



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211175057 U

(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201920739038.9

(22)申请日 2019.05.22

(73)专利权人 浙江优特轴承有限公司

地址 318050 浙江省台州市路桥区新桥镇
十甲陈村

(72)发明人 郑子勋 郑蕾婷 郑懿焜

(74)专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233

代理人 陈龙

(51)Int.Cl.

F16C 35/08(2006.01)

F16C 35/00(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

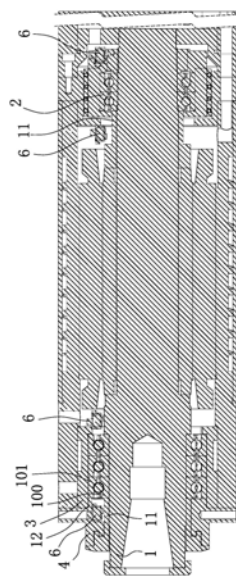
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

集成有传感器的主轴轴承结构

(57)摘要

本实用新型提供了一种集成有传感器的主轴轴承结构。它包括主轴，主轴上套设有若干轴承组，所述的主轴外套设有轴套，轴套的两端分别连接两个套设在主轴上的端盖，其特征在于，所述的两个端盖内分别设有若干位移传感器，至少有一个端盖上连接有一个集成传感器，所述的集成传感器包括红外温度传感器、接触式温度传感器、转速计和加速规，所述的红外温度传感器与轴承组中的轴承内圈相对应，所述的接触式温度传感器与轴承组中的轴承外圈相对应。本实用新型便于安装、拆卸和更换，方便对主轴和轴承的性能进行检测。



1. 一种集成有传感器的主轴轴承结构,包括主轴(1),主轴(1)上套设有若干轴承组(2),所述的主轴(1)外套设有轴套(3),轴套(3)的两端分别连接两个套设在主轴(1)上的端盖(4),其特征在于,所述的两个端盖(4)内分别设有若干位移传感器(5),至少有一个端盖(4)上连接有一个集成传感器(6),所述的集成传感器(6)包括红外温度传感器(7)、接触式温度传感器(8)、转速计(9)和加速规(10),所述的红外温度传感器(7)与轴承组(2)中的轴承内圈相对应,所述的接触式温度传感器(8)与轴承组(2)中的轴承外圈相对应。

2. 根据权利要求1所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,所述的端盖(4)内的位移传感器(5)有若干个并沿端盖(4)的周向等间隔均匀的设置。

3. 根据权利要求2所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,加速规(10)的轴心线与主轴(1)的轴心线平行,位移传感器(5)的端部朝向主轴(1)且位移传感器(5)的轴心线与主轴的轴心线垂直。

4. 根据权利要求1所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,所述的连接有集成传感器(6)的端盖(4)与轴承组(2)之间设有一个套设在主轴(1)上并与主轴(1)固定连接的红外检测延长部(11),红外检测延长部(11)的端部与轴承组(2)的轴承内圈连接,红外温度传感器(7)和转速计(9)朝向红外检测延长部(11)。

5. 根据权利要求4所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,所述的红外检测延长部(11)呈圆环状,并与主轴(1)呈同轴设置,红外检测延长部(11)内壁与主轴(1)外壁过盈配合从而使红外检测延长部(11)固定在主轴(1)上。

6. 根据权利要求5所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,红外检测延长部(11)外壁上设有一块磁铁,磁铁的位置与转速计(9)的位置相对应,轴套(3)内设有与接触式温度传感器(8)固定连接的外圈导热部件(12),且外圈导热部件(12)与轴承组(2)的轴承外圈固定连接。

7. 根据权利要求1所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,红外温度传感器(7)、接触式温度传感器(8)、转速计(9)和加速规(10)固定在封装盒体(13)内,连接端盖(4)的集成传感器(6)通过封装盒体(13)与端盖(4)固定连接。

8. 根据权利要求7所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,所述的封装盒体(13)内还设有PCB板(14),红外温度传感器(7)、接触式温度传感器(8)、转速计(9)和加速规(10)与PCB板(14)连接,PCB板(14)与接线端(15)连接,接线端(15)远离PCB板(14)的一端伸出封装盒体(13)外。

9. 根据权利要求8所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,所述的封装盒体(13)为环氧树脂凝固成型,红外温度传感器(7)、接触式温度传感器(8)、转速计(9)和加速规(10)与PCB板(14)连接处位于封装盒体(13)内,接线端(15)与PCB板(14)连接处也位于封装盒体(13)内。

10. 根据权利要求1所述的集成有传感器的主轴轴承结构,其特征在于,每组轴承组(2)的两侧分别设有一个集成传感器(6)。

集成有传感器的主轴轴承结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于轴承技术领域,涉及一种集成有传感器的主轴轴承结构。

背景技术

[0002] 申请人在之前申请了一种主轴倾斜度测试机构[申请号:201821259384.9],包括主轴和位移传感器,所述的位移传感器有两个并沿主轴的轴向设置,所述的位移传感器与主轴的外壁对应,主轴上设有轴承组件,两个位移传感器位于轴承组件的两侧。两个位移传感器的设置,能够分析主轴的倾斜度,从而获悉轴承在工作中的状态。但是,该位移传感器位于轴承组件两端,而在主轴上通常会设置若干组轴承组件,这就导致需要设置的位移传感器的位置较多,另一方面,该位移传感器设置在由端盖和主轴合围形成的腔体内,位移传感器在工作过程中会发生位置变动,导致检测不准确。

[0003] 申请人在之前还申请了用于轴承座内部监控的检测机构[申请号:201821255614.4],它包括套设在主轴外的检测板,主轴的端部连接有端盖,所述的检测板与端盖固定连接,所述的检测板上设有用于检测轴承内外圈温度的温度传感器,检测板上还设有用于检测主轴位移的位移传感器。该实用新型能直接检测出工作状态下的轴承的温度,相对于现有技术通过检测轴套的温度来判断轴承的温度,检测结果更准确,更可靠。

[0004] 申请人在之后的大量试验中发现,上述专利存在美中不足之处,采用检测板连接端盖,并在检测板上设置温度传感器及其他传感器,使整个传感器必须依靠检测板才能安装在主轴上,并对轴承动作状态进行检测,而检测板套设在主轴外,使整个检测机构的体积显大,不方便在狭小的空间内进行安装,从而制约了检测机构的应用性能。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是针对上述问题,提供一种集成有传感器的主轴轴承结构。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型采用了下列技术方案:

[0007] 一种集成有传感器的主轴轴承结构,包括主轴,主轴上套设有若干轴承组,所述的主轴外套设有轴套,轴套的两端分别连接两个套设在主轴上的端盖,其特征在于,所述的两个端盖内分别设有若干位移传感器,至少有一个端盖上连接有一个集成传感器,所述的集成传感器包括红外温度传感器、接触式温度传感器、转速计和加速规,所述的红外温度传感器与轴承组中的轴承内圈相对应,所述的接触式温度传感器与轴承组中的轴承外圈相对应。

[0008] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,所述的端盖内的位移传感器有若干个并沿端盖的周向等间隔均匀的设置。

[0009] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,加速规的轴心线与主轴的轴心线平行,位移传感器的端部朝向主轴且位移传感器的轴心线与主轴的轴心线垂直。

[0010] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,所述的连接有集成传感器的端盖与轴承组之间设有一个套设在主轴上并与主轴固定连接的红外检测延长部,红外检测延长部的

端部与轴承组的轴承内圈连接,红外温度传感器和转速计朝向红外检测延长部。

[0011] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,所述的红外检测延长部呈圆环状,并与主轴呈同轴设置,红外检测延长部内壁与主轴外壁过盈配合从而使红外检测延长部固定在主轴上。

[0012] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,红外检测延长部外壁上设有一块磁铁,磁铁的位置与转速计的位置相对应,轴套内设有与接触式温度传感器固定连接的外圈导热部件,且外圈导热部件与轴承组的轴承外圈固定连接。

[0013] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,红外温度传感器、接触式温度传感器、转速计和加速规固定在封装盒体内,连接端盖的集成传感器通过封装盒体与端盖固定连接。

[0014] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,所述的封装盒体内还设有PCB板,红外温度传感器、接触式温度传感器、转速计和加速规与PCB板连接,PCB板与接线端连接,接线端远离PCB板的一端延伸出封装盒体外。

[0015] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,所述的封装盒体为环氧树脂凝固成型,红外温度传感器、接触式温度传感器、转速计和加速规与PCB板连接处位于封装盒体内,接线端与PCB板连接处也位于封装盒体内。

[0016] 在上述的集成有传感器的主轴轴承结构中,每组轴承组的两侧分别设有一个集成传感器。

[0017] 与现有的技术相比,本实用新型的优点在于:

[0018] 1、位移传感器设置在端盖内,端盖与轴套固定连接后位置固定,从而保证位移传感器的位置也固定,在长时间运行过程中能够保证检测的精度,两个端盖均设有位移传感器,可以通过比较得到主轴的倾斜度形成集成式检测体,便于安装、拆卸和更换,方便对主轴和轴承的性能进行检测。各传感器形成集成式检测体,便于安装、拆卸和更换,方便对主轴和轴承的性能进行检测。

[0019] 2、通过调整红外检测延长部的厚度,可以有效缩短轴承内圈与红外温度传感器之间的距离,从而提高检测精度。

[0020] 3、采用封装盒体对各传感器进行封装,使传感器的连接点结构牢固,从而延长使用寿命并提高检测精度。

[0021] 本实用新型的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本实用新型的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0023] 图2是图1另一个方向的示意图。

[0024] 图3是图1的A-A剖视图。

[0025] 图4是图1的B-B剖视图。

[0026] 图5是图2的E-E剖视图。

[0027] 图6是图2的C-C剖视图。

[0028] 图7是集成传感器的示意图。

[0029] 图8是PCB板与传感器电连接示意图。

[0030] 图9是端盖与集成传感器连接的示意图。

[0031] 图中：主轴1、轴承组2、轴套3、端盖4、位移传感器5、集成传感器6、红外温度传感器7、接触式温度传感器8、转速计9、加速规10、红外检测延长部11、外圈导热部件12、封装箱体13、PCB板14、接线端15、轴承内圈100、轴承外圈101、封盖102。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本实用新型进行进一步说明。

[0033] 如图1、图2、图5、图6和图9所示，一种集成有传感器的主轴轴承结构，包括主轴1，主轴1上套设有若干轴承组2，轴承组2由若干个轴承相互连接而成，所述的主轴1外套设有轴套3，轴承内圈100与主轴1固定连接，轴承外圈101与轴套3固定连接，轴套3的两端分别连接两个套设在主轴1上的端盖4，端盖4与主轴1之间具有间隙从而与主轴活动连接。

[0034] 结合图3和图4所示，所述的两个端盖4内分别设有若干位移传感器5，位移传感器5用来检测主轴1的位移，由于端盖有两个并位于主轴1的两侧，通过对两个端盖上的位移传感器5的数据比较，还可以检测主轴的倾斜度。

[0035] 由于端盖与主轴1是非接触的，因此位移传感器5在工作过程中能够避免端盖的震动对检测带来的干涉。

[0036] 在本实施例中，结合图3和图5所示，至少有一个端盖4上连接有一个集成传感器6，所述的集成传感器6包括红外温度传感器7、接触式温度传感器8、转速计9和加速规10，所述的红外温度传感器7与轴承组2中的轴承内圈相对应，所述的接触式温度传感器8与轴承组2中的轴承外圈相对应，红外温度传感器7和接触式温度传感器8分别用于检测轴承内圈和轴承外圈的温度。转速计9用于检测主轴1的转速，加速规10用于检测主轴的加速度。

[0037] 需要说明的是，在本实施例中，由于红外温度传感器7、接触式温度传感器8、转速计9和加速规10集成在一起，形成集成传感器6，因此缩小了集成传感器6的整体体积，有利于在端盖或者轴套中的位置进行安装。

[0038] 优选的，每组轴承组2的两侧分别设有一个集成传感器6，每个集成传感器6上的红外温度传感器7和接触式温度传感器8分别检测轴承组两侧的轴承内圈和轴承外圈的温度，进行比较，得到每组轴承组两侧轴承的温差，可反应轴承组上的各轴承是否工作正常。

[0039] 在本实施例中，端盖4内的位移传感器5有若干个并沿端盖4的周向等间隔均匀的设置。优选的，每个端盖4上内的位移传感器5可设置4个，相邻的两个位移传感器5相互垂直设置。具体的说，端盖4内设有一用于容置位移传感器5的腔体，位移传感器5插入到腔体内，并用螺栓固定在端盖4上。

[0040] 加速规10的轴心线与主轴1的轴心线平行，从而能得到宽频的检测范围，位移传感器5的端部朝向主轴1且位移传感器5的轴心线与主轴的轴心线垂直，使位移传感器5得到精确的位移检测数据。

[0041] 连接有集成传感器6的端盖4与轴承组2之间设有一个套设在主轴1上并与主轴1固定连接的红外检测延长部11，红外检测延长部11的端部与轴承组2的轴承内圈连接，红外温度传感器7和转速计9朝向红外检测延长部11。

[0042] 在申请人之前申请的申请号为201821255614.4的专利中，由于轴承内圈在工作时

呈动态,而温度探头呈静态,因此温度探头通常采用市售的红外温度传感器,而由于PCB板设置在端盖上,而红外温度传感器设置在PCB板上,这在安装时出现两个问题,其一是红外温度传感器与轴承内圈的对应,需要准确的对应才能反应轴承内圈的温度,二是红外温度传感器与轴承内圈之间存在安装距离,这个安装距离由将轴承内圈定位固定的内圈定位环决定,无法进行有效的缩短,这个距离使得检测结果出现一定的偏差。

[0043] 在本实施例中,为了避免安装距离导致的检测结果偏差,采用红外检测延长部11连接轴承内圈,红外检测延长部11可以通过增加厚度的方式,来缩短与温度传感器之间的距离,从而尽可能的缩小误差范围。另一方面,红外检测延长部11直接连接轴承内圈,通过热传导直接反应轴承内圈的温度,该红外检测延长部11可以是轴承内圈100沿轴承轴向的延长部,也即将靠近传感器的轴承内圈进行适当的改变,使其端部延伸到红外温度传感器下方与传感器对应。

[0044] 红外检测延长部11呈圆环状,并与主轴1呈同轴设置,红外检测延长部11内壁与主轴1外壁过盈配合从而使红外检测延长部11固定在主轴1上,红外检测延长部11端部与轴承内圈紧贴配合,形成热传导。

[0045] 需要说明的是,内圈导热部件5也可以采用与主轴螺接的封盖102内壁进行延长,但这个结构的缺点在于,封盖102与主轴之间采用螺接固定,螺接过程中无法保证其同轴度,在后续的检测过程中产生系统误差,而红外检测延长部11是呈隔圈状则可以做到与主轴的轴心线完全一致,避免系统误差的产生。

[0046] 在本实施例中,红外检测延长部11的两端分别被轴承内圈及固定在主轴上的定位套或其他部件进行两端定位,从而使红外检测延长部11能够顶紧轴承内圈并与轴承内圈贴合,红外检测延长部11靠近轴承内圈的端面呈平面状,便于形成贴紧配合。

[0047] 红外检测延长部11外壁上设有一块磁铁,磁铁的位置与转速计9的位置相对应,轴套3内设有与接触式温度传感器8固定连接的外圈导热部件12,且外圈导热部件12与轴承组2的轴承外圈固定连接。

[0048] 在端盖4上或者轴套3上同样设有连接轴承外圈的外圈延长部,外圈导热部件7内壁可以涂散热膏,再连接铁块后与接触式温度传感器进行连接。在主轴转动时,磁铁的位置与转速计的位置相对应,从而实现转速的检测。

[0049] 结合图7和图8所示,红外温度传感器7、接触式温度传感器8、转速计9和加速规10固定在封装盒体13内,连接端盖4的集成传感器6通过封装盒体13与端盖4固定连接。封装盒体的作用,是将各检测器集中于一体,方便安装、拆卸和更换。

[0050] 集成传感器6可以通过封装盒体,固定在端盖内或轴套内。

[0051] 封装盒体13内还设有PCB板14,采用PCB板进行连接,可以使电路布局更紧凑,有利于减少整个集成传感器的体积。红外温度传感器7、接触式温度传感器8、转速计9和加速规10与PCB板14连接,PCB板14与接线端15连接,接线端15远离PCB板14的一端伸出封装盒体13外。

[0052] 在轴套或者端盖上设有用于穿设接线端15的通道,使接线端15可以连接外部设备。

[0053] 封装盒体13为环氧树脂凝固成型,红外温度传感器7、接触式温度传感器8、转速计9和加速规10与PCB板14连接处位于封装盒体13内,接线端15与PCB板14连接处也位于封装

箱体13内。

[0054] 具体的说,可以将红外温度传感器7、接触式温度传感器8、转速计9和加速规10先与PCB板14连接,PCB板14上的印刷电路再分别与接线端15连接,环氧树脂浇注到PCB板上,将连接处进行封装,环氧树脂凝固后形成封装箱体。环氧树脂凝固后,对各连接处形成固定,从而使连接稳固,在工作时,连接点不会发生松动,提高检测的可靠性和使用寿命。

[0055] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本实用新型精神作举例说明。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本实用新型的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0056] 尽管本文较多地使用了主轴1、轴承组2、轴套3、端盖4、位移传感器5、集成传感器6、红外温度传感器7、接触式温度传感器8、转速计9、加速规10、红外检测延长部11、外圈导热部件12、封装箱体13、PCB板14、接线端15、轴承内圈100、轴承外圈101、封盖102等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本实用新型的本质,把它们解释成任何一种附加的限制都是与本实用新型精神相违背的。

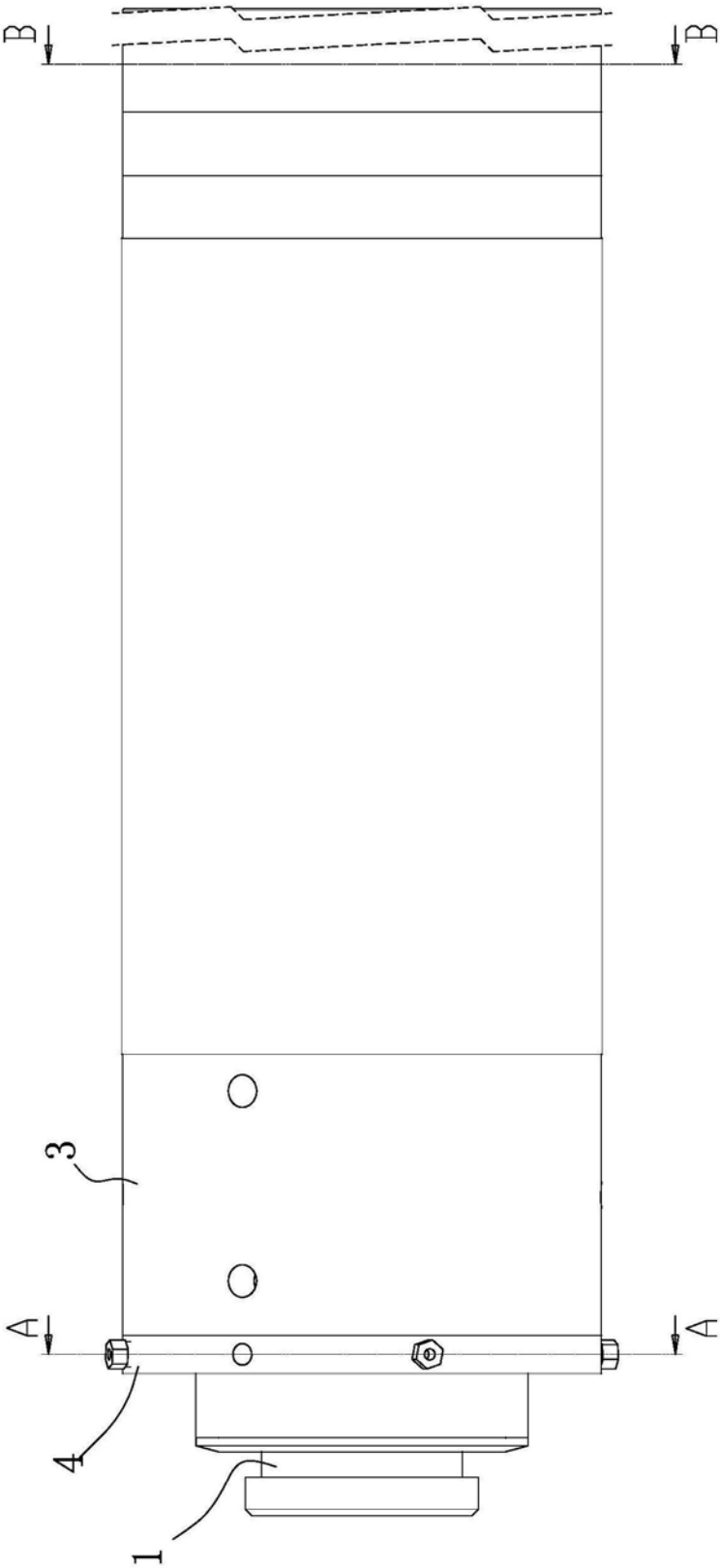


图1

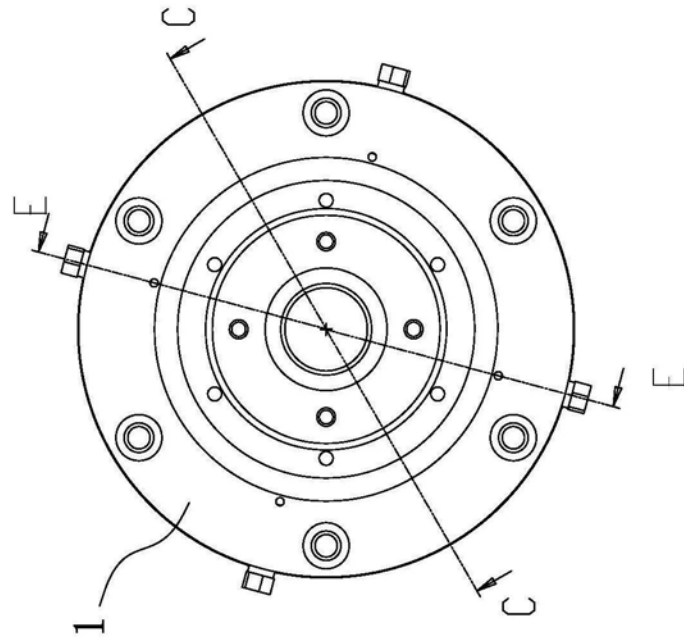


图2

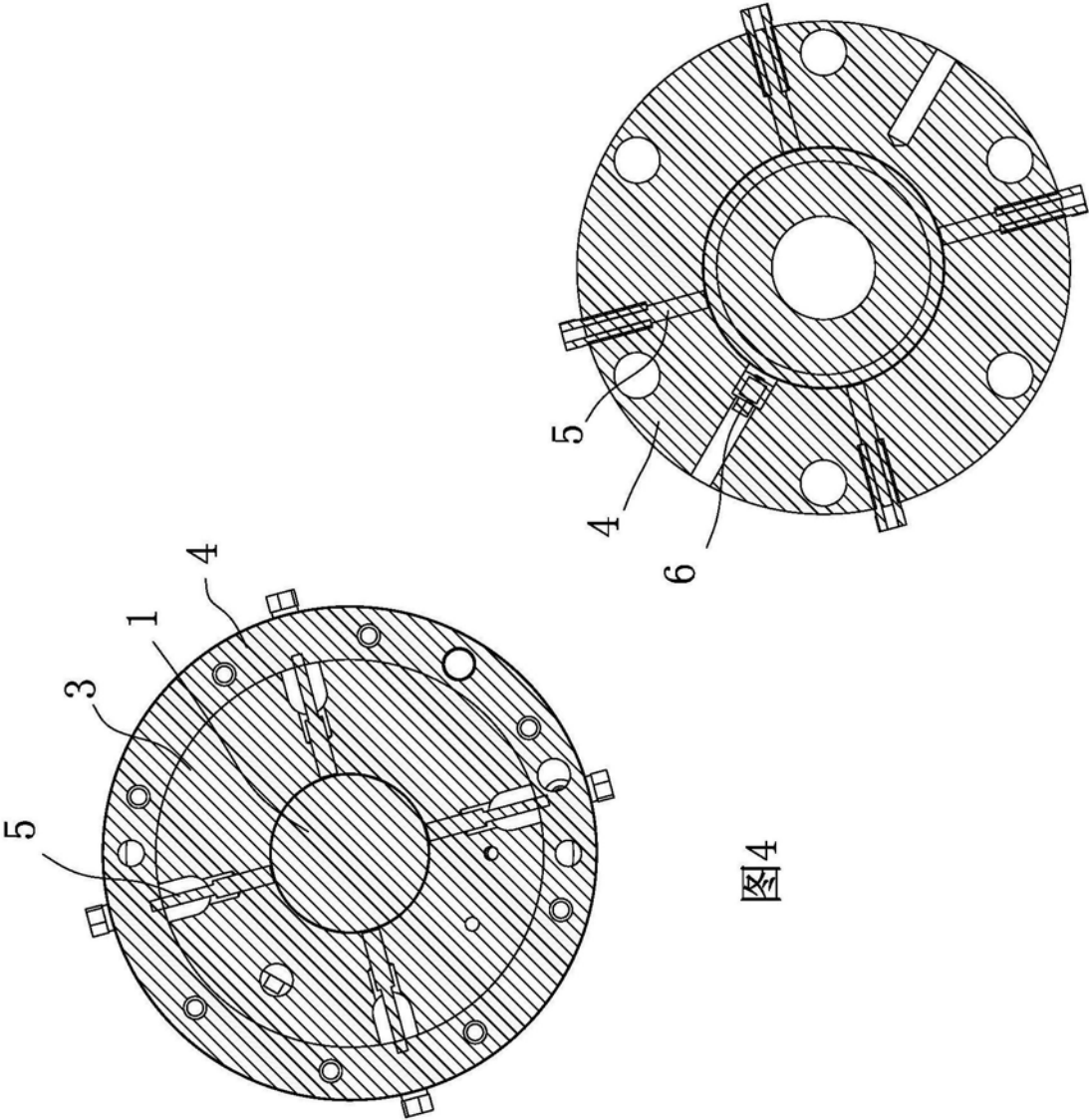


图4

图3

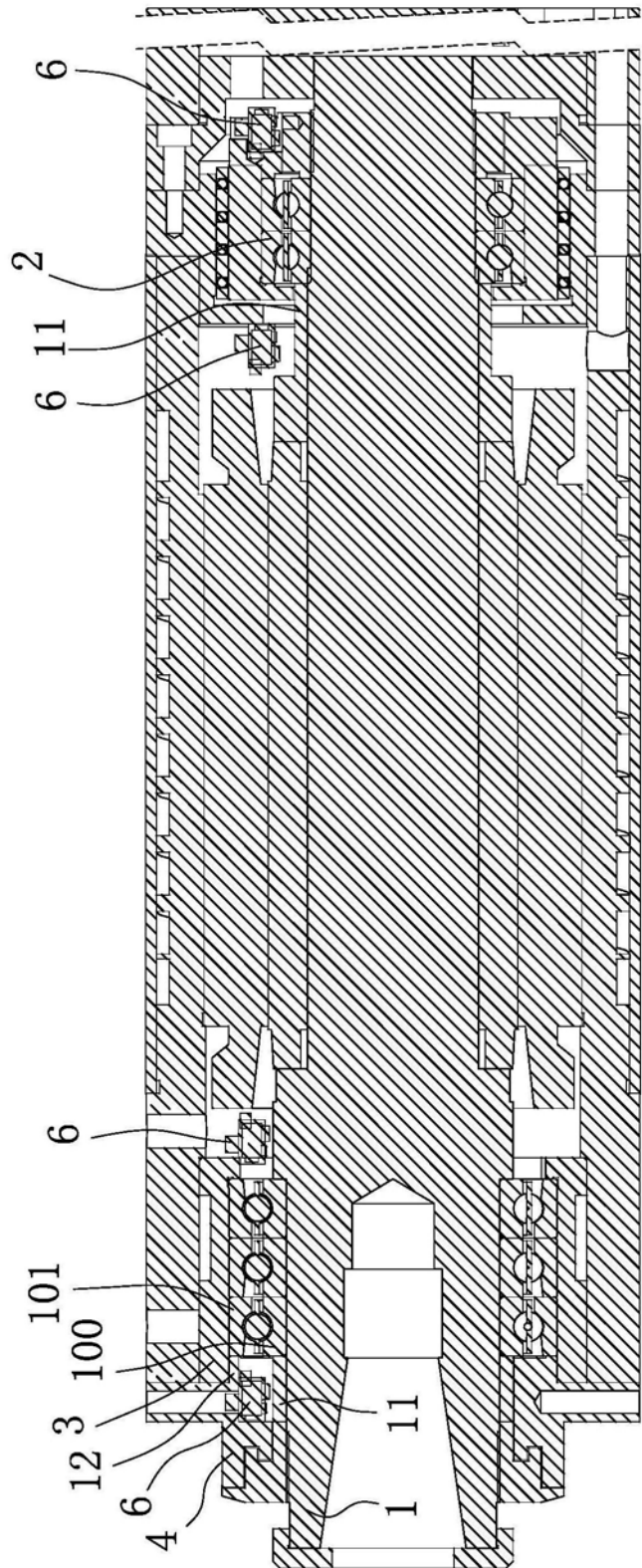


图5

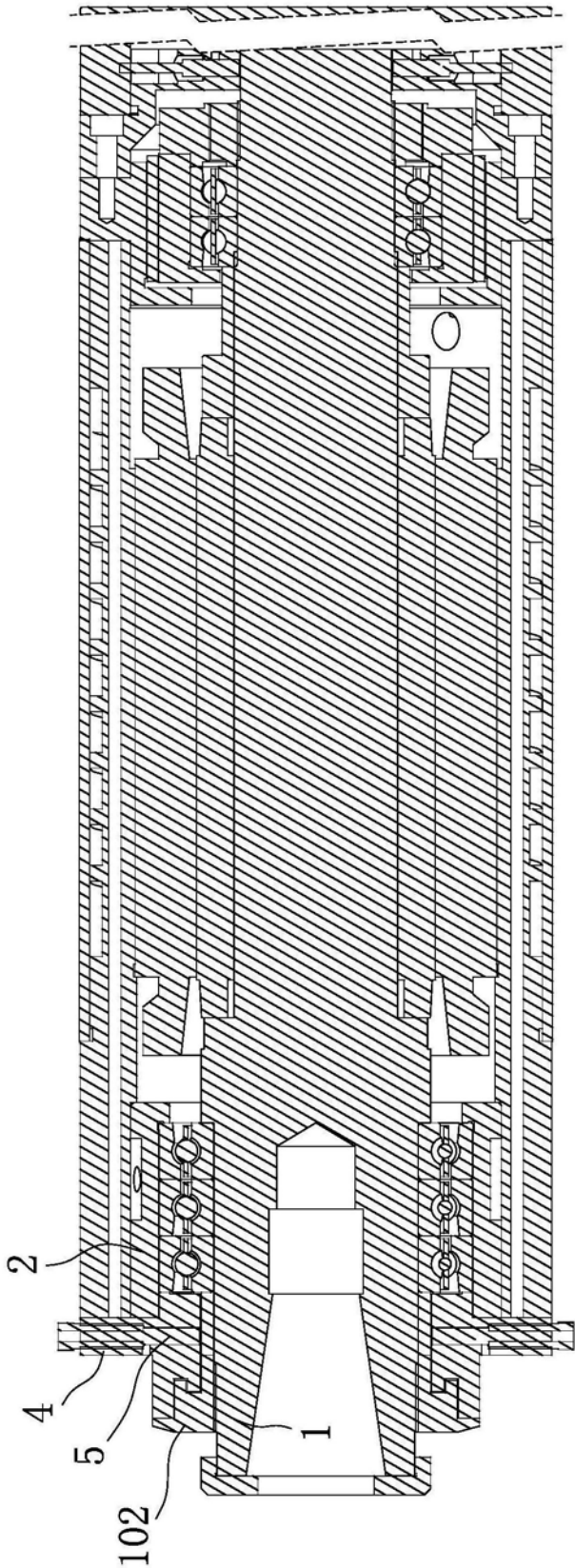


图6

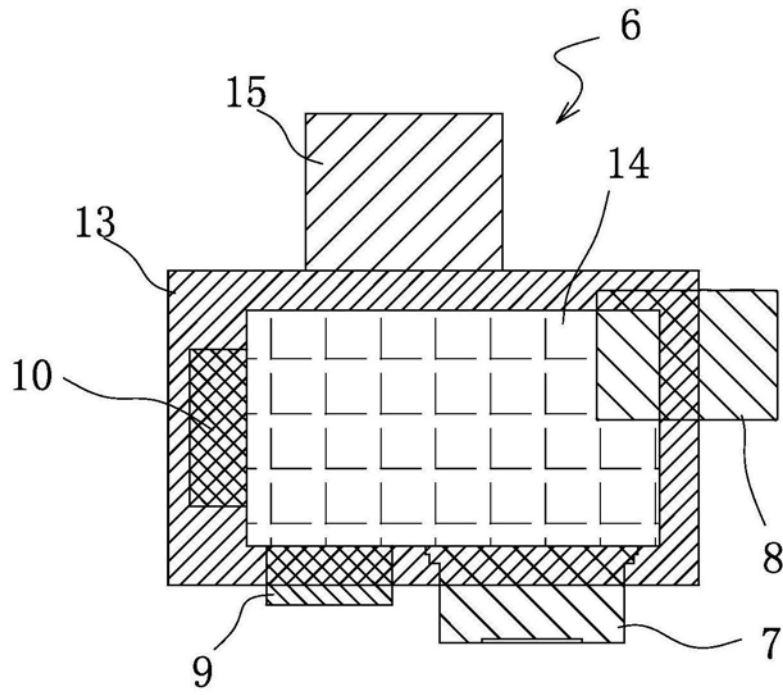


图7

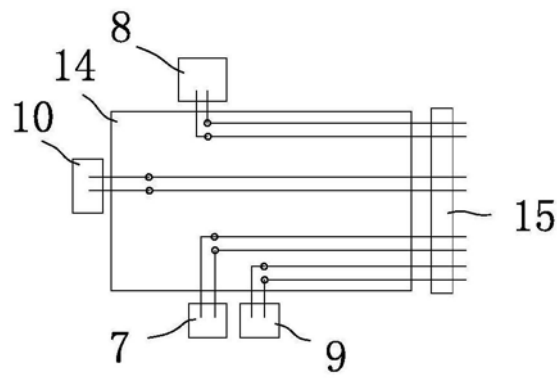


图8

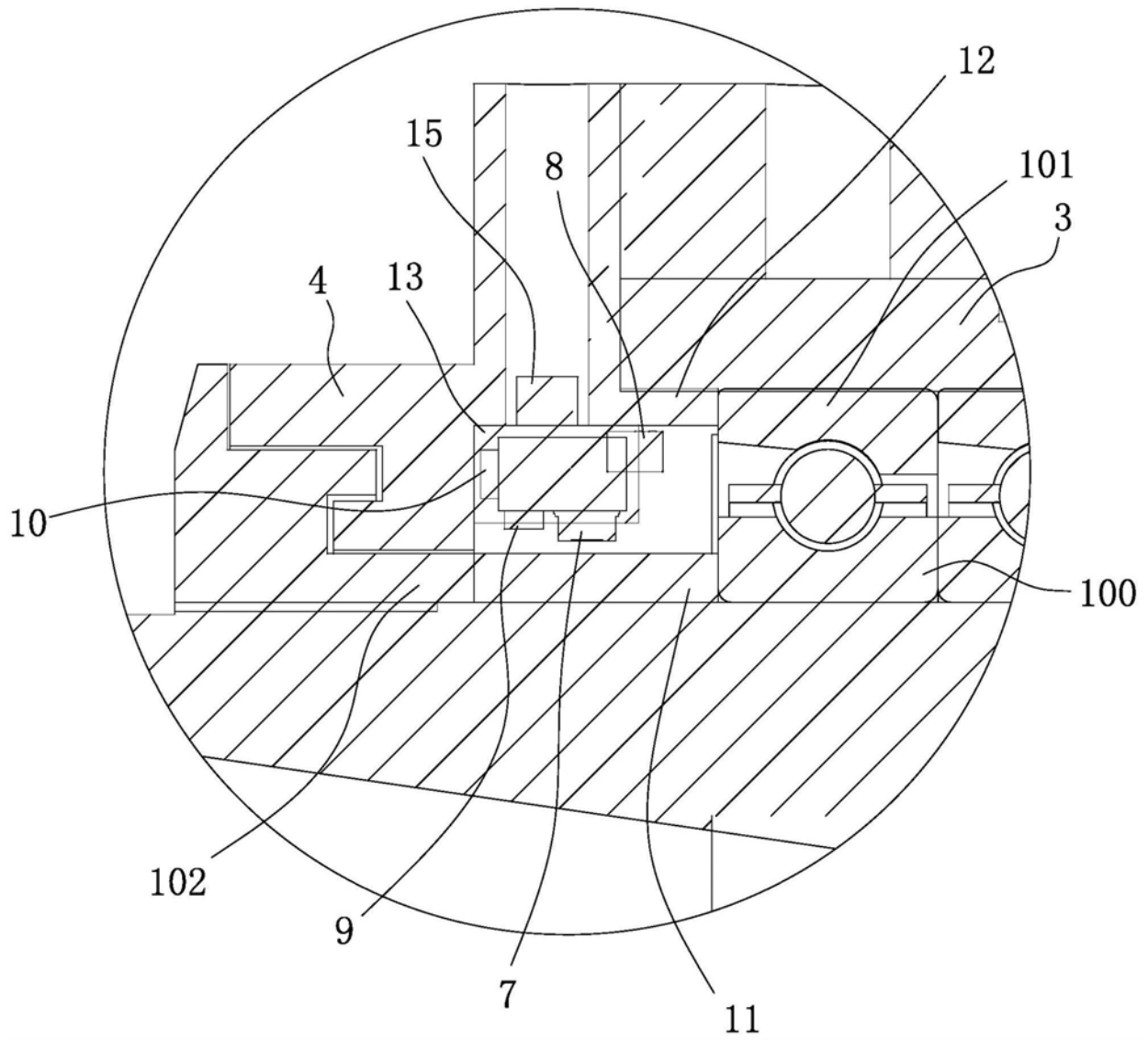


图9