



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105202014 B

(45)授权公告日 2018.11.27

(21)申请号 201510595515.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.09.18

F16C 17/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F16C 33/04(2006.01)

申请公布号 CN 105202014 A

审查员 李智

(43)申请公布日 2015.12.30

(66)本国优先权数据

PCT/CN2015/079233 2015.05.19 CN

(73)专利权人 罗立峰

地址 201800 上海市嘉定区城北路215号

(72)发明人 罗立峰

(74)专利代理机构 上海海颂知识产权代理事务
所(普通合伙) 31258

代理人 何葆芳

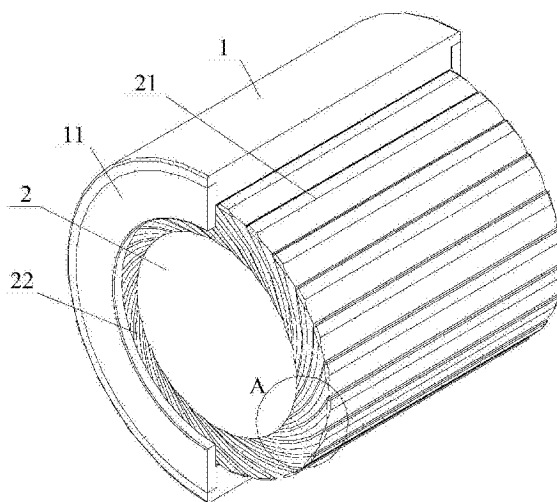
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种槽式动压气体径向轴承

(57)摘要

本发明公开了一种槽式动压气体径向轴承,其包括轴承外套和轴承内套,所述轴承内套的外圆周面和两端面均具有规则形状的槽式花纹,且一端面的槽式花纹与另一端面的槽式花纹形成镜像对称,以及外圆周面的槽式花纹的轴向轮廓线与两端面的槽式花纹的径向轮廓线均形成一一对应并相互交接。本发明提供的槽式动压气体径向轴承可实现1~3kg的载荷能力及200,000~450,000rpm的极限转速,能满足动压气体径向轴承在较大载荷下的超高速领域的应用。



1. 一种槽式动压气体径向轴承,包括轴承外套和轴承内套,所述轴承内套的外圆周面和两端面均具有规则形状的槽式花纹,其特征在于:所述轴承内套的一端面的槽式花纹与另一端面的槽式花纹形成镜像对称,以及外圆周面的槽式花纹的轴向轮廓线与两端面的槽式花纹的径向轮廓线均形成一一对应并相互交接,即:轴承内套的外圆周面的槽式花纹中的轴向高位线与两端面的槽式花纹中的径向高位线均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接;外圆周面的槽式花纹中的轴向中位线与两端面的槽式花纹中的径向中位线均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接;外圆周面的槽式花纹中的轴向低位线与两端面的槽式花纹中的径向低位线均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接。

2. 根据权利要求1所述的槽式动压气体径向轴承,其特征在于:所述的槽式花纹为叶轮形状。

3. 根据权利要求1所述的槽式动压气体径向轴承,其特征在于:所述的轴承内套与轴承外套间的配合间隙为0.003~0.008mm。

4. 根据权利要求1所述的槽式动压气体径向轴承,其特征在于:在轴承外套的两端设有止环。

5. 根据权利要求1所述的槽式动压气体径向轴承,其特征在于:所述轴承外套的外圆周上具有同轴的通孔和凹孔,所述的通孔位于同轴的凹孔内。

一种槽式动压气体径向轴承

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动压气体径向轴承,具体说,是涉及一种槽式动压气体径向轴承,属于气体轴承技术领域。

背景技术

[0002] 气体轴承具有速度高、精密度高、耐高温、摩擦损耗小、寿命长等优点,经过最近几十年的迅速发展,气体轴承已经在高速支承、高精度支承等领域取得了广泛应用。目前气体轴承已经发展出多种类型,主要分为动压型和静压型。

[0003] 动压气体轴承是以气体作为润滑剂,在轴与轴承之间构成气膜,是移动面与静止面不直接接触的轴承形式,具有无污染、摩擦损失低、适应温度范围广、运转平稳、使用时间长、工作转速高等诸多优点。由于摩擦损失少,也不需要液体润滑油,因此在高速回转应用领域上被广泛使用,尤其是通常被使用在很难用滚动轴承支持的超高速应用领域以及不易使用液体润滑油处。

[0004] 动压气体轴承按承受载荷的方向不同,又分为动压气体径向轴承、动压气体推力轴承和动压气体径向推力组合轴承。动压气体径向轴承是由相对移动的两个工作面形成楔形空间,当它们相对移动,气体因其自身的粘性作用被带动,并被压缩到楔形间隙内,由此产生动压力而支承载荷。不同结构形式的气体动压径向轴承由于结构上的差异,其工作过程略有不同。目前较为常见的几种动压气体径向轴承结构形式有:可倾瓦式、槽式和箔片式。

[0005] 可倾瓦式动压气体径向轴承是一种性能优良的动压气体轴承,具有自调性能,能在更小的气膜间隙范围内安全工作,对热变形、弹性变形等不敏感,且加工精度易得到保证,还对载荷的变化具有“自动跟踪”的突出优点,目前国内外主要应用于大型高速旋转机械和透平机械;但其轴瓦结构比较复杂,安装工艺复杂,较一般径向轴承要求高,从而限制了其应用。

[0006] 虽然箔片式动压气体径向轴承具有弹性支承,可使轴承相应获得一定的承载能力和缓和冲击振动的能力,但由于箔片轴承一般采用金属箔片,不仅材料制造技术和加工工艺技术上还存在一些难题,而且轴承的阻尼值不能很大提高,导致轴承的刚性不够,轴承的临界转速较低,在高速运转时容易失稳甚至卡死。

[0007] 而槽式动压气体径向轴承具有较好的稳定性,即使在空载下也有一定的稳定性,尤其是,在高速下,其静态承载能力较其它形式的轴承大;但现有的槽式动压气体径向轴承目前只能实现0.5~1.5kg的载荷能力及100,000~200,000rpm的极限转速,不能满足较大载荷下的超高速领域的应用。

发明内容

[0008] 针对现有技术存在的上述问题,本发明所要解决的技术问题就是提供一种槽式动压气体径向轴承,以满足其在较大载荷下的超高速领域的应用要求。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0010] 一种槽式动压气体径向轴承,包括:轴承外套和轴承内套,所述轴承内套的外圆周面和两端面均具有规则形状的槽式花纹,其特征在于:所述轴承内套的一端面的槽式花纹与另一端面的槽式花纹形成镜像对称,以及外圆周面的槽式花纹的轴向轮廓线与两端面的槽式花纹的径向轮廓线均形成一一对应并相互交接。

[0011] 作为一种实施方案,所述轴承内套的外圆周面的槽式花纹中的轴向高位线与两端面的槽式花纹中的径向高位线均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接;外圆周面的槽式花纹中的轴向中位线与两端面的槽式花纹中的径向中位线均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接;外圆周面的槽式花纹中的轴向低位线与两端面的槽式花纹中的径向低位线均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接。

[0012] 作为一种实施方案,所述的槽式花纹为叶轮形状。

[0013] 作为一种优选方案,所述轴承内套与轴承外套间的配合间隙为0.003~0.008mm。

[0014] 作为一种优选方案,在所述轴承外套的两端设有止环。

[0015] 作为一种优选方案,在所述轴承外套的外圆周上具有同轴的通孔和凹孔,所述的通孔位于同轴的凹孔内。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下显著性进步:

[0017] 本发明通过使轴承内套的外圆周面和两端面均具有规则形状的槽式花纹,并使一端面的槽式花纹与另一端面的槽式花纹形成镜像对称,以及外圆周面的槽式花纹的轴向轮廓线与两端面的槽式花纹的径向轮廓线均形成一一对应并相互交接,从而保证了两端面槽式花纹所产生的增压气体从轴心沿径向不断地往外圆周面的槽式花纹形成的凹槽通道里输送,以致形成更强支撑高速运转轴承所需的气膜,而气膜即作为动压气体径向轴承的润滑剂,因此实现了所述的槽式动压气体径向轴承可在气浮状态下的高速稳定运转,保证了高极限转速。经测试,本发明提供的槽式动压气体径向轴承可实现1~3kg的载荷能力及200,000~450,000rpm的极限转速,而现有的槽式动压气体径向轴承只能实现0.5~1.5kg的载荷能力及100,000~200,000rpm的极限转速;可见,本发明实现了槽式动压气体径向轴承在较大载荷下的超高速领域的应用,相对于现有技术取得了显著性进步。

附图说明

[0018] 图1是本发明实施例1提供的一种槽式动压气体径向轴承的局部分割的左视立体结构示意图;

[0019] 图2是图1中的A局部放大图;

[0020] 图3是本发明实施例1提供的一种槽式动压气体径向轴承的局部分割的右视立体结构示意图;

[0021] 图4是图3中的B局部放大图;

[0022] 图5是本发明实施例2提供的一种槽式动压气体径向轴承的剖面结构示意图;

[0023] 图6是图5中的C局部放大图。

[0024] 图中:1、轴承外套;11、止环;12、通孔;13、凹孔;2、轴承内套;21、外圆周面的槽式花纹;211、轴向高位线;212、轴向中位线;213、轴向低位线;22、左端面的槽式花纹;221、径向高位线;222、径向中位线;223、径向低位线;23、右端面的槽式花纹;231、径向高位线;

232、径向中位线；233、径向低位线。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图及实施例对本发明的技术方案做进一步详细地说明。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1和图3所示：本实施例提供一种槽式动压气体径向轴承，包括：轴承外套1和轴承内套2，所述轴承内套2的外圆周面和左、右端面均具有规则形状的槽式花纹（如图中的21、22和23，本实施例中的槽式花纹均为叶轮形状），且左端面的槽式花纹22与右端面的槽式花纹23形成镜像对称。

[0028] 结合图1至图4所示：所述轴承内套2的外圆周面的槽式花纹21的轴向轮廓线与左、右端面的槽式花纹（22和23）的径向轮廓线均形成一一对应并相互交接，即：外圆周面的槽式花纹21中的轴向高位线211与左、右端面的槽式花纹（22和23）中的径向高位线（221和231）均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接；外圆周面的槽式花纹21中的轴向中位线212与左、右端面的槽式花纹（22和23）中的径向中位线（222和232）均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接；外圆周面的槽式花纹21中的轴向低位线213与左、右端面的槽式花纹（22和23）中的径向低位线（223和233）均相对应、并在端面圆周倒角前相互交接。

[0029] 通过使轴承内套2的外圆周面和两端面均具有规则形状的槽式花纹（21、22和23），左端面的槽式花纹22与右端面的槽式花纹23形成镜像对称及外圆周面的槽式花纹21的轴向轮廓线与左、右端面的槽式花纹（22和23）的径向轮廓线均形成一一对应并相互交接，可保证两端面的叶轮形状的槽式花纹（22和23）所产生的增压气体从轴心沿径向不断地往外圆周面的槽式花纹21形成的凹槽通道里输送，以致形成更强支撑高速运转轴承所需的气膜，而气膜即作为动压气体径向轴承的润滑剂，因此实现了所述的槽式动压气体径向轴承可在气浮状态下的高速稳定运转，保证了高极限转速。

[0030] 另外，当在轴承外套1的两端分别设置止环11时，可实现在高速回转轴的带动下，使轴承内套2的两端面与止环11间产生自密封作用，使槽式花纹连续产生的动压气体能完好地密闭保存在轴承的整个配合间隙中，充分保证高速运转的动压气体径向轴承的润滑需要。所述轴承内套与轴承外套间的配合间隙优选为0.003~0.008mm，以进一步确保轴承高速运转的可靠性和稳定性。

[0031] 实施例2

[0032] 如图5和图6所示，本实施例提供一种槽式动压气体径向轴承与实施例1的区别仅在于：在所述轴承外套1的外圆周上具有同轴的通孔12和凹孔13，所述的通孔12位于同轴的凹孔13内。所设置的通孔12和凹孔13是为了方便用于在线监测所述轴承运行状态的传感器（例如：温度传感器、压力传感器、转速传感器等）的安装和数据采集。

[0033] 经测试：本发明提供的槽式动压气体径向轴承可实现1~3kg的载荷能力及200,000~450,000rpm的极限转速，而现有的槽式动压气体径向轴承只能实现0.5~1.5kg的载荷能力及100,000~200,000rpm的极限转速；可见，本发明实现了槽式动压气体径向轴承在较大载荷下的超高速领域的应用，相对于现有技术取得了显著性进步。

[0034] 最后有必要在此指出的是：以上内容只用于对本发明所述技术方案做进一步详细说明，不能理解为对本发明保护范围的限制，本领域的技术人员根据本发明的上述内容作

出的一些非本质的改进和调整均属于本发明的保护范围。

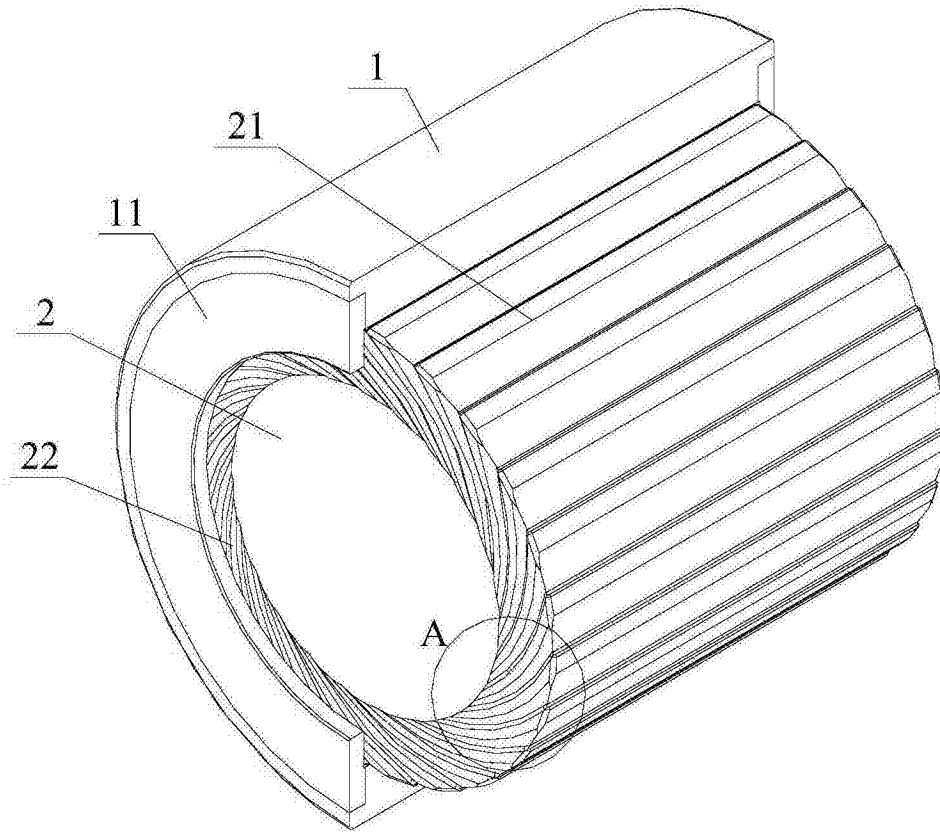


图1

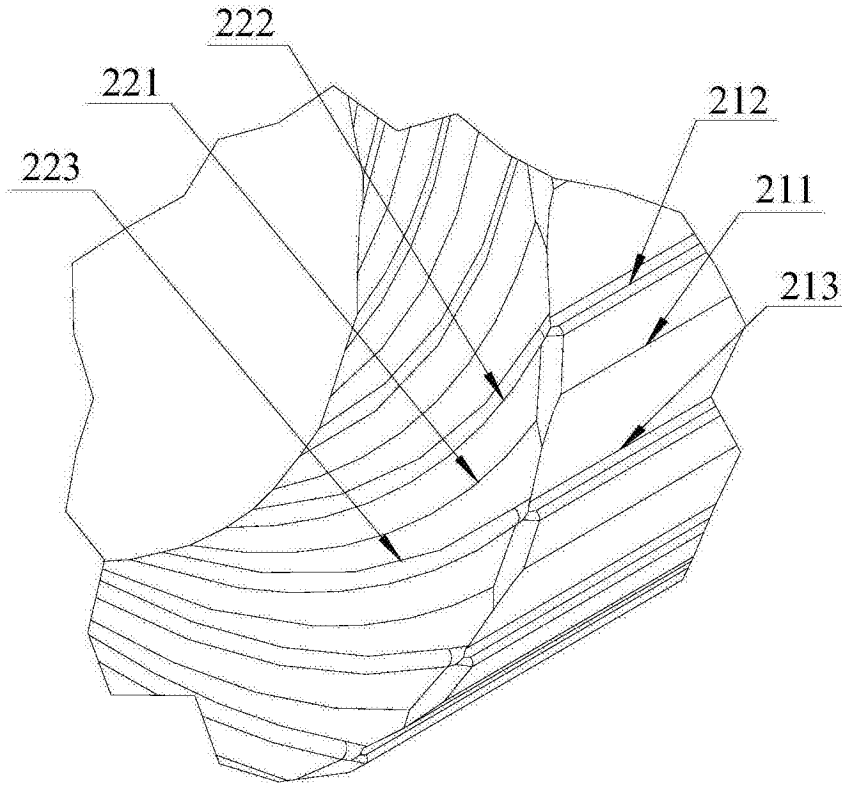


图2

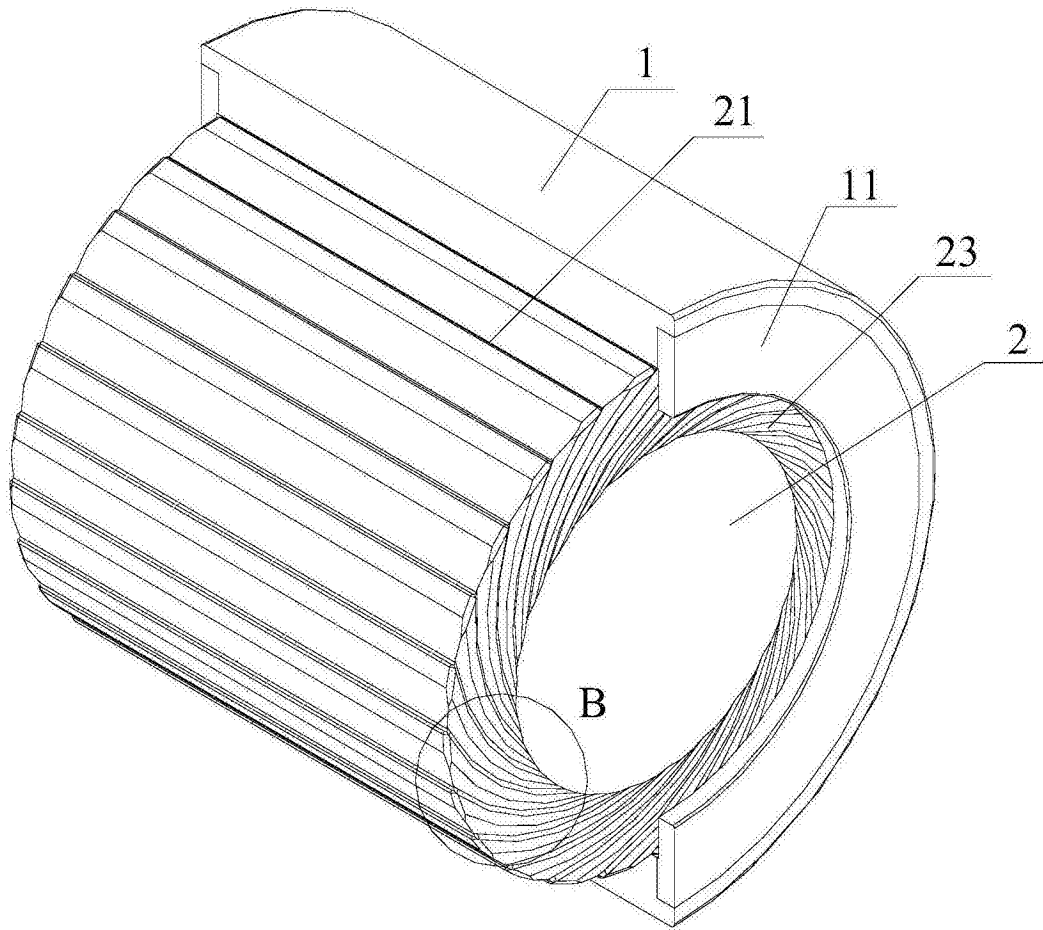


图3

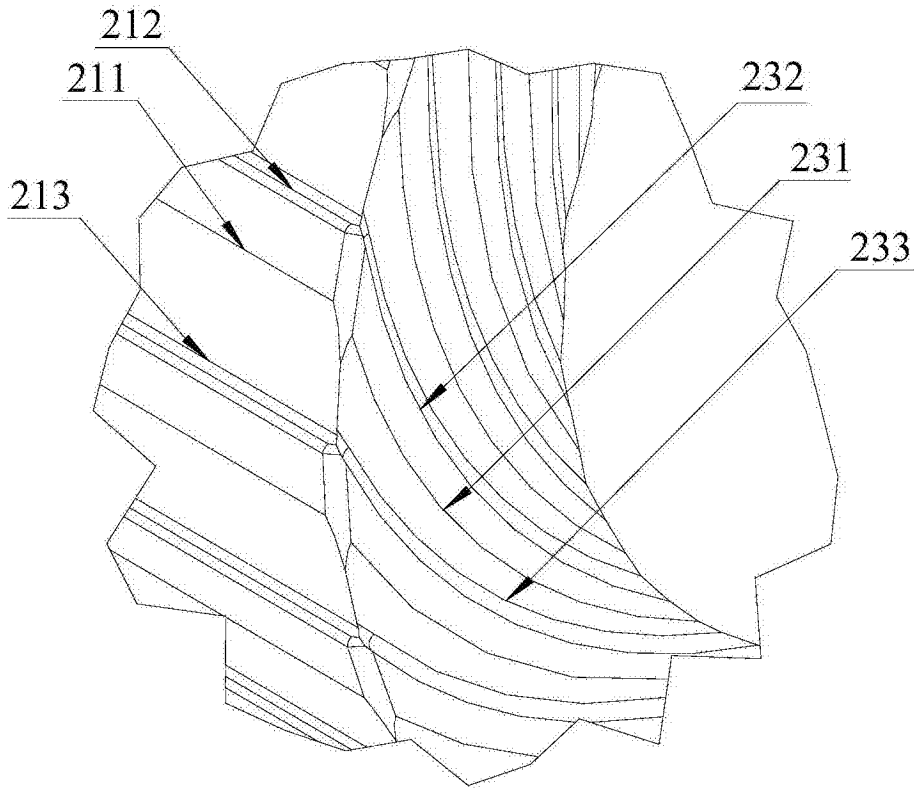


图4

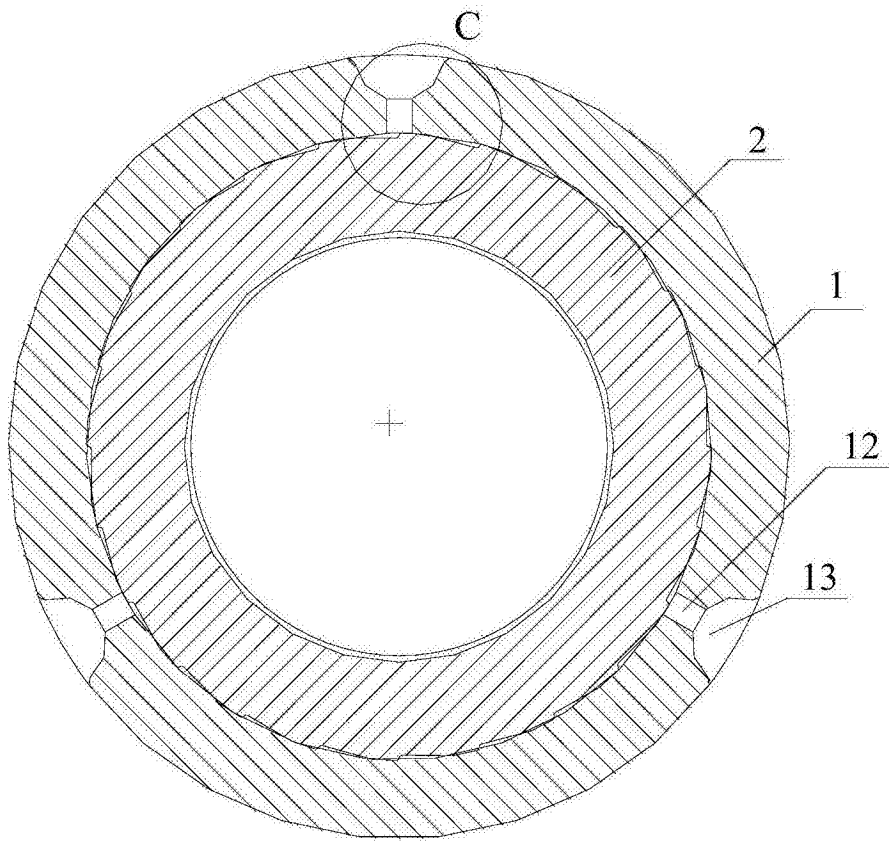


图5

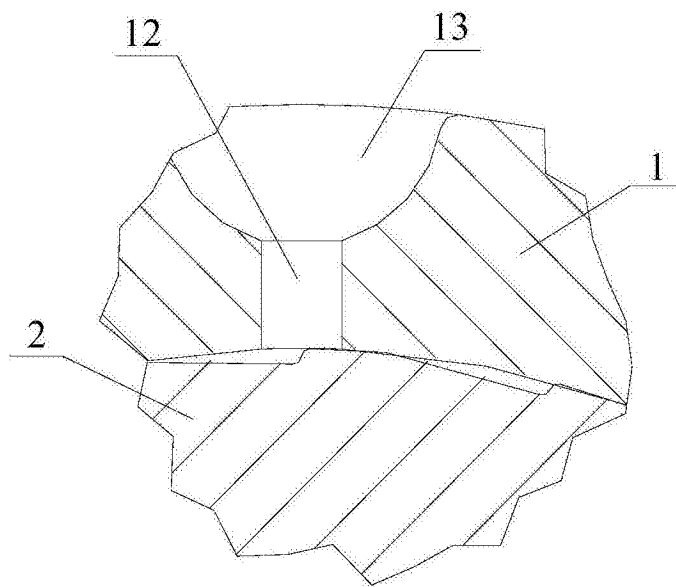


图6