



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103185167 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 03

(21) 申请号 201110457399. 2

(22) 申请日 2011. 12. 30

(71) 申请人 北京谊安医疗系统股份有限公司  
地址 100070 北京市丰台区科学城航丰路 4 号

(72) 发明人 陈志军

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 杨小双

(51) Int. Cl.

F16K 31/10(2006. 01)

F16K 31/44(2006. 01)

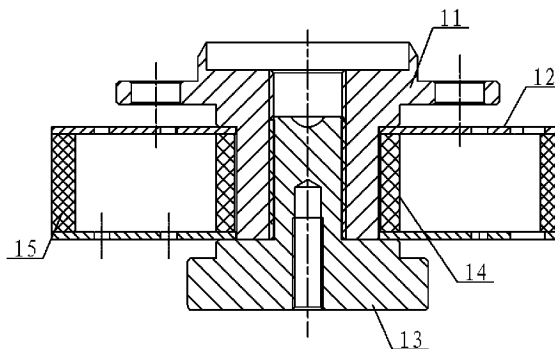
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

板式弹簧组件

(57) 摘要

本发明公开一种板式弹簧组件,包括提升下阀板,提升下阀板上套设有软磁衔铁,提升下阀板与软磁衔铁之间设置两块相互平行的板式弹簧片,板式弹簧片上开设若干间断的曲线槽。通过将该弹簧组件运用于流量比例阀中,可以避免金属与金属之间的接触,消除机械摩擦力,提高阀门的使用寿命,降低磁滞回力,当软磁衔铁被吸引时,软磁衔铁和提升下阀板带动板式弹簧片实现上下弹性变形,从而提供金属密封面的预紧力和阀门关闭时的回弹力,实现电磁力和弹簧力在密封阀盖不同开启位置上的平衡,对比现有技术,此板式弹簧组件具有结构简单、组装方便、能使比例阀的密封性更好、能提高阀门使用寿命以及降低磁滞回力的优点。



1. 一种板式弹簧组件,其特征在于,包括提升下阀板,所述提升下阀板上套设有软磁衔铁,所述提升下阀板与所述软磁衔铁之间设置两块相互平行的板式弹簧片,所述板式弹簧片上开有曲线槽。

2. 根据权利要求1所述的板式弹簧组件,其特征在于,所述提升下阀板整体呈台阶圆柱形,其一侧中间设置第一台阶,所述第一台阶中间设置第一凸起,其另一侧中间设置螺纹盲孔,且所述螺纹盲孔延伸至第一凸起内部,所述第一凸起外圈设置螺纹。

3. 根据权利要求1所述的板式弹簧组件,其特征在于,所述软磁衔铁整体呈台阶圆柱形,其一侧设置第二台阶,所述第二台阶中间设置第二凸起,所述软磁衔铁中间开设与所述第一凸起相对应的螺纹通孔。

4. 根据权利要求1所述的板式弹簧组件,其特征在于,所述板式弹簧片呈圆环形,且内环与外环同心,所述板式弹簧片上开设若干间断的曲线槽。

5. 根据权利要求2所述的板式弹簧组件,其特征在于,所述提升下阀板的第一凸起顶部中间设置与比例阀阀芯相配合的圆弧形凹槽。

6. 根据权利要求4所述的板式弹簧组件,其特征在于,所述板式弹簧片的内环半径略大于所述第二凸起的外径,且所述软磁衔铁的第二凸起穿过两块相互平行的板式弹簧片内环,并将板式弹簧片固定在第一台阶与第二台阶之间,在所述两板式弹簧片之间、并位于内环处设置内隔环,在所述两板式弹簧片之间、并位于外环处设置外隔环。

7. 根据权利要求1~6任一所述的板式弹簧组件,其特征在于,所述板式弹簧片采用铍青铜板制成。

## 板式弹簧组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能提供均匀预紧力和可以实现小幅度线性弹性变形的装置,尤其涉及一种板式弹簧组件。

### 背景技术

[0002] 目前,在燃气、机动车燃油动力及医疗设备等需要补充调节气体输送量的领域,不可避免的需要使用到比例阀用于调节气体流量的大小,以获得合适的气量和气压,其中尤其以伺服阀和比例阀的使用较为普遍。

[0003] 中国专利文献 CN 201909067U 公开“一种旋转比例阀”包括阀芯 1a、阀体 2a、阀盖 3a,(参见图 7~8) 阀盖 3a 套设于阀芯 1a 上并与阀体 2a 连接,阀体 2a 内开设有气道 4a,与气道 4a 配合在阀芯内开设有通气孔 5a,通气孔 5a 的进气口 6a 及出气口 7a 面积不小于气道 4a 的截面积,进气口 6a 面积不小于出气口 7a 面积,与通气孔 5a 连通在阀芯 1a 上开设有排气孔 8a,与排气孔 8a 配合在阀体上开有气孔 9a。

[0004] 此比例阀在使用时,初始状态下阀芯的通气孔正对着阀体的气道,排气孔被隔断不工作,由于通气孔的进气口及出气口面积都大于气道的截面积,此时比例阀的流量最大,阀芯由步进电机经数控系统进行控制,当阀芯转过一定角度,出气口的面积减小,且排气孔也部分打开与气孔导通,此时气体流量减小,当阀芯继续转动后,出气口面积变成零,所有气体都经排气口从气孔排出,比例阀的气体通断被隔断。虽然此比例阀具有调节响应速度快和操作较为方便的优点,但是其工作时阀芯和阀体相互接触,由于机械加工的误差,接触面不可能做到很光滑,所以容易产生机械摩擦力,长时间使用,阀芯和阀体之间因摩擦就会产生密封不严的问题,使比例阀的精确度大大降低,同时使用寿命也缩短。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决以上问题,提供一种板式弹簧组件,通过将其运用于比例阀,能够使比例阀的密封性更好,并具有能有效的避免金属与金属之间的接触、消除机械摩擦力、提高阀门使用寿命以及降低磁滞回力的优点。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种板式弹簧组件,包括提升下阀板,所述提升下阀板上套设有软磁衔铁,所述提升下阀板与所述软磁衔铁之间设置两块相互平行的板式弹簧片,所述板式弹簧片上开有曲线槽。

[0008] 优选的,所述提升下阀板整体呈台阶圆柱形,其一侧中间设置第一台阶,所述第一台阶中间设置第一凸起,其另一侧中间设置螺纹盲孔,且所述螺纹盲孔延伸至第一凸起内部,所述第一凸起外圈设置螺纹。

[0009] 优选的,所述软磁衔铁整体呈台阶圆柱形,其一侧设置第二台阶,所述第二台阶中间设置第二凸起,所述软磁衔铁中间开设与所述第一凸起相对应的螺纹通孔。

[0010] 优选的,所述板式弹簧片呈圆环形,且内环与外环同心,所述板式弹簧片上开设若

干间断的曲线槽。

[0011] 优选的,所述提升下阀板的第一凸起顶部中间设置与比例阀阀芯相配合的圆弧形凹槽。

[0012] 优选的,所述板式弹簧片的内环半径略大于所述第二凸起的外径,且所述软磁衔铁的第二凸起穿过两块相互平行的板式弹簧片内环,并将板式弹簧片固定在第一台阶与第二台阶之间,在所述两板式弹簧片之间、并位于内环处设置内隔环,在所述两板式弹簧片之间、并位于外环处设置外隔环。

[0013] 优选的,所述板式弹簧片采用铍青铜板制成,铍青铜是沉淀硬化型合金,固溶及时效处理后具有很高的强度、硬度、弹性极限和疲劳极限,弹性滞后小,所以非常适合刚度和平整度要求较高的板式弹簧片。

[0014] 本发明的有益效果为:通过软磁衔铁穿通板式弹簧片的内环并螺纹固定在提升下阀板上,且将板式弹簧上设置若干曲线槽,这样可以避免金属与金属之间的接触,消除机械摩擦力,提高阀门的使用寿命,降低磁滞回力,当软磁衔铁被吸引时,软磁衔铁和提升下阀板带动板式弹簧片实现上下弹性变形,从而提供金属密封面的预紧力和阀门关闭时的回弹力,实现电磁力和弹簧力在密封阀盖不同开启位置上的平衡;通过将板式弹簧片采用铍青铜板制作而成,固溶处理后具有良好的塑性,可进行冷加工变形,再进行时效处理后,具有极好的弹性极限,同时硬度、强度也会提高,这样可以防止软磁衔铁与比例阀的其它部件发生刮蹭,保证流量控制精度;通过在两平行的板式弹簧片之间设置外隔环和内隔环,可以将板式弹簧片很好的固定在软磁衔铁和提升下阀板之间,对比现有技术,此板式弹簧组件具有结构简单、组装方便、能使比例阀密封性更好、能有效的避免金属与金属之间的接触、消除机械摩擦力、提高阀门使用寿命以及降低磁滞回力的优点。

#### 附图说明

[0015] 下面根据附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0016] 图1为本发明所述的板式弹簧组件的主视示意图;

[0017] 图2为图1的俯视示意图;

[0018] 图3为图1中A-A向剖视示意图;

[0019] 图4为图1中板式弹簧片的俯视示意图;

[0020] 图5为图4中B-B向剖视示意图;

[0021] 图6为本发明所述的板式弹簧组件与比例阀的装配示意图;

[0022] 图7为现有的一种旋转比例阀的结构示意图;

[0023] 图8为图7所示的旋转比例阀的一种状态示意图。

[0024] 图中:

[0025] 1、板式弹簧组件;11、软磁衔铁;12、板式弹簧片;13、提升下阀板;14、内隔环;15、外隔环;

[0026] 2、密封阀盖;

[0027] 3、密封阀口;

[0028] 1a、阀芯;2a、阀体;3a、阀盖;4a、气道;5a、通气孔;6a、进气口;7a、出气口;8a、排气孔;9a、气孔。

## 具体实施方式

[0029] 如图 1 ~ 5 所示实施例中,本发明所述的板式弹簧组件,包括提升下阀板 13,提升下阀板 13 上套设有软磁衔铁 11,提升下阀板 13 与软磁衔铁 11 之间设置两块相互平行的板式弹簧片 12,板式弹簧片 12 呈圆环形,且板式弹簧片 12 上开设若干间断的曲线槽,将该弹簧组件运用于比例阀中,可以有效避免金属与金属之间的接触,消除了机械摩擦力,提高了比例阀的使用寿命,降低了磁滞回力,且这种设计可以使比例阀启闭件金属密封的预紧力更加均匀,有利于实现金属密封,避免了比例阀装配时对垂直度的过高要求,降低了装配难度。

[0030] 具体实施时,如图 1 ~ 3 所示,提升下阀板 13 整体呈台阶圆柱形,其上侧中间设置第一台阶,第一台阶中间设置第一凸起,其底部中间设置螺纹盲孔,且螺纹盲孔延伸至第一凸起内部,第一凸起外圈设置螺纹,提升下阀板 13 的第一凸起顶部中间设置与比例阀阀芯配合的圆弧形凹槽。

[0031] 软磁衔铁 11 整体呈台阶圆柱形,其下侧中间设置第二台阶,第二台阶中间设置第二凸起,软磁衔铁 11 中间开设与第一凸起相对应的螺纹通孔,软磁衔铁 11 上设置两个用于将软磁衔铁 11 固定在比例阀阀体上的两个通孔,软磁衔铁 11 上端开有环形凹槽,且与螺纹通孔连通。

[0032] 板式弹簧片 12 的内环与外环同心,其内环半径略大于第二凸起的外径,且软磁衔铁 11 的第二凸起穿过两块相互平行的板式弹簧片 12 的内环,并将板式弹簧片 12 固定在第一台阶和第二台阶之间,位于两板式弹簧片 12 之间、并在内环处设置内隔环 14,位于两板式弹簧片 12 之间、在外环处设置外隔环 15。

[0033] 如图 4 ~ 5 所示,在板式弹簧片 12 上开有三条间断的曲线槽,板式弹簧片 12 的平整度要求非常高,在加工时往往因为平整度不够,而造成软磁衔铁 11 与比例阀的其它部件发生刮蹭,从而造成流量误差,同时板式弹簧片 12 的内圆孔和外圆孔的同轴度要求也非常高,如果同轴度达不到要求,也会因此造成其它部件发生刮蹭,从而造成流量的误差,图 4 中板式弹簧片 12 的线切割曲线槽也是加工容易造成板式弹簧片 12 的弹性刚度和线性度的偏差。

[0034] 为了解决以上问题,此实施例中选用铍青铜板制作板式弹簧片 12,铍青铜是一种含铍铜基合金,在所有的铍合金中是用途最广的一种,其用量在当今世界已超过铍消费总量的 70%。铍青铜是沉淀硬化型合金,固溶处理后具有良好的塑性,可进行冷加工变形,再进行时效处理后,其具有极好的弹性极限,同时硬度、强度也得到了提高,强度可达到 1250 ~ 1500MPa,制作板式弹簧片 12 时,先预压紧待加工的原材料,再采用一次装卡激光切割设备进行切割内圆孔、外圆孔以及曲线槽(注意:此处需要留有精加工余量),然后对半精加工的板式弹簧片 12 进行热处理,具体热处理工序如下:(1)、固溶:铍青铜工件加热到高温(800~815℃)并恒温 2-3 小时,使铍完全溶解到铜中,形成均匀的状态;(2)、淬火:将铍铜在水中急速冷却,使铍原子来不及扩散,形成过饱和状态;(3)、时效:使用真空热处理炉将过饱和工件加热至较低的时效温度(340±5℃),因过饱和状态不稳定,额外的铍原子短距地扩散并析出,经保温 2-3 小时,析出的过量铍和铜将达到平衡,此时的机械性能明显提高。

[0035] 热处理完后再进行精加工,板式弹簧片 12 制作完毕。当然板式弹簧片 12 还可以采用其它材料制作而成,此处仅为一种具体实施例。同时在板式弹簧片上开设的间断性曲线槽的数量也是可以变化的,根据实际需要而定,曲线槽的形成也是可以变化的,例如可以开设连续的螺旋线形槽等。本实施例中提升下阀板 13 采用非磁性材料制成,例如:316L、1Cr18Ni9Ti。

[0036] 优选的,本实施例中软磁衔铁 11 采用高饱和磁场强度、低剩磁、低矫顽力的软磁合金材料制成,例如:坡莫合金;内、外隔环采用铝或者硬塑料制成。

[0037] 在板式弹簧组件 1 各零件制造完毕后,按照图 3 进行装配,首先将两板式弹簧片 12 其中一片套入软磁衔铁 11 的第二凸起上,然后依次装入内隔环 14 和外隔环 15,再将板式弹簧片 12 的另一片套入软磁衔铁 11 的第二凸起上,再将提升下阀板 13 旋入软磁衔铁 11 的螺纹通孔中。

[0038] 如图 6 所示,将组装好的板式弹簧组件 1 安装到比例阀的密封阀盖 2 上,工作时软磁衔铁 11 被吸引,软磁衔铁 11 和提升下阀板 13 带动板式弹簧片 12 实现上下弹性变形,从而提供密封阀盖 2 的预紧力和阀门关闭时的回弹力,实现电磁力与弹簧力在密封阀盖 2 不同开启位置上的平衡,且软磁衔铁 11 一方面是被吸引件,另一方面是将板式弹簧片 12 固定的紧固件,提升下阀板 13 既是板式弹簧片 12 的紧固件,又是连接阀门密封阀板 2 的安装座,由于板式弹簧片 12 是空间柔性变形的,也可以使密封阀板 2 对密封阀口 3 在一定范围内的自适应密封,使密封效果更好。

[0039] 除了以上方案,板式弹簧片 12 还可以用压缩弹簧进行替换,其也能达到相同的效果,或者是将板式弹簧片 12 上的曲线槽开为不间断的螺旋形曲线槽,又或者为了减少板式弹簧片 12 的制作工序,可以将板式弹簧片 12 采用较薄的弹簧板,并在其上用特制的模具冲压出一个波,从而实现弹性变形均可。

[0040] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

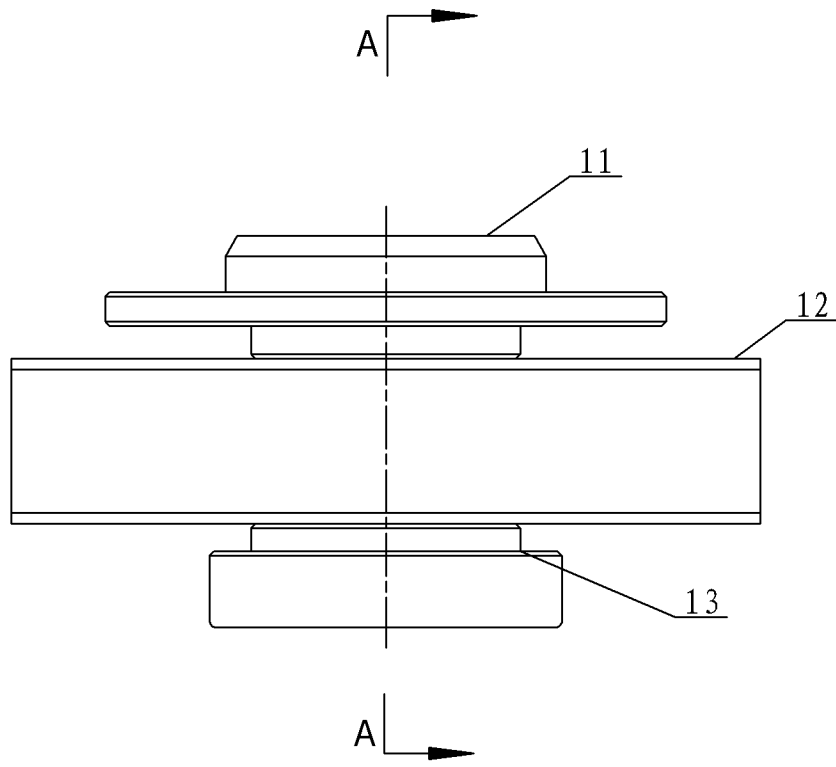


图 1

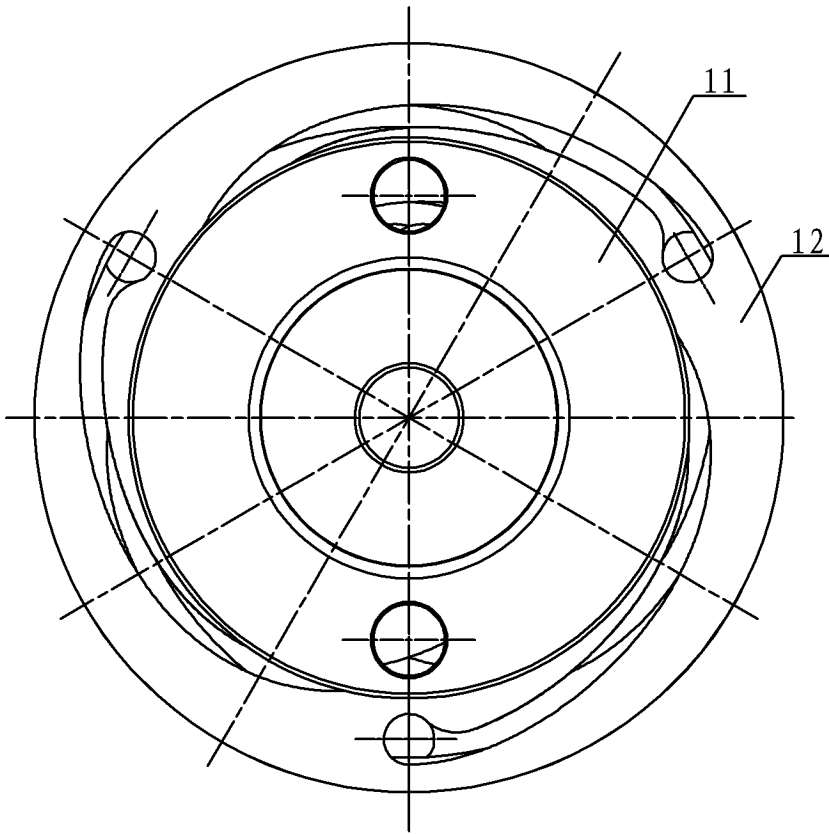


图 2

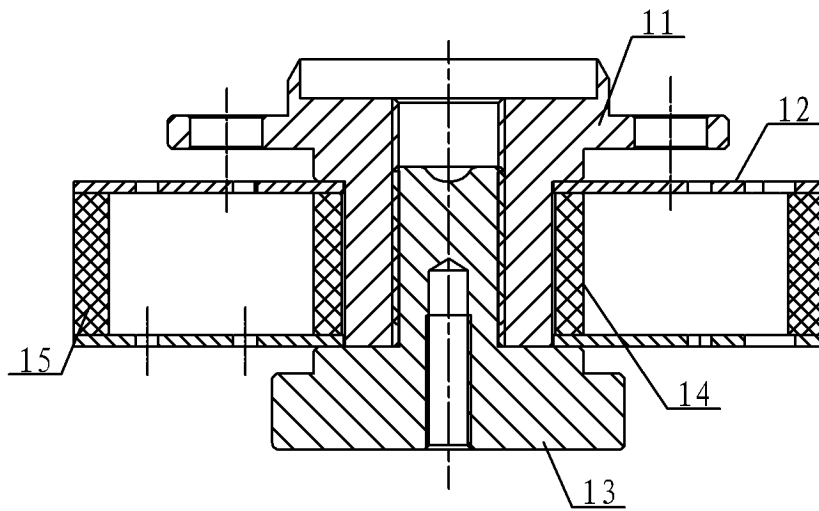


图 3



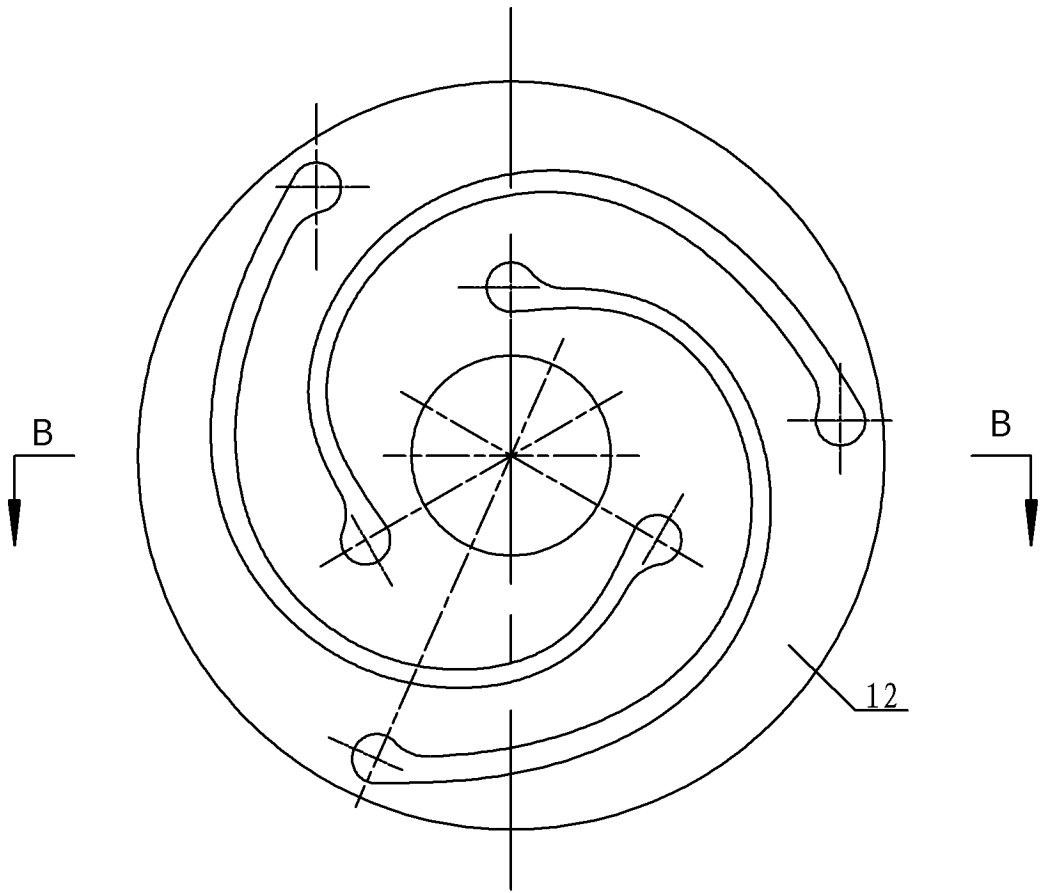


图 4

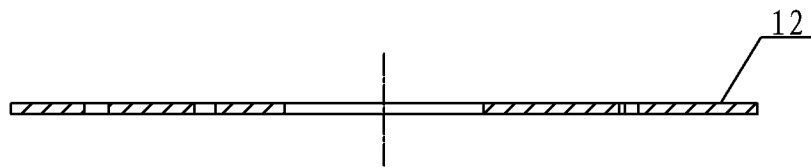


图 5

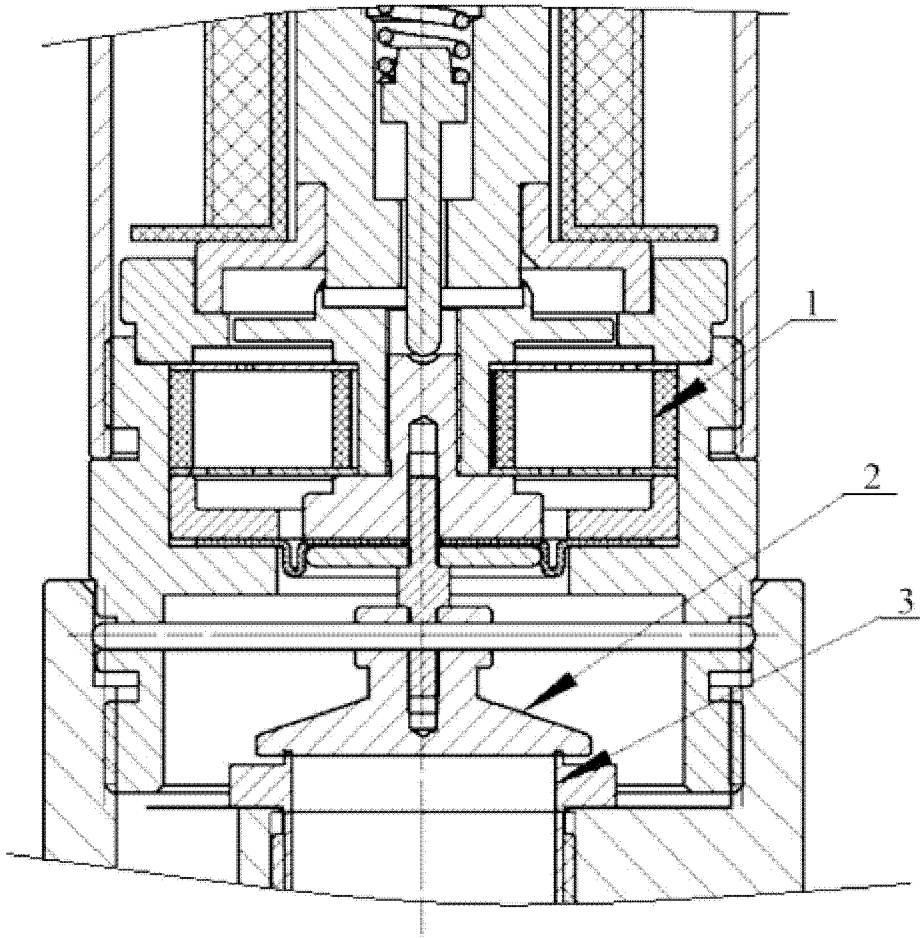


图 6

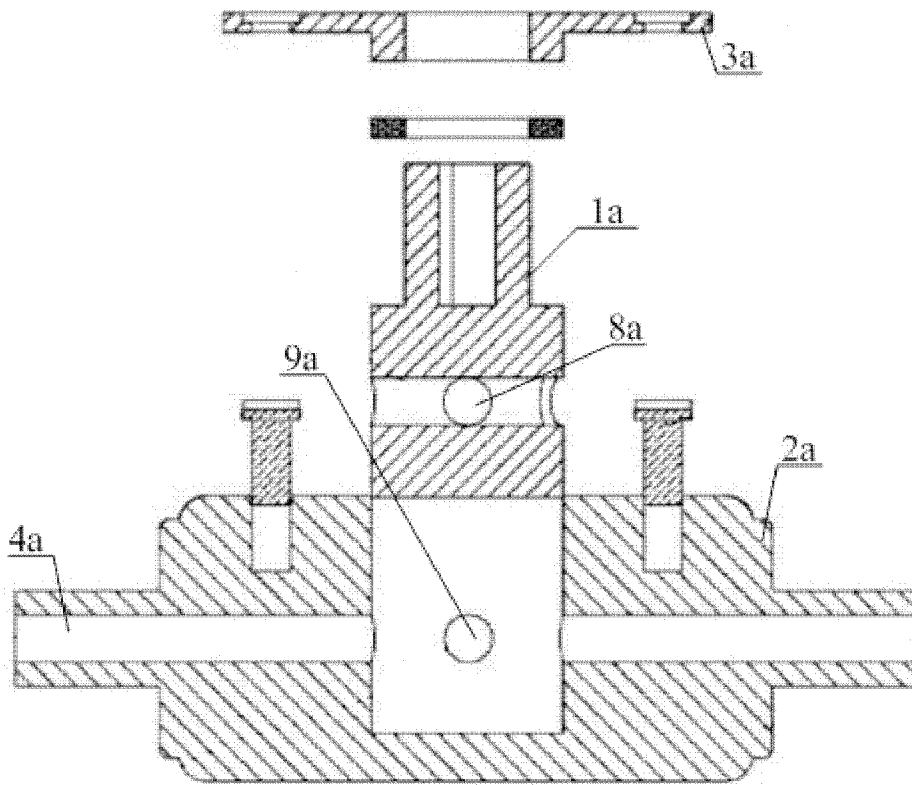


图 7

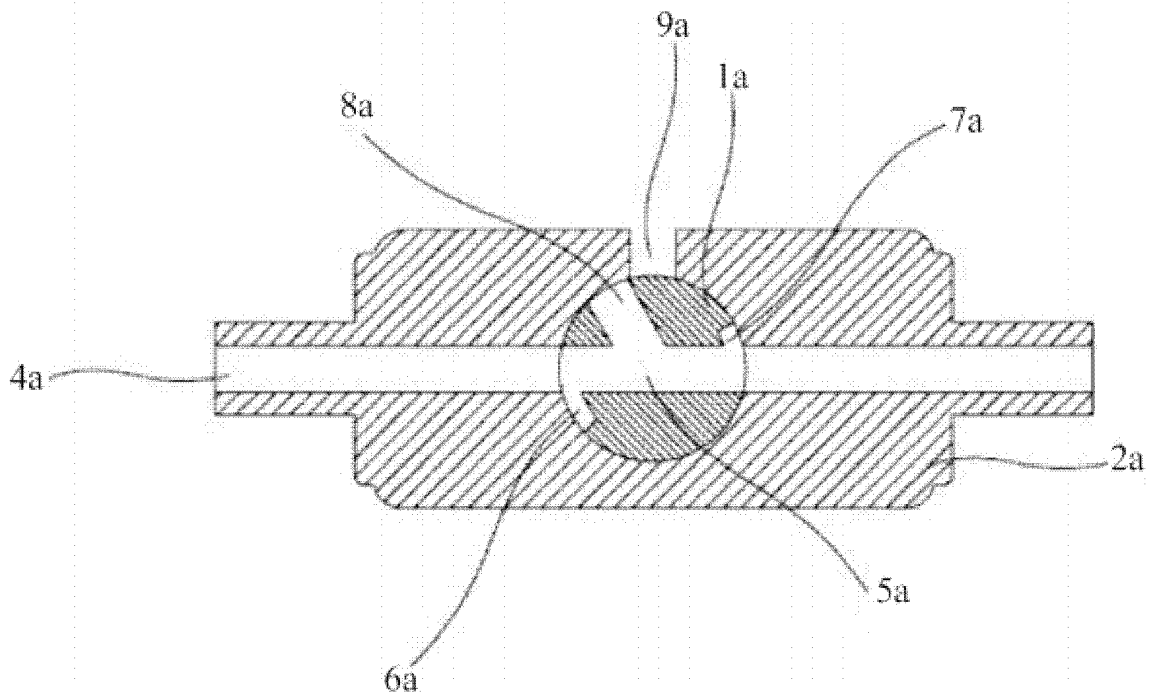


图 8