标记可以是沿周向分布的线条、槽等。

[0072] 将第一防转部1021与第二防转部2021对齐,由于密封跑道100 与轴心通风管200的装配在低压涡轮轴300的轴外进行,可视调节好,容易装配。由于低压涡轮轴的第四防转部3011由于设置在低压涡轮轴300的管道内,可视条件差,不易对准。本实施例在低压涡轮轴300 的轴外设置第一指示标记,使得第三防转部2022更容易对准第四防转部3011,从而使得轴心通风管200与低压涡轮轴300的装配更加方便。

[0073] 在一些实施例中,使第三防转部与第一指示标记对齐包括:在轴心通风管200的管外表面上设置第二指示标记,第二指示标记用于指示第三防转部的周向位置,将第二指示标记与第一指示标记对齐。第二指示标记可以设置在轴心通风管200的第一端的管外表面上,设置第二指示标记,从而更有利于第三防转部2022和第四防转部3011的对准。

[0074] 在一些实施例中,第一基座23为筒状基座,筒状基座包括围绕其内腔的周壁231和连接周壁231一端的端壁232,端壁232的外端面上设有指示槽,所述使所述第三防转部与所述第一指示标记对齐包括:在将所述第一基座23与所述密封跑道100配合时,使所述指示槽与所述第三防转部对齐,然后将指示槽2323与第一指示标记对齐。在将第一基座23与和轴心通风管200配合后的密封跑道100配合后,指示槽2323指示第三防转部2022的位置,从而第三防转部2022和第四防转部3011的对准只需对准指示槽2323与第一指示标记即可。

[0075] 在一些实施例中,密封跑道100用于与低压涡轮轴300的轴内通道的管壁密封连接。如图1所示,密封跑道的环状端部102在装配时同时还与低压涡轮轴200的轴内通道的管壁密封,以用于防止被密封的轴承的轴承腔的润滑油进入低压涡轮轴200的轴内通道,如图所示,环状端部102通过密封圈密封。在一些实施例中,轴心通风管200的扩大管段2011的管外表面也通过密封圈与低压涡轮轴300的管道密封。在这些实施例中,密封跑道100的第一防转部1021和轴心通风管200的第二防转部2021的如果在低压涡轮轴300的轴内配合,更难以对准,轴心通风管200与低压涡轮轴300如果不设置指示标记,第三防转部2022和第四防转部3011也更难以对准。在这些实施例中,应用本公开的装拆工具和装配方法,效果更突出。

[0076] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

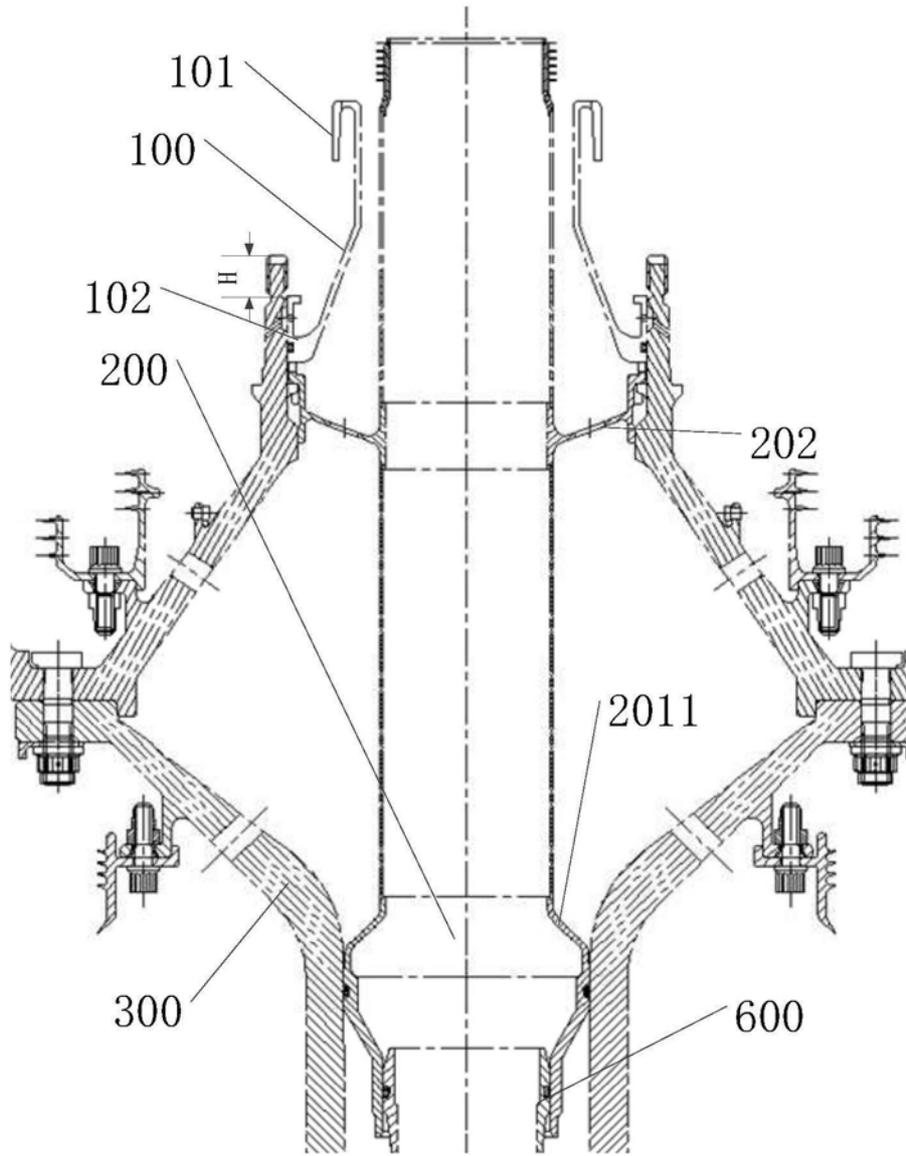


图1

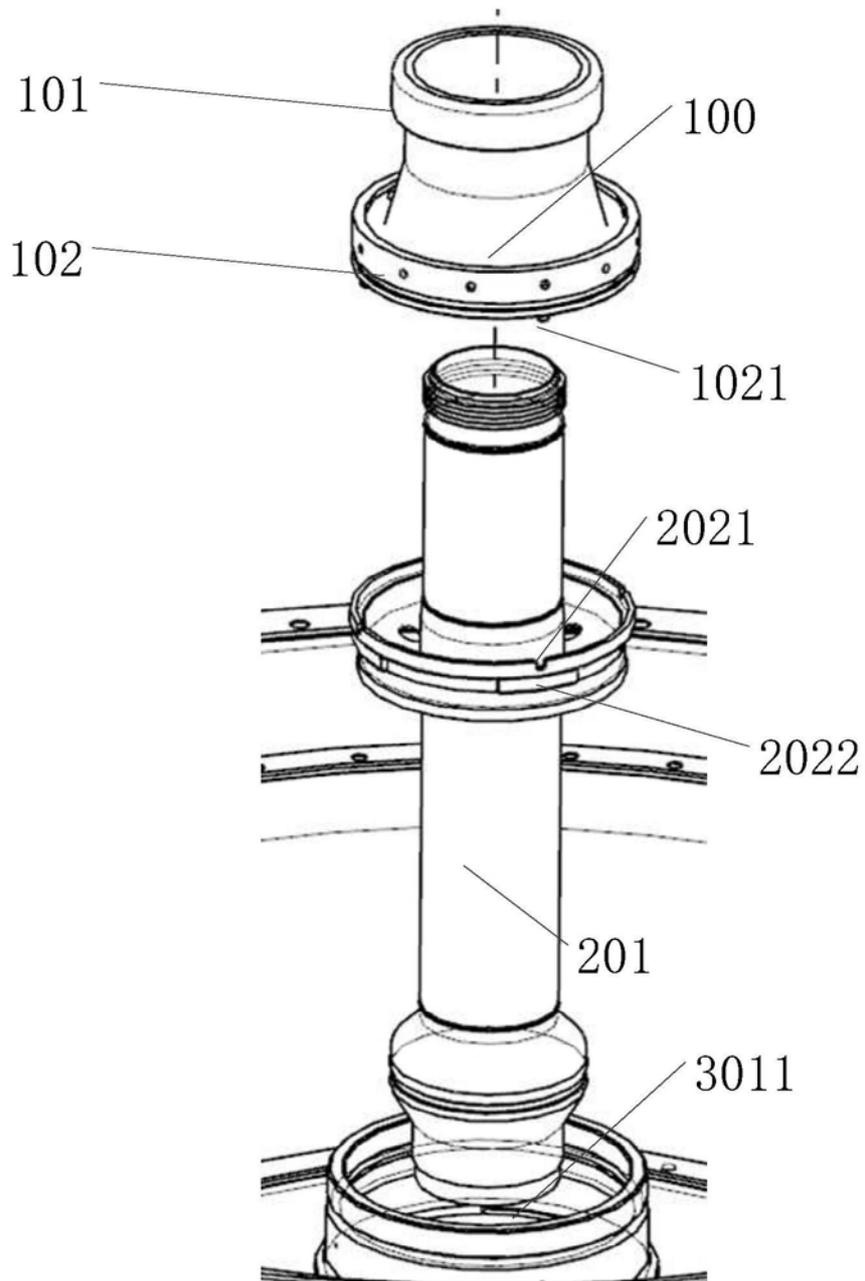


图2

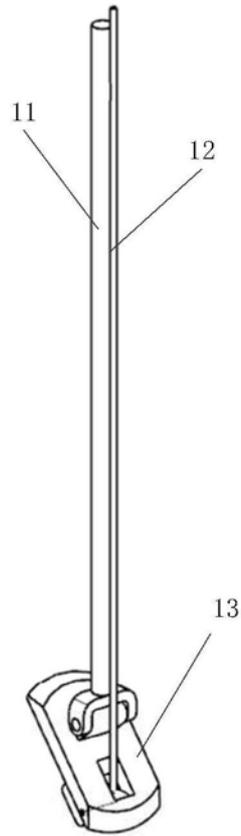


图3

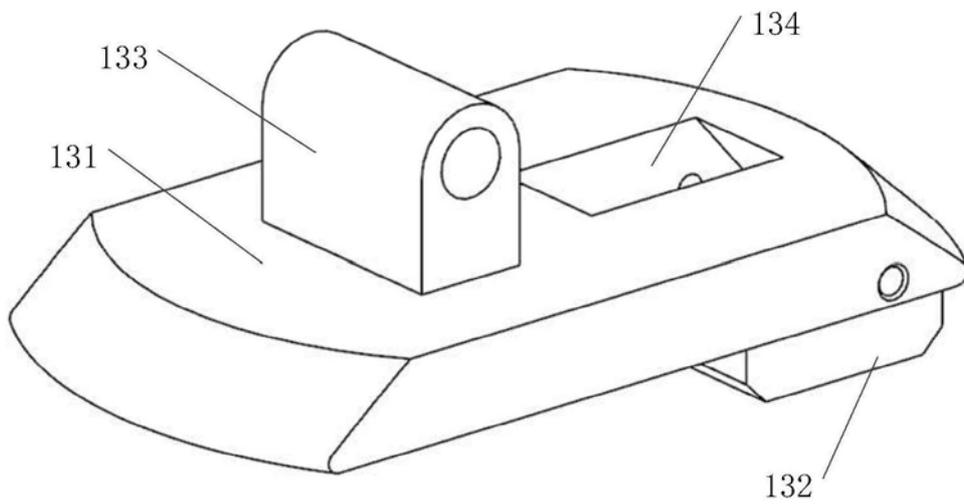


图4

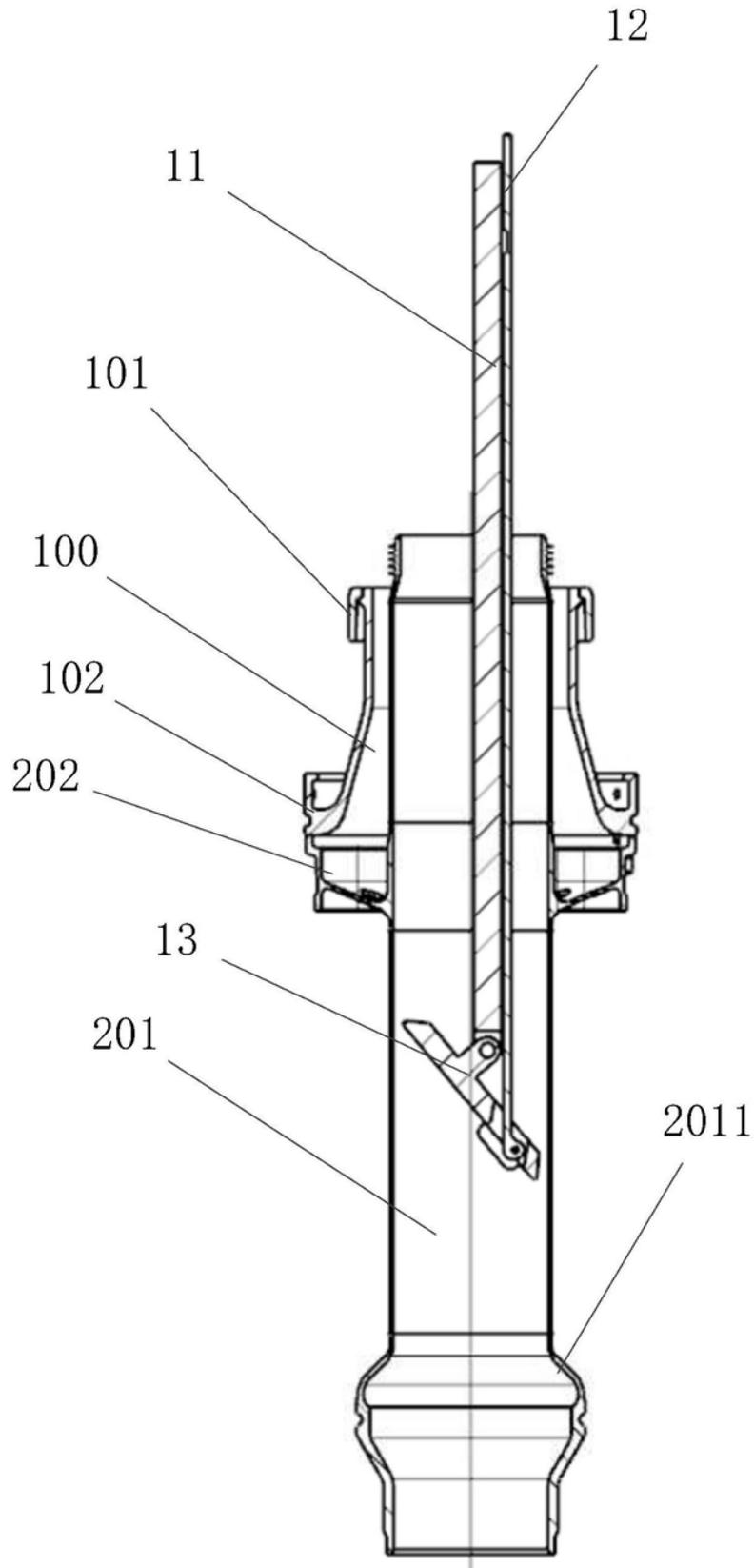


图5

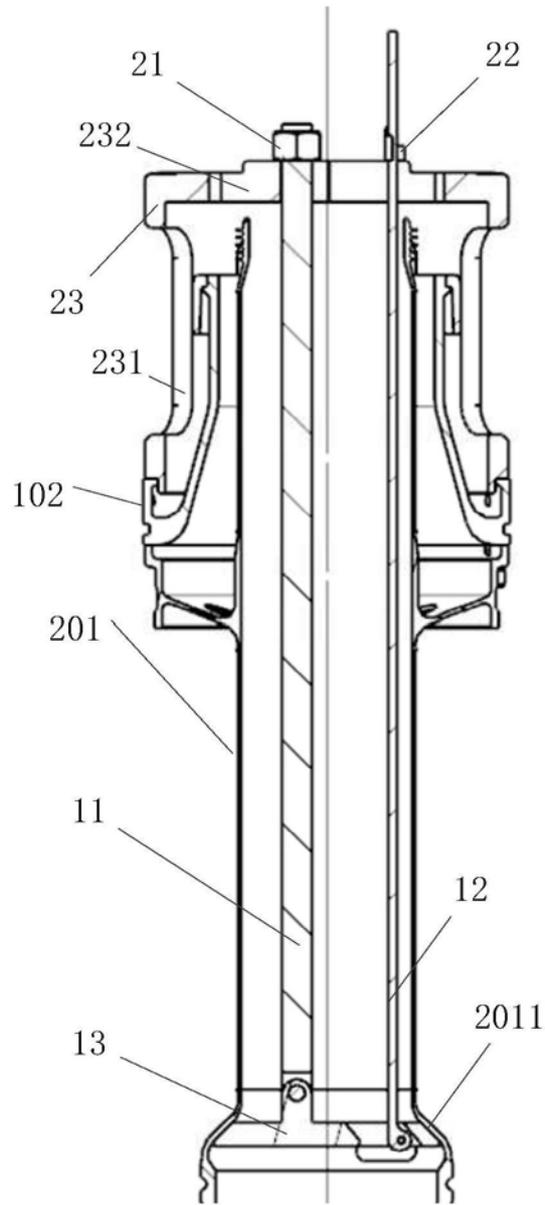


图6

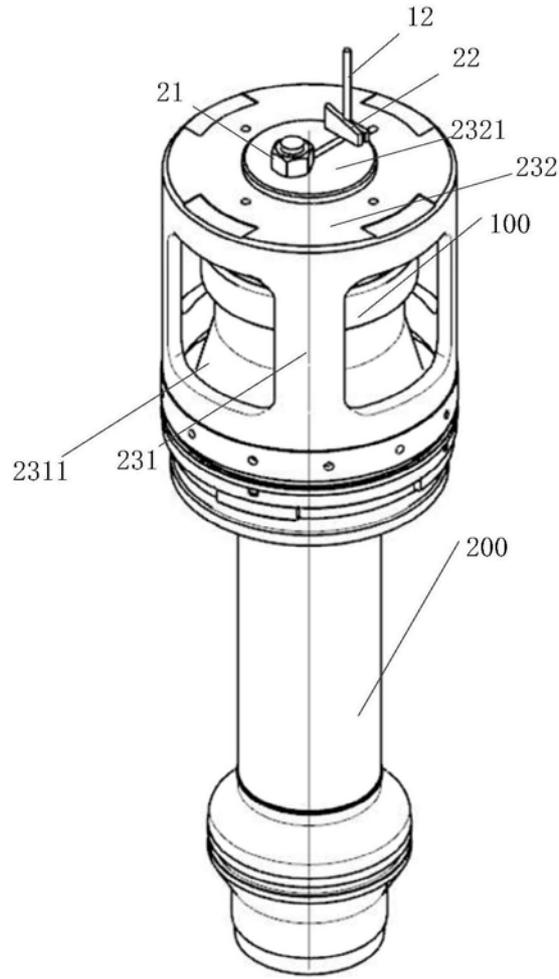


图7

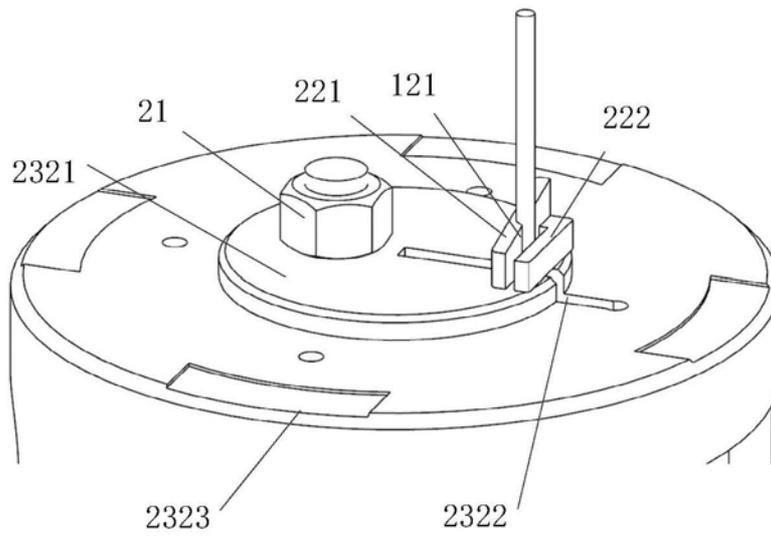


图8

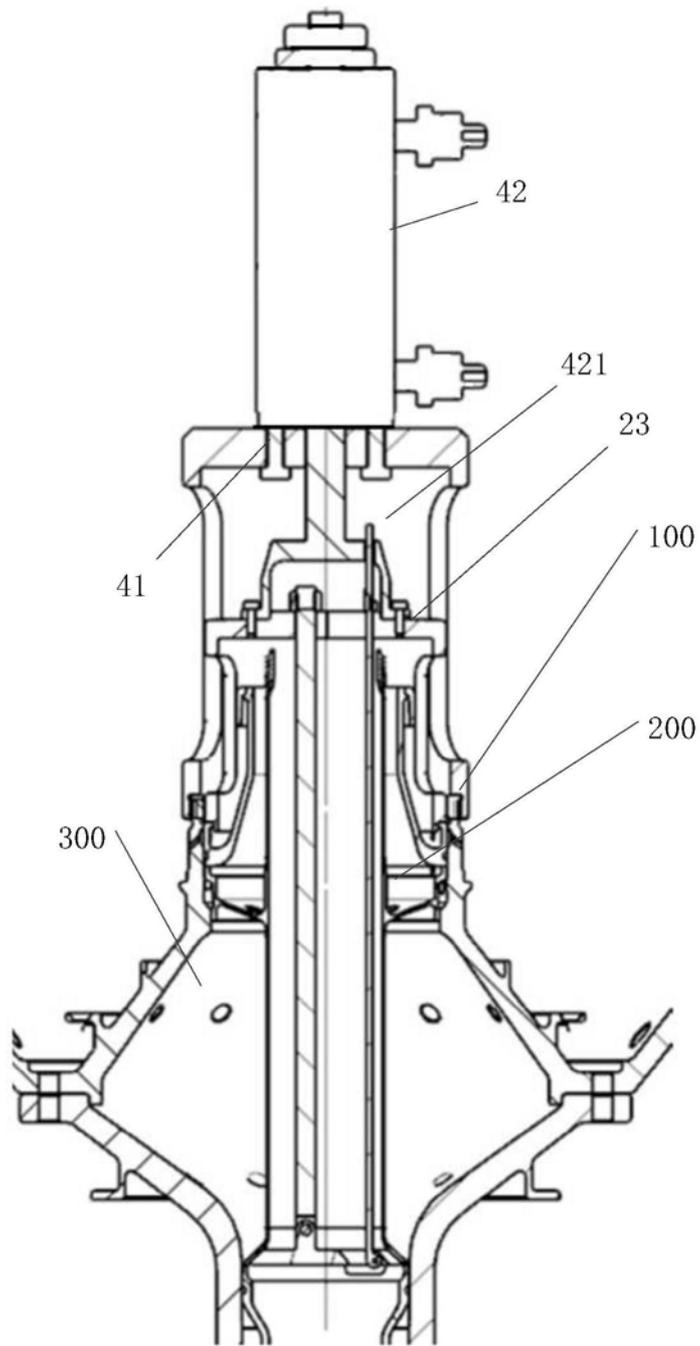


图9

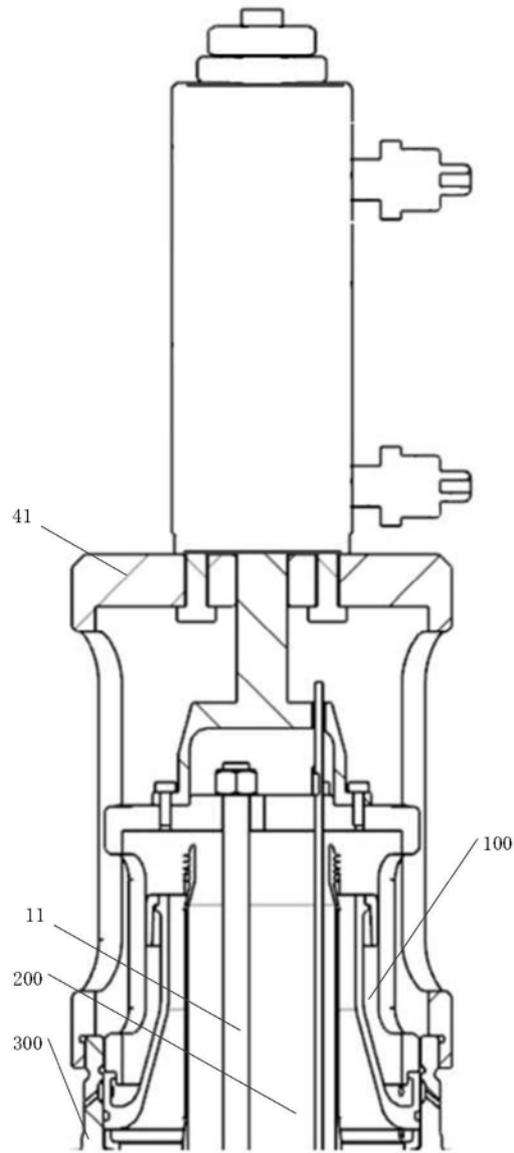


图10

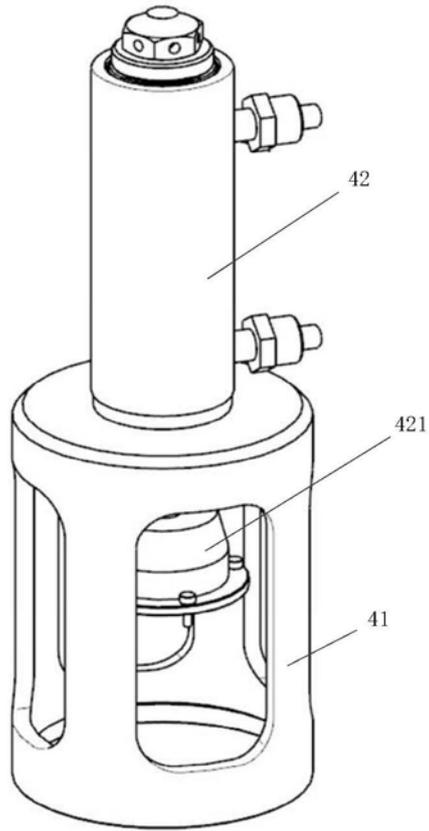


图11