



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103707503 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201310676318. 7

CN 101954346 A, 2011. 01. 26,

(22) 申请日 2013. 12. 12

US 2008193293 A1, 2008. 08. 14,

(73) 专利权人 西安航空动力股份有限公司
地址 710021 陕西省西安市北郊徐家湾

审查员 袁俊轩

(72) 发明人 李尤贵 贺军 曹宗林 姚红卫
陈金平 杨毅 任润娥 李航

(74) 专利代理机构 西北工业大学专利中心
61204

代理人 慕安荣

(51) Int. Cl.

B29C 65/48(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102069109 A, 2011. 05. 25,

CN 101484663 A, 2009. 07. 15,

FR 2989414 A1, 2013. 10. 18,

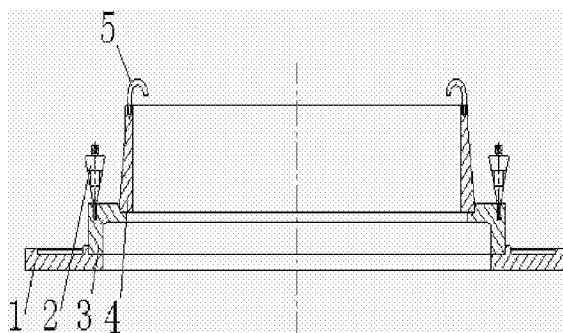
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置及固定方法

(57) 摘要

一种用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置及固定方法。用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置包括底盘、定位环、限位环和多个定位销；所述定位环安装在底盘上表面的中心孔内；限位环安装在定位环的中心孔内。本发明使发动机机匣静子内环处于自由状态下将静子内环校形及静子内环椭圆度在控制范围内通过灌注胶粘剂与叶片固定，通过改变定位销插入的深度来使定位销逼近内环接触面限制内环椭圆，使发动机机匣内环的椭圆度在五坐标检测仪的检测下满足设计要求。本发明不仅简化了易变形件的加工难度，更提高了零件的加工精度。



1. 一种用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置,其特征在于,包括底盘、定位环、限位环和多个定位销;所述定位环安装在底盘上表面的中心孔内;限位环安装在定位环的中心孔内;所述定位销为倒锥形状,包括两个变径段;所述两个变径段中的第一变径段位于定位销的上端,所述两个变径段中的第二变径段位于定位销的中部,并且该两个变径段的锥度均与发动机静子内环的锥度相适应,使两个变径段的圆周表面均与发动机静子内环线接触;所述两段变径段与发动机静子内环接触的长度分别为14~16mm;所述定位销的下端的第二等径段的直径与定位环上表面的安装孔的内径相同;所述定位环一端为与限位环的配合端,所述定位环另一端为与底盘的配合端;在定位环与限位环配合端的中心孔周边为台阶状,该台阶的台阶面形成了限位环的定位面,限位环的最大外径端安放在定位环该端端面上并嵌入所述台阶内;在定位环与限位环配合端端面的外缘处分布有多个定位销的安装孔,所述定位销安装孔的中心与零件理论型面之间距离为2.65~2.7mm。

2. 如权利要求1所述用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置,其特征在于,所述底盘的中心有贯通孔,并且该贯通孔位于底盘上表面一端的孔径大于位于底盘下表面一端的孔径,形成了台阶孔;该台阶孔形成的台阶面为定位环的定位面,所述底盘中心孔的最大孔径与定位环的外径相同,所述底盘中心孔的最小孔径与定位环的内径相同。

3. 如权利要求1所述用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置,其特征在于,所述限位环的内孔为等径孔;该限位环下端的外径与定位环端面的台阶的内径相同,该限位环上端的外径比发动机机匣内环的外径小10~15mm;限位环上端和下端的直筒之间光滑过渡,使该限位环上端和下端之间为锥形。

4. 一种利用如权利要求1所述用于将叶片与发动机机匣内环固定装置进行固定的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,先将底盘放置在操作平台上,将定位环安装在底盘中心孔的台阶面上,再将发动机机匣套装在定位环上,并使该发动机机匣的下表面与底盘的上表面贴合;

步骤2,在定位环上的多个安装孔中分别插入定位销,并且各定位销端面形成与发动机机匣内环的椭圆度相同的椭圆;通过调整各定位销插入的深度,使各定位销端面形成椭圆能够限制发动机机匣内环的变形,保证该发动机机匣内环椭圆度;

步骤3,清洗静子内环表面及模具表面;

步骤4,对与限位环靠近的发动机机匣内环的内表面进行吹砂;所述吹砂的砂粒为120目的 Al_2O_3 砂;风压为0.3~0.5MPa;喷枪与工件表面距离为150~200mm;吹砂覆盖率为200%~300%;

步骤5,在与限位环邻近的发动机机匣内环的内表面刷涂一遍底胶,并晾放30~40分钟至底胶干燥;

步骤6,在与发动机机匣内环邻近的限位环外表面进行刷涂肥皂水;所述肥皂水的配比为50~200g:100g;

步骤7,将限位环安装在定位环的台阶孔上面,并使限位环与发动机机匣内环之间有10~15mm的间隙;

步骤8,灌胶;对胶粘剂抽真空去除胶泡,去除胶泡时抽真空压力为100~200Pa,抽真空时间为20~30分钟;将胶粘剂灌注在限位环与发动机机匣静子内环之间的间隙中,待胶粘剂混合物填满整个灌注空腔后,放置40min~80min;

步骤 9, 将灌注完的发动机机匣与模具一起放入固化炉中进行固化, 固化温度: 150 ~ 160°C, 时间 30 ~ 40 分钟;

步骤 10, 固化完成后将发动机机匣从模具上面取下, 并将多余物清理干净; 通过 HM322 胶粘剂固化后将内环和内环与叶片同时固定住。

用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置及固定方法

技术领域

[0001] 本发明属于工装设计技术,具体是一种用于将发动机机匣内环在自由状态下将内环表面校形及内环椭圆度在控制范围内通过灌注胶粘剂与叶片固定的一体化模具及固定方法。

背景技术

[0002] 增压级发动机机匣为我国大推力涡扇发动机采用的新型结构,发动机机匣内的静子内环为新型钣金焊接结构,内环存在着壁薄件,易变形等难度,静子内环内表面需要灌注胶粘剂 HM322,灌注空间为单侧支撑,其胶粘剂属于易流淌物质,需要通过灌注工装才能实现静子内环灌注。在以前,都是将静子内环先通过校形工装将内环的椭圆度控制在设计要求范围内,在校形状态下将静子内环与发动机机匣焊接成整体结构,后取下焊接工装,再通过灌注工装在静子内环的内表面灌注一层胶粘剂,利用胶粘剂的固化成型会对静子内环与叶片起到一个约束作用,通过该约束力可以将静子叶片叶根固定在静子内环的叶型孔中。但经过几年的试车考核发现,经采用焊接形式固定的内环上出现了许多裂纹,因此设计取消了将静子内环焊接在发动机机匣表面上,采用了静子内环在自由状态下与叶片根部固定。静子内环自由状态下椭圆度在 2-4mm 左右,与叶片装配固定后的椭圆度无法保证组合件设计要求。

[0003] 通过检索国内外专利文献和论文数据库,查出了两个与本发明技术相关的专利,分别是:

[0004] 1、专利申请号为:CN201010535655.0,专利名称:一种发动机机匣内环的校形装置及方法。该技术的主要特征在于可以通过校形的方式将静子内环的椭圆度从 2-4mm 控制在 0.4mm 以内,再通过焊接将静子内环固定在发动机机匣上面,最后通过胶粘剂将静子叶片叶根固定在静子内环的叶型孔中。该方法存在的不足是:在该专利中,静子内环在校形好以后,可以通过焊接将静子内环固定在发动机机匣上面。由于静子内环取消了焊接工序,而该专利中的焊接工装会影响后续的灌注过程,在后续的灌注过程中必须取下焊接工装。因此即使静子内环在校形时控制了椭圆度,当取下校形工装后,静子内环椭圆度又恢复到自由状态。无法起到静子内环校形的目的。

[0005] 2、专利申请号为:CN201010262291.3,专利名称:压气机静子组件有机硅树脂耐磨层的涂覆方法及工装。该技术的主要特征在于可以通过灌注工装在静子内环的内表面灌注一层胶粘剂,利用胶粘剂的固化成型会对静子内环与叶片起到一个约束作用,通过该约束力可以将静子叶片叶根固定在静子内环的叶型孔中。该方法存在的不足是:在该专利中,静子内环为焊接在发动机机匣上面,处于固定状态,灌注过程中不需要考虑静子内环的变形,只需通过灌注胶粘剂将叶片叶根固定在静子内环的叶型孔中。但由于取消了焊接工序,使静子内环处于自由状态下与叶片根部固定,将会导致静子内环的椭圆度不受控制,无法满足设计要求。

发明内容

[0006] 为克服现有技术中存在的静子内环的椭圆度不受控制,无法起到静子内环校形的目的的不足,本发明提出了一种用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置及固定方法。

[0007] 本发明提出的用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置包括底盘、定位环、限位环和多个定位销;所述定位环安装在底盘上表面的中心孔内;限位环安装在定位环的中心孔内。

[0008] 所述底盘的中心有贯通孔,并且该贯通孔位于底盘上表面一端的孔径大于位于底盘下表面一端的孔径,形成了台阶孔;该台阶孔形成的台阶面为定位环的定位面,所述底盘中心孔的最大孔径与定位环的外径相同,所述底盘中心孔的最小孔径与定位环的内径相同。

[0009] 所述定位销为倒锥形状,包括两个变径段;所述两个变径段中的第一变径段位于定位销的上端,所述两个变径段中的第二变径段位于定位销的中部,并且该两个变径段的锥度均与发动机静子内环的锥度相适应,使两个变径段的圆周表面均与发动机静子内环接触;所述两段变径段与发动机静子内环接触的长度分别为14~16mm;所述定位销的下端的第二等径段的直径与定位销上表面的安装孔的内径相同。

[0010] 所述定位环一端为与限位环的配合端,所述定位环另一端为与底盘的配合端;在定位环与限位环配合端的中心孔周边为台阶状,该台阶的台阶面形成了限位环的定位面,限位环的最大外径端安放在定位环该端端面上并嵌入所述台阶内;在定位环与限位环配合端端面的外缘处分布有多个定位销的安装孔,所述定位销安装孔的中心与零件理论型面之间距离为2.65~2.7mm。

[0011] 所述限位环的内孔为等径孔;该限位环下端的外径与定位环端面的台阶的内径相同,该限位环上端的外径比发动机机匣内环的外径小10~15mm;限位环上端和下端的直筒之间光滑过渡,使该限位环上端和下端之间为锥形。

[0012] 本发明提出的利用所述用于将叶片与发动机机匣内环固定的装置固定叶片与发动机机匣内环的方法包括以下步骤:

[0013] 步骤1,先将底盘放置在操作平台上,将定位环安装在底盘中心孔的台阶面上,再将发动机机匣套装在定位环上,并使该发动机机匣的下表面与底盘的上表面贴合;

[0014] 步骤2,在定位环上的多个安装孔中分别插入定位销,并且各定位销端面形成与发动机机匣内环的椭圆度相同的椭圆;通过调整各定位销插入的深度,使各定位销端面形成椭圆能够限制发动机机匣内环的变形,保证该发动机机匣内环椭圆度;

[0015] 步骤3,清洗静子内环表面及模具表面;

[0016] 步骤4,对与限位环靠近的发动机机匣内环的内表面进行吹砂;

[0017] 步骤5,在与限位环邻近的发动机机匣内环的内表面刷涂一遍底胶,并晾放30~40分钟至底胶干燥;

[0018] 步骤6,在与发动机机匣内环邻近的限位环外表面进行刷涂肥皂水;所述肥皂水的配比为50~200g:100g;

[0019] 步骤7,将限位环安装在定位环的台阶孔上面,并使限位环与发动机机匣内环之间有10~15mm的间隙;

[0020] 步骤8,灌胶;对所述胶粘剂抽真空去除胶泡,去除胶泡时抽真空压力为100~

200Pa,抽真空时间为 20 ~ 30 分钟;将胶粘剂灌注在限位环与发动机机匣静子内环之间的间隙中,待胶粘剂混合物填满整个灌注空腔后,放置 40min ~ 80min;

[0021] 步骤 9,将灌注完的发动机机匣与模具一起放入固化炉中进行固化,固化温度:150 ~ 160℃,时间 30 ~ 40 分钟;

[0022] 步骤 10,固化完成后将发动机机匣从模具上面取下,并将多余物清理干净;通过 HM322 胶粘剂固化后将内环和内环与叶片同时固定住。

[0023] 步骤 4 中对与限位环靠近的发动机机匣内环的内表面进行吹砂的砂粒为 120 目的 Al_2O_3 砂;风压为 0.3 ~ 0.5MPa;喷枪与工件表面距离为 150 ~ 200mm;吹砂覆盖率为 200% ~ 300%。

[0024] 本发明创造的优点是:发动机机匣静子内环处于自由状态下将静子内环校形及静子内环椭圆度在控制范围内通过灌注胶粘剂与叶片固定的一体化工装,本发明通过改变定位销插入的深度来使定位销逼近内环接触面限制内环椭圆,使发动机机匣内环的椭圆度在五坐标检测仪的检测下满足设计要求,使静子内环的椭圆度从自由状态下的 2 ~ 4mm 控制在 0.4mm 以内,同时通过该模具可以通过吊钩将活动状态下的限位环移出,并对静子内环内表面进行吹砂、刷底胶、保护等。再通过吊钩将限位环安装在定位环上,利用限位环与静子内环内表面形成灌注空腔,通过软管将 HM322 胶粘剂填满灌注空腔,待胶粘剂固化后,利用固化后胶粘剂的约束力,使静子内环和静子叶片根部与静子内环叶型孔同时进行固定,将固定的模具取下后,静子内环将不会产生变形,静子叶片根部与静子内环叶型孔也进行了固定。该发明解决了静子内环在不能焊接的情况下,保证了在内环的椭圆度满足设计要求的同时使静子叶片根部与静子内环叶型孔进行了固定。实现了内环校形、内环灌注的模具一体化设计,该技术不仅简化了易变形件的加工难度,更提高了零件的加工精度,处于国内先进水平。满足了某新型发动机的研制需要。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明的结构示意图;

[0026] 图 2 是图 1 的俯视图;

[0027] 图 3 是底盘的结构示意图;

[0028] 图 4 是定位销的结构示意图;

[0029] 图 5 是定位环的结构示意图;

[0030] 图 6 是限位环的结构示意图;

[0031] 图 7 是发动机机匣内环与模具配合的示意图。图中:

[0032] 1. 底盘;2. 定位销;3. 定位环;4. 限位环;5. 吊钩;6. 机匣内环;7. 叶片。

具体实施方式

[0033] 本实施例是一种用于发动机机匣内环校形、灌注一体化工装,包括底盘 1、定位环 3、限位环 4 和多个定位销 2。所述定位环 3 安装在底盘 1 上表面的中心孔内;限位环 4 安装在定位环 3 的中心孔内;2 个吊钩 5 对称的安装在限位环 4 的上端面。

[0034] 底盘 1 为圆环状,所述底盘的中心有贯通孔,并且该贯通孔位于底盘上表面一端的孔径大于位于底盘下表面一端的孔径,形成了台阶孔;该台阶孔形成的台阶面为定位环

3 的定位面,所述底盘中心孔的最大孔径与定位环 3 的外径相同,所述底盘中心孔的最小孔径与定位环 3 的内径相同。在所述底盘 1 有台阶孔一端的端面有减重凹槽。

[0035] 定位销 2 为倒锥形状,由两个不同直径的变径段和两个不同直径的等径段组成。所述两个变径段中的第一变径段位于定位销 2 的上端,所述两个变径段中的第二变径段位于定位销 2 的中部,并且该两个变径段的锥度均与发动机静子内环的锥度相适应,使两个变径段的圆周表面均与发动机静子内环线接触;所述两段变径段与发动机静子内环接触的长度分别为 14 ~ 16mm;

[0036] 所述两个不同直径的等径段中的第一等径段位于所述两个不同直径的变径段之间,第二等径段位于定位销 2 的下端。所述位于定位销 2 下端等径段的直径与定位销 3 上表面的安装孔的内径相同。

[0037] 定位环 3 亦为圆环状,该定位环的轴向长度小于发动机机匣内环的轴向长度。所述定位环 3 的中心孔为台阶孔。该定位环 3 一端为与限位环 4 的配合端,所述定位环 3 另一端为与底盘 1 的配合端。在定位环与限位环配合端的中心孔周边为台阶状,该台阶的台阶面形成了限位环 4 的定位面,限位环 4 的最大外径端安放在定位环 3 该端端面上并嵌入所述台阶内。在定位环与限位环配合端端面的外缘处分布有多个定位销 2 的安装孔,所述定位销安装孔的中心与零件理论型面之间距离为 2.65 ~ 2.7mm。本实施例中,定位销安装孔的数量为 80 个,定位销安装孔的距离与零件理论型面的单边间隙为控制在 2.68mm。

[0038] 限位环 4 为圆环状,限位环 4 的内孔为等径孔;限位环 4 上端和下端的外圆周表面均为直筒状。并且该限位环 4 下端的外径与定位环端面的台阶的内径相同,该限位环 4 上端的外径比发动机机匣内环的外径小 10 ~ 15mm。限位环 4 上端和下端的直筒之间光滑过渡,使该限位环 4 上端和下端之间为锥形。本实施例中,所述限位环 4 的外径小于发动机机匣内环 13mm

[0039] 在限位环 4 上端端面对称分布有吊钩 5 的安装孔。

[0040] 本实施例还提出了一种使用所述模具将静子内环校形及叶片与静子内环固定的方法,包括以下步骤:

[0041] 步骤 1,先将底盘放置在操作平台上,将定位环安装在底盘中心孔的台阶面上,再将发动机机匣套装在定位环上,并使该发动机机匣的下表面与底盘的上表面贴合。

[0042] 步骤 2,在定位环上的 80 个安装孔中分别插入定位销,并且各定位销端面形成与发动机机匣内环的椭圆度相同的椭圆。通过调整各定位销 2 插入的深度,使各定位销端面形成椭圆能够限制发动机机匣内环的变形,保证该发动机机匣内环椭圆度。通过五坐标检测仪检测发动机机匣内环的椭圆度,使发动机机匣内环的椭圆度满足设计要求,当椭圆度不能满足设计要求时,继续调整定位销,反复直到发动机机匣内环的椭圆度满足设计要求。

[0043] 步骤 3,对静子内环表面及模具表面用航空洗涤汽油进行擦拭除油,除油后用滤纸擦拭静子内环表面及模具表面,滤纸上不能存在油污;

[0044] 步骤 4,将与限位环靠近的发动机机匣内环的内表面进行吹砂,并用保护胶带将非吹砂面进行保护,砂粒为 120 目的 Al_2O_3 砂;风压为 0.3 ~ 0.5MPa;喷枪与工件表面距离为 150 ~ 200mm;吹砂覆盖率为 200% ~ 300%;吹砂后用干净无油的压缩空气将压气机静子组件内环表面上的残留物清理干净。本实施例中,吹砂风压为 0.4MPa,喷枪与工件表面距离为 150 ~ 170mm,吹砂覆盖率为 200%。

[0045] 步骤 5, 将与限位环邻近的发动机机匣内环的内表面用不掉毛的羊毛刷刷涂一遍底胶 NJD-6, 并晾放 30 ~ 40 分钟至底胶干燥, 本实施例中, 晾放时间为 35 分钟。

[0046] 步骤 6, 在与发动机机匣内环邻近的限位环外表面进行刷涂肥皂水, 肥皂水的配比为 50 ~ 200g:100g。本实施例中, 肥皂:水=180g:100g。

[0047] 步骤 7, 用吊钩将限位环安装在定位环的台阶孔上面, 并且限位环与发动机机匣内环之间有 10 ~ 15mm 的间隙。本实施例中, 限位环与发动机机匣内环之间的间隙为 12mm。

[0048] 步骤 8, 灌胶。所采用的胶粘剂为中航工业集团北京航空材料研究院生产 HM322 胶粘剂。对所述 HM322 胶粘剂抽真空去除胶泡。去除胶泡时抽真空压力为 100 ~ 200Pa, 抽真空时间为 20 ~ 30 分钟。本实施例中, 抽真空压力为 110Pa, 抽真空时间为 25 分钟。

[0049] 将所述 HM322 胶粘剂通过软管灌注在限位环与发动机机匣静子内环之间的间隙中, 在灌注过程中, 用木锤轻轻敲击灌注模具, 待 HM322 胶粘剂混合物填满整个灌注空腔后, 放置 40min ~ 80min。本实施例中, 放置 55min。

[0050] 步骤 9, 将灌注完的发动机机匣与模具一起放入固化炉中进行固化, 固化温度: 150 ~ 160℃, 时间 30 ~ 40 分钟。本实施例中, 固化温度:155℃, 时间 30 分钟。

[0051] 步骤 10, 固化完成后将发动机机匣从模具上面取下, 并将多余物清理干净。通过 HM322 胶粘剂固化后将内环和叶片同时固定住。

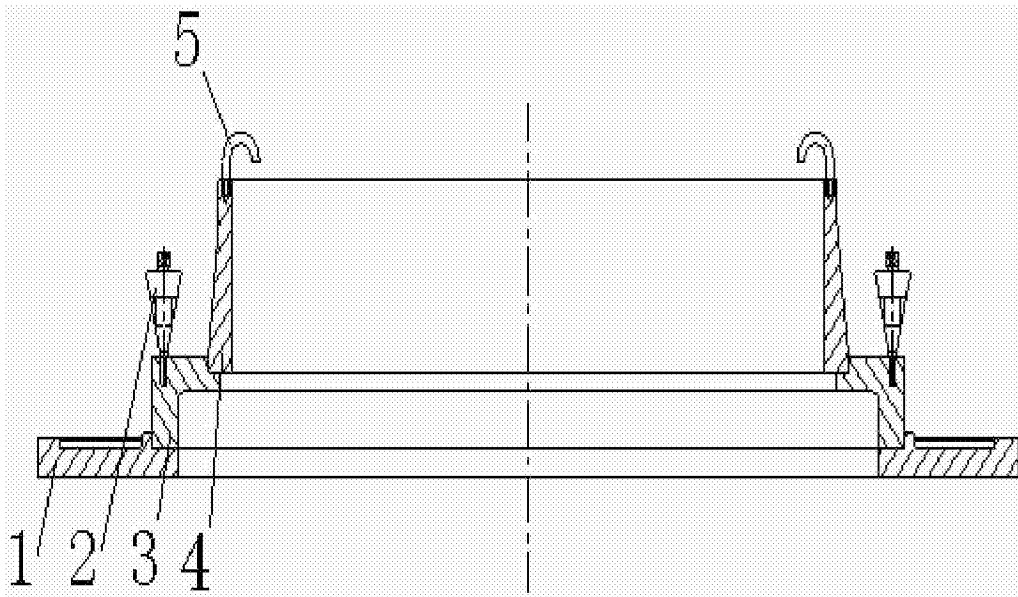


图 1

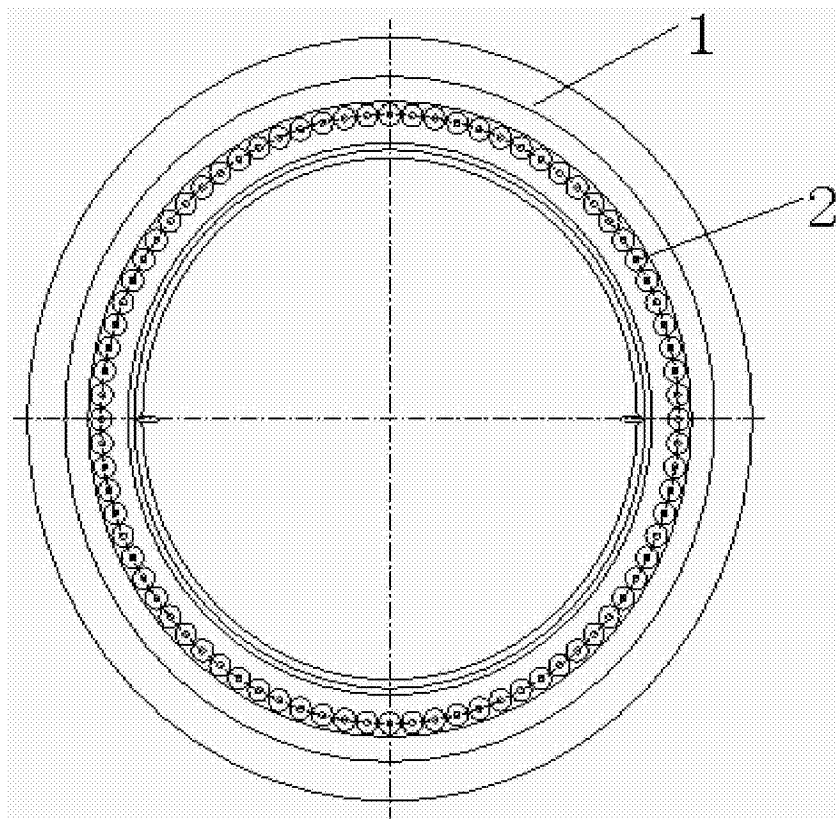


图 2

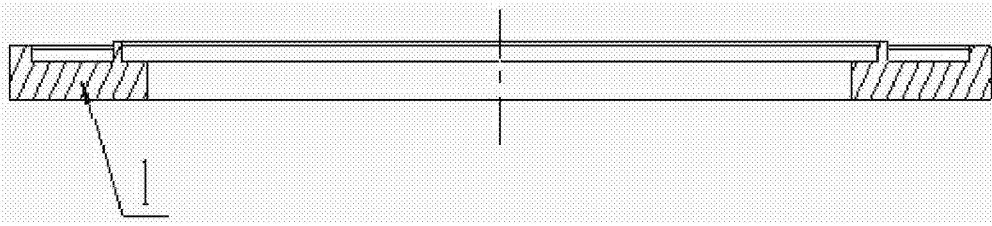


图 3

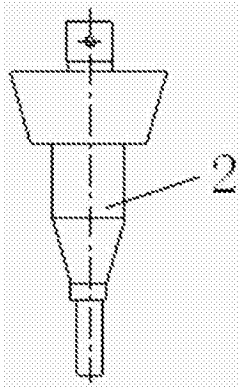


图 4

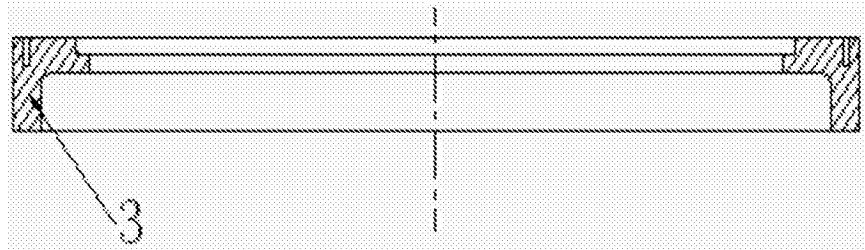


图 5

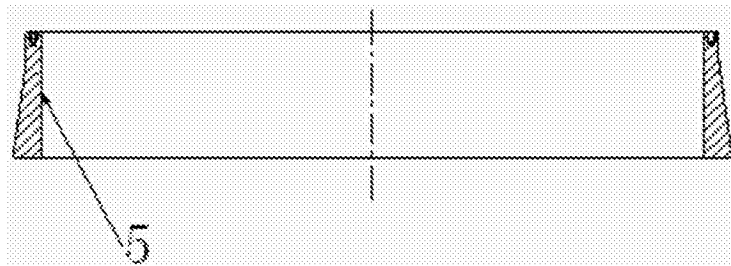


图 6

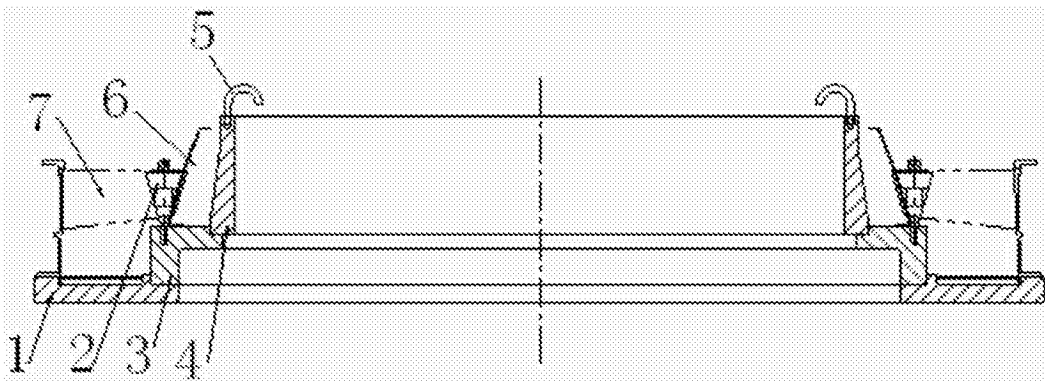


图 7