



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205243851 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201521018938. 2

(22) 申请日 2015. 12. 09

(73) 专利权人 上海日立电器有限公司

地址 201206 上海市浦东新区金桥宁桥路  
888 号

(72) 发明人 刘杨 黄之敏

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务  
所(普通合伙) 31237

代理人 金华

(51) Int. Cl.

F04C 29/00(2006. 01)

F04C 18/356(2006. 01)

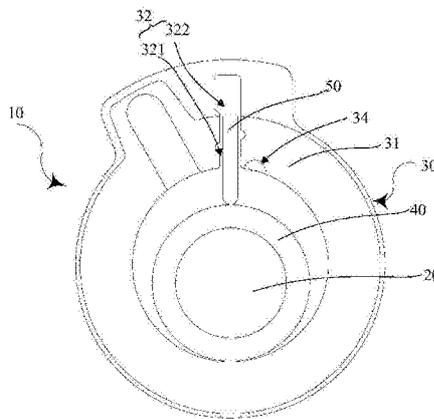
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 实用新型名称

压缩机气缸、滚动转子式压缩机构及压缩机

(57) 摘要

本实用新型提供了一种压缩机气缸、滚动转子式压缩机构及压缩机。所述压缩机气缸包括具有中心孔的气缸本体,气缸本体上开设有容置一叶片的叶片槽,叶片槽包括与中心孔连通的第一槽体和与第一槽体连通的第二槽体,第一槽体包括相互平行且沿中心孔径向对称的第一、二内壁,且第一槽体的第一内壁笔直延伸以构成第二槽体的一个内壁。所述滚动转子式压缩机构通过上述压缩机气缸,使得其叶片工作时的倾斜角度得到了减小,从而改善了叶片槽和叶片的受力,同时也提升了叶片和叶片槽之间接触部位的表面质量,降低了磨损,确保了压缩机构的可靠性。



1. 一种压缩机气缸,包括一具有中心孔的气缸本体,所述气缸本体上开设有容置一叶片的叶片槽,所述叶片槽包括与所述中心孔连通的第一槽体和与所述第一槽体连通的第二槽体,其特征在于,所述第一槽体包括相互平行且沿所述中心孔的径向对称的第一内壁和第二内壁,并且,所述第一槽体的第一内壁笔直延伸以构成所述第二槽体的第一内壁。

2. 如权利要求1所述的压缩机气缸,其特征在于,所述第一槽体和第二槽体平行于所述中心孔径向的横截面的形状不同。

3. 如权利要求2所述的压缩机气缸,其特征在于,所述第二槽体还包括与所述第一槽体的第二内壁平行的第二内壁,所述第二槽体的第二内壁通过一斜面与所述第一槽体的第二内壁连接,并且,所述第二槽体的第一内壁与第二内壁的间距大于所述第一槽体的第一内壁与第二内壁的间距。

4. 如权利要求2所述的压缩机气缸,其特征在于,所述第二槽体还包括一弧形的内壁,所述弧形的内壁与所述第一槽体的两个内壁光滑过渡连接。

5. 如权利要求1所述的压缩机气缸,其特征在于,所述第一槽体和第二槽体平行于所述中心孔径向的横截面的形状相同。

6. 如权利要求5所述的压缩机气缸,其特征在于,所述第二槽体还包括与所述第一槽体的第二内壁平行的第二内壁,所述第二槽体的第二内壁通过与之垂直的横壁与所述第一槽体的第二内壁连接,并且,所述第二槽体的第一内壁与第二内壁的间距大于所述第一槽体的第一内壁与第二内壁的间距。

7. 如权利要求1所述的压缩机气缸,其特征在于,所述第一槽体的第一内壁和/或第二内壁上开设有一凹槽,用于存储润滑油。

8. 如权利要求7所述的压缩机气缸,其特征在于,所述凹槽平行于所述中心孔径向的横截面形状为半圆形或半椭圆形。

9. 如权利要求1所述的压缩机气缸,其特征在于,所述气缸本体上还开设有与所述中心孔连通的吸气孔和排气孔。

10. 如权利要求1所述的压缩机气缸,其特征在于,所述压缩机气缸为一铸铁压缩机气缸或者粉末冶金压缩机气缸。

11. 一种滚动转子式压缩机构,其特征在于,包括如权利要求1至10中任一项所述的压缩机气缸。

12. 如权利要求11所述的滚动转子式压缩机构,其特征在于,还包括转子、偏心轴、叶片以及驱动件,所述转子由所述偏心轴驱动以在所述中心孔内作回转运动,所述驱动件设置于所述第二槽体中并连接所述叶片,所述叶片在所述驱动件的驱动下在所述第一槽体中往复运动并抵压所述转子,以在所述压缩机气缸内分隔出工作腔。

13. 如权利要求12所述的滚动转子式压缩机构,其特征在于,所述驱动件为一弹簧结构。

14. 一种压缩机,其特征在于,包括如权利要求11至13中任一项所述的滚动转子式压缩机构。

## 压缩机气缸、滚动转子式压缩机构及压缩机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种压缩机气缸、滚动转子式压缩机构及压缩机。

### 背景技术

[0002] 滚动转子式压缩机又称滚动活塞压缩机或固定滑片压缩机,其利用一偏心转子于压缩机气缸内的转动来改变压缩机气缸的工作容积,从而实现气体的吸气、压缩和排气。

[0003] 目前滚动转子式压缩机普遍采用的压缩机构如图1所示,该压缩机构包括偏心轴1、压缩机气缸2、转子3和叶片4,所述压缩机气缸2包括连通的叶片槽5和弹簧孔6,其中,所述转子3由偏心轴1驱动,在压缩机气缸2中作回转运动,所述叶片4在叶片槽5中滑动并抵压转子3,以在压缩机气缸2中分隔出工作腔。

[0004] 图2为图1所示的滚动转子式压缩机采用的压缩机构(简称滚动转子式压缩机构)工作时的示意图。如图2所示,所述转子3在压缩机气缸2中作回转运动时,所述叶片4将上述工作腔分隔为其左侧的低压腔7和其右侧的高压腔8。

[0005] 基于压缩机构的工作原理,现有的滚动转子式压缩机采用的压缩机构具有众多摩擦副,例如所述转子3与压缩机气缸2的内壁之间的滚动摩擦、所述叶片4和叶片槽5之间的滑动摩擦等,其中,尤属所述叶片4和叶片槽5之间的摩擦工况最为恶劣。具体地说,在叶片4宽度方向上,由于所述叶片4与叶片槽5之间存在一定的滑动间隙,因此,在高低压强作用下,所述叶片4的两个侧面(即沿叶片4宽度方向的两个相对侧面)会因受力不平衡而发生偏转,从而与叶片槽5的两侧内壁接触。

[0006] 发明人研究发现,所述叶片槽5的高压面(即受高压强作用的内壁)的尾部a和低压面(即受低压强作用的内壁)的头部b的实际受力最大,也就是所述叶片4和叶片槽5接触的部位,具体如图3所示。图3为图2所示的滚动转子式压缩机构于A处的局部放大图。进一步的,发明人还发现,在叶片槽5与弹簧孔6连接部位,由于均为毛坯面(未经加工的表面),有时候对于粉末冶金件,此处,还可能是黑皮层,从而导致叶片4和叶片槽5接触部位的表面质量差,加之两者长时接触而导致的磨损,综合起来,很容易造成叶片槽5和叶片4的磨损,影响使用的可靠性。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种压缩机气缸、滚动转子式压缩机构及压缩机,以解决现有的滚动转子式压缩机构可靠性低的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种压缩机气缸,包括一具有中心孔的气缸本体,所述气缸本体上开设有容置一叶片的叶片槽,所述叶片槽包括与所述中心孔连通的第一槽体和与所述第一槽体连通的第二槽体,所述第一槽体包括相互平行且沿所述中心孔的径向对称的第一内壁和第二内壁,并且,所述第一槽体的第一内壁笔直延伸以构成所述第二槽体的第一内壁。

[0009] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述第一槽体和第二槽体平行于所述中心孔径

向的横截面的形状不同。

[0010] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述第二槽体还包括与所述第一槽体的第二内壁平行的第二内壁,所述第二槽体的第二内壁通过一斜面与所述第一槽体的第二内壁连接,并且,所述第二槽体的第一内壁与第二内壁的间距大于所述第一槽体的第一内壁与第二内壁的间距。

[0011] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述第二槽体还包括一弧形的内壁,所述弧形的内壁与所述第一槽体的两个内壁光滑过渡连接。

[0012] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述第一槽体和第二槽体平行于所述中心孔径向的横截面的形状相同。

[0013] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述第二槽体还包括与所述第一槽体的第二内壁平行的第二内壁,所述第二槽体的第二内壁通过与之垂直的横壁与所述第一槽体的第二内壁连接,并且,所述第二槽体的第一内壁与第二内壁的间距大于所述第一槽体的第一内壁与第二内壁的间距。

[0014] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述第一槽体的第一内壁和/或第二内壁上开设有一凹槽,用于存储润滑油。

[0015] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述凹槽平行于所述中心孔径向的横截面形状为半圆形或半椭圆形。

[0016] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述气缸本体上还开设有与所述中心孔连通的吸气孔和排气孔。

[0017] 优选的,在所述的压缩机气缸中,所述压缩机气缸为一铸铁压缩机气缸或者粉末冶金压缩机气缸。

[0018] 此外,本实用新型还提供了一种滚动转子式压缩机构,包括如上任一项所述的压缩机气缸。

[0019] 优选的,在所述的滚动转子式压缩机构,还包括转子、偏心轴、叶片和驱动件,所述转子由所述偏心轴驱动以在所述中心孔内作回转运动,所述驱动件设置于所述第二槽体中并连接所述叶片,所述叶片在所述驱动件的驱动下,在所述第一槽体中往复运动并抵压所述转子,以在所述压缩机气缸内分隔出工作腔。

[0020] 优选的,在所述的滚动转子式压缩机构中,所述驱动件为一弹簧结构。

[0021] 另外,本实用新型又提供了一种包括如上所述的滚动转子式压缩机构的压缩机。

[0022] 相比于现有技术,本实用新型的压缩机气缸,通过将叶片配合的第一槽体的第一内壁笔直延伸构成第二槽体的第一内壁,可以减小叶片工作时的倾斜角度,从而改善叶片槽和叶片的受力,而且,叶片和叶片槽接触部位的表面质量也得到了改善,从而降低了磨损,综合两方面,最终确保了滚动转子式压缩机构的可靠性;

[0023] 此外,本实用新型的压缩机气缸通过设置两个平行于中心孔径向的横截面的形状不同的第一槽体和第二槽体,便于润滑油的循环流动,更有效确保滚动转子式压缩机构工作的可靠性,而且,也可以降低加工成本;

[0024] 另外,本实用新型的压缩机气缸采用铸铁材料制成,利于加工,降低制造成本。

## 附图说明

- [0025] 图1是现有的滚动转子式压缩机采用的压缩机构的示意图；
- [0026] 图2是图1所示的滚动转子式压缩机采用的压缩机构工作时的示意图；
- [0027] 图3是图2所示的滚动转子式压缩机采用的压缩机构于A处的局部放大图；
- [0028] 图4是根据本实用新型的一优选实施例的滚动转子式压缩机构的示意图；
- [0029] 图5是图4所示的滚动转子式压缩机构工作时叶片发生倾斜的示意图；
- [0030] 图6是图5所示的滚动转子式压缩机构于B处的局部放大图；
- [0031] 图7是根据本实用新型的一实施例的叶片槽的示意图；
- [0032] 图8是根据本实用新型的另一实施例的叶片槽的示意图；
- [0033] 图9是根据本实用新型的又一实施例的叶片槽的示意图。
- [0034] 本实用新型实施例的附图标记说明如下：
- [0035] 10-滚动转子式压缩机构；20-偏心轴；30-压缩机气缸；31-气缸本体；32-叶片槽；321-第一槽体；321a-第一内壁；321b-第二内壁；322-第二槽体；322a-第二内壁；322b-横壁；322c-斜面；322d-弧形的内壁；33-凹槽；34-排气孔；40-转子；50-叶片；50a-头部；50b-尾部。

### 具体实施方式

[0036] 以下结合附图4~9对本实用新型提出的压缩机气缸、滚动转子式压缩机构及压缩机作进一步详细说明。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本实用新型实施例的目的。

[0037] 图4示出了根据本实用新型的一优选实施方式的滚动转子式压缩机构10的结构，图中，为了更清楚地展现本实用新型的原理，省略了驱动件、进气装置、排气装置以及其它部件，而这些部件均是本领域技术人员已知的。

[0038] 如图4所示，所述滚动转子式压缩机构10包括偏心轴20、压缩机气缸30、转子40、叶片50和驱动件（未图示，主要为弹簧）。

[0039] 上述滚动转子式压缩机构10的工作原理是：所述转子40由偏心轴20驱动，在压缩机气缸30内作回转运动，同时所述叶片50在所述驱动件的驱动下，在压缩机气缸30内作往复运动并抵压转子40，以在压缩机气缸30内分隔出工作腔。

[0040] 根据本实用新型的滚动转子式压缩机构10的一个改进之处在于压缩机气缸30。

[0041] 具体而言，所述压缩机气缸30包括具有中心孔的气缸本体31，所述气缸本体31上开设有与所述中心孔连通且径向设置的叶片槽32（业界也称之为滑片槽），所述叶片槽32用于容置上述驱动件和叶片50，而所述叶片槽32包括第一槽体321和第二槽体322，所述第一槽体321的一端与所述中心孔连通，另一端与第二槽体322连通。使用时，上述驱动件设置于第二槽体322中并连接叶片50，所述叶片50在所述驱动件的驱动下，在第一槽体321中往复运动并抵压转子40，从而在压缩机气缸30内分隔出高、低压腔。在此需要说明的是，所述“高压腔”指的是处于高压环境下的空间，而所述“低压腔”是指处于低压环境下的空间，例如与进气装置连接的空间（简称吸气腔）通常为低压腔，与排气装置连接的空间（简称排气腔），而且，所述“高压”和“低压”仅是二者相比较而言的高低，并不限定二者的具体压力范围，即，所述“高压”是指相对所述“低压”而言压力更高，而所述“低压”是指相对所述“高压”而言压力更低。

[0042] 如图5和图6所示,所述第一槽体321包括两个平行且沿上述中心孔的径向对称的第一内壁321a和第二内壁321b,所述叶片50在该两个内壁构成的空间中作径向往复运动。在此,将叶片槽32设置为具有两个槽体的结构,便于分别容置叶片50和上述驱动件,以降低容置所述驱动件的第二槽体322中至少承受低压作用的内壁的表面质量要求,从而减少加工量,降低制造成本。本实施例中,暂以第一槽体321的第二内壁321b为承受低压作用的内壁为例,对本实用新型的压缩机气缸30作详细说明。而且,本领域技术人员容易理解的是,由于所述第二槽体322中承受低压作用的内壁几乎不存在与其它部件摩擦接触的情况,因而,可以适当降低加工精度。而且,也可以理解的是,所述第一槽体321的两个内壁321a、321b优选为精加工平面,以减少接触磨损。所述精加工平面指的是经过精密机械加工后的表面。

[0043] 接着,基于背景技术中所述,上述滚动转子式压缩机构10工作时,由于所述叶片50在高低压作用下,所述叶片50的两个侧面(即沿宽度方向的两个相对侧面)会因受力不平衡而发生倾斜,从而与叶片槽32的两个内壁接触,如图5所示。图5示出了图4所示的滚动转子式压缩机构10工作时叶片50发生倾斜的示意图。

[0044] 为了减小叶片50的倾斜角度,发明人将第一槽体321的第一内壁321a笔直延伸,从而构成第二槽体322的第一内壁321a,且所述第一槽体321的第一内壁321a为承受高压作用的内壁,对应的,所述第一槽体321的第二内壁321b为承受低压作用的内壁。

[0045] 本实用新型的滚动转子式压缩机构10,通过将叶片50配合的第一槽体321的承受高压作用的第一内壁321a笔直延伸构成第二槽体322的第一内壁321a,一方面可以减小叶片50在承受高低压作用时的倾斜角度,从而改善叶片槽32和叶片50的受力,另一方面笔直延伸后的第一内壁321a自始至终成为了一工作面,由于工作面通常为非毛坯面,如此,可以改善叶片50和叶片槽32接触部位的表面质量,从而降低磨损,进而确保了滚动转子式压缩机构10的可靠性。

[0046] 图6示出了图5所示的滚动转子式压缩机构10于B处的局部放大图。如图6所示,所述叶片50的头部50a(靠近转子40)抵靠于第一槽体321的第二内壁321b上,而其尾部50b(远离转子40的一端)抵靠于第一槽体321的第一内壁321a上。为了更清楚地展现叶片50倾斜角度的改善状况,图6中示出了叶片槽32改进前和改进后叶片50于倾斜时的状态,其中,细虚线示出的是改进前叶片50的倾斜状态,粗实线示出的是改进后叶片50的倾斜姿态。明显地,改进后叶片50的倾斜角度小于改进前叶片50的倾斜角度。

[0047] 本实施例中,所述第一槽体321的第一内壁321a笔直延伸的长度可以根据实际使用时叶片50的工作行程而设定,在此本实用新型并不限定。优选当所述叶片50处于最小往复行程时,即进入叶片槽32的最远距离,所述叶片50的尾部50b仍然可靠地抵靠于第一槽体321的第一内壁321a上。

[0048] 此外,为了减少叶片50运动时的磨损量和摩擦热,所述滚动转子式压缩机构10通常还提供润滑油。在此,发明人将第一槽体321和第二槽体322的开口尺寸设置为不同,利于润滑油在叶片槽32中循环流动,从而改善各个摩擦表面的工作状况,可靠性好。需要说明的是,所述开口尺寸是平行于上述中心孔径向的横截面的尺寸,例如槽体的宽度和长度。

[0049] 可选的,所述第一槽体321和第二槽体322的平行于所述中心孔径向的横截面的形状相同。例如,所述第二槽体322还包括与第一槽体321的第二内壁321b平行的第二内壁

322a,所述第二槽体322的第二内壁322a通过与之垂直的横壁322b与第一槽体321的第二内壁321b连接,并且,所述第二槽体322的第一内壁321a与第二内壁322a的间距大于第一槽体321的第一内壁321a与第二内壁321b的间距,如图7所示。图7示出的是一个实施例的叶片槽32的示意图。此时,所述第二槽体322的沿第一槽体321的宽度方向的宽度大于第一槽体321的宽度,以便于提供足够的润滑油存储空间,便于确保润滑油的顺利流动,而且也使得叶片50能够顺利进入第二槽体322中。

[0050] 其他实施例中,所述第一槽体321和第二槽体322平行于所述中心径向的横截面的形状不同。例如所述第二槽体322还包括与第一槽体321的第二内壁321b平行的第二内壁322a,所述第二槽体322的第二内壁322a通过一斜面322c与第一槽体321的第二内壁321b连接,并且,所述第二槽体322的第一内壁321a与第二内壁322a的间距大于第一槽体321的第一内壁321a与第二内壁321b的间距,如图8所示。图8示出的是另一个实施例的叶片槽32的示意图。采用斜面过渡连接,利于润滑油快速地流动,从而确保润滑效果。

[0051] 另一实施例中,所述第二槽体322还包括一弧形的内壁322d,所述弧形的内壁322d与第一槽体321的两个内壁321a、321b光滑过渡连接,如图9所示,这样,一方面减少润滑油流动的阻力,另一方面可以消除应力集中,确保结构强度。图9示出了又一个实施例的叶片槽32的示意图。优选的,沿第一槽体321的宽度方向,所述第二槽体322邻近第一槽体321区域的最小宽度大于第一槽体321的宽度,从而保证润滑油的充分流动。

[0052] 继续参阅图7至图9,所述第一槽体321的两个内壁321a、321b中至少一个内壁上开设有一凹槽33,以存储润滑油,进一步改善润滑状况。优选的,所述第一槽体321的第一内壁321a上开设有至少一个凹槽33,同时所述第一槽体321的第二内壁321b上也开设有至少一个凹槽33。可选的,所述凹槽33平行于所述中心孔的横截面形状为半圆形或半椭圆形等,加工方便。

[0053] 继续参阅图4和图5,所述气缸本体31上开设有吸气孔(图4和图5中均未示出)和排气孔34,所述吸气孔设置于叶片50承受低压作用的一侧,其与上述中心孔连通,以使压缩机气缸30外部的的气体进入上述中心孔内,同时所述排气孔34设置于叶片50承受高压作用的一侧,同样与所述中心孔连通,以排出压缩机气缸30内的气体。

[0054] 承上述,本实用新型的压缩机气缸30尤其适用于采用粉末冶金材料制成的压缩机气缸30。由于粉末冶金件容易存在黑皮层,表面质量较差,因而,对于采用粉末冶金材料制成的压缩机气缸30,所述叶片50和叶片槽32接触部位的表面质量改善较为明显,有效确保了叶片50工作的可靠性。当然,制作压缩机气缸30的材料包括但不限于粉末冶金材料,例如铸铁材料也可采用,具体本实用新型并不限定,只要本领域技术人员面临同样的技术问题时,本实用新型可适用。其中,采用铸铁材料,方便加工,制造成本低。

[0055] 此外,本实用新型的滚动转子式压缩机构10尤其适用于小规格、大排量的压缩机,例如空调、冰箱等设备中使用的压缩机。另外,本实用新型的滚动转子式压缩机构10由于采用了改进后的压缩机气缸30,因此,所述滚动转子式压缩机构10由压缩机气缸30带来的有益效果请参考上述实施例。

[0056] 进一步的,基于上述滚动转子式压缩机构,本实用新型还提供了一种包括滚动转子式压缩机构10的压缩机。由于所述压缩机采用了上述实施例的滚动转子式压缩机构10,所以,所述压缩机由滚动转子式压缩机构10带来的有益效果对应参考上述实施例。

[0057] 综上所述,本实用新型的滚动转子式压缩机构10,通过将叶片50配合的第一槽体321的第一内壁321a笔直延伸构成第二槽体322的第一内壁321a,一方面可以减小叶片50在承受高低压作用时的倾斜角度,从而改善叶片槽32和叶片50的受力,另一方面笔直延伸后的内壁自始至终成为了一工作面,由于工作面通常为非毛坯面,如此,可以改善叶片50和叶片槽32接触部位的表面质量,从而可以降低磨损,综合上述两方面,最终确保了滚动转子式压缩机构10的可靠性。

[0058] 此外,本实用新型的压缩机气缸30通过设置两个平行于中心孔径向的横截面的形状不同的第一槽体321和第二槽体322,便于润滑油的循环流动,更有效确保压缩机构工作的可靠性,而且,也可以降低加工成本。另外,本实用新型的压缩机气缸30采用铸铁材料制成,利于加工,降低制造成本。

[0059] 上述描述仅是对本实用新型较佳实施例的描述,并非对本实用新型范围的任何限定,本实用新型领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

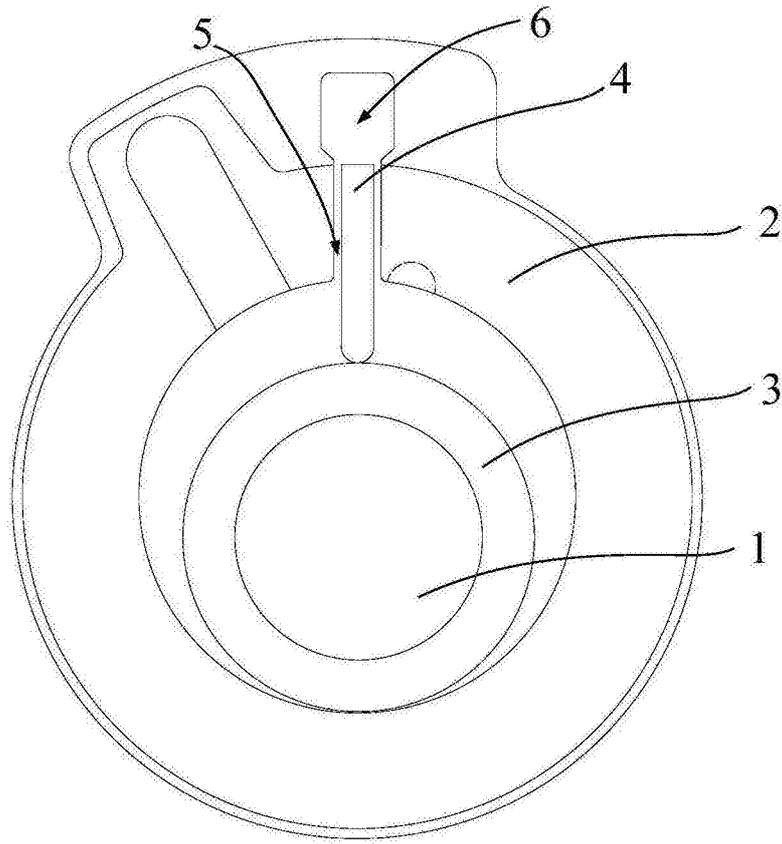


图1

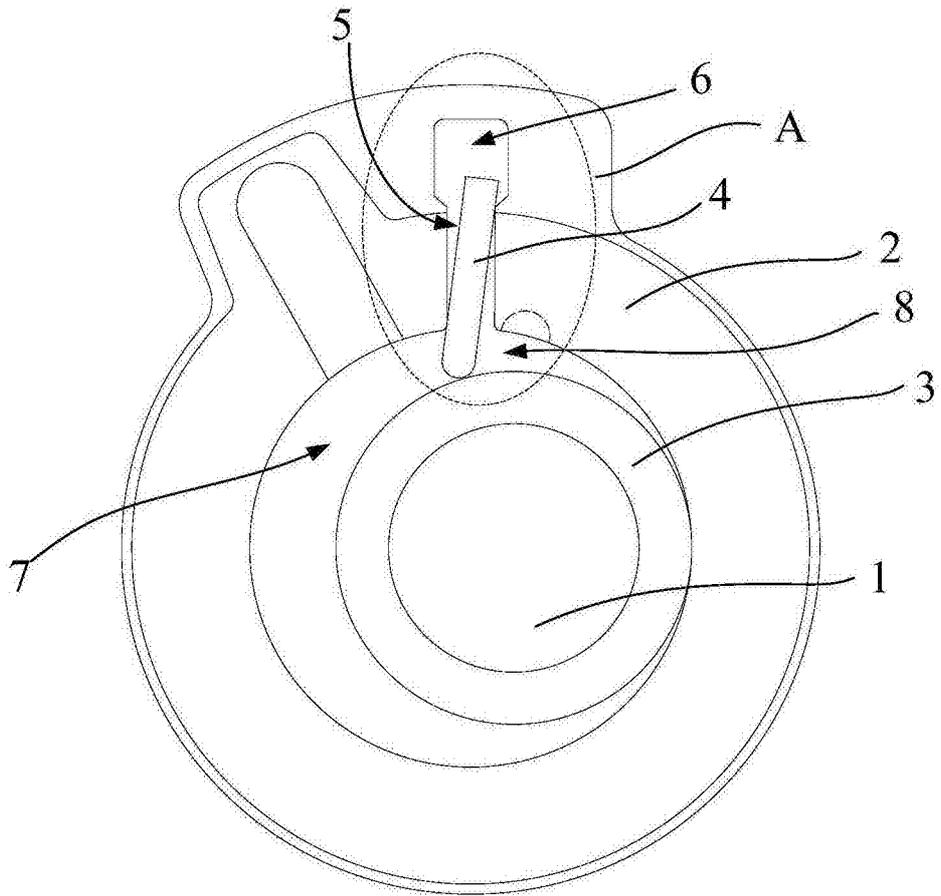


图2

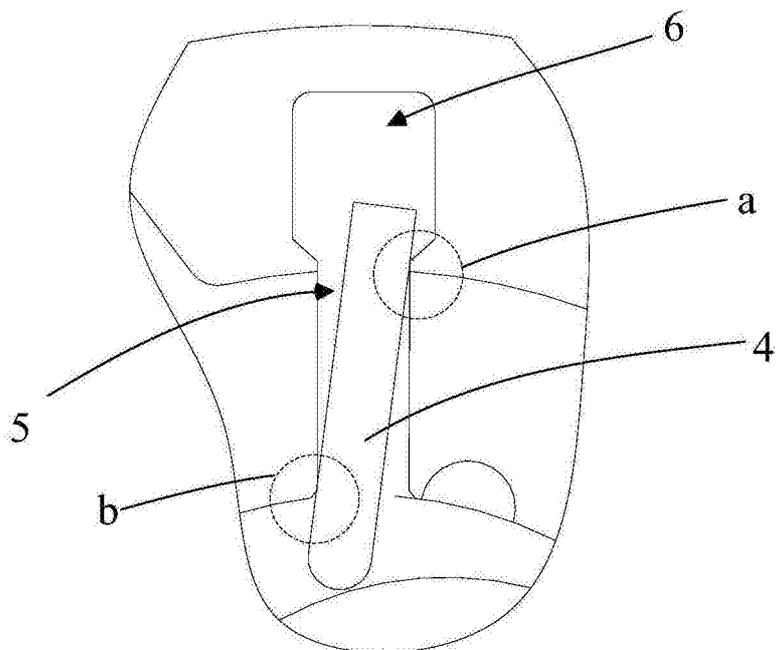


图3

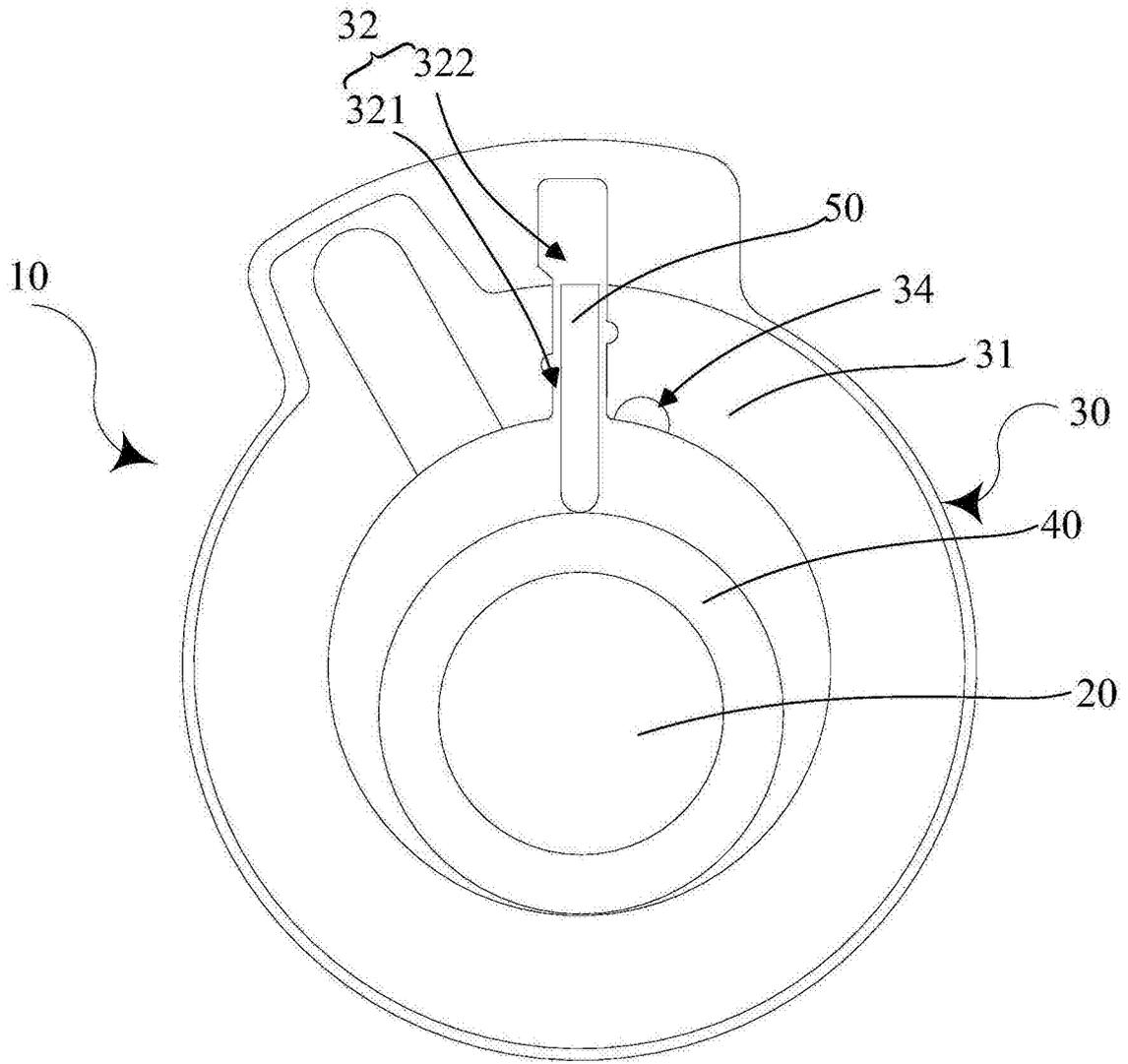


图4

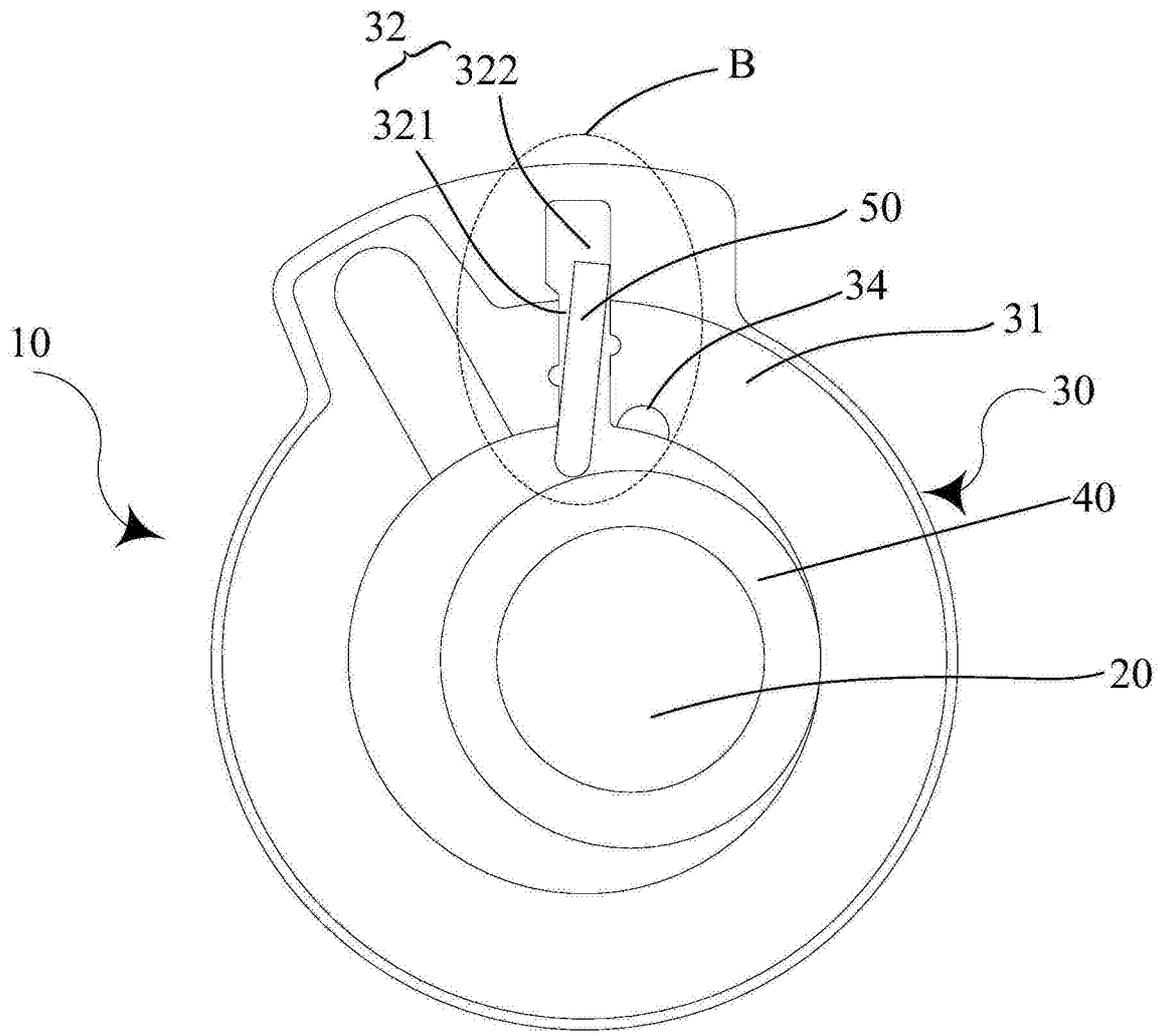


图5

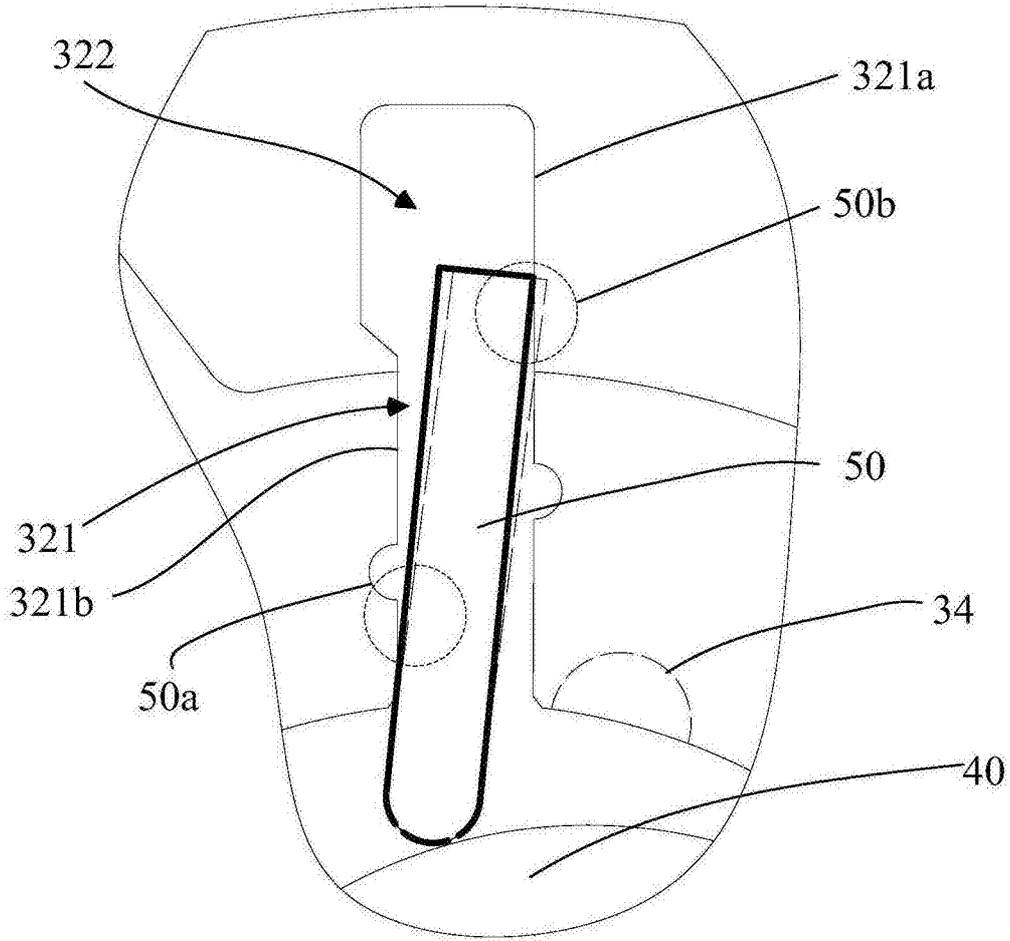


图6

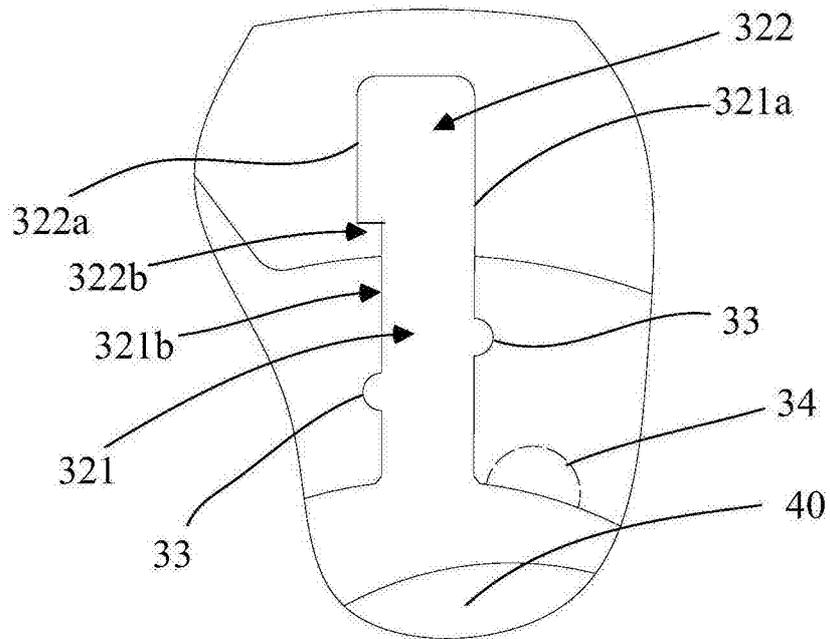


图7

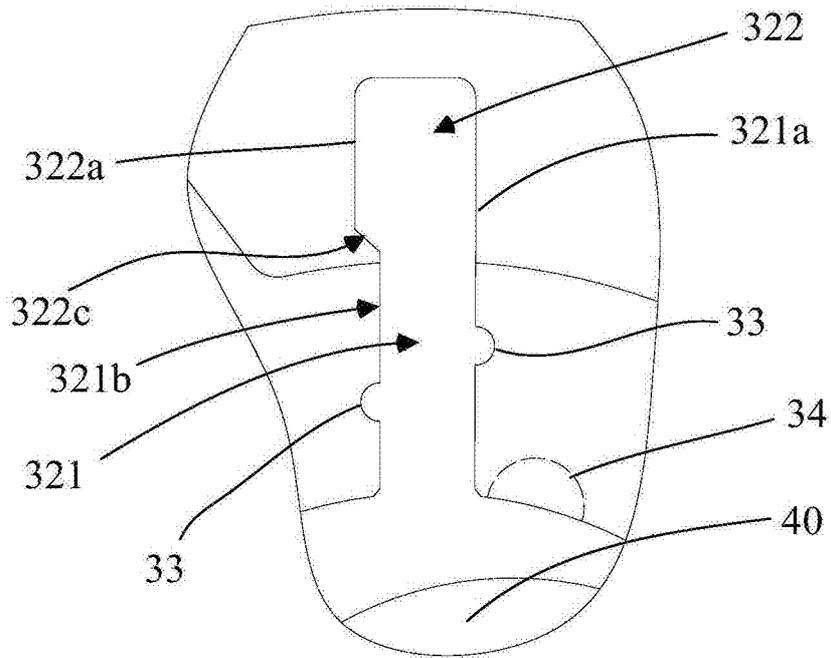


图8

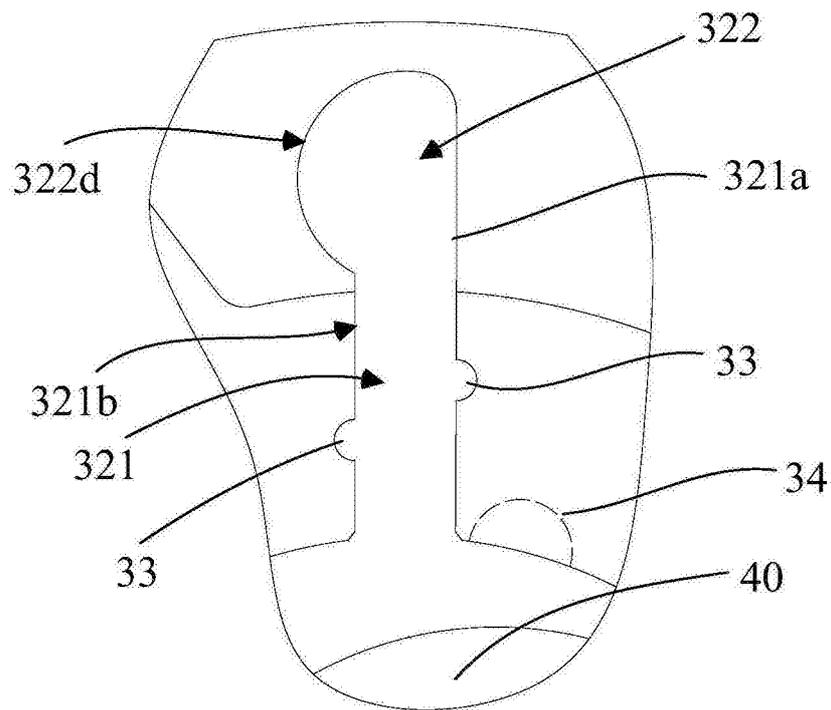


图9