

证书号第 5444384 号



发明专利证书

发明名称：一种阀门

发明人：王嘉贤;杨意;任军胜

专利号：ZL 2020 1 1175734.5

专利申请日：2020 年 10 月 21 日

专利权人：大连康维科技有限公司;河北博兴机电设备制造有限公司

地址：116021 辽宁省大连市沙河口区民政街 400 号 803

授权公告日：2022 年 09 月 09 日

授权公告号：CN 112360992 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112360992 A

(43) 申请公布日 2021. 02. 12

(21) 申请号 202011175734.5

(22) 申请日 2020.10.21

(71) 申请人 大连康维科技有限公司

地址 116021 辽宁省大连市沙河口区民政街400号803

申请人 河北博兴机电设备制造有限公司

(72) 发明人 王嘉贤 杨意 任军胜

(51) Int. Cl.

F16K 1/20 (2006.01)

F16K 1/32 (2006.01)

F16K 27/02 (2006.01)

F16K 31/46 (2006.01)

F16K 31/524 (2006.01)

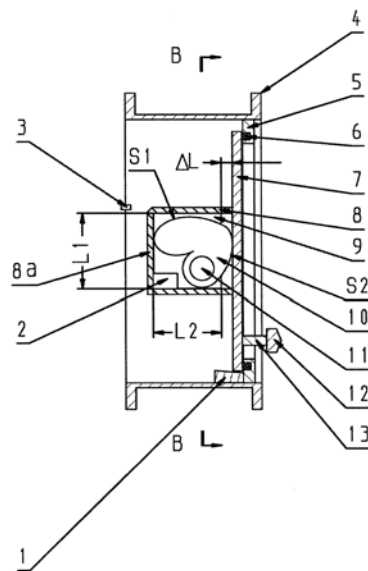
权利要求书3页 说明书16页 附图10页

(54) 发明名称

一种阀门

(57) 摘要

本发明公开了一种阀门,其阀板与阀座的密封面在其相互配合或贴合的轴端面位置;其机械传动机构通过转轴连接其执行机构;阀板内侧壁上设有一个矩形框;所述矩形框的中轴线同时平行于所述阀板和转轴,所述转轴穿过所述矩形框;所述机械传动机构包括凸轮和矩形滑块;所述凸轮固定于所述转轴上,其工作廓线包括两段方向相反的渐开线或螺线S1,S2;所述矩形滑块套在所述转轴上可自由转动并沿所述转轴轴向上位置固定。本发明密封效果好,结构紧凑,零配件少,成本节约,可广泛应用于各种轴端面密封结构的阀门。



1. 一种阀门,包括:阀体、阀座、阀板、转轴、机械传动机构和执行机构;所述阀板与阀座在其相互配合的端面位置设置密封结构;所述机械传动机构通过所述转轴连接所述执行机构;

其特征在于:

所述阀板内侧壁上设有一个矩形框;所述转轴穿过所述矩形框;

所述机械传动机构包括凸轮和矩形滑块;所述凸轮固定于所述转轴上,其工作廓线包括两段方向相反的渐开线或螺线S1,S2;所述矩形滑块套在所述转轴上可自由转动并沿所述转轴轴向上位置固定;所述凸轮和矩形滑块沿所述转轴的轴向紧邻,其相紧邻的轴向端面之间有相对转动和相对滑动;所述凸轮及矩形滑块在垂直于所述转轴轴线方向上罩于所述矩形框内;

所述矩形框、凸轮、矩形滑块及转轴,四者具有相互平行的轴线;

所述矩形滑块与所述矩形框的框内尺寸在垂直于所述阀板方向上的尺寸差为 ΔL ;

在所述阀门开启阶段,所述凸轮的工作廓线S1压紧并作用于所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁且作用位置对应的S1上的点所在的弧半径在所述阀板移离阀座阶段逐渐增大;

在所述阀门关闭阶段,所述凸轮的工作廓线S2压紧并作用于所述阀板内壁且作用位置对应的S2上的点所在的弧半径在所述阀板移向阀座阶段逐渐增大;

ΔL 为沿垂直于所述阀板方向,所述矩形框相对于所述滑块平移的长度范围, ΔL 不小于所述阀板旋转不受所述阀座内径阻碍所需要最小距离。

2. 如权利要求1所述的阀门,其特征在于:

还包括凸轮限位结构,其作用于所述凸轮的工作廓线S1上,包括旋转限位结构和/或平移限位结构;

所述旋转限位结构在关闭阀门时阀板回转阶段抵紧于所述矩形滑块与所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁之间;

所述平移限位结构在开启阀门时阀板移离阀座 ΔL 距离的状态下用以阻止所述凸轮的工作廓线S1相对于所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁的相对运动。

3. 如权利要求1所述的阀门,其特征在于:

在所述凸轮的工作廓线S1所对应的工作廓面上,设置平面A;在阀板移离阀座 ΔL 距离的状态下,所述平面A恰与所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁平行并相压紧。

4. 如权利要求1所述的阀门,其特征在于:

还包括垫板,所述垫板位于所述阀体与阀板的径向间隙中;在所述阀门关闭状态下,所述阀板在其径向上与所述垫板抵紧且所述阀板、阀体和阀座三者同轴。

5. 如权利要求1所述的阀门,其特征在于:

所述阀板与阀座的密封面呈环形锥面或环形球面配合;沿阀体自外向内,所述阀板的外环形锥面或外环形球面的半径渐增,相应的,所述阀座的内环形锥面或内环形球面的半径尺寸与之相配合。

6. 如权利要求1所述的阀门,其特征在于:

所述阀板下方设置有平衡结构。

7. 如权利要求1所述的阀门,其特征在于:

所述凸轮有两个,所述两个凸轮沿所述转轴轴向对称地紧邻于所述矩形滑块两侧。

8. 如权利要求1所述的阀门,其特征在于:

所述的矩形滑块有两个,沿所述转轴轴向对称地紧邻于所述凸轮的两侧。

9. 如权利要求1所述的阀门,其特征在于:

所述工作廓线S1,S2由阿基米德螺线构成。

10. 一种阀门,包括:阀体、阀座、阀板、转轴、机械传动机构和执行机构;所述机械传动机构通过所述转轴连接所述执行机构;

其特征在于:

所述阀板包括相对独立、相互平行、相互配合且同轴的中部和外围两个部分,中部阀板和外围阀板的配合位置呈环形锥面或环形球面并设有密封结构;沿阀体自外向内,所述中部阀板的外环形锥面或外环形球面的半径渐增,相应的,所述外围阀板的内环形锥面或内环形球面的半径尺寸与之相配合;

所述外围阀板与阀座在其相互配合的端面位置设置密封结构;

所述中部阀板内侧壁设有一个矩形内框,所述外围阀板内侧壁设有一个矩形外框,所述内框和外框形成套框;所述转轴穿过所述套框;所述内框的外围尺寸和外框的框内尺寸在垂直于所述阀板方向上的尺寸差为 ΔL ;

所述机械传动机构包括双凸轮和矩形滑块;所述双凸轮分别固定于所述转轴上,所述双凸轮之一的凸轮p的工作廓线包括一段渐开线或螺线S1p,所述双凸轮之一的凸轮c的工作廓线包括两段方向相反的渐开线或螺线S1c,S2c;所述矩形滑块套在所述转轴上可自由转动并沿所述转轴轴向上位置固定;

所述转轴、双凸轮、矩形滑块及内框和外框,具有相互平行的轴线;

所述凸轮p在垂直于所述转轴轴线方向上罩于所述外框之中;

所述凸轮c及矩形滑块在垂直于所述转轴轴线方向上罩于所述内框之中;所述凸轮c和矩形滑块沿所述转轴的轴向紧邻,其相紧邻的轴向端面之间有相对转动和相对滑动;

所述矩形滑块与所述内框的框内尺寸在垂直于所述阀板方向上的尺寸差为 ΔL ;

在所述阀门开启阶段,所述凸轮c的工作廓线S1c先压紧并作用于所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁且作用位置对应的S1c上的点所在的弧半径在所述中部阀板移离阀座阶段逐渐增大,之后所述凸轮p的工作廓线S1p压紧并作用于所述外框之与外围阀板相对一侧的框壁且作用位置对应的S1p上的点所在的弧半径在所述外围阀板移离阀座阶段逐渐增大;

在所述阀门关闭阶段,所述凸轮c的工作廓线S2c压紧并作用于所述中部阀板内壁且作用位置对应的S2c上的点所在的弧半径在所述阀板整体移向阀座阶段逐渐增大。

ΔL 为沿垂直于所述阀板方向,所述内框相对于所述滑块及所述外框相对于所述内框平移的长度范围; ΔL 不小于所述阀门开启或关闭过程中,所述阀板整体旋转不受所述阀座内径阻碍所需要的阀板整体相对阀座的最小距离。

11. 如权利要求10所述的阀门,其特征在于:

还包括凸轮限位结构,包括旋转限位结构和/或平移限位结构;

所述旋转限位结构作用于所述凸轮c的工作廓线S1c上,在关闭阀门时阀板回转阶段所述旋转限位结构抵紧于所述矩形滑块与所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁之间;

所述平移限位结构作用于凸轮c的工作廓线S1c上和/或作用于所述凸轮p的工作廓线

S1p上,分别对应于在开启阀门时中部阀板移离阀座 ΔL 距离的状态下和在开启阀门时外围阀板移离阀座 ΔL 距离的状态下,并分别用以阻止所述凸轮c的工作廓线S1c相对于所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁的相对运动,及用以阻止所述凸轮p的工作廓线S1p相对于所述外框之与外围阀板相对一侧的框壁的相对运动。

12. 如权利要求10所述的阀门,其特征在于:

还包括垫板,所述垫板位于所述阀体与外围阀板的径向间隙中;在所述阀门关闭状态下,所述外围阀板在其径向上与所述垫板抵紧且所述阀板整体和阀体、阀座具有共同的轴线。

13. 如权利要求10所述的阀门,其特征在于:

所述外围阀板与阀座的密封面呈环形锥面或环形球面配合;沿阀体自外向内,所述外围阀板的外环形锥面或外环形球面的半径渐增,相应的,所述阀座的内环形锥面或内环形球面的半径尺寸与之相配合。

14. 如权利要求10所述的阀门,其特征在于:

所述外围阀板下方设置有平衡结构。

15. 如权利要求10所述的阀门,其特征在于:

所述工作廓线S1c,S2c及S1p由阿基米德螺线构成。

16. 如权利要求1或10所述的阀门,其特征在于:

所述密封结构为软密封结构。

17. 如权利要求4或12所述的阀门,其特征在于:

所述垫板靠近阀座的一端低于远离阀座的一端。

一种阀门

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阀门,尤其涉及阀板与阀座的密封面在其相互配合或贴合的轴端面位置的阀门。

背景技术

[0002] 阀门种类繁多。常见如蝶阀,其密封部位沿阀板和阀座的径向,如此对于二者的径向加工精度提出了很高的要求。这种型式的阀门尺寸较大时,难以做到零泄露。为了降低泄漏,有些场合采用软密封,采用软密封的弊端是:开关时或介质冲刷软密封材料产生磨损后影响密封。另外当阀体与阀板的材质不同或者阀体内需要采取保温衬里时,会产生热膨胀差。阀内至阀外往往存在着温度差亦会产生热膨胀差,这些易产生阀门开关的卡涩或增加阀门的泄漏。另外,有些场合不允许采用软密封。

[0003] 为了解决上述问题,人们发明了四连杆阀门,如图1、图2所示,中国专利ZL200720090748.0即为四连杆结构的阀门,它的优点是:

[0004] (1) 密封面位于阀板和阀座的轴向端面,易保证密封效果。

[0005] (2) 执行机构的作用力将阀板与阀座压的非常紧密,进一步保证了密封效果。

[0006] (3) 阀座上可以固定一圈软密封,就介质流向而言,让软密封位于阀座的下游,避免了介质对软密封的冲刷。

[0007] 其不足之处则明显地体现在:

[0008] (1) 阀门驱动机构包括4根轴和4套曲柄连杆机构及固定机构,其中的3套曲柄连杆机构,每套均由相同的二组组成的。因此,内部零部件多,成本高,用于高温场合时,需用较多的高合金钢或贵金属材料,进一步增加了成本。

[0009] (2) 4根轴孔的相对位置及与阀板和阀座之间的相对位置难以保证,对许多部位的加工精度提出了很高的要求,加之机械加工的部位多,进一步提高了制造成本。

[0010] (3) 零部件多,摩擦副多,影响使用的可能性。

[0011] (4) 开关阀板所需的扭矩大。阀门关闭时,若需阀板与阀座之间的压紧力大,执行机构的扭矩需相应的增大。

[0012] (5) 各个曲柄连杆的长度不同,用于高温场合时,各个零部件的热膨胀差较大,由此会使阀板产生位移和旋转,进而影响密封性能,易产生泄漏。

[0013] 又如中国专利ZL201920449289.3公开了一种平面密封式的蝶阀。它也是利用凸轮带动阀板,它的优点是构思新颖,它的不足之处如下:

[0014] (1) 用了转轴和轴管及二套齿轮齿条组成的二套传动机构,结构复杂,成本高,影响使用的可靠性。

[0015] (2) 用了一个套阀板的蝶套,蝶套大于阀板,占据阀内的空间,这势必要缩小阀板的外形尺寸,进而缩小阀座的内径,这会带来较大的压损,增加输送介质的能耗。

[0016] (3) 如DN3000的阀门,阀板的直径接近3000,蝶套的直径接近3000,这几乎相当于二块阀板,无形之中浪费很多原材料,这会增加不少成本,在高温场合,需用昂贵的高合金

钢,仅此一项,就会增加很多材料和机械加工成本。

[0017] (4) 其上的密封环和密封组件也使得结构复杂。

[0018] (5) 阀板上有平衡孔,阀板与蝶套之间有平衡腔,无论是气体还是液体介质,当介质中的固体杂质进入平衡腔时,会影响阀板与蝶套之间的相对运动,导致阀板无法开关。

[0019] 再如国际申请W02012075692A1所公开的阀及其阀芯组件,其优点主要在于,其构思新颖,结构较为简单,然显然具有如下不足:

[0020] (1) 阀芯的水平位移动作实际上是靠传动件上的外凸轮廓压紧或者松开后再由弹性凸筋82、83推动阀芯围绕连接件上端的球头左右旋转,这种做法带来的问题是:阀杆不是整根的,阀芯靠手柄上的轴和连接件上的球头来支撑,亦相当于阀芯用二个悬臂梁来支撑,影响强度,在介质压力的作用下,易产生较大的变形,变形后影响密封。另外需为连接件的一端加工一个球面,增加了制造成本。

[0021] (2) 这种传动机构不能用于平面密封的蝶阀,因为阀芯不是整体水平位移。

[0022] (3) 这个发明中采用的弹性凸筋是为了减少传动时的摩擦力,亦即弹力不大,这会产生二个问题:一个是介质压力稍大时,同时就介质的流向而言,阀芯位于阀座的上游时,依靠弹力不大的弹性凸筋和难以使阀芯在开启时产生位移。当阀门的口径大时,更难产生位移。另一个是当这个阀用于垂直于地面的管道且阀芯位于阀座的上方时,由于大阀门的阀芯较重,靠弹力不大的弹性凸筋难以顶起阀芯。

[0023] (4) 用于高温场合时,传动件上的弹性凸筋的弹力急剧下降,尤其是上述第3条所提到的场合,几乎不可用。

[0024] (5) 传动件是一个外凸轮加上其上的二个形状复杂的弹性凸筋,阀芯的内上方又加工了一个内凸轮,这相当于二个凸轮,连接件的一端需加工一个球面,带来制造成本和投用后维护成本的上升。

[0025] (6) 传动件的形状复杂,加工成本高。

[0026] (7) 阀芯与阀体在底部有阻挡结构,使结构进一步复杂。

[0027] 再有中国专利201020521772.7公开了一种微动力开启蝶阀,其优点亦表现为构思新颖,结构较简单。然该技术对于凸轮的结构、凸轮的运动轨迹、凸轮在凸轮支座内如何被约束及如何保证阀板在运动过程中的位置描述不清,图示中亦无从获知,根据这个文件的现有描述加以分析,其不足之处表现如下:

[0028] (1) 板簧能带动阀板旋转,板簧与板簧座固定在一起,证明板簧座与阀杆是固定联接,从其附图可以看出,阀门在关闭状态开启的初始阶段,板簧的受力最大,阀板会被板簧推动旋转,对密封件产生摩擦。板簧座若不与阀杆的固定,阀板会失控。

[0029] (2) 阀杆水平使用且阀门打开一部分时,由于板簧有弹性,板簧受力后,其位置会变化。当阀板较重时,阀板的重力会使板簧变形而使阀板绕阀杆旋转,这会因阀门的开度不详而无法实现调节,根据其说明书的公开,板簧能量释放复位,此时,阀板会绕阀杆旋转更大的角度。

[0030] (3) 如果板簧的弹力因阀板很重而做的很大,阀门开启困难且开启的初始阶段更有可能使阀板先旋转,由于阀板伸进阀座,此时,将导致阀门无法正常开启。

[0031] (4) 当阀门的尺寸较大并且用于高温场合时,板簧及板簧座会使用较多价格昂贵的高合金钢,造成成本的急剧上升。另外,高温场合下能具有高弹力的合金钢难以找到,如

果再同时要求耐腐蚀,就更难以找到。

[0032] 由此,发明人判断该专利所公开的技术方案事实上恐不可行。

[0033] 又如中国专利ZL201320747391.4公开了一种“平压式蝶阀”,其优点是:

[0034] (1) 密封面位于阀板和阀座的轴向端面,易保证密封效果。

[0035] (2) 执行机构的作用力将阀板与阀座压的非常紧密,进一步保证了密封效果。

[0036] (3) 阀座上可以固定一圈软密封,就介质流向而言,让软密封位于阀座的下游,避免了介质对软密封的冲刷。

[0037] (4) 构思新颖,结构比四连杆简单。

[0038] 发明人曾申请过几种阀门的专利,也为用户提供过DN2400、设计温度700℃、使用温度540~680℃和DN3000、设计温度400℃、使用温度350℃的阀门,长期的产品开发与现场实践,使得发明人对该领域的相关技术和实践问题深有体会,深知上述专利存在着如下难以避免的问题:

[0039] (1) 它的凸轮相当于一个拐臂,亦可以说相当于一个曲柄。对于公称直径DN2400、使用温度680℃、泄漏率要求为零的阀门,其阀板的重量约3吨,可见,开关阀板所需的扭矩大。

[0040] (2) 为了控制阀板的运动轨迹,设置了一个导向板和一个导向轴,凸轮(曲柄)提升阀板时,活动板与凸轮之间的受力点大幅偏离阀体的中心线,由于阀体内件的重心相对于这个受力点在水平方向上有较大的偏离,凸轮(曲柄)向上的推力使导向轴对导向板产生了推力,由于阀板较重,这个摩擦力较大,由此需要执行机构的扭矩大,增加了成本。

[0041] (3) 如果导向板直接固定在阀体内,这个导向板的尺寸大于阀体的内半径,或者用这个专利中提到的支架来固定这个导向板,这个支架的尺寸接近阀体的内半径,尺寸较大的阀,这个尺寸会相应的较大,如果不用支架,而仅仅用导向板,此时还需考虑导向板受导向轴推力时的刚度,以免失稳。通常情况下,需要在这个导向板的一侧或两面垂直于这个导向板增加筋板,这个筋板分别与导向板和阀体内壁固定连接,这些都会带来成本的大幅升高,用于高温场合,需用昂贵的高合金钢。如680℃的场合,须用06Cr25Ni20的材料,单价约每吨40000元。有些强腐蚀场合,须采用1.4529的材料,单价约每吨80000元。增加的垂直于导向板的筋板后,会大幅增加阀门的压损。

[0042] (4) 这块导向板若采用焊接方式在阀体内固定,极易产生热变形,位置精度难以保证,若采用紧固件固定,须增加与导向板垂直相连的连接板,连接板与阀体内壁相贴后用紧固件固定,从而使这个导向板被固定在阀体内,同上述一样,需考虑导向板受导向轴推力时的刚度,以免失稳,需要在这个导向板的一侧或两面垂直于这个导向板增加筋板,螺栓孔的部位需要加密封垫。尽管如此,为了保证位置精度(在阀体内增加的这些零部件要保证位置精度是件挺困难的事),需增加不少机械加工,这带来了制造过程中加工和装配成本的上升,同时带来日后维修和保养成本的上升。对于尺寸较大的阀门而言,这些零部件尺寸较大,采用前述的昂贵的高合金钢时,成本进一步上升。

[0043] (5) 如果用这个专利中提到的支架来固定这个导向板,除了存在第3和第4条提到的问题外,由于这个支架是悬臂梁,需加支撑筋板,同时还需从结构上考虑导向轴的推力对这个支架产生的转轴旋转方向的旋转扭矩。这个支架所需的零部件多,使得这个阀门的结构复杂,成本增加,增加的这些零部件不少需要进行机械加工,使得成本进一步增加。

[0044] (6) 关闭阀门时, 凸轮(曲柄)的压紧点远离阀板的中心, 整个密封面无法均匀压紧, 影响密封, 由此需要更大的执行机构, 从强度上考虑, 一些零部件的尺寸随着增大, 这些都带来成本的上升。

[0045] (7) 导向板上有一个扇形曲面, 这个曲面需要进行机械加工, 也增加了成本。

[0046] (8) 导向板上有个扇形曲面, 阀板和活动板通过导向轴被这个扇形曲面的径向表面支撑, 阀门关闭过程中, 扇形曲面的径向表面除了承受阀板和活动板重力外, 还要承受凸轮(曲柄)旋转时的旋转弯矩带来的压力, 这就需要执行机构的扭矩非常大。如果导向轴不能旋转, 这极可能导致阀板无法关闭。发明人用电脑做过仿真模拟。

[0047] (9) 上述专利技术中还存在的致命问题是: 用于较高温度场合时, 各个零部件的尺寸不同, 热膨胀差较大, 不同的材质膨胀系数也不同, 由此会产生开关时的干涉, 导向板上的扇形曲面热胀变形后, 阀门极有可能打不开。特别是有的场合要求阀体内带有保温和耐磨衬里, 在这种情况下, 阀体温度低, 阀内温度高, 阀内件膨胀大, 这个较大的膨胀差极易产生零部件之间的干涉问题。如: 直接固定在阀体内壁上的导向板, 尺寸大于阀体的内半径, 尺寸长时, 受高温后, 导向板会沿着阀体的径向大幅移动, 其开口槽和扇形曲面随着大幅移动, 再以DN2400的内有保温衬里的阀门为例: 设阀内介质温度700℃, 环境温度20℃, 有内保温后, 阀体温度200℃, 阀体为碳钢, 阀内件为白钢(大多数场合用白钢), 导向板的长度按阀内半径计算, 两者的膨胀差约12毫米, 亦即导向板上的开口槽和扇形曲面板沿着阀体内的径向移动大约12毫米, 若导向板按设计温度留出这个膨胀差, 会出现如下问题: 一是实际温度低于设计温度时, 导向板膨胀小, 阀门打不开。二是没有介质时, 导向板未径向膨胀, 阀门打不开。既使采用这个发明图1中的支架结构, 由于阀体和内件材质不同引起的膨胀差以及导向板上的扇形曲面的膨胀都会引起开关干涉的问题。况且还存在着前述的结构复杂等一系列问题。另外还存在着这个支架沿阀体径向膨胀的问题。

[0048] (10) 上述专利所公开的阀门打开后, 其软密封会被介质冲刷, 从而影响其使用寿命。

发明内容

[0049] 鉴于现有技术所存在的种种问题或不足, 本发明旨在提供结构更为简单且更为合理的在轴端面进行密封的阀门, 其具有成本更节约、使用更可靠、密封效果更好的显著优势。

[0050] 本发明的技术解决方案是这样实现的:

[0051] 一种阀门, 包括: 阀体、阀座、阀板、转轴、机械传动机构和执行机构; 所述阀板与阀座在其相互配合的端面位置设置密封结构; 所述机械传动机构通过所述转轴连接所述执行机构;

[0052] 所述阀板内侧壁上设有一个矩形框; 所述转轴穿过所述矩形框;

[0053] 所述机械传动机构包括凸轮和矩形滑块; 所述凸轮固定于所述转轴上, 其工作廓线包括两段方向相反的渐开线或螺线(例如可以是阿基米德螺线)S1, S2; 所述矩形滑块套在所述转轴上可自由转动并沿所述转轴轴向上位置固定; 所述凸轮和矩形滑块沿所述转轴的轴向紧邻, 其相紧邻的轴向端面之间有相对转动和相对滑动; 所述凸轮及矩形滑块在垂直于所述转轴轴线方向上罩于所述矩形框内;

[0054] 所述矩形框、凸轮、矩形滑块及转轴, 四者具有相互平行的轴线;

[0055] 所述矩形滑块与所述矩形框的框内尺寸在垂直于所述阀板方向上的尺寸差为 ΔL ;

[0056] 在所述阀门开启阶段, 所述凸轮的工作廓线S1压紧并作用于所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁且作用位置对应的S1上的点所在的弧半径在所述阀板移离阀座阶段逐渐增大;

[0057] 在所述阀门关闭阶段, 所述凸轮的工作廓线S2压紧并作用于所述阀板内壁且作用位置对应的S2上的点所在的弧半径在所述阀板移向阀座阶段逐渐增大;

[0058] ΔL 为沿垂直于所述阀板方向, 所述矩形框相对于所述滑块平移的长度范围, 也即阀门开启或关闭过程中, 所述阀板相对于所述阀座平移的最大距离; ΔL 应不小于所述阀门开启或关闭过程中, 所述阀板旋转不受所述阀座内径阻碍所需要的阀板相对阀座的最小距离。

[0059] 具体的可以是所述矩形滑块在平行于所述阀板并垂直于所述转轴方向上的尺寸L1与所述矩形框的框内相应尺寸相当并形成滑动配合。

[0060] 所述阀门的开启依次包括开启I阶段之阀板移离阀座阶段和开启II阶段之阀板旋转打开阶段; 在所述开启I阶段, 所述凸轮随着转轴旋转, 其工作廓线S1压紧于所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁和相对所述框壁滚动且压紧位置对应的S1上的点所在的弧半径逐渐增大, 同时所述凸轮的工作廓线S2与所述阀板的内侧壁之间始终具有且仅具有使得所述凸轮旋转过程中不受阻滞的间隙; 在所述开启II阶段, 所述凸轮继续旋转同时其工作廓线S1压紧于所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁且所述阀板与矩形滑块随同所述凸轮一体旋转约 90° ;

[0061] 所述阀门的关闭依次包括关闭I阶段之阀板反方向回转阶段和关闭II阶段之阀板移向阀座阶段, 在所述关闭I阶段, 所述凸轮随着转轴反方向旋转同时其工作廓线S2压紧于所述阀板的内侧壁且所述阀板与矩形滑块随同所述凸轮一体反方向旋转约 90° ; 在所述关闭II阶段, 所述凸轮继续反方向旋转同时其工作廓线S2压紧于所述阀板的内侧壁并相对所述阀板内侧壁反方向滚动且压紧位置对应的S2上的点所在的弧半径逐渐增大实现所述阀板移向所述阀座并压紧阀座完成关闭; 同时所述凸轮的工作廓线S1与所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁之间始终具有且仅具有所述凸轮旋转过程中不受阻滞的间隙。

[0062] 所述S1, S2方向相反是指, 当所述凸轮随着转轴朝一个方向旋转, 沿S1上的点所在弧半径渐次变大的时候, 沿S2上的点所在弧半径渐次变小; 反之亦然, 即当所述凸轮随着转轴反方向旋转, 沿S1上的点所在弧半径渐次变小的时候, 沿S2上的点所在的弧半径渐次变大。

[0063] 进一步的, 所述阀门还包括凸轮限位结构, 其作用于所述凸轮的工作廓线S1上, 包括旋转限位结构和/或平移限位结构;

[0064] 所述旋转限位结构在关闭阀门时阀板回转阶段抵紧于所述矩形滑块与所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁之间;

[0065] 所述平移限位结构在开启阀门时阀板移离阀座 ΔL 距离的状态下用以阻止所述凸轮的工作廓线S1相对于所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁的相对运动; 并且, 所述凸轮可推动所述平移限位结构而带动矩形框(连带阀板) 旋转打开阀门。

[0066] 进一步的,在所述凸轮的工作廓线S1所对应的工作廓面上,设有平面A;在阀板移离阀座 ΔL 距离的状态下,所述平面A恰与所述矩形框之与阀板相对一侧的框壁平行并相压紧。

[0067] 或者进一步的,所述阀板下方设置平衡结构,以防止阀门关闭前,所述阀板与阀座相碰,保证阀板关闭过程中与凸轮的运动同步。所述平衡结构,比如可以是一个重锤,所述重锤可以通过一个固定于阀板下方的连杆进行连接固定;。

[0068] 同时,为防止阀门启闭过程中,所述阀板与阀座的碰撞与摩擦,所述阀门还包括垫板,所述垫板位于所述阀体与阀板的径向间隙中;在所述阀门关闭状态下,所述阀板在其径向上与所述垫板抵紧且所述阀板、阀体和阀座三者同轴。

[0069] 为进一步保证阀门的密封效果,所述阀板与阀座密封面的密封结构为软密封结构,所述软密封结构可以包括软密封填料和用于镶嵌所述软密封填料的沟槽,所述沟槽开设于所述阀座的密封面上。所述的软密封填料可以是如橡胶、石墨盘根等。

[0070] 具体的,所述阀板与阀座的密封面可以呈环形锥面或环形球面配合,沿阀体自外向内,所述阀板的外环形锥面或外环形球面的半径渐增,相应的,所述阀座的内环形锥面或内环形球面的半径尺寸与之相配合。

[0071] 进一步的,可以设置两个所述凸轮,所述两个凸轮沿所述转轴轴向对称地紧邻于所述矩形滑块两侧;即两个轴向固定的凸轮沿所述转轴的轴向将所述矩形滑块夹于其中。

[0072] 或者,可以设置两个所述的矩形滑块,并沿所述转轴轴向对称地紧邻于所述凸轮的两侧;即两个矩形滑块沿转轴的轴向将所述凸轮夹于其中。

[0073] 进一步的,可通过在转轴相应位置设置销轴用以对所述矩形滑块在其凸轮轴向定位的一侧进行轴向固定。

[0074] 针对大压力情况下打开阀门时对于相应的执行机构及传动机构受力及力矩过大而产生的系列问题,本发明还同时公开了一种双阀板对应双凸轮及双矩形框的阀门结构,采用逐级分步开启的方式,其技术解决方案如下:

[0075] 一种阀门,包括:阀体、阀座、阀板、转轴、机械传动机构和执行机构;所述机械传动机构通过所述转轴连接所述执行机构;

[0076] 所述阀板包括相对独立、相互平行、相互配合且同轴的中部和外围两个部分,中部阀板和外围阀板的配合位置呈环形锥面或环形球面并设有密封结构;沿阀体自外向内,所述中部阀板的外环形锥面或外环形球面的半径渐增,与之相应,所述外围阀板的内环形锥面或内环形球面的半径尺寸与之相配合;

[0077] 所述外围阀板与阀座在其相互配合的端面位置设置密封结构;

[0078] 所述中部阀板内侧壁设有一个矩形内框,所述外围阀板内侧壁设有一个矩形外框,所述内框和外框形成套框;所述转轴穿过所述套框;所述内框的外围尺寸和外框的框内尺寸在垂直于所述阀板方向上的尺寸差为 ΔL ;

[0079] 所述机械传动机构包括双凸轮和矩形滑块;所述双凸轮分别固定于所述转轴上,所述双凸轮之一的凸轮p的工作廓线包括一段渐开线或螺线S1p,所述双凸轮之一的凸轮c的工作廓线包括两段方向相反的渐开线或螺线S1c,S2c;所述矩形滑块套在所述转轴上可自由转动并沿所述转轴轴向上位置固定;

[0080] 所述转轴、双凸轮、矩形滑块及内框和外框,具有相互平行的轴线;

[0081] 所述凸轮p在垂直于所述转轴轴线方向上罩于所述外框之中；

[0082] 所述凸轮c及矩形滑块在垂直于所述转轴轴线方向上罩于所述内框之中；所述凸轮c和矩形滑块沿所述转轴的轴向紧邻，其相紧邻的轴向端面之间有相对转动和相对滑动；

[0083] 所述矩形滑块与所述内框的框内尺寸在垂直于所述阀板方向上的尺寸差为 ΔL ；

[0084] 在所述阀门开启阶段，所述凸轮c的工作廓线S1c先压紧并作用于所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁且作用位置对应的S1c上的点所在的弧半径在所述中部阀板移离阀座阶段逐渐增大，之后所述凸轮p的工作廓线S1p压紧并作用于所述外框之与外围阀板相对一侧的框壁且作用位置对应的S1p上的点所在的弧半径在所述外围阀板移离阀座阶段逐渐增大；

[0085] 在所述阀门关闭阶段，所述凸轮c的工作廓线S2c压紧并作用于所述中部阀板内壁且作用位置对应的S2c上的点所在的弧半径在所述阀板整体移向阀座阶段逐渐增大，带动已经配合压紧的由中部阀板与外围阀板构成的阀板整体关闭。

[0086] ΔL 为沿垂直于所述阀板方向，所述内框相对于所述滑块及所述外框相对于所述内框平移的长度范围，也即阀门开启或关闭过程中，所述阀板整体上相对于所述阀座平移的最大距离； ΔL 不小于所述阀门开启或关闭过程中，所述阀板整体旋转不受所述阀座内径阻碍所需要的阀板整体相对阀座的最小距离。

[0087] 具体的，所述工作廓线S1c，S2c及S1p可由阿基米德螺线构成。

[0088] 具体的，所述阀门的开启过程仍是依次包括开启I阶段之阀板移离阀座阶段和开启II阶段之阀板旋转打开阶段；不同于前述第一种技术方案处在于所述开启I阶段分为两级步骤，即第一步为开启I-1阶段之中部阀板移离阀座阶段和第二步开启I-2阶段之外围阀板移离阀座阶段；

[0089] 在所述开启I-1阶段，所述凸轮c随着转轴旋转，其工作廓线S1c压紧并相对于所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁滚动且压紧位置对应的S1c上的点所在的弧半径逐渐增大，同时所述凸轮c与所述中部阀板的内侧壁之间始终具有且仅具有使得所述凸轮c旋转过程中不受阻滞的间隙；在所述开启I-2阶段，所述凸轮p随着转轴旋转，其工作廓线S1p压紧并相对于所述外框之与外围阀板相对一侧的框壁滚动且压紧位置对应的S1p上的点所在的弧半径逐渐增大，同时所述凸轮p与所述外围阀板的内侧壁之间始终具有且仅具有使得所述凸轮p旋转过程中不受阻滞的间隙；所述开启I阶段，通过逐级分步开启中部阀板和外围阀板继而阀板的上述两个部分配合压紧构成阀板整体的方式，实现阀板整体上移离所述阀座 ΔL 的距离；在所述开启II阶段，已在开启I阶段完成配合压紧的中部阀板和外围阀板构成阀板整体，所述凸轮p继续旋转，其工作廓线S1p抵紧于所述外框之与外围阀板相对一侧的框壁，所述阀板整体（包括内外套框）及矩形滑块和凸轮c随同所述凸轮p一体旋转约 90° ；

[0090] 所述阀门的关闭过程依次包括关闭I阶段之阀板反方向回转阶段和关闭II阶段之阀板移向阀座阶段。在所述关闭I阶段，所述凸轮c随着所述转轴反方向旋转，其工作廓线S2c压紧于所述中部阀板的内侧壁同时所述阀板整体（包括内外套框）及矩形滑块和凸轮p随同所述凸轮c一体反方向旋转约 90° ；在所述关闭II阶段，所述凸轮c继续反方向旋转，其工作廓线S2c依旧压紧所述中部阀板的内侧壁且压紧位置对应的S2c上的点所在的弧半径逐渐增大，实现所述阀板整体移向所述阀座并压紧阀座完成关闭；在此过程中，所述凸轮c的工作廓线S1c应与所述矩形内框之与中部阀板相对一侧的框壁之间始终具有且仅具有所

述凸轮c旋转过程中不受阻滞的间隙。

[0091] 为保证在所述开启I-1阶段及关闭II阶段,矩形内框相对于矩形滑块的平移运动,所述矩形滑块在平行于所述中部阀板并垂直于所述转轴方向上的尺寸L1与所述矩形内框的框内相应尺寸相当并形成滑动配合;

[0092] 同时,为保证在所述开启I-2阶段所述矩形外框相对于矩形内框的平移运动,在所述内框和外框平行于所述中部阀板并垂直于所述转轴方向的上下间隙可单独设置或对称设置导轨。

[0093] 进一步的,所述阀门还包括凸轮限位结构,包括旋转限位结构和/或平移限位结构;

[0094] 所述旋转限位结构作用于所述凸轮c的工作廓线S1c上,在关闭阀门时阀板回转阶段所述旋转限位结构抵紧于所述矩形滑块与所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁之间;

[0095] 所述平移限位结构分别作用于凸轮c的工作廓线S1c上及所述凸轮p的工作廓线S1p上,并分别对应于在开启阀门时中部阀板移离阀座 ΔL 距离的状态下和在开启阀门时外围阀板移离阀座 ΔL 距离的状态下,所述平移限位结构分别用以阻止所述凸轮c的工作廓线S1c相对于所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁继续旋转或移动,及用以阻止所述凸轮p的工作廓线S1p相对于所述外框之与外围阀板相对一侧的框壁继续旋转或移动。

[0096] 进一步的,为防止阀门启闭过程中,所述阀板与阀座的碰撞与摩擦,所述阀门还包括垫板,所述垫板位于所述阀体与外围阀板的径向间隙中;在所述阀门关闭状态下,所述外围阀板在其径向上与所述垫板抵紧所述阀板整体和阀体、阀座具有共同的轴线。

[0097] 进一步的,所述外围阀板与阀座的密封面呈环形锥面或环形球面配合;沿阀体自外向内,所述外围阀板的外环形锥面或外环形球面的半径渐增,相应的,所述阀座的内环形锥面或内环形球面的半径尺寸与之相配合。

[0098] 进一步的,所述外围阀板下方设置有平衡结构。以防止阀门关闭前,所述外围阀板或阀板整体与阀座相碰,保证阀板整体关闭过程中与凸轮的运动同步。类似的,所述平衡结构,比如可以是一个重锤,所述重锤可以通过一个固定于阀板下方的连杆进行连接固定。

[0099] 上述是一个二级开启结构,可以依次设计成三级或多级开启结构的阀门。

[0100] 为了便于阀门开启或关闭,所述垫板靠近阀座的一端低于远离阀座的一端。

[0101] 与现有技术相比,本发明的有益效果突出表现在,包括:

[0102] (1) 较之于沿阀板和阀座的径向密封的各种蝶阀,本发明采用在轴端面密封,克服了其相应弊端,密封效果突出。

[0103] (2) 较之于结构复杂,零部件众多的四连杆阀(其通常具有4根轴、4套曲柄连杆机构及固定结构),本发明所公开的结构突出表现为零部件大幅减少,仅用1根轴(转轴)、1个凸轮(也可以采用2个凸轮)、1个矩形滑块及与1个固定于阀板上的矩形框即可替代了通常四连阀的诸多传动部件,原材料成本、制造成本大幅降低;特别是高温场合时,不仅可以节省大量的贵重金属,进一步降低原材料成本,而且避免了四连杆阀由于诸多零部件的热膨胀差异大而使阀板产生位移和旋转易导致的泄漏问题,大大提高了使用的可靠性;

[0104] 同时,四连杆阀对其4根轴的轴孔、阀板、阀座的位置精度要求高,机械加工成本非常高;相比之下,本发明除了阀板、阀座的密封面有相对较高的机加工精度要求以外,对凸轮和其它零部件的加工精度及位置精度要求不高;由此除了降低制造成本外,相应的装配

成本、维修成本等必然随之降低；且同样的大大提高了产品使用的可靠性。

[0105] (4) 本发明中的凸轮作为传动机构，由于采用了渐开线或螺线，比如阿基米德螺线的工作廓线，传动支点距离转动轴近，力矩短，凸轮的压力角小，由于这两者的同时存在，故对执行机构的扭矩要求小，降低了执行机构的成本，同时执行机构的外形尺寸相应减小，节省了安装空间，使得结构更紧凑。

[0106] (5) 就介质流向而言，软密封位于阀座的下游，软密封不会受到直接冲刷而不易损坏。

[0107] (6) 本发明所公开的双阀板对应双凸轮及双矩形框的阀门结构，采用逐级分步开启的方式，有效地解决了大压力情况下打开阀门时相应的执行机构及传动机构受力及力矩过大而产生的系列问题。

[0108] (7) 利用外部阀板和中部阀板实现了二级开启，大幅减小了开关的扭矩，降低了传动机构的尺寸和执行机构的扭矩。

[0109] 显然，本发明克服了前述现有轴向平面密封蝶阀的结构复杂、执行机构的扭矩大、成本高、甚至在有些场合无法正常使用开关等一系列问题。同时，较之四连杆阀产品无疑亦具有更好的技术优势和技术效果；通常业内认为四连杆阀最初系德国人发明的，目前在全世界销售；则由上述分析可知，本发明的技术竞争力和产品竞争力值得期待。

附图说明

[0110] 图1是现有四连杆阀的结构示意图，亦为图2的A-A剖视图；

[0111] 图2是现有四连杆阀的俯视图；

[0112] 图3是根据本发明的实施例1~5的阀门结构示意图；

[0113] 图4是图3的B-B剖视图；

[0114] 图5~图7是根据本发明的实施例6的阀门结构示意图及其阀门开启过程的3个状态示意图；其中，

[0115] 图5是阀门准备开启时的状态图，此时阀门完全关闭；

[0116] 图6是阀门完成开启I阶段的状态图，此时阀板移离阀座约 ΔL 的距离；

[0117] 图7是阀门完成开启II阶段的状态图，此时阀门完全打开；

[0118] 图8~图10是根据本发明的实施例7的阀门结构示意图及其阀门关闭过程的3个状态示意图；其中，

[0119] 图8是阀门准备关闭时的状态图，此时阀门完全开启；

[0120] 图9是阀门完成关闭I阶段的状态图，此时阀板距离阀座约 ΔL 的距离；

[0121] 图10是阀门完成关闭II阶段的状态图，此时阀门完全关闭；

[0122] 图11是旋转限位结构的主视图；

[0123] 图12是图11的俯视图；

[0124] 图13是根据本发明的实施例的阀板与阀座的一种型式的密封面结构示意图；

[0125] 图14~图17是根据本发明的实施例8的阀门结构示意图及阀门开启过程的4个状态示意图；其中，

[0126] 图14是阀门准备开启时的状态图，此时阀门完全关闭；

[0127] 图15是阀门完成开启I-1阶段的状态图，此时中部阀板移离阀座约 ΔL 的距离；

- [0128] 图16是阀门完成开启I-2阶段的状态图,此时外围阀板移离阀座约 ΔL 的距离;
- [0129] 图17是阀门完成开启II阶段的状态图,此时阀门完全打开;
- [0130] 图18是根据本发明的实施例的阀板与阀座的另一种型式的密封面结构示意图;
- [0131] 图中:1.垫板 2.方钢 3,17.限位档 4.阀体 5.阀座 6,6'.软密封填料 7.阀板 71.中部阀板 72.外围阀板 8.矩形框 8a.矩形框之与阀板相对一侧的框壁 81.矩形内框 81a.矩形内框之与中部阀板相对一侧的框壁 82.矩形外框 82a.矩形外框之与外围阀板相对一侧的框壁 9.矩形滑块 10.凸轮 101.凸轮c 102.凸轮p 11.转轴 12.重锤 13.连杆 14.销轴 15.执行机构 16.限位销 17.限位档 18.限位槽 19.限位孔 20,20'.导轨

具体实施方式

[0132] 下面我们结合附图对本发明作以具体的描述。

[0133] 实施例1

[0134] 一种阀门,如图3和图4所示,其阀板7与阀座5的密封面位于轴向端面;所述阀门包括筒状的阀体4,固定于阀体4内壁的环形阀座5、阀板7、转轴(阀杆)11、机械传动机构、和执行机构15,所述机械传动机构通过所述转轴11连接所述执行机构15;

[0135] 所述阀板7内侧壁上固定一个“ \square ”型框,其与所述阀板7共同形成一个矩形框8;所述矩形框8的中轴线同时平行于所述阀板7和转轴11,所述转轴11穿过所述矩形框8;

[0136] 所述机械传动机构包括一个凸轮10和一个矩形滑块9;

[0137] 所述凸轮10固定于所述转轴11上,其工作廓线包括两段方向相反的渐开线或阿基米德螺线S1,S2,分别在所述阀门开启和关闭的过程中,与所述矩形框8的相应部位接触压紧并传递运动和力;所述S1,S2方向相反是指,当所述凸轮10随着转轴11朝一个方向旋转,沿S1上的点所在弧半径渐次变大的时候,沿S2上的点所在弧半径渐次变小;反之亦然,即当所述凸轮10随着转轴反方向旋转,沿S1上的点所在弧半径渐次变小的时候,沿S2上的点所在的弧半径渐次变大。

[0138] 所述矩形滑块9套在所述转轴11上可自由转动;所述矩形滑块9的一个端面沿所述转轴11的轴向紧邻所述凸轮10,另一端面则通过插入所述转轴11中的销轴14沿轴向限定其位置;所述凸轮10与所述矩形滑块9两相紧邻的轴向端面之间有相对转动和相对滑动;所述凸轮10及矩形滑块9在垂直于所述转轴11方向上罩于所述矩形框8内。

[0139] 所述矩形滑块9在平行于所述阀板7并垂直于所述转轴11方向上的尺寸L1与所述矩形框8的框内相应尺寸相当并形成滑动配合,所述矩形滑块9在垂直于所述阀板7方向上的尺寸L2小于所述矩形框8的框内相应尺寸,差值为 ΔL 。

[0140] 所述阀门的开启依次包括阀板移离阀座阶段和阀板旋转打开阶段,在所述阀板移离阀座阶段,所述凸轮10的工作廓线S1压紧于所述矩形框8之与阀板7相对一侧的框壁8a和相对所述框壁8a旋转且压紧位置对应的S1上的点所在的弧半径逐渐增大,同时所述凸轮10的工作廓线S2与所述阀板7的内侧壁之间始终具有且仅具有使得所述凸轮10旋转过程中不受阻滞的间隙;在所述阀板旋转打开阶段,所述凸轮10的工作廓线S1压紧于所述矩形框8之与阀板7相对一侧的框壁8a同时所述阀板7(随所述矩形框8)与矩形滑块9随同所述凸轮10一体旋转;

[0141] 所述阀门的关闭依次包括阀板反方向回转阶段和阀板移向阀座阶段,在所述阀板

反方向回转阶段,所述凸轮10的工作廓线S2压紧于所述阀板7的内侧壁同时所述阀板7(随着所述矩形框8)与矩形滑块9随同所述凸轮10一体反方向旋转;在所述阀板移向阀座阶段,所述凸轮10的工作廓线S2压紧于所述阀板7的内侧壁并相对所述阀板7内侧壁继续反方向旋转且压紧位置对应的S2上的点所在的弧半径逐渐增大,同时所述凸轮10的工作廓线S1与所述矩形框8之与阀板7相对一侧的框壁8a之间始终具有且仅具有所述凸轮10旋转过程中不受阻滞的间隙;

[0142] 所述 ΔL ,不小于所述阀板7旋转不受所述阀座5内径阻碍所需要的最小平移距离。

[0143] 实施例2

[0144] 一种阀门,其在实施例1的基础上,为了传动时力的平衡,所述阀门的机械传动机构包括1个矩形滑块9和2个凸轮10,所述凸轮10分别紧邻设置在所述矩形滑块9的轴向两侧,所述凸轮10与所述矩形滑块9两相紧邻的轴向端面之间有相对转动和相对滑动;如此,即所述矩形滑块10沿轴向通过其两侧的所述凸轮10定位,相当于以其一侧的一个凸轮10取代了实施例1中的销轴14的轴向定位作用。

[0145] 实施例3

[0146] 一种阀门,其在实施例1的基础上,为了传动时力的平衡,所述阀门的机械传动机构包括2个矩形滑块9和1个凸轮10,所述矩形滑块9分别紧邻设置在所述凸轮10的轴向两侧,所述凸轮10与所述矩形滑块9两相紧邻的轴向端面之间有相对转动和相对滑动;相应的,所述2个矩形滑块9不与所述凸轮10相邻的对侧端面则各自通过插入所述转轴11中的销轴14沿轴向限定其位置。

[0147] 实施例4

[0148] 一种阀门,其在实施例1的基础上,还包括平移限位结构,所述平移限位结构作用于开启阀门时阀板7移离阀座5 ΔL 距离的状态下,用以阻止所述凸轮10的工作廓线S1相对于所述矩形框8之与阀板7相对一侧的框壁8a继续旋转或移动进而楔死在矩形框架8内。具体的,如图3所示,所述平移限位结构可以是一块方钢2,其固定于所述矩形框架8的框壁8a并靠近所述转轴11的直角上;也即当开启阀门时,凸轮10随着转轴11逆时针旋转并紧靠和推动矩形框8的框壁8a左移同时带动与矩形框8连为一体的阀板7移离阀座5,当所述阀板移离所述阀座约 ΔL 距离时,所述矩形滑块9与所述阀板7贴近,此时所述凸轮10的工作廓线S1恰好抵在所述方钢2上,如图6所示,进而,转轴11继续旋转时,所述凸轮10相对于所述矩形框8之框壁8a不再旋转,而是抵住所述方钢2带动所述矩形框8连同所述阀板7一并旋转而进入所述阀板旋转打开的阶段。

[0149] 实施例5

[0150] 一种阀门,可以是在上述4个实施例的基础上,还包括设置于所述阀板7下方的平衡结构。所述平衡结构旨在防止所述阀门关闭前阀板7与阀座5相碰,保证阀板7关闭过程中与凸轮10的运动同步。具体的,如图3所示,所述平衡结构可以是在阀板7的下方垂直于阀板7固定的一根连杆13和固定于所述连杆13的另一端的一个重锤12的组合。

[0151] 实施例6

[0152] 一种阀门,其在前述实施例的基础上,在所述凸轮10的工作廓线S1所对应的工作廓面上,设置平面A,如图5~图7所示;在所述阀板7移离阀座5约 ΔL 距离的状态下,如图6所示,所述平面A恰与所述矩形框8之与阀板7相对一侧的框壁8a平行并相压紧。所述平面A的

设置,旨在防止阀板7随同所述矩形框9与所述凸轮10一并旋转时,与阀座5相碰,保证阀板7随同凸轮10旋转过程中与凸轮10的运动同步。也即在所述平面A的作用下,在所述阀门开启的阀板旋转打开阶段,和所述阀门关闭的阀板反方向回转阶段,所述阀板7随同所述凸轮10旋转开关的过程中,不会出现阀板7落后或超前于凸轮10旋转的情况,保证了阀板7与凸轮10的同步旋转。

[0153] 事实上,图5~图7显示了阀门开启过程的3个节点状态;其中,图5显示了阀门完全关闭或即将开启的状态,此时,阀板7与阀座5贴合在一起,矩形滑块9与所述框壁8a贴紧,阀板7被凸轮右侧的工作廓线S2压紧,阀门处于关闭状态;若要开启阀门时,凸轮10左侧的工作廓线S1与矩形框之与阀板相对一侧的框壁8a压紧,阀板5需要先移离阀座5达到一定距离后进而旋转打开;图6显示了阀门完成开启I阶段即阀板移离阀座阶段的状态,此时,阀板7随着矩形框8在凸轮10的工作廓线S1的推动下移离阀座5恰好约 ΔL 的距离,所述阀板7与所述矩形滑块9贴紧;图7显示了阀门完全打开时的状态,此时,阀板7与矩形框8一体已随着凸轮10一起逆时针转过约90度。

[0154] 显然的,图5~图7相当于呈现了所述阀门开启的过程。其中,从图5至图6显示了阀门开启的I阶段即阀板移离阀座的阶段:在此过程中,凸轮10的工作廓线S1(或S1所在的工作廓面)抵紧所述矩形框8之与阀板7相对一侧的框壁8a,在随着转轴11逆时针旋转的同时S1所在的工作廓面相对所述框壁8a滑动,其两相压紧位置所对应的S1上的点所在的弧半径逐渐增大则使得矩形框8(连带着阀板7一起)相对矩形滑块9向左移动,即,使得所述阀板7移离所述阀座5;同时,凸轮10的工作廓线S2(或S2所在的工作廓面)与所述阀板7的内侧壁之间始终具有且仅具有使得所述凸轮10旋转过程中不受阻滞的间隙;所述凸轮10推动所述框壁8a带着阀板7一起相对矩形滑块9向左平移至图6所示状态,此时,阀板7移离阀座5水平距离恰好约 ΔL ,所述阀板7与所述矩形滑块9贴紧。继而,从图6至图7则显示了阀门开启II阶段即阀板旋转打开阶段:在此过程中,凸轮10的工作廓线S1仍与所述矩形框8的框壁8a抵紧,同时阀板7与所述矩形滑块9贴紧,在转轴11的带动下,所述凸轮10(或者,所述凸轮10在平面A及方钢2的辅助作用下)与矩形框8(连带阀板7)和矩形滑块9一并逆时针旋转约90度,阀门打开,如图7所示。

[0155] 在阀门开启过程中,凸轮10随着转轴11旋转,其工作廓线S1作用于矩形框8之框壁8a,当顺着所述旋转的方向所述工作廓线S1上的点所在弧半径渐次变大的时候,顺着所述工作廓线S2上的点所在弧半径渐次变小。

[0156] 实施例7

[0157] 一种阀门,其在前述实施例的基础上,还可以包括旋转限位结构;所述旋转限位结构,其在关闭阀门时阀板反方向回转阶段抵紧于所述矩形滑块9与所述矩形框8之与阀板7相对一侧的框壁8a之间用以保证在此阶段矩形框8(连带阀板7)与凸轮10的旋转同步。具体的,所述平移限位结构,如图8~图12所示,其包括限位销16,限位槽18,限位档3,17和限位孔19;所述限位孔19是设置于所述矩形框8之与阀板7相对一侧的框壁8a上的一个长方形的孔,所述限位孔19的长边在L1的方向上,所述限位销16具有一段颈部,所述颈部插在所述限位孔19上,将限位销16分作矩形框内部分和矩形框外部分,所述限位销16的颈部在L1方向上的尺寸小于所述限位孔19在长边尺寸,所以所述限位销16可在所述限位孔19内沿L1方向窜动;所述限位槽18是设置于所述矩形滑块9上的一个缺口,其位置及尺寸皆与所述限位销

16的矩形框8内部分相应相当,用以使得当所述限位销16的颈部在限位孔19内适当位置时可恰好落在所述限位槽18内,所述限位槽18的槽内尺寸略大于所述限位销16的矩形框8内部分的尺寸。所述限位档3,17分别设置于阀体4内壁的适当位置,在所述阀门关闭过程之阀板反方向回转阶段,当随着所述凸轮10一并反方向旋转的矩形框8处于一定位置时,用以将所述限位销16定位于适当位置,从而保证阀门关闭的正常进行。具体的,如图8所示,此时,阀门处于全部打开状态,限位档17设置于当此状态下所述限位槽18的左侧,以便将所述限位销16挡在所述限位槽18之外并抵紧所述矩形滑块9,从而保证当矩形框8(连带阀板7)随着凸轮10逆时针方向旋转时,由于限位销16的作用使得矩形框8与矩形滑块9之间没有相对运动,保证了矩形框8带着阀板7随凸轮10的旋转同步,当阀板7逆时针旋转约 90° 时,如图9所示,限位销16在此状态下接触到限位档3则被后者挡下而与矩形滑块9失去接触并恰好可与所述限位槽18在水平位置上相对应,并在继而开始的阀门关闭过程之阀板移向阀座阶段,随着矩形框8相对矩形滑块9的左移,所述限位销16渐渐插入到所述限位槽18中,最终保证了阀板7在凸轮的工作廓线S2的推动下继续左移至与阀座5贴紧,完成阀门关闭过程,如图10所示。

[0158] 在阀门关闭过程中,凸轮10随着转轴11反方向旋转,其工作廓线S2作用于阀板7的内侧壁,当顺着所述旋转的方向所述工作廓线S2上的点所在弧半径渐次变大的时候,顺着所述工作廓线S1上的点所在弧半径渐次变小。

[0159] 在上述所有实施例中,为了防止在阀门开闭过程中,尤其在阀门开启时阀板移离阀座阶段和阀门关闭时阀板移向阀座阶段,阀板7与阀座5产生撞击或擦碰,所述阀门还可以设置垫板1,所述垫板1固定于阀体4内部的正下方与阀座5相连的位置,位于所述阀体4与阀板7的径向间隙中;在所述阀门关闭状态下,所述阀板7在其径向上与所述垫板1抵紧且所述阀板7、阀体4和阀座5三者同轴。

[0160] 为了提高密封效果,所述阀板7与阀座5的密封面上设置软密封结构,所述软密封结构包括密封填料6和用以镶嵌所述软密封填料的沟槽。例如所述阀板7与阀座5的密封面位于轴向端面,则可在阀座5正对阀板7的轴向断面上开设一圈沟槽,软密封填料6镶嵌在这个沟槽内。所述软密封填料6通常采用橡胶、石墨盘根等。又比如,所述阀板7与阀座5的密封面呈环形锥面配合,如图13所示;或者,所述阀板7与阀座5的密封面呈环形球面配合,如图18所示;即沿阀体4自外向内,所述阀板7的外环形锥面或外环形球面的半径渐增,与之相应的所述阀座5的内环形锥面或内环形球面的半径尺寸与之相配合,所述沟槽垂直设置于所述阀座5的内环形锥面或内环形球面的表面,其中装设所述软密封填料6。通常,所述阀板7与阀座5在其密封面的环形球面的配合压紧结构,降低了对于所述凸轮结构及所述配合面的加工精度的要求,因为相应的球面的接触面积大,即便阀门关闭时,阀板与阀座有稍微倾斜的现象,也能保证其密封效果。

[0161] 实施例8

[0162] 一种阀门,如图14~图17所示,包括:阀体4、阀座5、阀板、转轴11、机械传动机构和执行机构15;所述机械传动机构通过所述转轴11连接所述执行机构15;与前述实施例所不同的,所述阀门针对大压力情况下打开阀门时对于相应的执行机构及传动机构受力及力矩过大而产生的系列问题,所述阀板包括相对独立、相互平行、相互配合且同轴的中部和外围两个部分,中部阀板71和外围阀板72的配合位置呈环形锥面并设有软密封结构;沿阀体4自

外向内,所述中部阀板71的外环形锥面的半径渐增,所述外围阀板72的内环形锥面与之相配合。所述外围阀板72与阀座5相互配合的端面位置亦呈环形锥面并设有软密封结构;且沿阀体4自外向内,所述外围阀板72的外环形锥面的半径渐增,所述阀座5的内环形锥面的半径尺寸与之相配合。上述中部阀板71和外围阀板72的配合面,以及外围阀板72与阀座5的配合面,亦可采用环形球面的配合形式,图中未示出,其结构形式可参照前述实施例的图18。

[0163] 所述中部阀板71内侧壁设有一个矩形内框81,所述外围阀板72内侧壁设有一个矩形外框82,所述内框81和外框82形成套框;所述转轴11穿过所述套框;所述内框81的外围尺寸和外框82的框内尺寸在垂直于所述阀板方向上的尺寸差为 ΔL ;

[0164] 所述机械传动机构包括双凸轮和矩形滑块9;所述双凸轮分别固定于所述转轴11上,所述双凸轮之一的凸轮p102的工作廓线包括一段渐开线或螺线S1p,所述双凸轮之一的凸轮c101的工作廓线包括两段方向相反的渐开线或螺线S1c, S2c;例如所述工作廓线S1c, S2c及S1p可由阿基米德螺线构成。所述矩形滑块9套在所述转轴11上可自由转动并在所述转轴11轴向上位置固定;

[0165] 所述转轴11、双凸轮101和102、矩形滑块9及内框81和外框82,具有相互平行的轴线;

[0166] 所述凸轮p102在垂直于所述转轴轴线方向上罩于所述外框82之中;

[0167] 所述凸轮c101及矩形滑块9在垂直于所述转轴11轴线方向上罩于所述内框81之中;所述凸轮c101和矩形滑块9沿所述转轴11的轴向紧邻,其相紧邻的轴向端面之间有相对转动和相对滑动;

[0168] 所述矩形滑块9与所述内框81的框内尺寸在垂直于所述阀板方向上的尺寸差为 ΔL ;

[0169] 具体的,所述阀门的开启过程仍是依次包括开启I阶段之阀板移离阀座阶段和开启II阶段之阀板旋转打开阶段;不同于前述实施例之处在于:本实施例中,所述阀门开启I阶段分为两级步骤,即第一步为开启I-1阶段之中部阀板移离阀座阶段和第二步开启I-2阶段之外围阀板移离阀座阶段;

[0170] 在所述开启I-1阶段,所述凸轮c101随着转轴11旋转,其工作廓线S1c压紧并相对于所述内框81之与中部阀板71相对一侧的框壁81a滚动且压紧位置对应的S1c上的点所在的弧半径逐渐增大,同时所述凸轮c101与所述中部阀板71的内侧壁之间始终具有且仅具有使得所述凸轮c101旋转过程中不受阻滞的间隙;在所述开启I-2阶段,所述凸轮p102随着转轴11旋转,其工作廓线S1p压紧并相对于所述外框82之与外围阀板72相对一侧的框壁82a滚动且压紧位置对应的S1p上的点所在的弧半径逐渐增大,同时所述凸轮p102与所述外围阀板72的内侧壁之间始终具有且仅具有使得所述凸轮p102旋转过程中不受阻滞的间隙;所述开启I阶段,通过逐级分步开启中部阀板71和外围阀板72继而阀板的上述两个部分配合压紧构成阀板整体的方式,实现阀板整体上移离所述阀座5 ΔL 的距离;在所述开启II阶段,已在开启I阶段完成配合压紧的中部阀板71和外围阀板72构成阀板整体,所述凸轮p102继续旋转,其工作廓线S1p抵紧于所述外框之与外围阀板相对一侧的框壁82a,所述阀板整体(包括内外套框81和82)及矩形滑块9和凸轮c101随同所述凸轮p102一体旋转约 90° ;

[0171] 所述阀门的关闭过程依次包括关闭I阶段之阀板整体反方向回转阶段和关闭II阶段之阀板整体移向阀座阶段。在所述关闭I阶段,所述凸轮c101随着所述转轴11反方向旋

转,其工作廓线S2c压紧于所述中部阀板71的内侧壁同时所述阀板整体(包括内外套框81和82)及矩形滑块9和凸轮p102随同所述凸轮c101一体反方向旋转约 90° ;在所述关闭II阶段,所述凸轮c101继续反方向旋转,其工作廓线S2c依旧压紧所述中部阀板71的内侧壁且压紧位置对应的S2c上的点所在的弧半径逐渐增大,实现所述阀板整体移向所述阀座5并压紧阀座5完成关闭;在此过程中,所述凸轮c101的工作廓线S1c应与所述矩形内框之与中部阀板相对一侧的框壁81a之间始终具有且仅具有所述凸轮c旋转过程中不受阻滞的间隙。

[0172] ΔL 为沿垂直于所述阀板方向,所述内框81相对于所述矩形滑块9及所述外框82相对于所述内框81平移的长度范围,也即阀门开启或关闭过程中,所述阀板整体上相对于所述阀座5平移的最大距离; ΔL 不小于所述阀门开启或关闭过程中,所述阀板整体旋转不受所述阀座5内径阻碍所需要的阀板整体相对阀座5的最小距离。

[0173] 为保障阀门密封效果,所述软密封结构可以包括软密封填料6,6'和用于镶嵌所述软密封填料的沟槽,所述沟槽可开设于所述阀座5相对于外围阀板72的内环形锥面上及所述外围阀板72相对于中部阀板71的内环形锥面上。所述的软密封填料6,6'可以是如橡胶、石墨盘根等。

[0174] 为保证在所述开启I-1阶段及关闭II阶段,矩形内框81相对于矩形滑块9的平移运动,所述矩形滑块9在平行于所述中部阀板71并垂直于所述转轴11方向上的尺寸L1与所述矩形内框81的框内相应尺寸相当并形成滑动配合;

[0175] 同时,为保证在所述开启I-2阶段所述矩形外框82相对于矩形内框81的平移运动,在所述内框81和外框82平行于所述中部阀板71并垂直于所述转轴11方向的上下间隙可单独设置或对称设置导轨20,20'。

[0176] 为了保证所述阀门开启及关闭的顺利进行,所述阀门还包括凸轮限位结构,包括旋转限位结构和平移限位结构;

[0177] 所述旋转限位结构作用于所述凸轮c的工作廓线S1c上,在阀门关闭I阶段所述旋转限位结构抵紧于所述矩形滑块9与所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁81a之间;具体的参照实施例7的图8至图13,所述旋转限位结构亦包括限位销16,限位槽18,限位档3,17和限位孔19,不同之处在于:所述限位孔19设置于所述矩形内框之与中部阀板相对一侧的框壁81a上;所述限位销16的颈部插在所述限位孔19上,将限位销16分作矩形内框81之框内部分和矩形内框81之框外部分;所述限位档3,17分别设置于阀体内壁的适当位置;在所述阀门关闭I阶段,当随着所述凸轮c101一并反方向旋转的矩形内框81处于一定位置时,所述限位档17用以将所述限位销16挡于所述限位槽18以外的位置,使其抵在所述矩形内框81和所述矩形滑块9之间以使得阀板整体的旋转与所述凸轮c101同步;在所述阀门关闭II阶段,当所述凸轮c101的工作廓线S2c抵在所述中部阀板71的内侧壁推动所述阀板整体移向所述阀座5时,所述限位档3用以将所述限位销16挡入所述限位槽18中以保证所述阀板整体移向所述阀座5过程的顺利进行,从而保证阀门正常关闭。

[0178] 所述平移限位结构分别作用于凸轮c101的工作廓线S1c上及/或所述凸轮p102的工作廓线S1p上,并分别对应于在开启阀门时中部阀板71移离阀座5约 ΔL 距离的状态下(即开启I-1阶段完成时)和在开启阀门时外围阀板72移离阀座5约 ΔL 距离的状态下(即开启I-2阶段完成时),所述平移限位结构分别用以阻止所述凸轮c101的工作廓线S1c相对于所述内框之与中部阀板相对一侧的框壁81a的相对运动,及用以阻止所述凸轮p102的工作廓线

S1p相对于所述外框之与外围阀板相对一侧的框壁82a的相对运动,类似于实施例7的情形,所述平移限位结构可采用方钢结构,如图14所示,在此仅示出了作用于所述凸轮p102的工作廓线S1p上的方钢2,则作用于凸轮c101的工作廓线S1c上的方钢或类似结构参照方钢2。

[0179] 为防止阀门启闭过程中,所述外围阀板72与阀座5的碰撞与摩擦,所述阀门还包括垫板1,所述垫板1位于所述阀体4与外围阀板72的径向间隙中;在所述阀门关闭状态下,所述外围阀板72在其径向上与所述垫板1抵紧,所述阀板整体和阀体4、阀座5具有共同的轴线。

[0180] 进一步的,所述外围阀板72下方设置有平衡结构。以防止阀门关闭前,所述外围阀板72或阀板整体与阀座5相碰,保证阀板整体关闭过程中与凸轮c101的运动同步。类似的,所述平衡结构,比如可以是一个重锤12,如图14所示,所述重锤12可以通过一个固定于外围阀板72下方的连杆13进行连接固定。

[0181] 为了便于阀门开启或关闭,如图3和图14所示,所述垫板1靠近阀座5的一端低于远离阀座5的一端。

[0182] 事实上,本发明不限于圆形阀门,它适用于包括方形在内等多种筒状的阀门。

[0183] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,许多场合或多种阀门可以用到本发明;任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

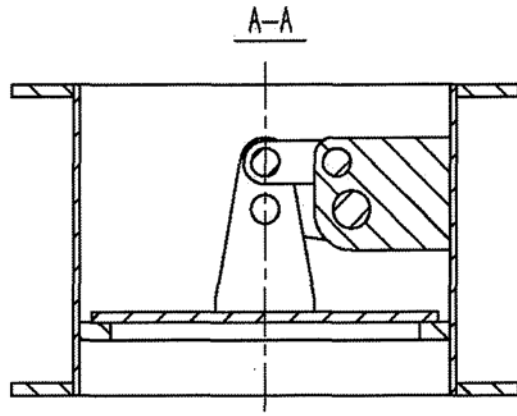


图1

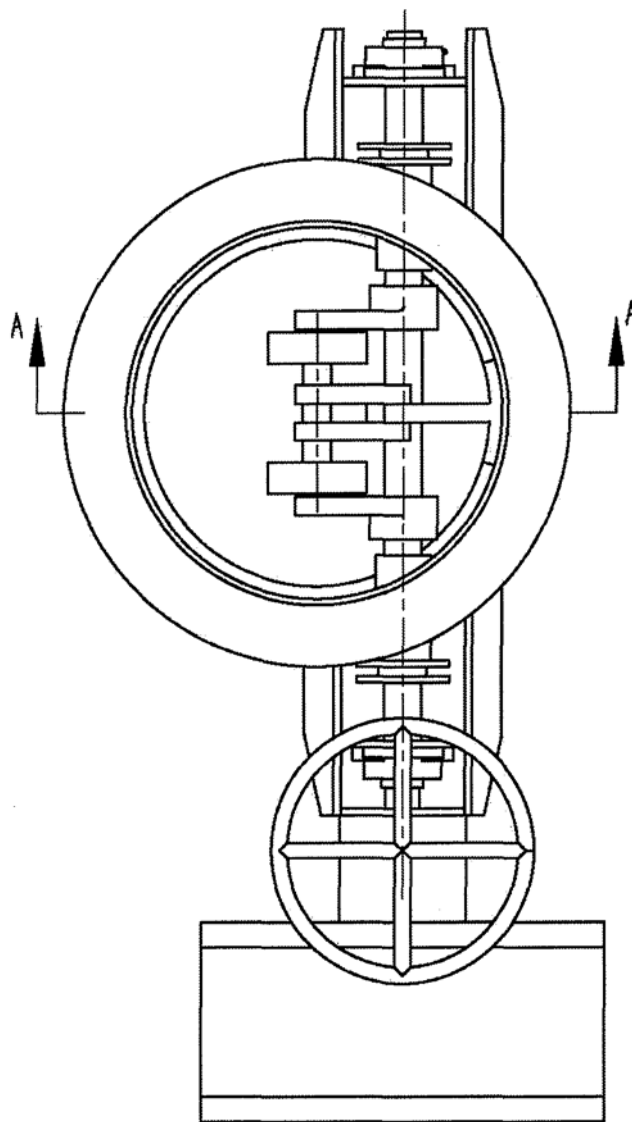


图2

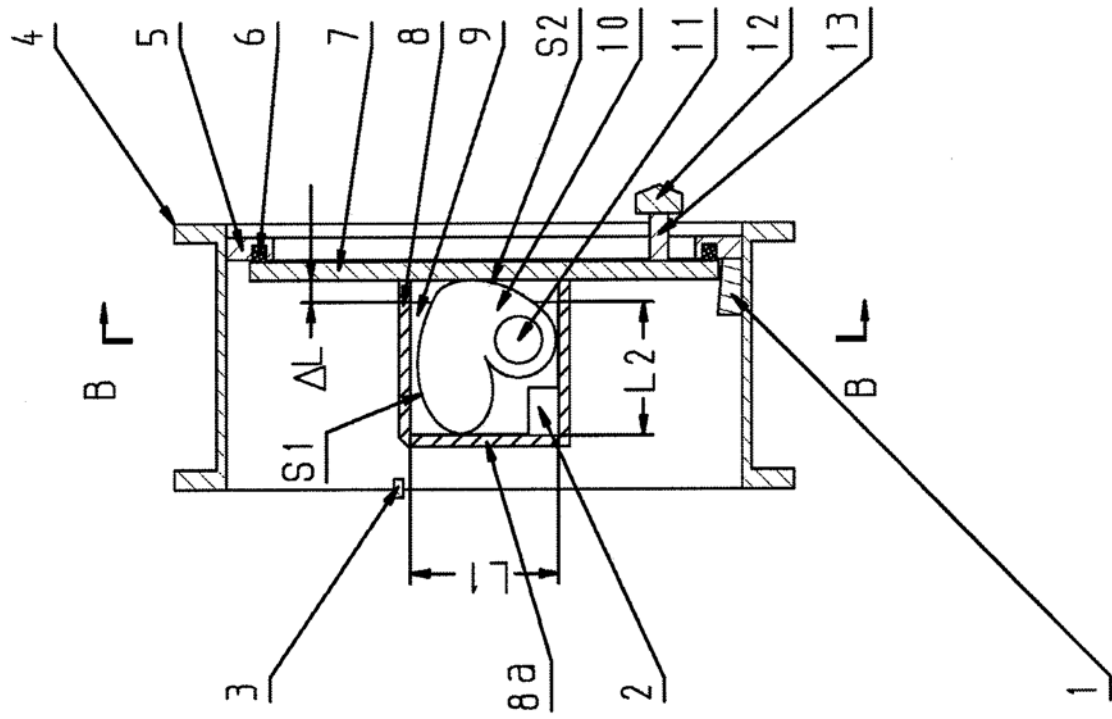


图3

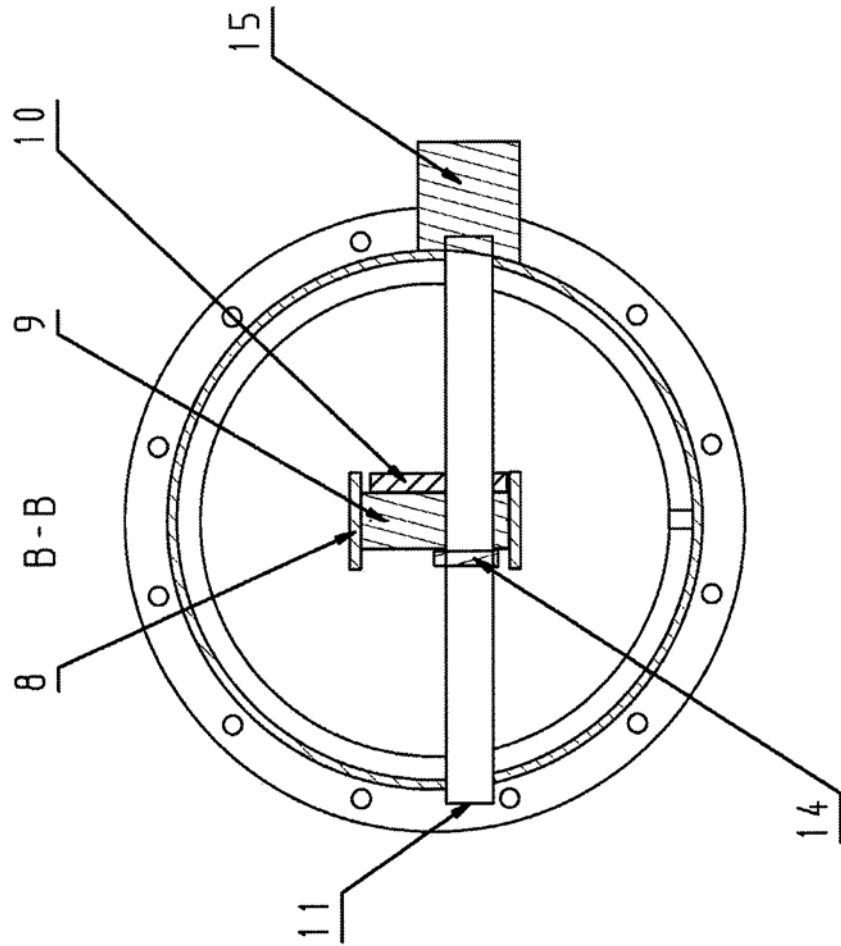


图4

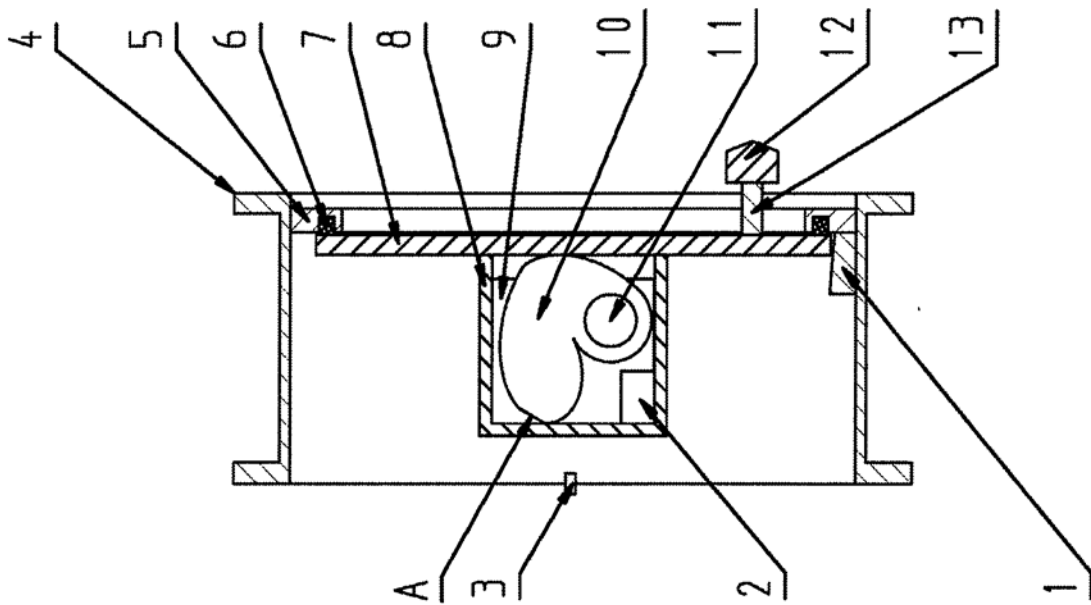


图5

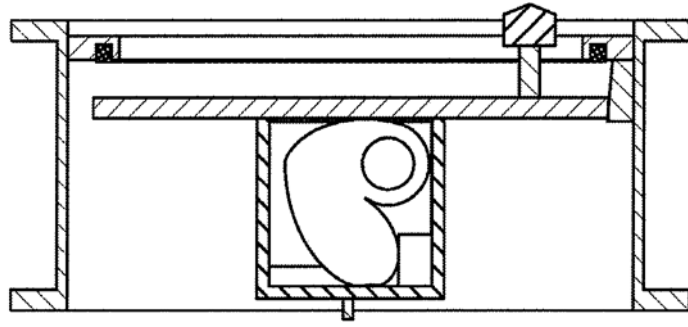


图6

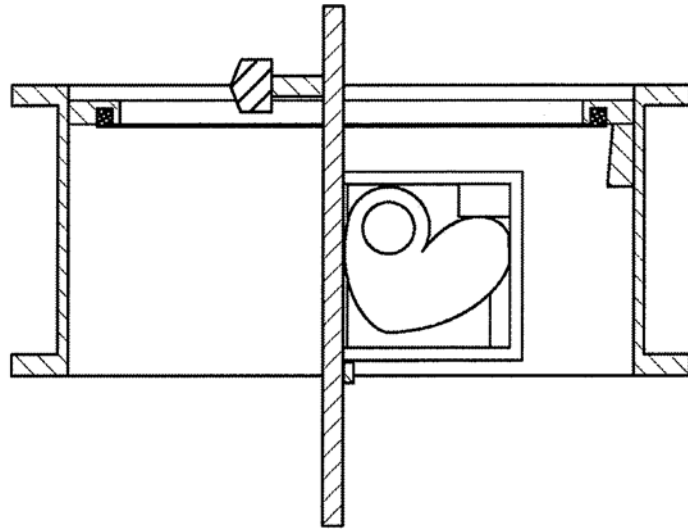


图7

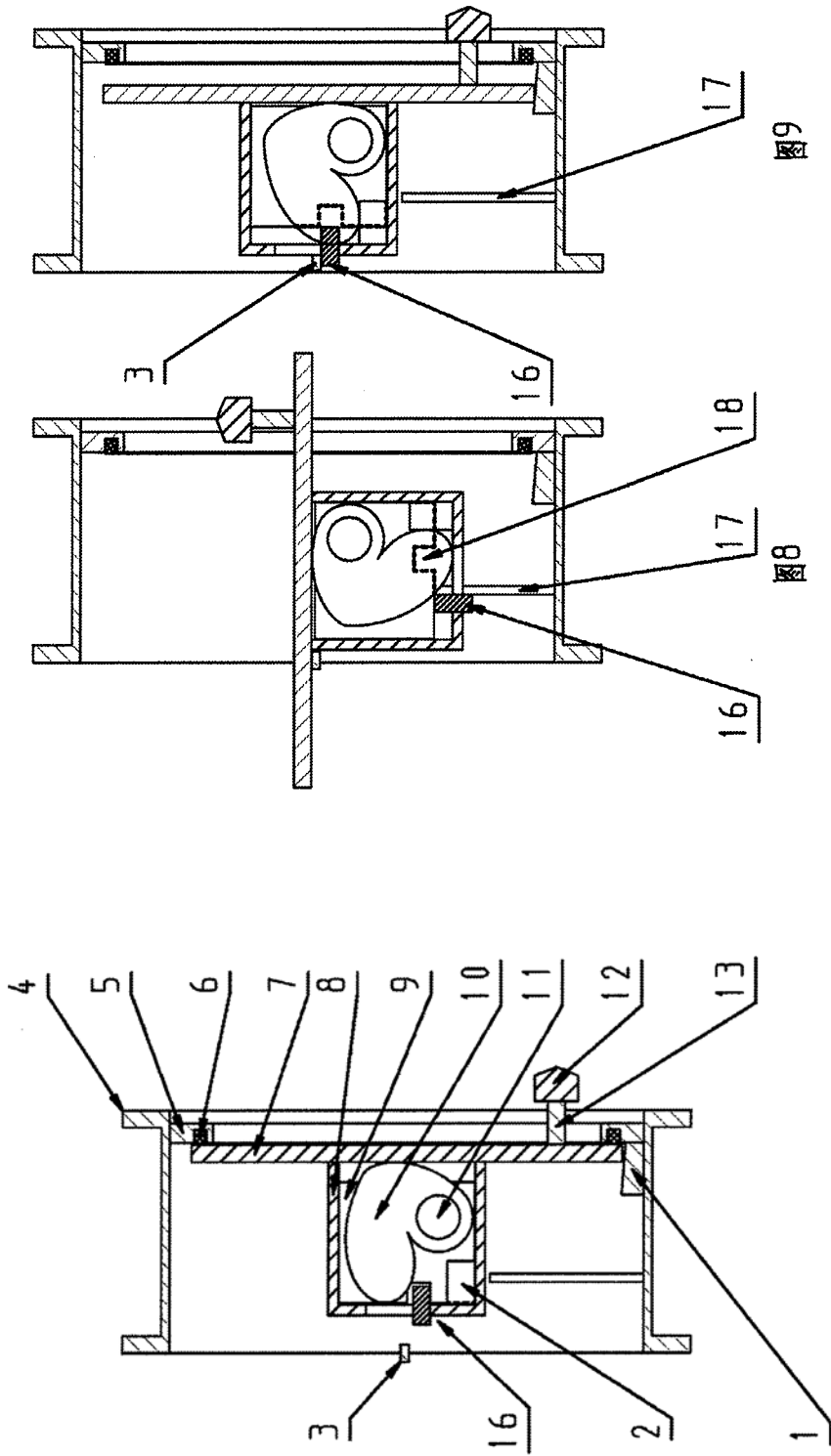


图10

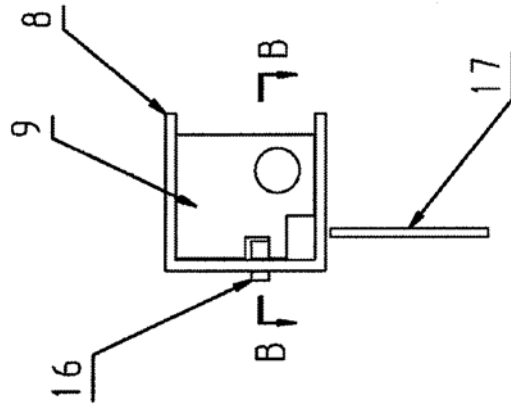


图11

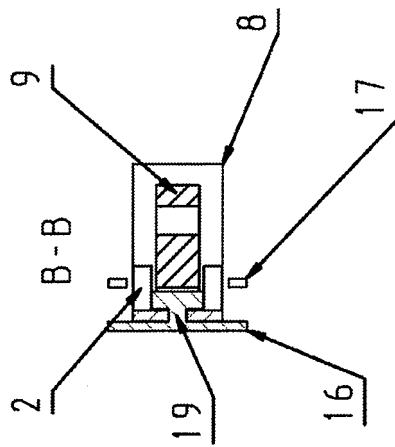


图12

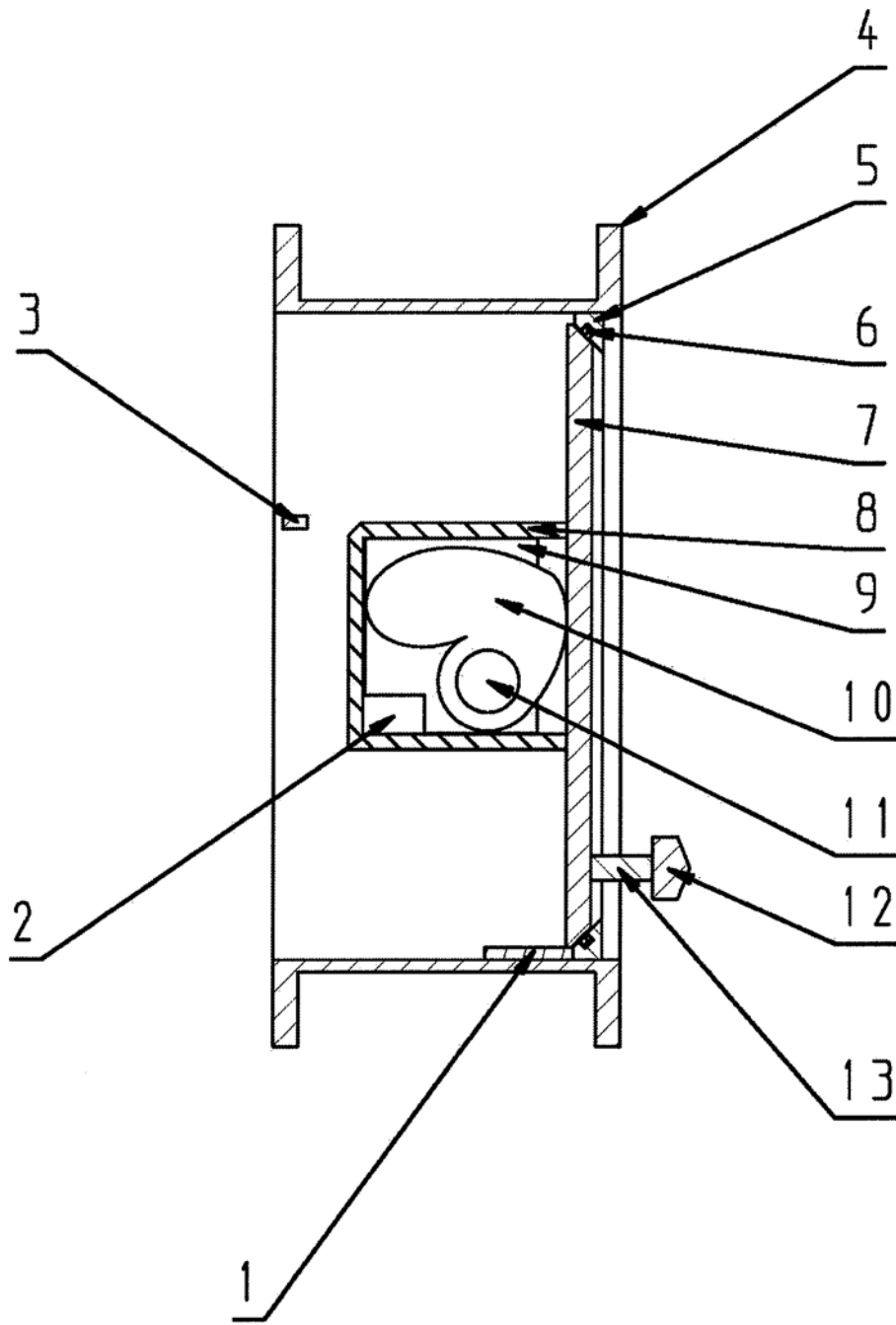


图13

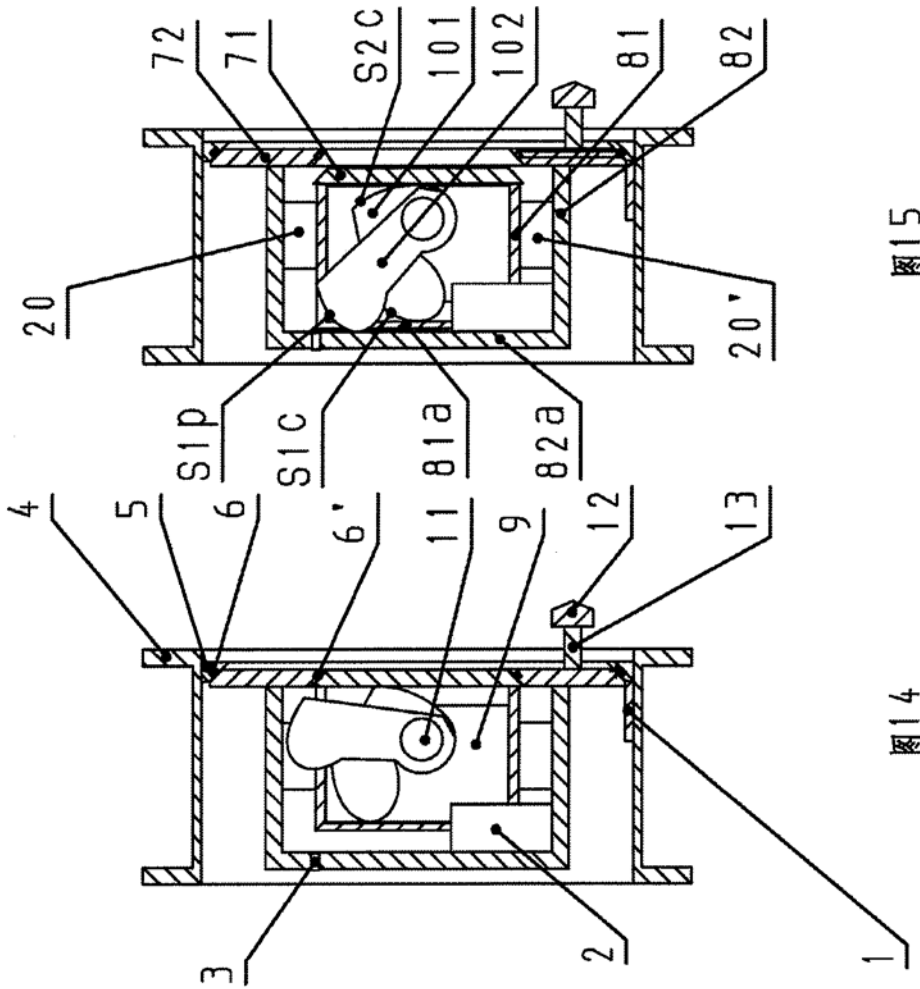


图15

图14

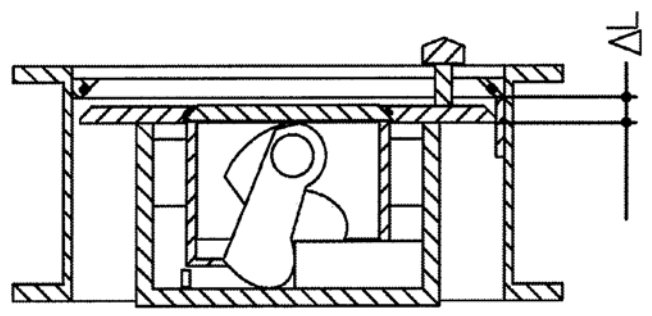


图16

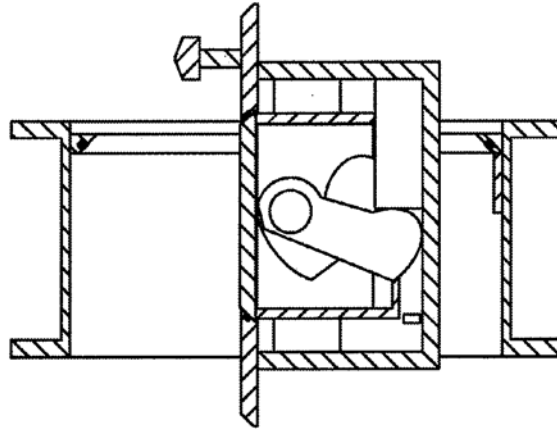


图17

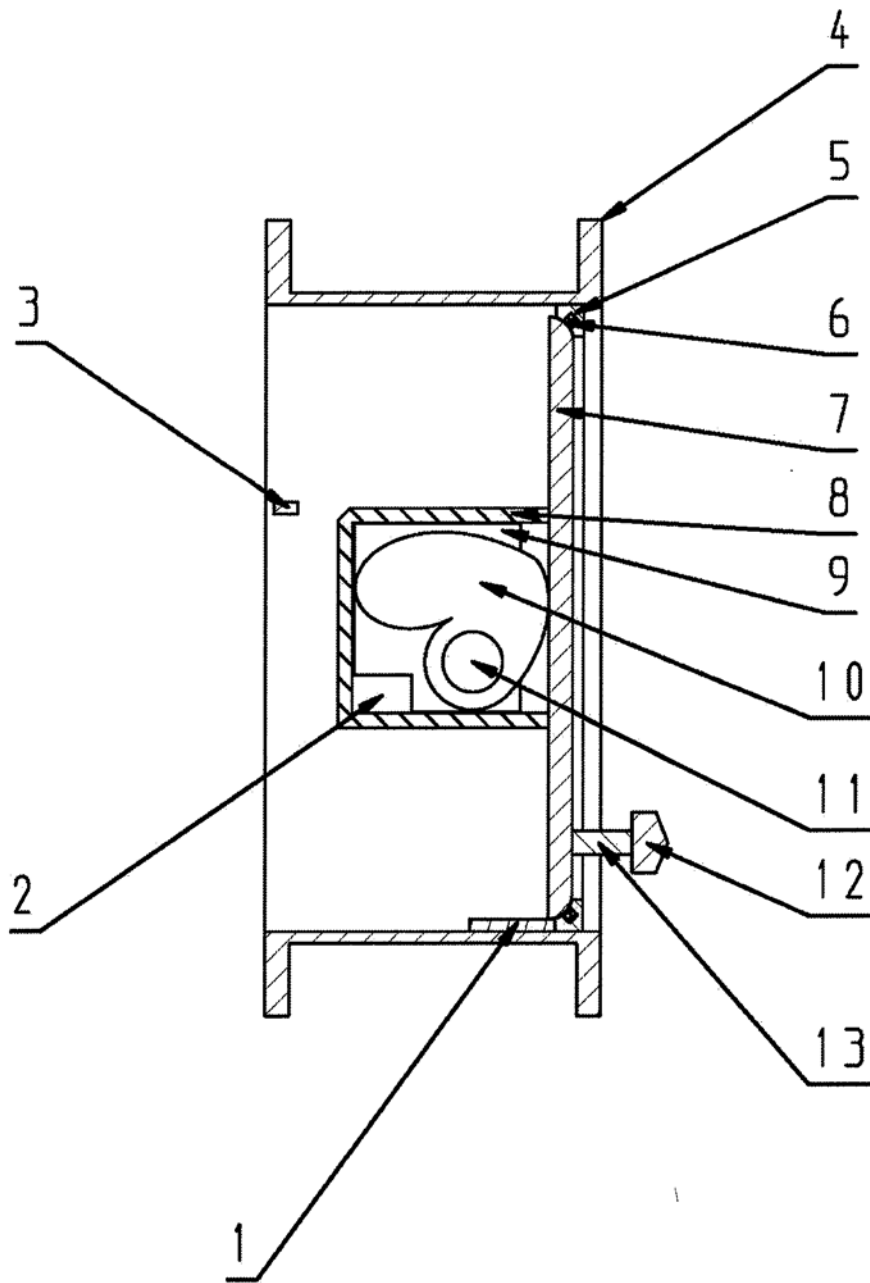


图18