



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106884792 B

(45)授权公告日 2018.08.07

(21)申请号 201710083732.5

(22)申请日 2017.02.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106884792 A

(43)申请公布日 2017.06.23

(73)专利权人 罗金
地址 201900 上海市宝山区月城路299弄4号303室

(72)发明人 罗金

(74)专利代理机构 苏州市方略专利代理事务所
(普通合伙) 32267

代理人 马广旭

(51)Int.Cl.

F04C 2/44(2006.01)

F16N 13/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 206681973 U,2017.11.28,
CN 203322697 U,2013.12.04,
CN 1875190 A,2006.12.06,
EP 1225337 A2,2002.07.24,
WO 2009/014651 A1,2009.01.29,
DE 102006061326 A1,2008.07.03,
DE 102014208579 A1,2015.11.12,

审查员 余少文

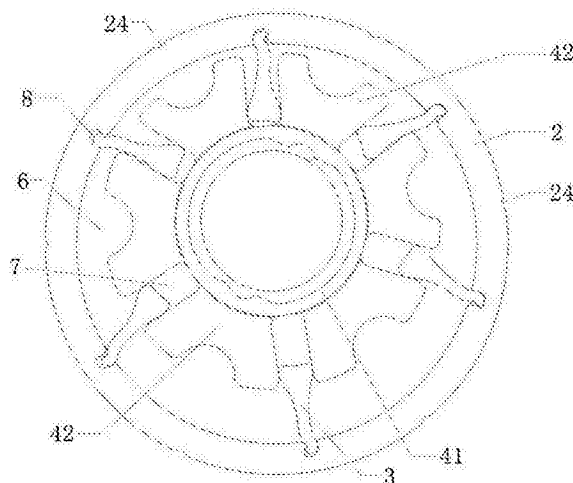
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构

(57)摘要

本发明公开了一种多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,包括摆片卡槽环、一组摆片和锯齿槽盘,其中,所述摆片包括摆片头和摆片脚,所述摆片头设有摆片头凹部,所述摆片头于摆片前侧依次通过一向摆片中部内陷的摆片前颈部和向摆片中部外凸的摆片胸部,进一步延伸至摆片脚并形成摆片前侧平衡凸轮;所述摆片头于摆片后侧通过一向摆片中部外凸的摆片后颈部,进一步延伸至摆片脚并形成摆片后侧平衡凸轮。其结构合理,能有效减弱摆片与摆片卡槽环之间的冲击噪音,减弱摆片卡槽环与固定座之间的粘性阻力,并产生额外的压力腔输出从而形成一个三种不同压力同时输出的三压泵结构。



1. 一种多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,包括摆片卡槽环(2)、一组摆片(3)和锯齿槽盘(4),其中,所述摆片(3)包括摆片头(31)和摆片脚(32),其特征在于:所述摆片头(31)设有摆片头凹部(311),所述摆片头(31)于摆片(3)前侧依次通过一向摆片(3)中部内陷的摆片前颈部(33)和向摆片(3)中部外凸的摆片胸部(34),进一步延伸至摆片脚(32)并形成摆片前侧平衡凸轮(35);所述摆片头(31)于摆片(3)后侧通过一向摆片(3)中部外凸的摆片后颈部(36),进一步延伸至摆片脚(32)并形成摆片后侧平衡凸轮(37)。

2. 根据权利要求1所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述摆片卡槽环(2)内侧设有一组卡槽(21),所述卡槽(21)一端设有摆片定位块(22),另一端面设有摆片限位块(23);所述摆片定位块(22)上还设有槽部(25)。

3. 根据权利要求2所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述摆片前颈部(33)与所述摆片定位块(22)相接触,所述摆片后颈部(36)与摆片限位块(23)相接触。

4. 根据权利要求2所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述摆片卡槽环(2)外侧设有一组沟槽(24)。

5. 根据权利要求4所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述沟槽(24)包括一组贯穿摆片卡槽环(2)厚度方向的直槽、斜槽、人字槽。

6. 根据权利要求1所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述锯齿槽盘(4)包括轴套(41),所述轴套(41)上设有一组锯齿(42),所述锯齿(42)之间形成摆片导向槽(43)。

7. 根据权利要求6所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述锯齿(42)上还设有槽盘槽(44)。

8. 根据权利要求7所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述锯齿(42)包括相同高度或者不同高度的锯齿前缘(421)和锯齿后缘(422)。

9. 根据权利要求6-8任一项所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述锯齿(42)为相同弧度或者不同弧度的锯齿(42)。

10. 根据权利要求1所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,其特征在于:所述摆片脚(32)设有摆片脚凹部(321)。

一种多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构

技术领域

[0001] 本发明涉及工业泵设备、汽车发动机及变速箱的变排量摆动叶片式液压旋转装置,尤其涉及一种多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,特别但不限于应用于液压装置。

背景技术

[0002] 现有技术CN1875190A提出了一个摆动滑阀机械,如图1所示,固定座1、摆片卡槽环2、摆片3、锯齿槽盘4、偏心轴5组成,其中摆片卡槽环2在固定座1中,只能绕偏心轴5做顺时针或逆时针的周向旋转运动。

[0003] 摆片卡槽环2上有周向均布的多个卡槽21(本实例图中为6个),每个卡槽中有一个摆片3,摆片卡槽环2作周向旋转运动。锯齿槽盘4上有数量与卡槽21数量相同的径向槽,槽的宽度相同,且满足摆片2在卡槽21中做活塞运动和转动的组合运动。摆片卡槽环2的旋转与锯齿槽盘4之间形成偏心周向运动。随着摆片卡槽环2的旋转,A系列空腔6(低压腔)和B系列空腔7(高压腔)分别各自独立地经历,从最大容积之最小容积,完成低压液体向高压液体的压缩和排出过程,又从最小容积变为最大容积,完成低压油的吸入过程。且由A系列空腔6和B系列空腔7,形成两项压缩液体输出。

[0004] 但是,该方案具有诸多不足:

[0005] 方案不足1:摆片3与摆片卡槽环2之间的接触面为硬面接触,在压缩过程中通过B系列空腔7内液体高压作用在摆片3上传递出来的振动冲击较大,且没有作用力与之平衡,于是使得该硬面接触的传递噪音及磨损问题尤为突出。

[0006] 方案不足2:固定座1与摆片卡槽环2之间为间隙配合,通过油膜实现润滑,油膜在起到润滑作用的同时,在低温时由于油的粘度高,使得此二者之间存在连续性的粘性阻力作用在整个环面,如此大的旋转接触面积造成的粘滞损失很大,使得整个机构的摩擦损失功增加,发动机或者变速箱在刚启动时油耗较高,对整个润滑系统产生瞬时的高压冲击,不利于系统的安全和稳定运行。

[0007] 方案不足3:该机构在A系列空腔6和B系列空腔7仅会形成两种不同大小的压力输出,无法实现更多种需求的压力输出,且A系列空腔6由于摆片3分割会形成有规律的压力脉动,也容易产生噪音问题。

发明内容

[0008] 发明目的:本发明针对背景技术方案中存在的不足,通过技术方案的改进,有效减弱摆片与摆片卡槽环之间的冲击噪音,减弱摆片卡槽环与固定座之间的粘性阻力,产生额外的压力腔输出从而形成一个三种不同压力同时输出的三压泵结构。

[0009] 技术方案:一种多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,包括摆片卡槽环、一组摆片和锯齿槽盘,其中,所述摆片包括摆片头和摆片脚,所述摆片头设有摆片头凹部,所述摆片头于摆片前侧依次通过一向摆片中部内陷的摆片前颈部和向摆片中部外凸的摆片胸

部,进一步延伸至摆片脚并形成摆片前侧平衡凸轮;所述摆片头于摆片后侧通过一向摆片中部外凸的摆片后颈部,进一步延伸至摆片脚并形成摆片后侧平衡凸轮。本发明所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构结构合理,摆片经过优化设计,克服了现有技术中摆片与摆片卡槽环之间是圆形的硬接触面的不足,降低传递噪音,减少磨损,且使用寿命长。

[0010] 另,摆片与摆片卡槽环上的卡槽之间形成C系列空腔(极高压腔),C系列空腔与相对应的A系列空腔之间保持连通。当B系列空腔内液体处于被压缩过程的时,摆片受到B系列空腔内液体径向向外压力的作用,此时,由C系列空腔内液体压力,平衡摆片上来自B系列空腔内压力传递来的作用力,避免了摆片与摆片卡槽环之间的硬接触,减轻了摆片与摆片卡槽环之间的摩擦,从而使摆片和摆片卡槽环之间摩擦力减小,磨损减轻,压缩装置工作效率提升。

[0011] 此外,叶片泵产生压力基于容积泵的原理——各个转角下压力腔容积变化产生的压差,C系列空腔的容积变化率>B系列空腔>A系列空腔,所以C系列空腔的压力更高。并且,C系列空腔可以单独输出一个压力,由于该腔室在旋转一圈过程中容积变化大,可以形成很高的压力,但由于空间限制,流量输出并不高;这样A,B,C,各个腔室容积都不同,容积变化率也不同,就形成了高、中、低压输出,且流量形成相反的低、中、高输出,如此搭配使得以一个泵代替三个不同大小的泵,为消费者节省了大量的成本,也节约了社会资源,不必重复投资3个泵形成的简单叠加。

[0012] 另外,C空腔可以通过开槽形成与A空腔的通道使得两个腔互相连通,这样C腔的高压油可以到达A腔,可以削弱A腔的压力脉冲。因为摆片所占的空间决定了现有技术的方案必然为间歇性供油,C腔的存在使得摆片本身所占的空间在运动到该相位时仍然可以进行供油,增强了供油的连续性,也必然减弱了压力脉冲,使得整个泵对润滑系统的冲击大大减少,流动噪音也会相应减少。

[0013] 进一步的,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述摆片卡槽环内侧设有一组卡槽,所述卡槽一端设有摆片定位块,另一端面设有摆片限位块;所述摆片头设于卡槽内,并与卡槽形成C系列空腔;所述摆片定位块上还设有槽部。摆片卡槽环结构合理,摆片定位块和摆片限位块对摆片在卡槽中做活塞运动和转动的组合运动具有导向和限位作用。

[0014] 进一步的,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述摆片前颈部与所述摆片定位块相接触,所述摆片后颈部与摆片限位块相接触。摆片与摆片卡槽环之间的接触面只有左右两个侧面,克服了现有技术中摆片与摆片卡槽环之间是圆形的硬接触面的不足,总接触面积小使得摩擦损失小。

[0015] 进一步的,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述摆片卡槽环外侧设有一组沟槽。在摆片卡槽环外侧,即与固定座的接触面一侧,周向均布开一定数量的小槽,破坏摆片卡槽环外侧与固定座的接触面油膜的连续性,从而减小连续油膜所带来的阻力。通过破坏连续油膜,所减小的粘性阻力,可以有效减小运转阻力所带来的损耗,从而也使压缩装置工作效率提升。

[0016] 进一步的,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述沟槽包括一组贯穿摆片卡槽环厚度方向的直槽、斜槽、人字槽。沟槽结构合理,易于实现,效果好。

[0017] 进一步的,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述锯齿槽盘包括轴套,所述轴套上设有一组锯齿,所述锯齿之间形成摆片导向槽。锯齿槽盘结构合理,易于实现,其中轴套用于固定偏心轴,摆片导向槽用于摆片脚的导向和限位,并形成B系列空腔。

[0018] 作为本发明的进一步改进,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述锯齿上还设有槽盘槽。槽盘槽的设置,可以使A系列空腔的容积变化更大,容积变化率更大,可以输出更高的压力,还可以有效防止转动时卡死的现象,又降低了生产的精度,降低了制造成本。

[0019] 进一步的,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述锯齿包括相同高度或者不同高度的锯齿前缘和锯齿后缘。其中,不同高度的锯齿前缘和锯齿后缘使全部锯齿前缘的假想的连接圆(锯齿前缘所处的圆周)直径小于全部锯齿后缘的连接圆直径,相对于锯齿前缘较高的锯齿后缘可与本发明其他部件共同作用在磨损小和效率高的情况下即使在最大偏心度时也能实现均匀的运转。通过上述设置,设置在锯齿槽盘中的摆片也可以在摆片导向槽和摆片相对应的两个平衡凸轮之间配置许多间隙,这样即使在最大偏心度和很大制造会差的情况下,也能避免这些部件的相互卡死。这样就明显减少了在制造多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构时需要的制造精度,同时降低了制造成本,大大提高了其生产便捷性。

[0020] 进一步的,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述锯齿为相同弧度或者不同弧度的所述锯齿。锯齿可以设置成弧度一致的对称设置或者弧度不同的非对称设置,并且锯齿的数量可以是奇数个,也可以是偶数个。其中,非对称设置作为一种优选方式,是降低流动噪音用的,因为每一个压力脉冲出来的相位会打乱,不会形成节奏性的规律振动,起到阻尼作用,降低噪音。

[0021] 作为本发明的一种优选方式,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述锯齿为6个,包括3个大锯齿和3个小锯齿,所述大锯齿的弧度为 65° ,所述小锯齿的弧度为 55° 。作为本发明的一种优选方式,上述设置效果佳。

[0022] 进一步的,上述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,所述摆片脚设有摆片脚凹部。可以有效使B系列空腔的容积变化更大,容积变化率更大,可以输出更高的压力,还可以有效防止转动时卡死的现象,又降低了生产的精度,降低了制造成本。

[0023] 上述技术方案可以看出,本发明具有如下有益效果:

[0024] (1) 本发明所述的多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构,结构合理,减少了部件之间的摩擦力,磨损减轻,降低了噪音,压缩装置工作效率提升。

[0025] (2) 可以形成三个压力不同的腔室,形成了高、中、低压输出,且流量形成相反的低、中、高输出,使得以一个泵代替三个不同大小的泵,为消费者节省了大量的成本,也节约了社会资源,不必重复投资3个泵形成的简单叠加,同时节能减排,绿色环保。

[0026] (3) 可以消弱A腔的压力脉冲,C腔的存在使得摆片本身所占的空间在运动到该相位时仍然可以进行供油,增强了供油的连续性,也必然减弱了压力脉冲,使得整个泵对润滑系统的冲击大大减少,流动噪音也会相应减少。

[0027] (4) 还减小了油膜带来的粘性阻力,可以有效减小运转阻力所带来的损耗,从而也使压缩装置工作效率提升。

附图说明

- [0028] 图1为现有技术所述摆动滑阀机械的结构示意图；
- [0029] 图2为本发明所述多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构的立体结构示意图；
- [0030] 图3为本发明所述多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构的平面结构示意图；
- [0031] 图4为本发明所述摆片的立体结构示意图；
- [0032] 图5为本发明所述摆片的平面结构示意图；
- [0033] 图6为本发明所述摆片卡槽环的立体结构示意图；
- [0034] 图7为本发明所述摆片卡槽环的平面结构示意图；
- [0035] 图8-9为图7中A的局部放大图；
- [0036] 图10为本发明所述锯齿槽盘的立体结构示意图；
- [0037] 图11为本发明所述锯齿槽盘的平面结构示意图；
- [0038] 图12为本发明所述直槽的结构示意图；
- [0039] 图13为本发明所述斜槽的结构示意图；
- [0040] 图14为本发明所述人字槽的结构示意图。
- [0041] 图中：1固定座、2摆片卡槽环、21卡槽、22摆片定位块、23摆片限位块、24沟槽、25槽部、3摆片、31摆片头、311摆片头凹部、32摆片脚、321摆片脚凹部、33摆片前颈部、34摆片胸部、35摆片前侧平衡凸轮、36摆片后颈部、37摆片后侧平衡凸轮、4锯齿槽盘、41轴套、42锯齿、421锯齿前缘、422锯齿后缘、43摆片导向槽、44槽盘槽、5偏心轴、6A系列空腔、7B系列空腔、8C系列空腔。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明。

实施例

[0043] 一种多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构，通过偏心轴5固定在括固定座1上，如图2-3所示，多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构包括摆片卡槽环2、一组摆片3和锯齿槽盘4。

[0044] 其中，如图4-5所示，所述摆片3包括摆片头31和摆片脚32，所述摆片头31设有摆片头凹部311，且所述摆片脚32设有摆片脚凹部321。另，所述摆片头31于摆片3前侧依次通过一向摆片3中部内陷的摆片前颈部33和向摆片3中部外凸的摆片胸部34，进一步延伸至摆片脚32并形成摆片前侧平衡凸轮35。所述摆片头31于摆片3后侧通过一向摆片3中部外凸的摆片后颈部36，进一步延伸至摆片脚32并形成摆片后侧平衡凸轮37。

[0045] 此外，如图6-9所示，所述摆片卡槽环2内侧设有一组卡槽21，所述卡槽21一端设有摆片定位块22，另一端面设有摆片限位块23，所述摆片头31设于卡槽21内，并与卡槽21形成C系列空腔8，所述摆片定位块22的上部和下部还分别设有槽部25，使C系列空腔8与A系列空腔6连通。并且，所述摆片前颈部33与所述摆片定位块22相接触，所述摆片后颈部36与摆片限位块23相接触。另，所述摆片卡槽环2外侧设有一组沟槽24，如图12-14所示，所述沟槽24可以选择一组贯穿摆片卡槽环2厚度方向的直槽或斜槽或人字槽。

[0046] 进一步的,如图10所示,所述锯齿槽盘4包括轴套41,并且,所述轴套41上设有一组锯齿42,所述锯齿42之间形成摆片导向槽43,并且,锯齿42上还设有槽盘槽44。在本实施例中,如图11所示,所述锯齿42数量为6个,包括3个大锯齿和3个小锯齿,所述大锯齿的弧度为 65° ,所述小锯齿的弧度为 55° 。并且,所述锯齿42包括不同高度的锯齿前缘421和锯齿后缘422,其中全部锯齿前缘421的假想的连接圆直径小于全部锯齿后缘422的连接圆直径。

[0047] 应用上述多功能摆动叶片式多压输出旋转机械机构的摆动叶片式机油泵,在测试应用中性能优良:

[0048] -在最小排量和最大排量的转换时间 $<200(100)\text{ms}$

[0049] -压力波动幅度 $<+/-5\%$

[0050] -出口端的压力脉动 $<10\%$

[0051] -在最低转速状态下,流量 $<2\text{l}/\text{min}@5\text{bar}$ 泵出口压力

[0052] -无论什么档位,可在所有工况下进行润滑系统压力按需调节的可行性(怠速,空挡,倒挡,满载,空载,下坡,上坡...)

[0053] -最大运行极限转速可以达到15000转无故障

[0054] -在低转速下保证最小润滑系统需求

[0055] -800小时耐久试验后压力下降幅度小于5%

[0056] -应用范围广,应用在最高180bar压力和400L/Min流量需求范围内

[0057] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

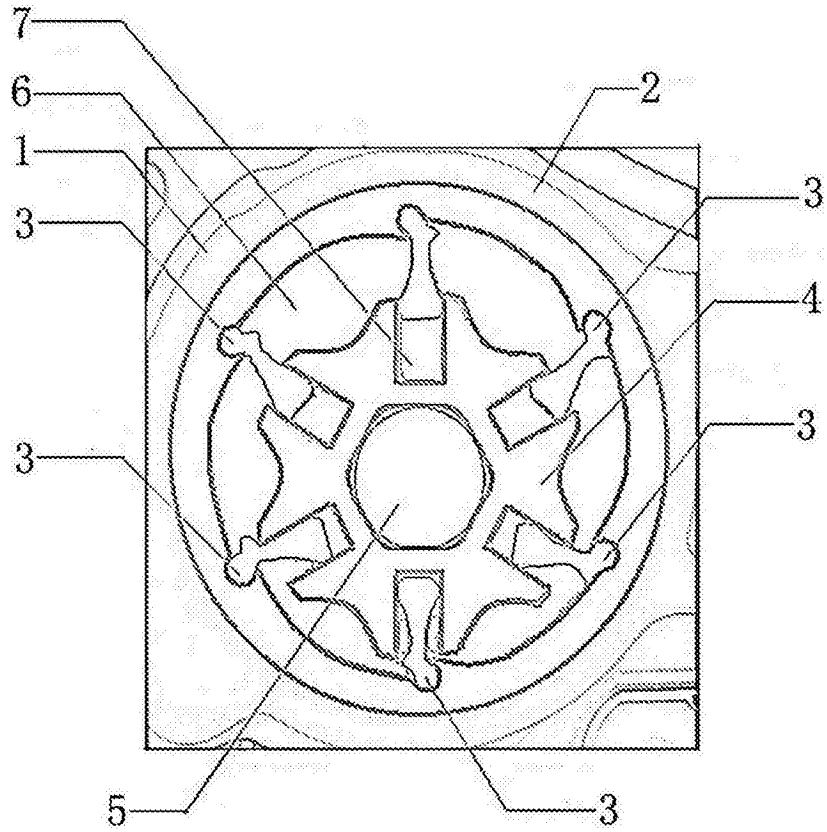


图1

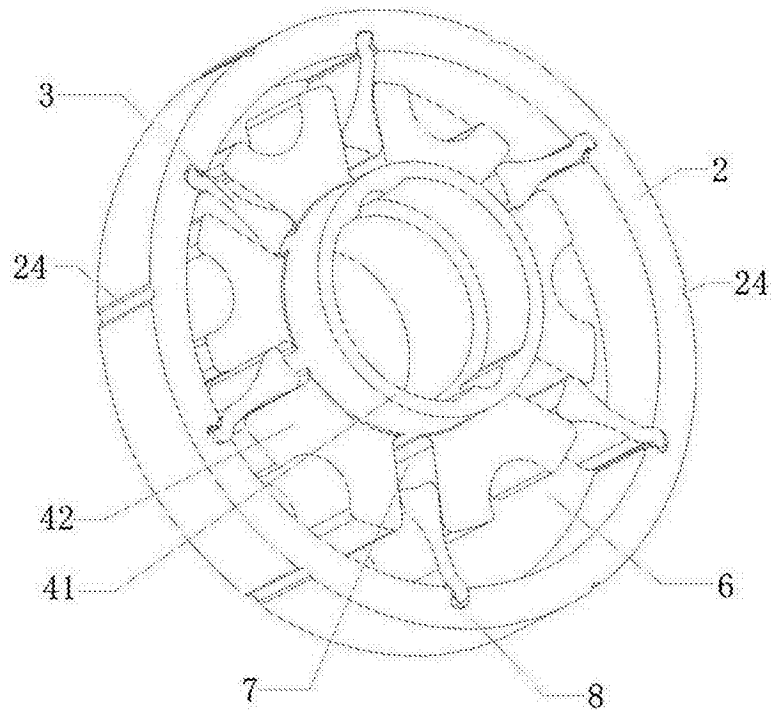


图2

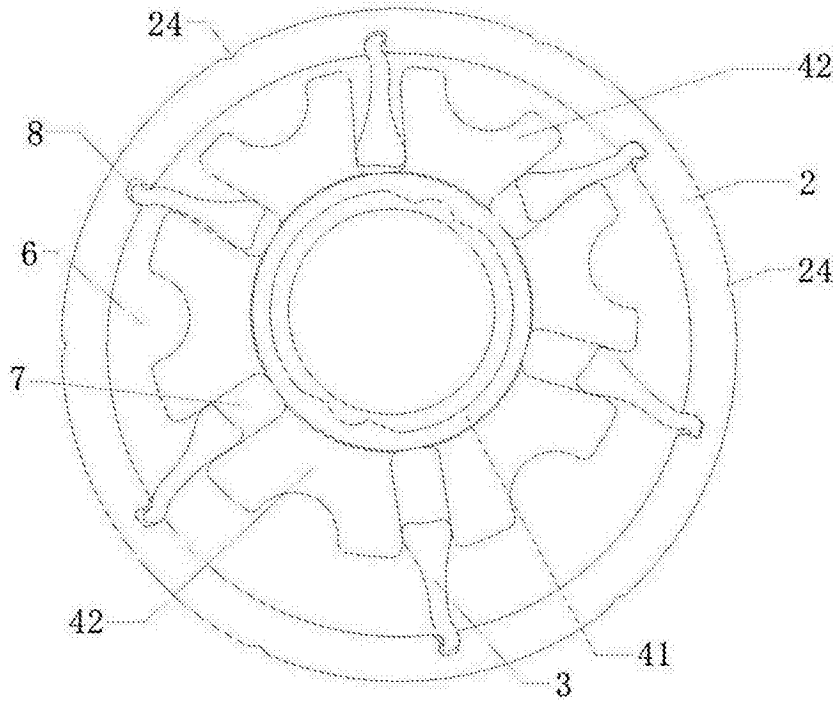


图3

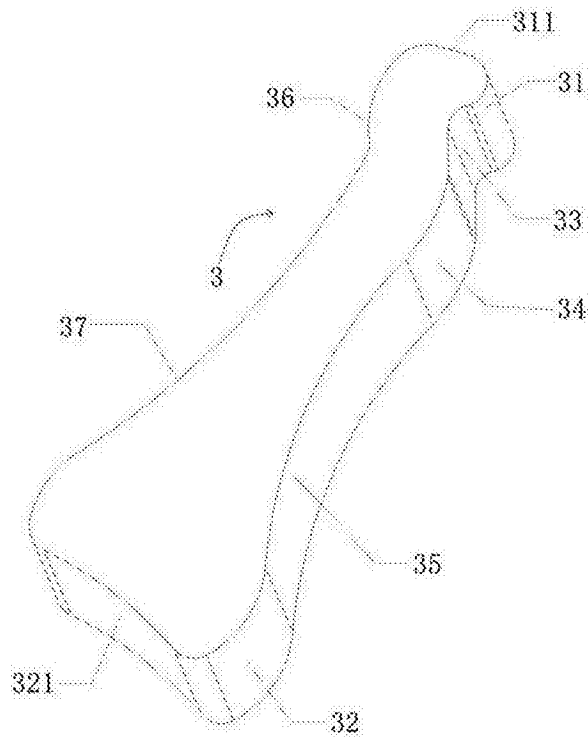


图4

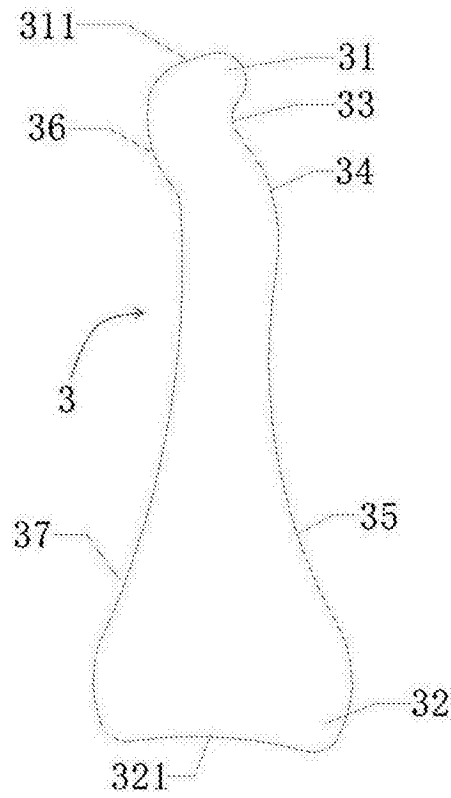


图5

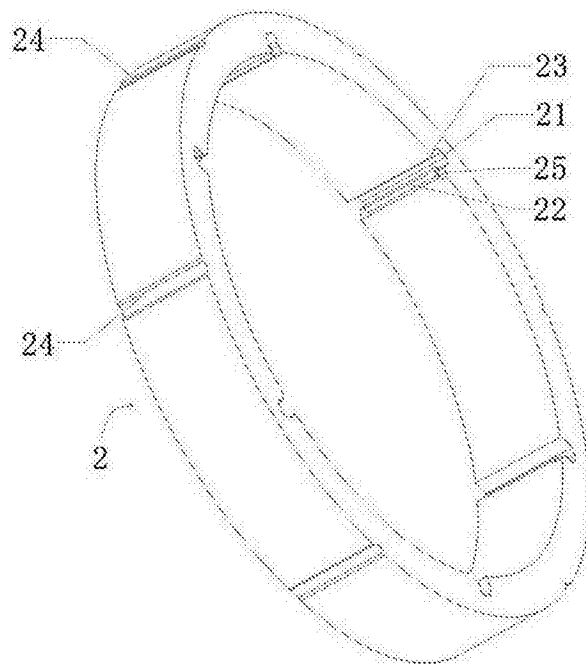


图6

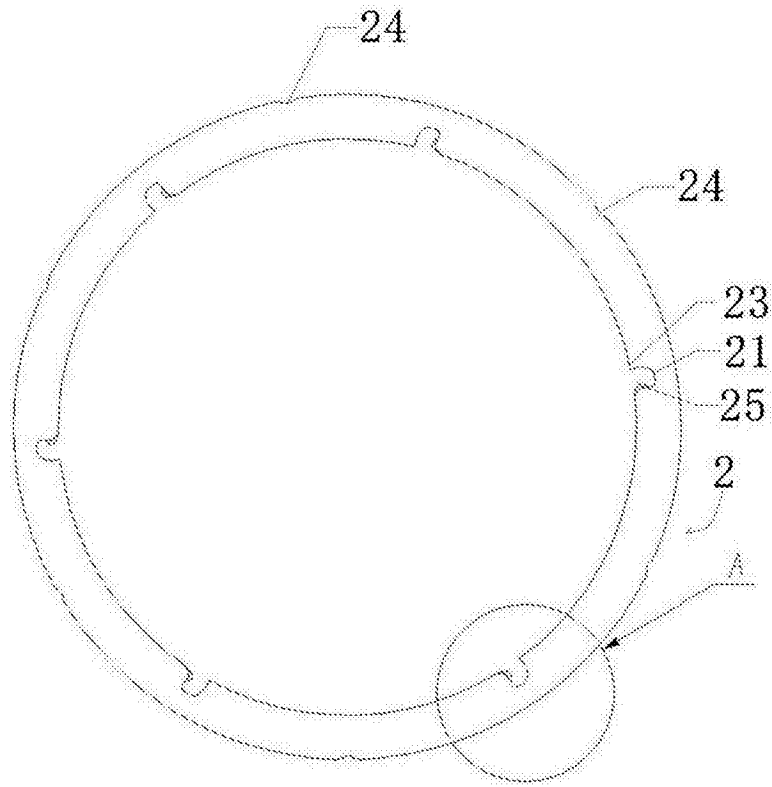


图7

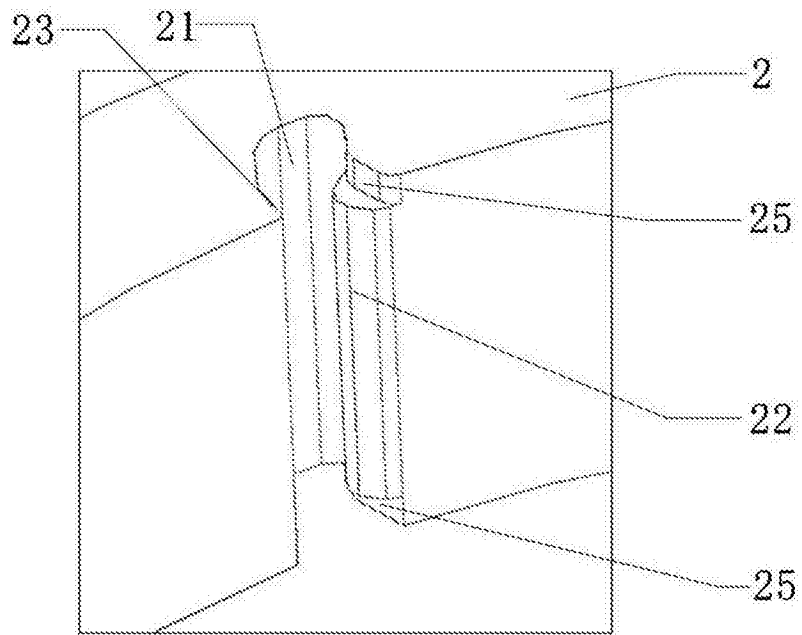


图8

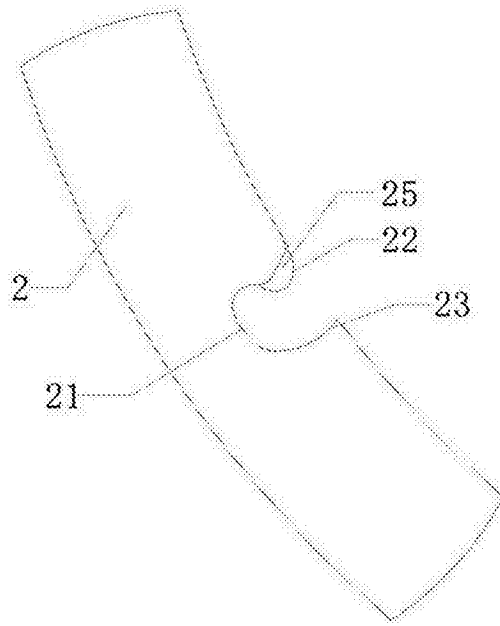


图9

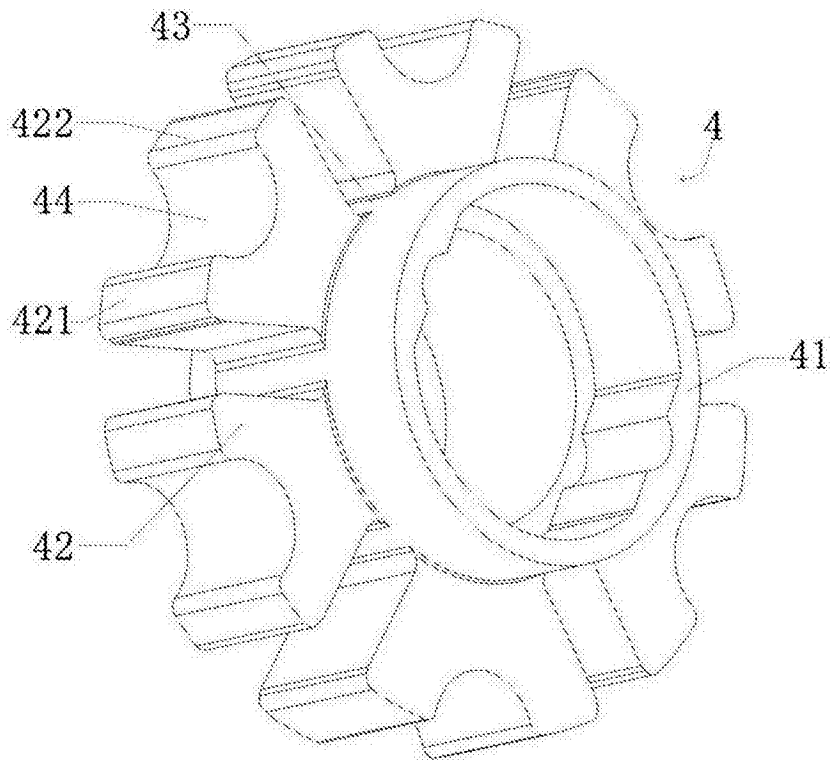


图10

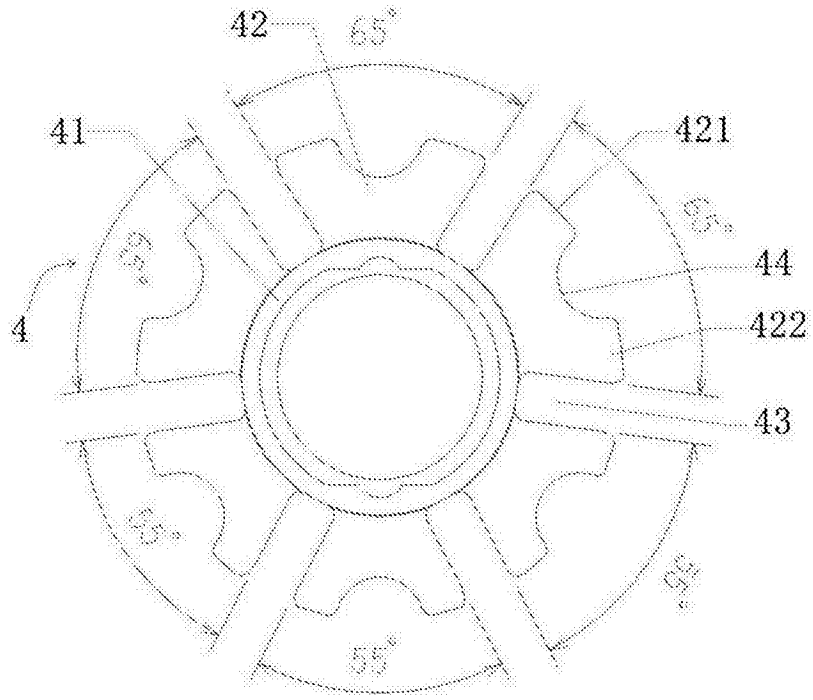


图11

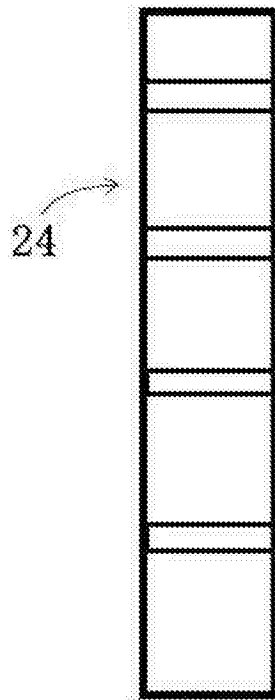


图12

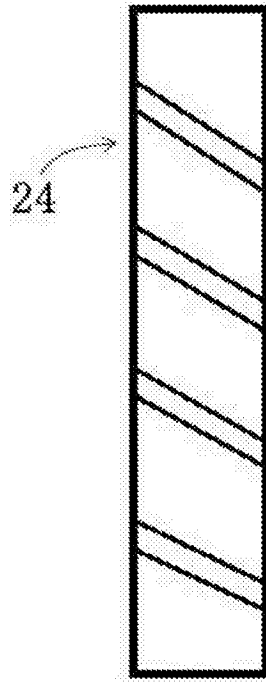


图13

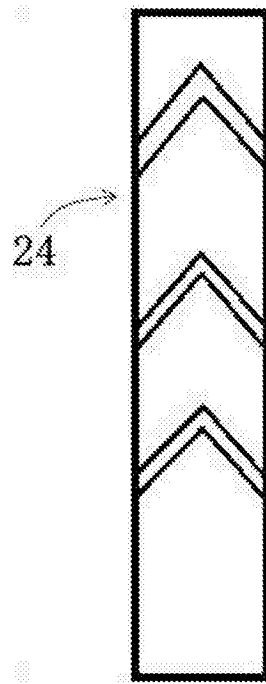


图14