



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205426421 U

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201520900408.4

(22)申请日 2015.11.12

(73)专利权人 西安航空动力股份有限公司

地址 710021 陕西省西安市未央区凤城十路

(72)发明人 陈卫 张松海 周清理 陈虹

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

G01M 1/02(2006.01)

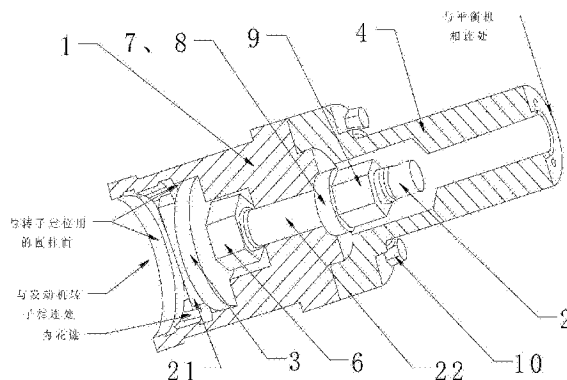
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种用于发动机转子平衡试验时的联接器及用于安装该联接器的预装扶手

(57)摘要

本实用新型属于航空发动机领域,具体涉及一种用于发动机转子平衡试验时的联接器及用于安装该联接器的预装扶手。该联接器的焊接组合件呈T型,焊接组合件的杆头能够装入发动机转子轴的T型槽中,焊接组合件的杆身上依次配合安装有第一螺母与第二螺母;压板套设在焊接组合件的杆身上并处于第一螺母与焊接组合件2的杆头之间;功能轴为空心轴,焊接组合件从功能轴的一端穿入,另一端穿出,第二螺母设置在焊接组合件的T型杆从功能轴穿出的部分上,第二螺母与功能轴之间设置有垫板和锥形垫片;联接轴的一端与功能轴连接,另一端与平衡机连接。该联接器解利用发动机转子自身的T型槽,解决了发动机转子内径较小无法用轴类零件直接深入压紧的问题。



1. 一种用于发动机转子平衡试验时的联接器,其特征在于,包括功能轴(1)、焊接组合件(2)、压板(3)和联接轴(4);所述的焊接组合件(2)呈T型,焊接组合件(2)的杆头(21)能够装入所述的发动机转子的T型槽中,焊接组合件(2)的杆身(22)上开设有螺纹并依次配合安装有第一螺母(6)与第二螺母(9);所述的压板(3)套设在杆身(22)上并处于第一螺母(6)与杆头(21)之间,压板(3)的内孔尺寸稍大于杆身(22)上安装压板(3)部分的截面尺寸;所述的功能轴(1)为空心轴,安装有第一螺母(6)与压板(3)的焊接组合件(2)从功能轴(1)的一端穿入,杆身(22)从功能轴(1)的另一端穿出,所述的第二螺母(9)设置在杆身(22)从功能轴(1)上穿出的部分;所述的联接轴(4)的一端与功能轴(1)上杆身(22)穿出的一端固定连接,联接轴(4)的另一端与平衡机连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于发动机转子平衡试验时的联接器,其特征在于,所述的功能轴(1)的内孔为阶梯孔,所述的阶梯孔依次为用于对发动机转子外径进行定位和容纳压板(3)的孔、用于容纳第一螺母(6)的孔和用于穿过焊接组合件(2)的杆身的孔。

3. 根据权利要求1所述的一种用于发动机转子平衡试验时的联接器,其特征在于,所述的功能轴(1)的内孔上开设的用于对发动机转子外径进行定位的部分开设有与发动机转子的外花键齿相啮合匹配的内花键齿和与发动机转子外径上的定位圆配合定位的圆柱面。

4. 根据权利要求1所述的一种用于发动机转子平衡试验时的联接器,其特征在于,所述的功能轴(1)穿过杆身(22)的一端与联接轴(4)选用螺钉(10)固定连接,功能轴(1)的该端的端面上开设有用于与联接轴(4)定位的圆形凸台,在该圆形凸台的外侧均匀开设有与螺钉(10)相配合的螺纹孔。

5. 根据权利要求1所述的一种用于发动机转子平衡试验时的联接器,其特征在于,所述的联接轴(4)与功能轴(1)相连接的一端向内开设有阶梯内孔,该阶梯内孔依次包括与功能轴(1)上的用于与联接轴(4)定位的圆形凸台配合定位的圆孔,容纳第二螺母(9)和杆身(22)从功能轴(1)上伸出部分的圆孔。

6. 根据权利要求1所述的一种用于发动机转子平衡试验时的联接器,其特征在于,所述的联接轴(4)的另一端的端面上均匀开设有用于与平衡机相连接的螺钉孔。

7. 根据权利要求1所述的一种用于发动机转子平衡试验时的联接器,其特征在于,所述的杆头(21)的横截面选用方形,杆身(22)选用圆形杆,所述的杆身(22)垂直焊接在杆头(21)的一个侧面的中部,所述的杆头(21)的宽度与杆身(22)的直径与所述的发动机转子的T型槽部分的尺寸配合。

8. 一种用于安装权利要求1所述的一种用于发动机转子平衡试验时的联接器的预装扶手,其特征在于,所述的预装扶手的一端的为用于与发动机转子外径上的定位圆配合定位的中空的第一少半圆柱形结构(11);另一端开设有用于穿过杆身(22)并对焊接组合件(2)进行定位的圆形的通孔(5),杆身(22)恰好能够穿过通孔(5);预装扶手的中部为能够容纳第一螺母(6)的中空的第二少半圆柱形结构(12),第二少半圆柱形结构(12)留有足够的空间以便于使用工具对第一螺母(6)进行拧紧或松开。

9. 根据权利要求8所述的预装扶手,其特征在于,所述的预装扶手的第一少半圆柱形结构(11)的内侧包括与发动机转子外径上的定位圆配合定位的少半圆柱面部分,还包括容纳压板(3)与焊接组合件(2)的杆头的少半圆柱面部分。

10. 根据权利要求8所述的预装扶手,其特征在于,所述的通孔(5)与第一少半圆柱形结

构(11)内侧的用于定位的少半圆柱面同轴设置。

一种用于发动机转子平衡试验时的连接器及用于安装该连接器的预装扶手

【技术领域】

[0001] 本实用新型属于航空发动机领域,具体涉及一种用于发动机转子平衡试验时的连接器及用于安装该连接器的预装扶手。

【背景技术】

[0002] 发动机是飞机的心脏,对发动机转子进行平衡试验是检验转子能否平稳高速旋转,并保证发动机安全使用必不可少的关键工序。发动机转子需要用专用工装与平衡机连接起来带动转子运转,从而达到平衡试验的目的。飞机发动机转子是发动机的核心部件,发动机转子部件在装配完成后必须进行平衡试验。平衡机与发动机转子靠连接器进行连接。平衡机原配连接器,是用发动机转子内径定位,并压紧传递扭矩的连接器。由于本次需检测的发动机转子结构复杂,而且内径小,要求转速高,需要用发动机转子两处外径定位,端面压紧,扭矩传递平稳,无法使用原连接器,因此根据发动机转子轴上具有一个T型槽及外径有花键齿的特点,设计了符合此类结构的连接器。

【实用新型内容】

[0003] 为解决现有技术中存在的问题,本实用新型提供一种用于发动机转子平衡试验时的连接器及用于安装该连接器的预装扶手,该连接器利用转子轴上具有一个T型槽及外径有花键齿的特点而设计,在发动机转子进行平衡试验时,通过该连接器将发动机转子与平衡机进行连接,带动发动机转子运转,从而实现发动机转子高速旋转平衡性能的检测。

[0004] 本实用新型是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种用于发动机转子平衡试验时的连接器,包括功能轴、焊接组合件、压板和联接轴;所述的焊接组合件呈T型,焊接组合件的杆头能够装入所述的发动机转子轴的T型槽中,焊接组合件的杆身上开设有螺纹并依次配合安装有第一螺母与第二螺母;所述的压板套设在焊接组合件的杆身上并处于第一螺母与焊接组合件的杆头之间,压板的内孔尺寸稍大于焊接组合件的杆身上安装压板部分的截面尺寸,压板朝向发动机转子一端的端面模拟出具有与所述发动机转子相连接一端的端部相适配的形状,能够使得所述连接器实现自身的转动平衡及加强发动机转子的平衡;所述的功能轴为空心轴,安装有第一螺母与压板的焊接组合件从功能轴的一端穿入,焊接组合件的杆身从功能轴的另一端穿出,所述的第二螺母设置在焊接组合件的T型杆从功能轴上穿出的部分;所述的联接轴的一端与功能轴上杆身穿出的一端固定连接,联接轴的另一端与平衡机连接。

[0006] 所述的功能轴的内孔为阶梯孔,所述的阶梯孔依次为用于对发动机转子外径进行定位和容纳压板的孔、用于容纳第一螺母的孔和用于穿过焊接组合件的杆身的孔。

[0007] 所述的功能轴的内孔上开设的用于对发动机转子外径进行定位的部分开设有与发动机转子的外花键齿相啮合匹配的内花键齿和与发动机转子外径上的定位圆配合定位的圆柱面。

[0008] 所述的功能轴穿过焊接组合件杆身的一端与联接轴选用螺钉固定连接,功能轴的该端的端面上开设有用于与联接轴定位的圆形凸台,在该圆形凸台的外侧均匀开设有与螺钉相配合的螺纹孔。

[0009] 所述的联接轴与功能轴相连接的一端向内开设有阶梯内孔,该阶梯内孔依次包括与功能轴上的用于与联接轴定位的圆形凸台配合定位的圆孔,容纳第二螺母和焊接组合件从功能轴上伸出部分的圆孔。

[0010] 所述的联接轴的另一端的端面上均匀开设有用于与平衡机相连接的螺钉孔。

[0011] 所述的焊接组合件的杆头部分的横截面选用方形,杆身部分选用圆形杆,所述的杆身垂直焊接在杆头部分的一个侧面的中部,所述的杆头的宽度与杆身的直径与所述的发动机转子的T型槽部分的尺寸配合。

[0012] 一种用于安装用于发动机转子平衡试验时的联接器的预装扶手,所述的预装扶手的一端的为用于与发动机转子外径上的定位圆配合定位的中空的第一少半圆柱形结构;另一端开设有用于穿过焊接组合件的杆身并对焊接组合件进行定位的圆形的通孔,焊接组合件的杆身恰好能够穿过通孔;预装扶手的中部为能够容纳第一螺母的中空的第二少半圆柱形结构,第二少半圆柱形结构留有足够的空间以便于使用工具对第一螺母进行拧紧或松开。

[0013] 所述的预装扶手的第一少半圆柱形结构的内侧包括与发动机转子外径上的定位圆配合定位的少半圆柱面部分,还包括容纳压板与焊接组合件的杆头的少半圆柱面部分。

[0014] 所述的预装扶手的圆形通孔与第一少半圆柱形结构内侧的用于定位的少半圆柱面同轴设置。

[0015] 本实用新型设计的联接器的优点是:解决了发动机转子内径较小无法用轴类零件直接深入压紧的问题,本实用新型的联接器利用发动机转子自身的T型槽,先利用预装扶手进行与装配定位:将压紧元件中的焊接组合件的杆头顺槽进入,旋转后快速通过压板及第一螺母将发动机转子与焊接组合件连接,但第一螺母不旋紧,然后利用预装扶手对焊接组合件进行定位,之后再旋紧第一螺母,之后取下预装扶手;然后再将功能轴从焊接组合件的杆身方向穿入,再通过第二螺母将功能轴与焊接组合件紧固连接,同时功能轴内孔开设的内花键与发动机转子上的外花键啮合用于传动扭矩,这样实现了联接器与发动机转子的连接。然后再通过功能轴与联接轴连接,联接轴再与平衡机连接,实现了联接器与平衡机的连接,至此实现了发动机转子与平衡机的连接。

[0016] 进一步的,预装扶手、功能轴上都加工有与发动机转子外径上的定位圆配合定位的圆柱面,焊接组合件的杆身与预装扶手上的通孔及压板的内孔为小间隙配合,这样能够保证联接器在安装时精准定位,大大减小联接器对发动机转子平衡试验时的影响。

[0017] 进一步的,采用联接器内花键齿与转子外花键齿啮合带动转子做高速旋转,传动平稳可靠,保证了转子进行平稳的高速旋转平衡试验。

【附图说明】

[0018] 图1是待检测发动机转子的结构示意图的侧视图;

[0019] 图2是待检测发动机转子的结构示意图的主视剖视图;

[0020] 图3是本实用新型的联接器的总装结构示意图;

[0021] 图4是本实用新型的预装扶手的结构示意图的侧视图；

[0022] 图5是本实用新型的预装扶手的结构示意图的主视剖视图；

[0023] 图6是本实用新型的连接器装配后的三维剖视示意图；

[0024] 图7是本实用新型的预装扶手的三维示意图。

[0025] 其中:1 为功能轴,2 为焊接组合件,21 为杆头,22 为杆身,3 为压板,4 为联接轴,5 为通孔,6 为第一螺母,7 为垫板,8 为锥形垫片,9 为第二螺母,10 为螺钉,11 为第一少半圆柱形结构,12 为第二少半圆柱形结构。

【具体实施方式】

[0026] 下面结合附图对本实用新型做进一步的说明。

[0027] 如图3与图6所示,并结合图1及图2,一种用于发动机转子平衡试验时的连接器,包括功能轴1、焊接组合件2、压板3和联接轴4;所述的焊接组合件2呈T型,焊接组件2的杆头21的横截面选用方形,杆身22部分选用圆形杆,杆身22垂直焊接在杆头21的一个侧面的中部,杆头21的宽度与杆身22的直径与所述的发动机转子的T型槽部分的尺寸配合,焊接组合件2的杆头21能够装入所述的发动机转子轴的T型槽中,焊接组合件2的杆身22上开设有螺纹并依次配合安装有第一螺母6与第二螺母9;所述的压板3套设在焊接组合件2的杆身上并处于第一螺母与焊接组合件2的杆头21之间,压板3的内孔尺寸稍大于焊接组合件2的杆身22上安装压板3部分的截面尺寸,压板3朝向发动机转子一端的端面模拟出具有与所述发动机转子相连接一端的端部相适配的形状,能够使得所述连接器实现自身的转动平衡及加强发动机转子的平衡;所述的功能轴1为空心轴,安装有第一螺母6与压板3的焊接组合件2从功能轴1的一端穿入,焊接组合件2的杆身22从功能轴1的另一端穿出,所述的第二螺母9设置在焊接组合件2的杆身22从功能轴1上穿出的部分上,第二螺母9与功能轴1之间设置有垫板7和锥形垫片8;功能轴1的内孔为阶梯孔,所述的阶梯孔依次为用于对发动机转子外径进行定位和容纳压板3的孔、用于容纳第一螺母6的孔和用于穿过焊接组合件2的杆身22的孔;功能轴1的内孔上开设的用于对发动机转子外径进行定位的部分开设有与发动机转子的外花键齿相啮合匹配的内花键齿和与发动机转子外径上的定位圆配合定位的圆柱面;功能轴1的用于穿过焊接组合件2的杆身22的一端与联接轴4连接,功能轴1的该端的端面上开设有用于与联接轴4定位的圆形凸台,在该圆形凸台的外侧均匀开设有与螺钉10相配合的螺纹孔;所述的联接轴4的一端与功能轴1通过螺钉10连接,联接轴4与功能轴1相连接的一端向内开设有阶梯内孔,该阶梯内孔依次包括与功能轴1上的用于与联接轴4定位的圆形凸台配合定位的圆孔,容纳垫板7、锥形垫片8、第二螺母9和焊接组合件2从功能轴1上伸出部分的圆孔;联接轴4的另一端与平衡机连接,在联接轴4的该端面上均匀开设有用于与平衡机相连接的螺钉孔。

[0028] 如图4、图5及图6所示,并结合图1及图2,一种用于安装用于发动机转子平衡试验时的连接器的预装扶手,所述的预装扶手的一端的为用于与发动机转子外径上的定位圆配合定位的中空的第一少半圆柱形结构11,第一少半圆柱形结构11的内侧包括与发动机转子外径上的定位圆配合定位的少半圆柱面部分,还包括容纳压板3与焊接组合件2的杆头的少半圆柱面部分;另一端开设有用于穿过焊接组合件2的杆身22并对焊接组合件2进行定位的圆形的通孔5,焊接组合件2的杆身22恰好能够穿过通孔5,通孔5与第一少半圆柱形结构11

内侧的少半圆柱面同轴设置；预装扶手的中部为能够容纳第一螺母6的中空的第二少半圆柱形结构12，第二少半圆柱形结构12留有足够的空间以便于使用工具对螺母6进行拧紧或松开。

[0029] 本实用新型设计的联接器是通过下述的技术方案实现发动机转子与平衡机的联接的：联接器分为预装配定位、压紧、定位传动、联接共四部分组成。

[0030] 预装配定位部分：由于发动机转子结构特性，本实用新型的联接器设计的是先预定位，再压紧，最后定位并传递扭矩，本实用新型专门设计了预装扶手，预装扶手与焊接组合件2轴配合并将焊接组合件2装在发动机转子上，对转子及压紧部分进行正确定位。预装扶手采取圆弧定位于转子的定位圆，预装扶手的第二少半圆柱形结构12留有足够的空间在定位装配时拧紧第一螺母6。同时，采用圆弧定位时接触面积大，稳定性好，保证了预装定位与装配定位时的一致性。具体见图2、图4、图5及图7所示。

[0031] 压紧部分：由焊接组合件2，压板3，第一螺母6组成，该部分既与发动机转子联接，又与定位部分之间具有正确的位置关系并与其联接在一起；由于只有联接器本身首先做过平衡试验保证自身性能的前提下，才能与发动机转子联接进行平衡试验。同时，为了在联接器本身平衡试验时尽量模拟出装配状态，将压板3外径需模拟出发动机薄壁部分的位置，以便在联接器自身做平衡试验时保持转动平衡，并对转子起到平衡加强作用。焊接组合件2的杆身的外径和杆头的宽度与发动机转子T型槽部分配合。在使用时，焊接组合件2沿着T型槽进入转子内部，旋转90°后拧紧第一螺母6，焊接组合件2的杆头回拉将焊接组合件2及压板3与发动机转子固定在一起。具体见图1、图2、图3及图6所示。

[0032] 定位传动部分：压紧部分与发动机转子压紧后，将预装扶手取出，将功能轴1装入焊接组合件2的杆身上，功能轴1上用于对发动机转子外径进行定位和容纳压盖3的孔的内径对发动机转子的外径进行再次定位，同时功能轴1利用内花键齿与转子外花键齿啮合带动转子做稳定的高速旋转，并与联接部分联接。功能轴的周向采取内径与转子外径进行定位，轴向用压板3压紧的同时进行定位。具体见图3及图6所示。

[0033] 联接部分：主要部件为联接轴4，联接轴4用螺钉一端与平衡机相连，另一端与定位传动部分相连，压紧部分与定位传动部分通过第二螺母9拧紧连接，实现发动机转子与平衡机连接。具体见图3及图6所示。

[0034] 由于本联接器与普通夹具装配方法不同，因而在装配时装配顺序也不同。本实用新型的联接器的装配具体步骤如下：

[0035] 1、将焊接组合件2的杆头装入发动机转子，将该杆头沿蝶形槽放入内腔，然后旋转90°；

[0036] 2、再装配压板3从焊接组合件2的杆身一端装入，并将第一螺母6从杆身的一端旋入与压板3相接处，此时不压紧。

[0037] 3、再装配预装扶手，将用作定位孔的通孔5从焊接组合件2的杆身的一端穿入并与其相配合，用手将预装扶手的半圆弧型定位部分即第一少半圆柱形结构11压紧在转子定位圆上。此时，拧紧第一螺母6，使压板3、焊接组合件2与发动机转子装配成一体。

[0038] 4、再抽出预装扶手5，将功能轴1装配在焊接组合件2及发动机转子上，使其用于对发动机转子外径进行定位和容纳压盖3的孔定位用的圆柱面的内径与转子定位圆的外径配合，使功能轴1的内花键与转子的外花键相啮合，焊接组合件2杆身22的端部从功能轴的内

孔伸出,再依次在焊接组合件2的杆身上装配垫片7、锥形垫片8及第二螺母9,然后拧紧第二螺母9,使定位部分与压紧部分结合成一体。

[0039] 5、最后将联接轴4与件功能轴1相连,并用螺钉10拧紧,使联接轴与定位部分及压紧部分连接为一体。

[0040] 至此,联接器与发动机转子的装夹已完成。仅需在下一步将发动机转子及联接器放置在平衡机上后,用螺钉将平衡机与联接轴4连接在一起,实现发动机转子高速平衡试验,最终实现平衡的测定。

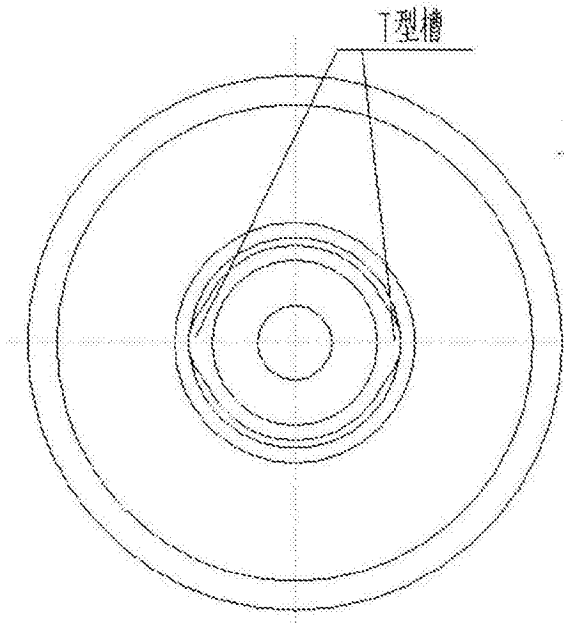


图1

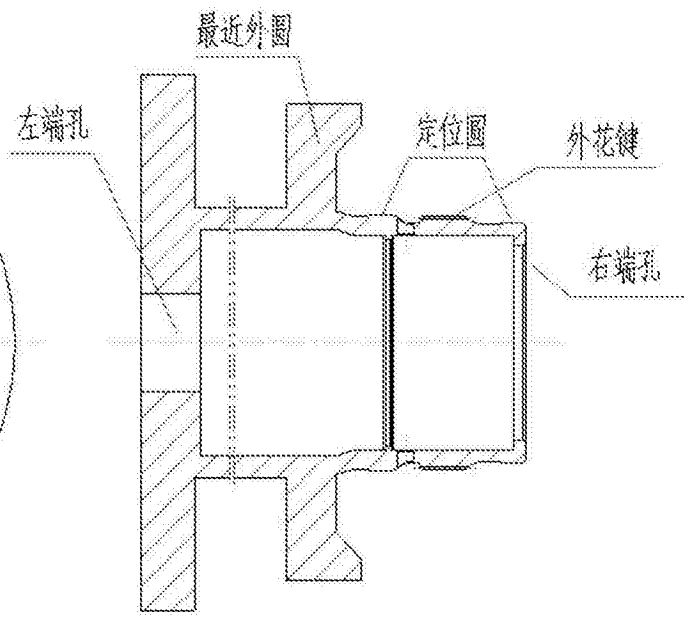


图2

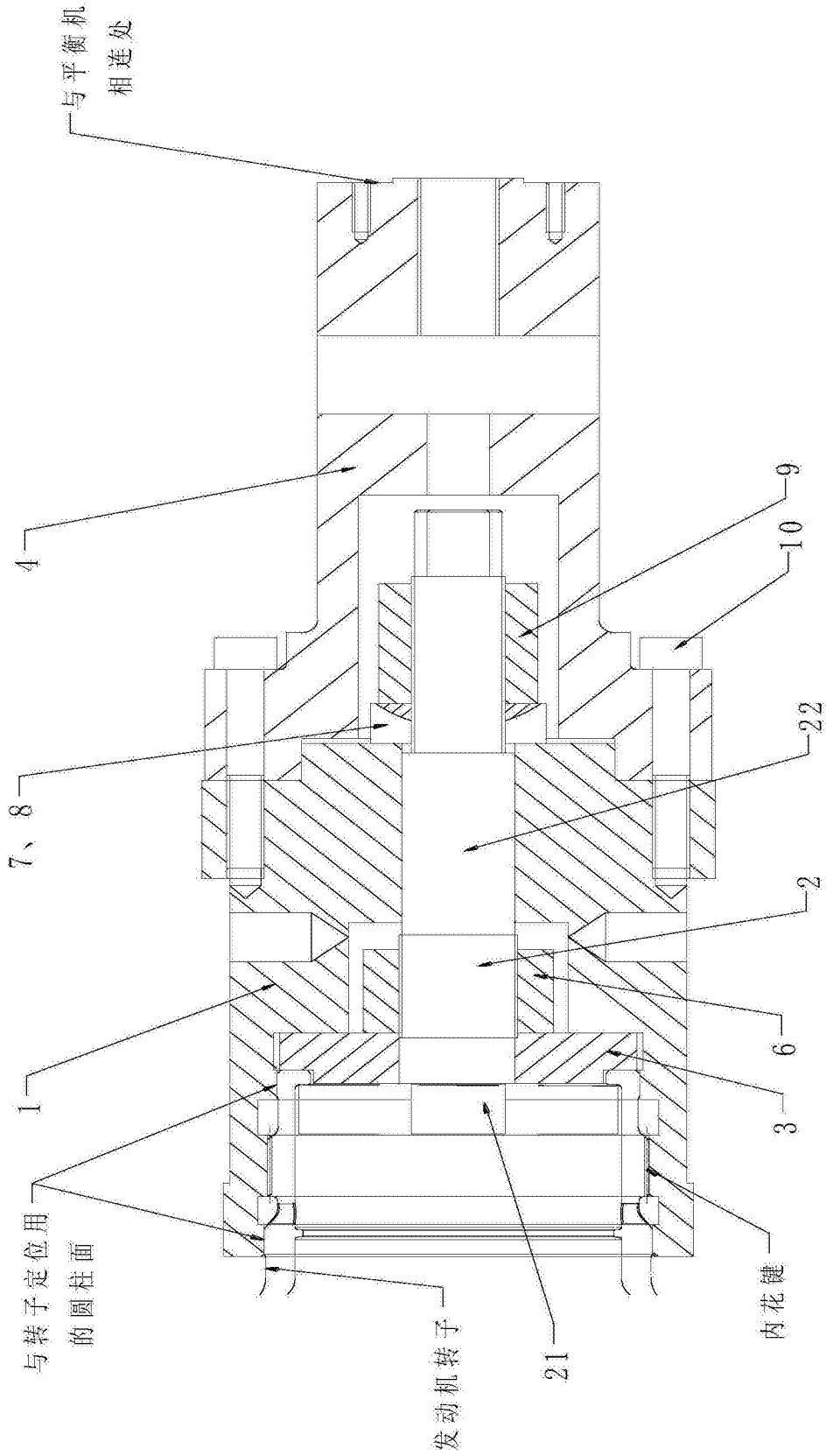


图3

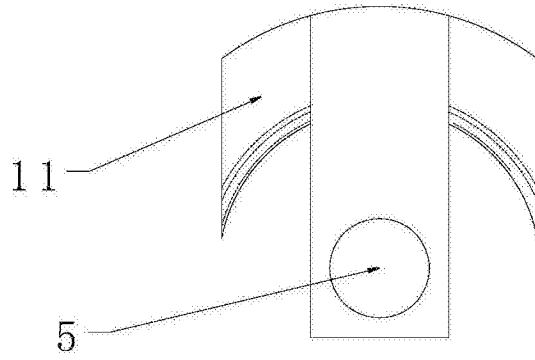


图4

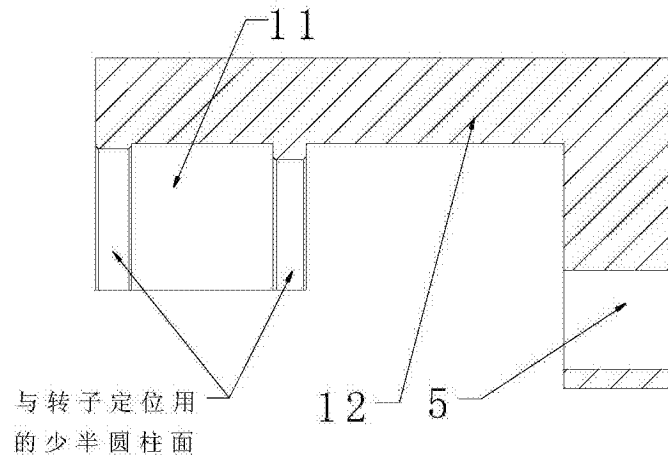


图5

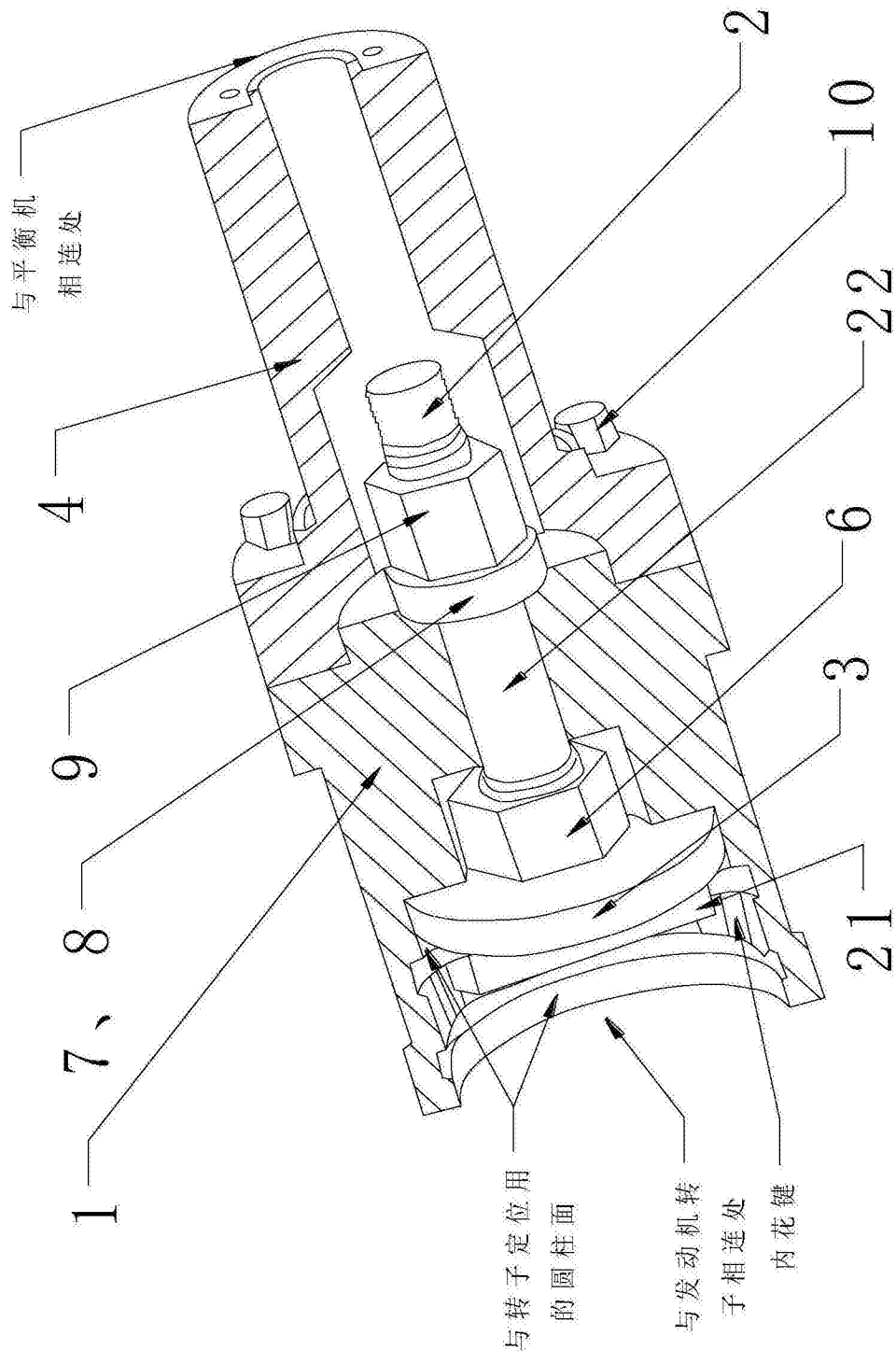


图6

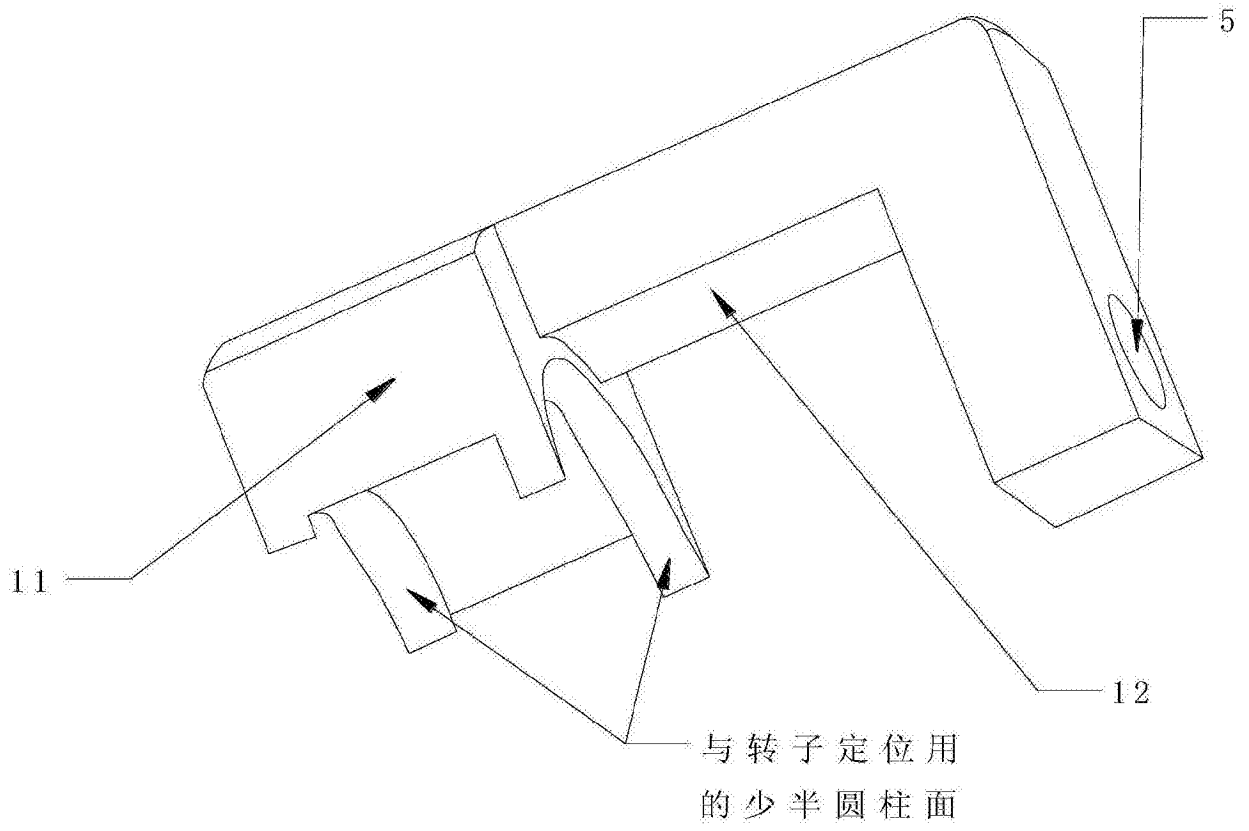


图7