(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208934876 U
(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201821737047.6

(22)申请日 2018.10.25

(73)专利权人 珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司
地址 519000 广东省珠海市前山金鸡路789号科技楼

(72)发明人 刘源泉 徐敏 陈柱锦 刘文智

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
代理人 梁永芳

(51)Int.Cl.
F04B 39/00(2006.01)
F04B 39/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

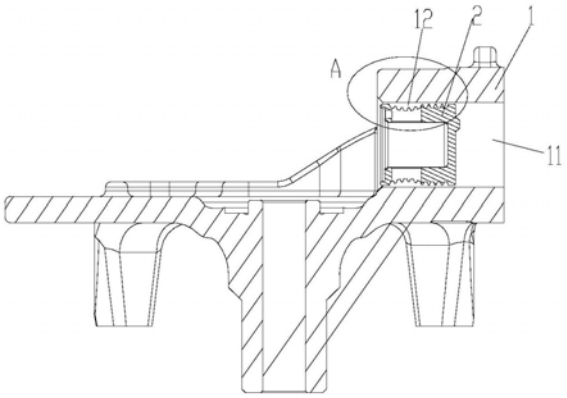
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种压缩组件和压缩机

(57)摘要

本实用新型提供一种压缩组件和压缩机，压缩组件包括：气缸(1)，具有气缸孔(11)；活塞(2)，能够在所述气缸孔(11)中做往复运动以对气体进行压缩；并且所述活塞(2)的径向外壁形成为多个连续相接的密封齿(3)的结构，所述密封齿(3)的齿顶(31)与所述气缸孔(11)的内壁之间具有间隙(12)，两个相邻所述密封齿(3)之间形成为密封腔(21)，使得所述气缸(1)中的气体能够进入所述间隙(12)和所述密封腔(21)中。通过本实用新型能使得气缸中的气体能够进入间隙和密封腔中，使得活塞与气缸孔内壁不直接接触，将活塞与气缸孔的往复机械摩擦改为活塞与压缩气体之间的摩擦，能够降低压缩机的摩擦功耗，提高压缩机的COP值。



CN 208934876 U

1.一种压缩组件,其特征在于:包括:

气缸(1),具有气缸孔(11);

活塞(2),能够在所述气缸孔(11)中做往复运动以对气体进行压缩;并且所述活塞(2)的径向外壁形成为多个连续相接的密封齿(3)的结构,所述密封齿(3)的齿顶(31)与所述气缸孔(11)的内壁之间具有间隙(12),两个相邻所述密封齿(3)之间形成为密封腔(21),使得所述气缸(1)中的气体能够进入所述间隙(12)和所述密封腔(21)中。

2.根据权利要求1所述的压缩组件,其特征在于:

所述活塞(2)具有中心轴线(22),且多个所述密封齿(3)沿着所述中心轴线(22)的方向连续相接和排布。

3.根据权利要求2所述的压缩组件,其特征在于:

所述密封齿(3)还包括齿根(32),所述齿顶(31)具有在所述中心轴线方向的长度的第一中点,所述齿根(32)具有在所述中心轴线方向的长度的第二中点,所述密封齿(3)包括经过所述第一中点和所述第二中点的齿顶中心线,所述齿顶中心线与所述活塞(2)的中心轴线(22)相垂直。

4.根据权利要求3所述的压缩组件,其特征在于:

两个相邻的所述密封齿(3)的齿顶(31)的第一中点之间的距离满足0-5mm。

5.根据权利要求3所述的压缩组件,其特征在于:

沿着所述齿顶中心线的方向,所述密封腔(21)的深度为0.1-2mm。

6.根据权利要求2-5中任一项所述的压缩组件,其特征在于:

在经过所述活塞(2)的中心轴线(22)的截面内,所述密封齿(3)的截面形状为梯形、三角形、弧形或矩形。

7.根据权利要求2-5中任一项所述的压缩组件,其特征在于:

所述密封齿(3)的齿顶厚度为0.1-5mm,所述齿顶厚度为所述密封齿(3)在所述齿顶(31)处沿着所述中心轴线(22)方向的长度。

8.根据权利要求2-5中任一项所述的压缩组件,其特征在于:

在经过所述活塞(2)的所述中心轴线(22)的截面内,所述密封齿(3)和所述密封腔(21)为非圆滑过渡相连接。

9.根据权利要求2-5中任一项所述的压缩组件,其特征在于:

定义所述活塞(2)上设置有所述密封齿(3)的长度段为密封段,且所述密封段沿所述中心轴线(22)方向的长度小于或等于所述活塞(2)沿所述中心轴线的长度。

10.一种压缩机,其特征在于:包括权利要求1-9中任一项所述的压缩组件。

一种压缩组件和压缩机

技术领域

[0001] 本实用新型属于压缩机技术领域，具体涉及一种压缩组件和压缩机。

背景技术

[0002] 现有目前冰箱压缩机主要有曲轴箱、曲轴、活塞、连杆、活塞销弹性销、电机、吸排气阀组及气体管路系统、油管路系统组成。曲轴、活塞分别置于曲轴箱的轴孔与气缸孔中，电机转子套在曲轴上，定子固定于曲轴箱定子安装面，连杆一端套于曲轴曲柄上，另一端套在活塞销上，活塞销置于活塞销孔中，弹性定位销用于固定活塞销与活塞。

[0003] 电机带动曲轴旋转，通过连杆将曲轴的旋转运动转化为活塞的往复运动，活塞与气缸孔组成密闭容积完成吸气与压缩过程，而活塞与气缸之间存在微小的间隙，间隙之间存在油膜起密封与润滑的作用，在一般的往复式压缩机中，活塞与气缸之间的往复摩擦功耗占60-70％，这种结构存在摩擦功耗高以及润滑油易进入吸排气系统，影响压缩机使用性能，且容易形成金属磨削颗粒，造成摩擦功耗高，影响压缩机使用寿命，严重时可能造成压缩机卡死。

[0004] 由于现有技术中的往复式压缩机存在摩擦功耗高、导致压缩机COP低，且润滑油易进入吸排气系统，影响压缩机使用性能，并且气缸存在压缩气体泄漏、吸排气效率低下等技术问题，因此本实用新型研究设计出一种压缩组件和压缩机。

实用新型内容

[0005] 因此，本实用新型要解决的技术问题在于克服现有技术中的往复式压缩机存在摩擦功耗高、导致压缩机COP低的缺陷，从而提供一种压缩组件和压缩机。

[0006] 本实用新型提供一种压缩组件，其包括：

[0007] 气缸，具有气缸孔；

[0008] 活塞，能够在所述气缸孔中做往复运动以对气体进行压缩；并且所述活塞的径向外壁形成为多个连续相接的密封齿的结构，所述密封齿的齿顶与所述气缸孔的内壁之间具有间隙，两个相邻所述密封齿之间形成为密封腔，使得所述气缸中的气体能够进入所述间隙和所述密封腔中。

[0009] 优选地，

[0010] 所述活塞具有中心轴线，且多个所述密封齿沿着所述中心轴线的方向连续相接和排布。

[0011] 优选地，

[0012] 所述密封齿还包括齿根，所述齿顶具有在所述中心轴线方向的长度的第一中点，所述齿根具有在所述中心轴线方向的长度的第二中点，所述密封齿包括经过所述第一中点和所述第二中点的齿顶中心线，所述齿顶中心线与所述活塞的中心轴线相垂直。

[0013] 优选地，

[0014] 两个相邻的所述密封齿的齿顶的第一中点之间的距离满足0-5mm。

[0015] 优选地，

[0016] 沿着所述齿顶中心线的方向，所述密封腔的深度为0.1-2mm。

[0017] 优选地，

[0018] 在经过所述活塞的中心轴线的截面内，所述密封齿的截面形状为梯形、三角形、弧形或矩形。

[0019] 优选地，

[0020] 所述密封齿的齿顶厚度为0.1-5mm，所述齿顶厚度为所述密封齿在所述齿顶处沿着所述中心轴线方向的长度。

[0021] 优选地，

[0022] 在经过所述活塞的所述中心轴线的截面内，所述密封齿和所述密封腔为非圆滑过渡相连接。

[0023] 优选地，

[0024] 定义所述活塞上设置有所述密封齿的长度段为密封段，且所述密封段沿所述中心轴线方向的长度小于或等于所述活塞沿所述中心轴线的长度。

[0025] 本实用新型还提供一种压缩机，其包括前任一项所述的压缩组件。

[0026] 本实用新型提供的一种压缩组件和压缩机具有如下有益效果：

[0027] 本实用新型通过将活塞的径向外壁设置为形成为多个连续相接的密封齿的结构，所述密封齿的齿顶与所述气缸孔的内壁之间具有间隙，两个相邻所述密封齿之间形成为密封腔，能够使得所述气缸中的气体能够进入所述间隙和所述密封腔中，使得活塞与气缸孔内壁不直接接触，将活塞与气缸孔的往复机械摩擦改为活塞与密封介质(压缩气体)之间的摩擦，能够大幅度降低压缩机的摩擦功耗，提高压缩机的COP值；并且还能替换掉原有的使用润滑油在活塞和气缸内壁之间进行润滑的方式、防止润滑油进入吸排气系统，影响压缩机使用性能，降低压缩机排油率；并且气缸中的气体流经间隙时受到节流作用，压力与温度下降，而流速增加，之后进入两密封齿形成的密封腔中，使得气体在密封腔内容积突然增加，形成强漩涡，动能转化为热能，使得气体的速度降低、压力降低、能量降低，使得气体不会泄露出气缸外，防止压缩气体泄漏，有效提高吸排气效率，且气体每经过一次间隙与空腔，气流就经过一次节流与扩容作用，进一步增加了气体泄漏的防止作用。

[0028] 采用本实用新型的活塞结构，能够降低活塞往复运动摩擦功耗，提高压缩机COP；改善活塞与气缸的密封效果，降低缸孔泄露，提高吸排气效率；将气缸与活塞间的油润滑方式变为无油润滑，大大改善压缩机排油现象；压缩机摩擦功耗可降低60-70％，可大幅度降低能耗需求，同时采用本实用新型活塞将减少压缩机的排油，提高压缩机匹配效果。

附图说明

[0029] 图1是本实用新型的压缩机的压缩组件的结构示意图；

[0030] 图2是图1中A部分的局部放大示意图；

[0031] 图3是本实用新型的压缩组件中的活塞的第一种实施方式的结构示意图；

[0032] 图4是本实用新型的压缩组件中的活塞的第二种实施方式的结构示意图；

[0033] 图5是本实用新型的压缩组件中的活塞的第三种实施方式的结构示意图；

[0034] 图6是本实用新型的压缩组件中的活塞的第四种实施方式的结构示意图。

[0035] 图中附图标记表示为：

[0036] 1、气缸；11、气缸孔；12、间隙；2、活塞；21、密封腔；22、中心轴线；3、密封齿；31、齿顶；32、齿根。

具体实施方式

[0037] 如图1-6所示，本实用新型提供一种压缩组件，其包括：

[0038] 气缸1，具有气缸孔11；

[0039] 活塞2，能够在所述气缸孔11中做往复运动以对气体进行压缩；并且所述活塞2的径向外壁形成为多个连续相接的密封齿3的结构，所述密封齿3的齿顶31与所述气缸孔11的内壁之间具有间隙12，两个相邻所述密封齿3之间形成为密封腔21，使得所述气缸1中的气体能够进入所述间隙12和所述密封腔21中。

[0040] 本实用新型通过将活塞的径向外壁设置为形成为多个连续相接的密封齿的结构，所述密封齿的齿顶与所述气缸孔的内壁之间具有间隙，两个相邻所述密封齿之间形成为密封腔，能够使得所述气缸中的气体能够进入所述间隙和所述密封腔中，使得活塞与气缸孔内壁不直接接触，将活塞与气缸孔的往复机械摩擦改为活塞与密封介质(压缩气体)之间的摩擦，能够大幅度降低压缩机的摩擦功耗，提高压缩机的COP值；并且还能替换掉原有的使用润滑油在活塞和气缸内壁之间进行润滑的方式、防止润滑油进入吸排气系统，影响压缩机使用性能，降低压缩机排油率；并且气缸中的气体流经间隙时受到节流作用，压力与温度下降，而流速增加，之后进入两密封齿形成的密封腔中，使得气体在密封腔内容积突然增加，形成强漩涡，动能转化为热能，使得气体的速度降低、压力降低、能量降低，使得气体不会泄露出气缸外，防止压缩气体泄漏，有效提高吸排气效率。

[0041] 本实用新型通过在活塞周圈设置若干个依次排列环形密封齿，齿与齿之间形成一系列节流间隙与空腔，被密封介质在通过曲折密封齿时产生节流效应而达到阻漏的作用。密封齿与气缸孔非接触，通过非接触式的密封方式，活塞与气缸的往复摩擦功耗大幅降低，活塞与气缸之间的有油润滑方式变为无油润滑，同时减少压缩机排油量。采用本实用新型的活塞结构，能够降低活塞往复运动摩擦功耗，提高压缩机COP；改善活塞与气缸的密封效果，降低缸孔泄露，提高吸排气效率；将气缸与活塞间的油润滑方式变为无油润滑，大大改善压缩机排油现象；压缩机摩擦功耗可降低60-70％，可大幅度降低能耗需求，同时采用本实用新型活塞将减少压缩机的排油，提高压缩机匹配效果。

[0042] 优选地，

[0043] 所述活塞2具有中心轴线22，且多个所述密封齿3沿着所述中心轴线22的方向连续相接和排布。这是本实用新型的活塞上的密封齿的优选设置方式，即将其沿活塞的中心轴线方向设置和连续相接，由于活塞是沿中心轴线的方向进行直线往复运动的，这样能够使得气缸中的压缩气体沿着活塞的中心轴线的方向逐渐地朝活塞外进行泄漏，因此多个沿中心轴线方向设置的密封齿能够使得气体沿中心轴线方向被陆续地进入间隙和密封腔中，形成逐级的降速和降压以及漩涡卸荷的作用，从而有效最终阻止气体泄漏至气缸外。

[0044] 优选地，

[0045] 所述密封齿3还包括齿根32，所述齿顶31具有在所述中心轴线方向的长度的第一中点，所述齿根32具有在所述中心轴线方向的长度的第二中点，所述密封齿3包括经过所述

第一中点和所述第二中点的齿顶中心线，所述齿顶中心线与所述活塞2的中心轴线22相垂直。即齿顶中心线为沿图3-6中的活塞的水平方向，中心轴线为沿竖直方向，这是本实用新型的密封齿的进一步优选的结构形式，能够使得密封齿的结构相对于中心轴线的方向成逐渐连续均匀的排布，从而进一步地将气缸中的气体均匀地引入间隙和密封腔中以形成气膜供活塞和气缸之间摩擦，减小机械摩擦，替换油润滑，以及进一步防止气体沿中心轴线方向泄漏出活塞外部，提高密封性能。

[0046] 优选地，

[0047] 两个相邻的所述密封齿3的齿顶31的第一中点之间的距离满足0-5mm。这是本实用新型的密封齿的进一步优选的结构形式，齿与齿之间有一定的间距一般越大泄漏量越小，这是本实用新型的相邻齿之间的优选间距范围，能够最大程度地减小压缩气体泄漏量，减小机械摩擦。

[0048] 优选地，

[0049] 沿着所述齿顶中心线的方向，所述密封腔21的深度为0.1-2mm。这是本实用新型的密封腔的优选深度范围，密封腔的深度较深更有利于降低气体泄漏，这样能够提高对气体泄漏的密封程度，进一步减小泄漏量。

[0050] 优选地，

[0051] 在经过所述活塞2的中心轴线22的截面内，所述密封齿3的截面形状为梯形、三角形、弧形或矩形。这是本实用新型的密封齿的优选具体结构形式，如图3，其为梯形的截面形状，如图4该密封齿为三角形的截面形状，如图5该密封齿为弧形的截面形状，如图6该密封齿为矩形的截面形状。

[0052] 优选地，

[0053] 所述密封齿3的齿顶31厚度为0.1-5mm，所述齿顶厚度为所述密封齿3在所述齿顶31处沿着所述中心轴线22方向的长度。这是本实用新型的密封齿的齿顶的优选厚度范围，该厚度即在图3-6中的竖直方向的长度，齿顶中心线与曲轴箱缸孔中心线垂直，密封齿应尽量薄且带锐角，齿尖(即齿顶)厚度一般为0.1～5mm，齿数越多密封效果越好，这样能够进一步提高对气体泄漏的密封程度，进一步减小泄漏量。

[0054] 优选地，

[0055] 在经过所述活塞2的所述中心轴线22的截面内，所述密封齿3和所述密封腔21为非圆滑过渡相连接。将密封齿与密封腔相接部位设置为非圆滑过渡的结构，能够使得气体在经过该位置时产生较强的漩涡，产生气流损失，提高动能转化为热能的效率，提高气体降速、降压和能量降低的效果，从而进一步防止气体泄漏，提高密封程度。

[0056] 优选地，

[0057] 定义所述活塞2上设置有所述密封齿3的长度段为密封段，且所述密封段沿所述中心轴线22方向的长度小于或等于所述活塞2沿所述中心轴线的长度。将设置密封齿的活塞段设置为不超过活塞的总长度能够提高保证活塞原有的结构强度，保证活塞与气缸相接触部分之间的气膜便可，减小机械摩擦的同时保证密封程度和结构强度。

[0058] 本实用新型还提供一种压缩机(优选为往复式压缩机)，其包括前任一项所述的压缩组件。本实用新型的压缩机能够使得所述气缸中的气体能够进入所述间隙和所述密封腔中，使得活塞与气缸孔内壁不直接接触，将活塞与气缸孔的往复机械摩擦改为活塞与密封

介质(压缩气体)之间的摩擦,能够大幅度降低压缩机的摩擦功耗,提高压缩机的COP值;并且还能替换掉原有的使用润滑油在活塞和气缸内壁之间进行润滑的方式、防止润滑油进入吸排气系统,影响压缩机使用性能,降低压缩机排油率;并且气缸中的气体流经间隙时受到节流作用,压力与温度下降,而流速增加,之后进入两密封齿形成的密封腔中,使得气体在密封腔内容积突然增加,形成强漩涡,动能转化为热能,使得气体的速度降低、压力降低、能量降低,使得气体不会泄露出气缸外,防止压缩气体泄漏,有效提高吸排气效率,且气体每经过一次间隙与空腔,气流就经过一次节流与扩容作用,进一步增加了气体泄漏的防止作用。

[0059] 本实用新型的压缩机结构,包括环形的密封齿3,间隙12,密封段长度,气缸孔11,其中环形的密封齿3之间组成密封腔,密封腔之间填充密封介质,所述环形的密封齿3与气缸的气缸孔11为非接触,气流流经配合间隙时受到节流作用,压力与温度下降,而流速增加,之后进入两密封齿形成的空腔,气体在空腔内容积突然增加,形成强漩涡,动能转化为热能,气体每经过一次间隙与空腔,气流就经过一次节流与扩容作用。由于活塞2与气缸孔11之间是非接触式相对滑动,因此不需要油润滑进行润滑。

[0060] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本实用新型的保护范围。

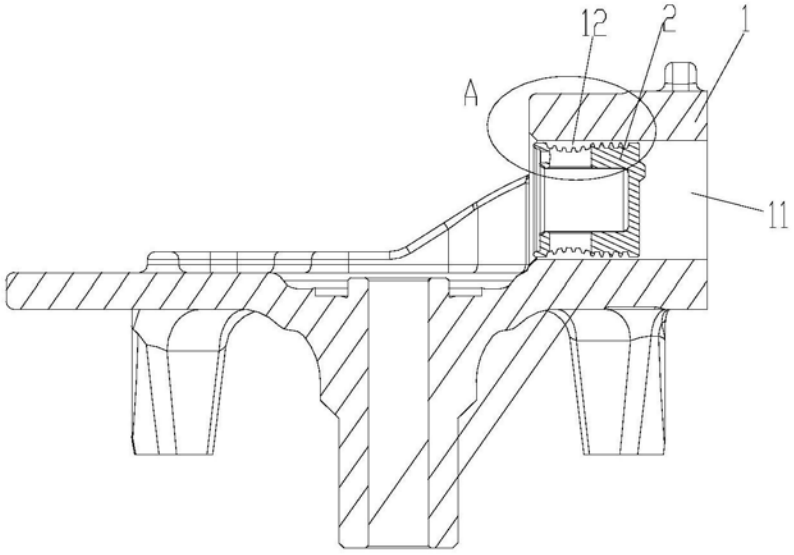


图1

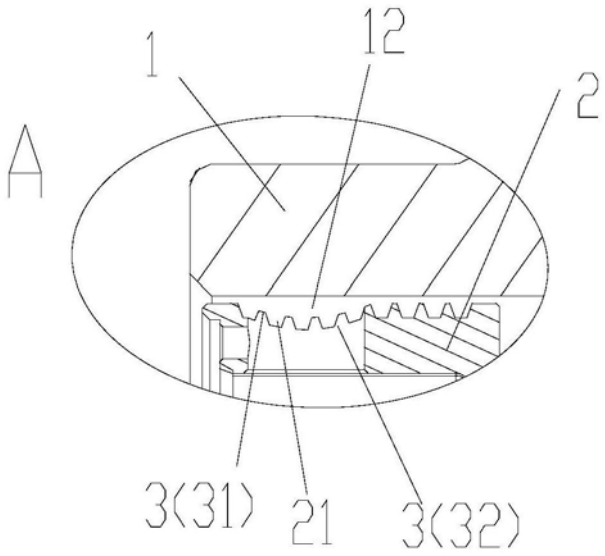


图2

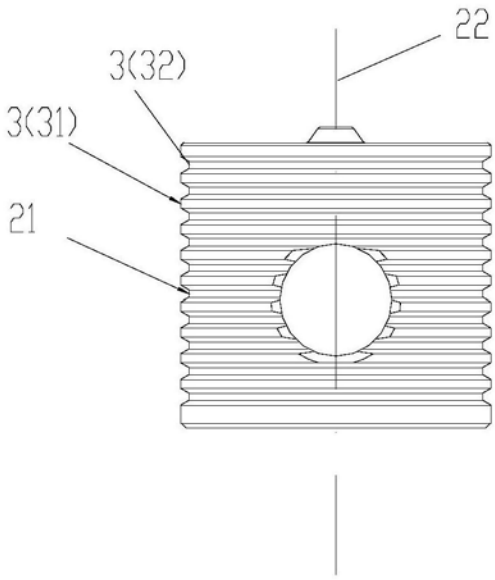


图3

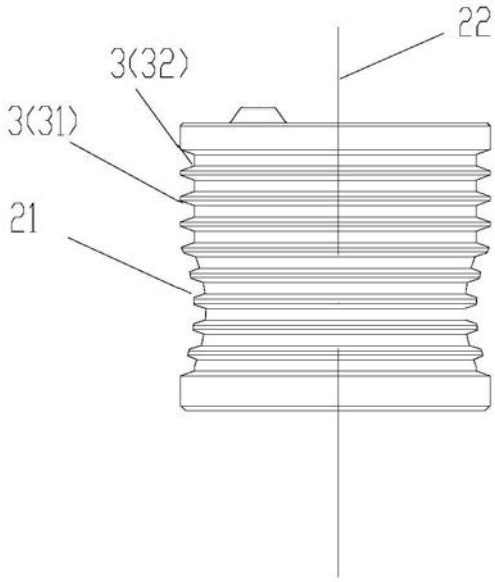


图4

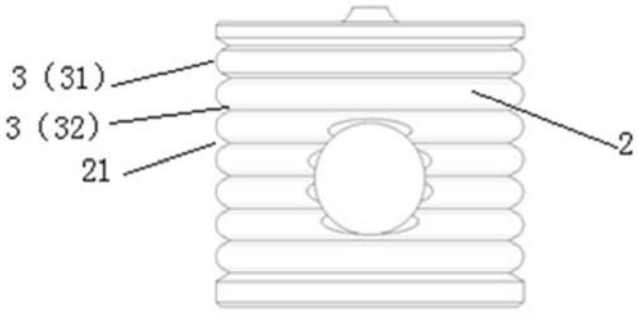


图5

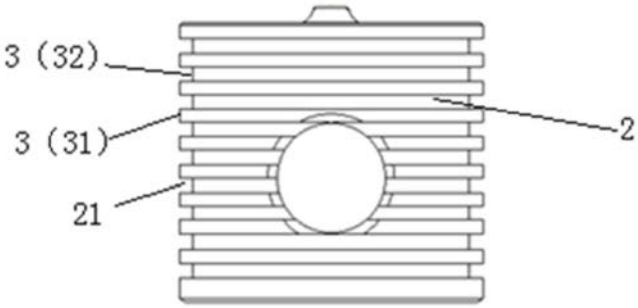


图6