

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16T 1/24 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820007613.8

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 201159391Y

[22] 申请日 2008.3.6

[21] 申请号 200820007613.8

[30] 优先权

[32] 2008.1.1 [33] CN [31] 200820001422.0

[73] 专利权人 甘肃红峰机械有限责任公司

地址 744000 甘肃省平凉市崆峒西路 229 号

[72] 发明人 刘金海

[74] 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任公司

代理人 张建民

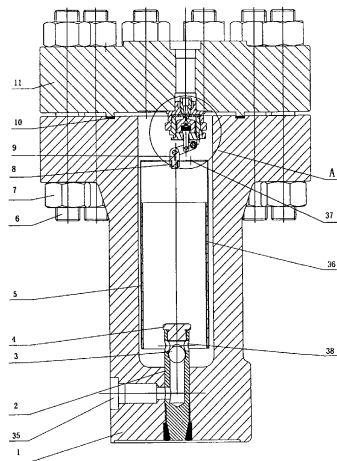
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

[54] 实用新型名称

一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀

[57] 摘要

本实用新型涉及一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀。本实用新型包括阀体和阀盖，其特点在于：工作介质从阀体下部侧面进口孔(35)水平方向进入，从阀盖上部竖直方向排出，主阀座(25)、小阀盖(24)、阀盖(11)、固定架(19)均采用螺纹连接，主阀芯(23)装在固定架(19)内腔，主阀芯(23)内腔装有副阀芯(26)、阀导承(27)、导承帽(28)，由弹性圆柱销(29)连接副阀连接杆(17)与导承帽(28)。固定支点杠杆(16)，连接板(34)和吊桶(5)也采用螺纹连接。本实用新型能及时排除凝结水，蒸汽泄漏损失小，有负荷漏汽率 $<2\%$ 。背压率 $>90\%$ ，有利于凝结水回收。吊桶底上设计通汽小孔，能消除空气气堵和蒸汽汽锁，动作灵敏、可靠，噪声小，使用寿命长。



1、一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀，包括阀体（1）、阀盖（11），其特征在于：

a、阀体（1）与阀盖（11）之间装有齿形密封垫（10），采用等长双头螺栓（6）和螺母（7）紧固；

b、小阀盖（24）与阀盖（11）之间采用螺纹连接后焊接；小阀盖（24）为阶梯式通腔，一端腔内螺纹连接主阀座（25），其另一端腔内螺纹连接固定架（19）；固定架（19）为通腔，其外径装有旋转环（20），内腔装有主阀芯（23）；

c、导承帽（28）内腔装有阀导承（27），阀导承（27）内腔装有副阀芯（26）；阀导承（27）的下端装有副阀连接杆（17），由弹性圆柱销（29）将副阀连接杆（17）与导承帽（28）连接；将副阀连接杆（17）与导承帽（28）连接部分装入主阀芯（23）内腔；

d、副阀连接杆（17）的另一端通过压盖（18）的孔，压盖（18）与固定架（19）采用螺纹连接；副阀连接杆（17）的另一端用销轴 I（14）与固定支点杠杆（16）连接，销轴 I（14）由开口销（15）固定；

e、在旋转环（20）的两侧分别对称设有两个连接板（34），连接板（34）上端分别由六角头螺栓（22）将其与旋转环（20）连接，旋转环（20）与固定架（19）由螺钉（21）连接，连接板（34）下端分别对称设有与销轴 II（30）配合的孔，孔中装有销轴 II（30），销轴 II（30）上对称装有长套（32），中间装有短套（33），并通过两个固定支点杠杆（16），由开口销（31）固定；

f、两个相同的固定支点杠杆（16）的下端通过销轴 III（12）与螺栓（9）的上端连接，销轴（12）由开口销（13）固定；螺栓（9）的下端与吊桶（5）

由锁紧螺母(8)连接固定,吊桶(5)内装有配重桶(36);固定支点杠杆(16)的上端通过销轴II(30)与连接板(34)的下端连接,由开口销(31)固定;

g、阀体(1)的下侧面设有工作介质进口孔(35),其底部孔中装有止回阀座(2),采用焊接连接,止回阀座(2)内设有台阶盲孔,盲孔的下侧部与工作介质进口孔(35)相通,其上端的孔中装有钢球(3);止回阀座(2)上侧面对称设有工作介质出口孔(38),其上面装有螺塞(4),采用螺纹连接并焊接。

2、根据权利要求1所述的一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀,其特征在于:主阀芯(23)内腔为台阶通孔,其大孔与小孔之间有 60° 锥孔过渡,成为副阀座,副阀芯(26)顶部为 60° 锥面。

3、根据权利要求1所述的一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀,其特征在于:主阀座(25)内腔为台阶通孔,其小孔端(39)呈 90° 锥孔。

4、根据权利要求1所述的一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀,其特征在于:主阀芯(23)外径为台阶状,其小头端(40)呈 90° 锥面。

5、根据权利要求1所述的一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀,其特征在于:小阀盖(24)下端外径上均布小孔(41),与小阀盖(24)的内腔相通。

一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀

技术领域

本实用新型涉及一种高压蒸汽疏水阀，更具体地说涉及一种能满足高压蒸汽输送管线和间接加热设备自动阻汽排水及利用疏水阀背压回收凝结水的杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀。

背景技术

目前，公知的杠杆活塞吊桶式蒸汽疏水阀公称压力 PN160、最高允许温度 TMA427℃、最大排量小于 5000Kg/h，这样不能满足 100 万吨/年乙烯等项目高温高压蒸汽疏水阀选用技术要求。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是：克服已有的杠杆活塞吊桶式蒸汽疏水阀在高温高压下不能正常动作的不足，提供一种工作范围大、稳定性和可靠性好的双阀座截止型、自动定心、自动关阀、固定支点的一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀。杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀，公称压力为 PN420、最高允许温度 TMA550℃、最大排量大于 9000Kg/h，能满足高温高压大排量等高技术参数蒸汽疏水阀用户使用要求。

为解决上述技术问题，本实用新型包括阀体、阀盖，其特点在于：阀体与阀盖之间装有齿形密封垫，采用等长双头螺栓和螺母紧固。小阀盖与阀盖之间

采用螺纹连接后焊接。小阀盖为阶梯式通腔，一端腔内螺纹连接主阀座，其另一端腔内螺纹连接固定架。固定架为通腔，其外径装有旋转环，内腔装有主阀芯。导承帽内腔装有阀导承，阀导承内腔装有副阀芯。阀导承的下端装有副阀连接杆，由弹性圆柱销将副阀连接杆与导承帽连接。将副阀连接杆与导承帽连接部分装入主阀芯内腔。副阀连接杆的另一端通过压盖孔，压盖与固定架采用螺纹连接。副阀连接杆的另一端用销轴与固定支点杠杆连接，销轴 I 由开口销固定。在旋转环的两侧分别对称设有两个连接板，连接板上端分别由六角头螺栓将其与旋转环连接，旋转环与固定架由螺钉连接，连接板下端分别设有与销轴 II 配合的孔，孔中装有销轴 II，销轴 II 上对称装有长套，中间装有短套，并通过两个固定支点杠杆，由开口销固定。两个相同的固定支点杠杆的下端通过销轴 III 与螺栓的上端连接，销轴由开口销固定。螺栓的下端与吊桶由锁紧螺母连接固定，吊桶内装有配重桶。固定支点杠杆的上端通过销轴 II 与连接板的下端连接，由开口销固定。阀体的下侧面设有工作介质进口孔，其底部孔中装有止回阀座，采用焊接连接，止回阀座内设有盲孔，盲孔的下侧部与工作介质进口孔相通，其孔中装有钢球。止回阀座上侧面对称设有工作介质出口孔，其上面装有螺塞，采用螺纹连接并焊接。主阀芯内腔为台阶通孔，其大孔与小孔之间有 60° 锥孔过渡，加工成副阀座，副阀芯顶部为 60° 锥面。主阀芯外径为台阶状，其小头端呈 90° 锥面。主阀座内腔为台阶通孔，其小孔端呈 90° 锥孔。小阀盖下端外径上均布小孔，与小阀盖的内腔相通。

本实用新型能向用户提供一种 PN420 (CL2500) 的高温高压大排量机械型蒸汽疏水阀，满足大型石油化工、火力等行业对高参数蒸汽疏水阀的使用要求。优点是：能及时排除凝结水，蒸汽泄漏损失小，有负荷漏汽率 $< 2\%$ 。动作压力范围大 ($0.05 \sim 19.0 \text{ MPa} \cdot \text{G}$)，压力变化后不影响排水。背压率 $> 90\%$ ，有利于凝结

水回收。吊桶顶上设计 $\Phi 3\text{mm}$ 通汽小孔，能消除空气气堵和蒸汽汽锁，动作灵敏、可靠，噪声小，使用寿命长(大于16000小时)。不必调整，安装维修方便。

附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

图1为本实用新型一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀的结构剖视图。

图2为图1的俯视图。

图3为图1中A处放大图。

图4为图3的右视图。

图5为图3的左视图。

图6为本实用新型一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀自动关闭系统示意图。

图7为本实用新型一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀“倒密封”示意图。

图8为本实用新型一种杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀腔体内的空气、低温凝结水、蒸汽、高温凝结水的示意图。

图9为本实用新型工作原理初始示意图。

图10为本实用新型工作原理中关闭主阀座25、副阀座(主阀芯23内腔 60° 锥孔处)状态示意图。

图11为本实用新型工作原理中开启副阀座状态示意图。

图12为本实用新型工作原理中打开主阀座25的孔，进入新的循环状态示意图。

具体实施方式

在图 1、2、3、4、5 中：阀体 1 与阀盖 11 之间装有齿形密封垫 10，采用等长双头螺柱 6 和螺母 7 紧固。阀体 1、阀盖 11 强度条件为高压 PN420 (CL2500)，采用 15Cr1MoV 锻件，满足蒸汽疏水阀在高温 550℃、高压(最高工作压力 190MPa·G)下安全使用要求。阀体 1 的壁厚及压力等级符合 GB/T12224-2005“钢制阀门一般要求”的规定，承插焊连接。小阀盖 24 与阀盖 11 之间采用螺纹连接后焊接。小阀盖 24 为阶梯式通腔，其下端外径上均布小孔 41，与内腔相通，小阀盖 24 一端腔内螺纹连接主阀座 25，其另一端腔内螺纹连接固定架 19。固定架 19 为通腔，其外径装有旋转环 20，内腔装有主阀芯 23。导承帽 28 内腔装有阀导承 27，阀导承 27 上端外径呈 60° 锥面，阀导承 27 内腔装有副阀芯 26，阀导承 27 的下端装有副阀连接杆 17，由弹性圆柱销 29 将副阀连接杆 17 与导承帽 28 连接，将副阀连接杆 17 与导承帽 28 连接部分装入主阀芯 23 内腔，主阀芯 23 内腔为台阶通孔，其大孔与小孔之间有 60° 锥孔过渡，加工成副阀座。主阀芯 23 外径为台阶状，其小头端 40 呈 90° 锥面。主阀座 25 内腔为台阶通孔，其小孔端 39 呈 90° 锥孔。主阀芯 23 小头端 40 的 90° 锥面与主阀座 25 小孔端 39 的 90° 锥孔相吻合，其作用是：开启或关闭主阀座 25。副阀芯 26 顶部为 60° 锥面，与主阀芯 23 内腔 60° 锥孔相吻合，其作用是：开启或关闭副阀座，利用 60° 锥面自动定心、自动关闭两个阀座孔，使副阀芯 26 在关闭过程中具有缓冲作用，减少了副阀芯、副阀座的磨损，延长使用寿命。副阀连接杆 17 的另一端通过压盖 18 孔，压盖 18 与固定架 19 采用螺纹连接，副阀连接杆 17 的另一端用销轴 I 14 与固定支点杠杆 16 连接，销轴 I 14 由开口销 15 固定。在旋转环 20 的两侧分别对称设有两个连接板 34，连接板 34 上端分别由六角头螺栓 22 将其与旋转环 20 连接，旋转环 20 与固定架 19 由螺钉 21 连接，连接板 34 下端分别设有与销轴 II 30 配合的孔，孔中装有销轴 II 30，销轴 II 30 上对称装有长

套 32, 中间装有短套 33, 并通过两个固定支点杠杆 16, 由开口销 31 固定。两个相同的固定支点杠杆 16 的下端通过销轴 III 12 与螺栓 9 的上端连接, 销轴 12 由开口销 13 固定, 螺栓 9 的下端与吊桶 5 由锁紧螺母 8 连接固定。吊桶 5 的重量为 2200 ± 130 克, 尺寸 $\Phi 132 \times 360 \times 1$ (壁厚) $\times 3$ (顶厚), 单位均为 mm, 是利用力矩平衡方程式计算选择吊桶重量和尺寸, 再配用副阀孔 $\Phi 1.5\text{mm}$, 主阀孔 $\Phi 6\text{mm}$, 杠杆比 $39\text{mm}/13.5\text{mm}$, 在最大压差 $19.0\text{MPa} \cdot \text{G}$ 下力矩平衡态吊桶内充汽高度为 149mm , 在最小压差 $0.05\text{MPa} \cdot \text{G}$ 下力矩平衡态吊桶内充汽高度为 174mm , 充汽高度裕量为 182mm , 能保证在 $0.05 \sim 19.0\text{MPa} \cdot \text{G}$ 工作压差范围内疏水阀开关动作正常可靠。其作用是: 采用较长、较重的吊桶配合较大杠杆比和较大活塞面积比来增大阀门的开启力。吊桶 5 内装有配重桶 36, 其作用是: 根据不同压力利用增减配重桶 36 的重量来平衡吊桶 5 的重量使之达到力矩平衡。吊桶 5 顶部设有小孔 37, 孔径为 $\Phi 3\text{mm}$, 其作用是: 能消除空气气堵和蒸汽汽锁。固定支点杠杆 16 的上端通过销轴 II 30 与连接板 34 的下端连接, 由开口销 31 固定。阀体 1 的下侧面设有工作介质进口孔 35, 其底部孔中装有止回阀座 2, 采用焊接连接。止回阀座 2 内设有台阶盲孔, 盲孔的上端孔中装有钢球 3, 其孔径与钢球呈动配合, 作用是: 使钢球 3 下落时与止回阀座 2 密封, 防止工作介质回流。盲孔的下侧部与工作介质进口孔 35 相通, 其孔径小于钢球直径, 止回阀座 2 上侧面对称设有 4 个工作介质出口孔 38, 其作用是: 避免高温、高压的工作介质直接冲击吊桶 5, 盲孔的上端孔上面装有螺塞 4, 采用螺纹连接并焊接。

本实用新型工作原理是这样的: 当杠杆活塞吊桶式高压蒸汽疏水阀, 安装在管线上后, 如图 9、10、11、12 的示意自动开始工作。当蒸汽通过工作介质进口孔 35, 进入止回阀座 2, 顶开钢球 3, 此时吊桶 5 处于阀体 1 的底部, 主阀座 25 呈开启状态, 低温凝结水迅速排放, 与此同时排放空气 (见附图 9)。当低

温凝结水快排尽时，蒸汽充满吊桶 5 内腔，当吊桶 5 内腔上部充汽高度超过力矩平衡态所需充汽高度后，吊桶 5 所受的浮力大于重力，吊桶 5 加速上升，带动固定支点杠杆 16 驱动副阀芯 26 向上运动，当阀导承 27 上部 60° 锥面接触副阀座后，这时副阀芯 26 离关闭位置为 0.9 mm 行程，滑动间隙为 0.4 mm，副阀芯 26 在向上运动的惯性作用下，在高温凝结水高速流出的吸附力和阀体 1 内介质压力的作用下，利用 60° 锥面自动定心、自动关闭副阀座的孔，同时推动主阀芯 23 与主阀座 25 关闭，阀门呈关闭状态，钢球 3 下落与止回阀座 2 密封，（见附图 10）。随着吊桶 5 内腔蒸汽减少，浮力下降而下沉，这时副阀座 a（主阀芯 23 内腔 60° 锥孔为副阀座）开启，主阀座 25 在汽缸室 c（主阀芯 23 内腔大孔）的压力下仍关闭，阀门呈小排量状态（见附图 11）。随着吊桶 5 内部蒸汽减少，高温凝结水增多，浮力减少而下沉。倒密封 b（副阀连接杆 17 的大直径底面紧贴压盖 18 上部）关闭（见图 7），此时小阀盖 24 上的小孔 41 与汽缸室 c（主阀芯 23 内腔大孔）相通，使主阀芯 23 上部处在蒸汽压力的作用下而下沉，打开主阀座 25 孔，钢球 3 上升打开止回阀座 2，阀处于大排量状态，进入新的循环自动工作（见附图 12）。

综上所述：本实用新型采用工作介质水平方向从阀体 1 下侧进水孔 35 进、从阀盖上部竖直向上方向排出的角式壳体，方便了用户配管安装。利用 60° 锥面自动定心、自动关闭两个阀座孔，自动关闭系统（见图 6）能自动补偿杠杆机构产生的误差，避免关闭时产生的刚性碰撞，使副阀芯 26 在关闭过程中具有缓冲作用，减少了副阀芯 26、副阀座的磨损，延长使用寿命，使疏水阀使用初期和磨损后关闭都十分可靠，而且开关动作十分灵敏，在压差小于 $0.01\text{MPa} \cdot \text{G}$ 下也能正常动作。

活塞设计成先导式新活塞机构，使活塞双向受力面积比大于 80，增大阀门

的开阀力为 80 倍以上。吊桶重量和尺寸应满足在最大压差下力矩平衡态吊桶内充汽高度不小于 140 mm，在最小压差 0.05MPa·G 力矩平衡态吊桶内充汽高度裕量不小于 180 mm。而本实用新型中采用的活塞面积比为 $(56^2-6^2)/6^2=86.1$ ，因此增大主阀芯开阀力达 86 倍，保证了在工作压差 19MPa·G 高参数下疏水阀动作正常，可靠性高。吊桶 5 的重量为 2200 ± 130 克，尺寸 $\Phi 132\times 360\times 1$ （壁厚） $\times 3$ （顶厚），单位均为 mm，是利用力矩平衡方程式计算选择吊桶重量和尺寸，再配用副阀孔 $\Phi 1.5\text{mm}$ ，主阀孔 $\Phi 6\text{mm}$ ，杠杆比 39mm/13.5mm，在最大压差 19.0MPa·G 下力矩平衡态吊桶内充汽高度为 149mm，在最小压差 0.05MPa·G 下力矩平衡态吊桶内充汽高度为 174mm，充汽高度裕量为 182mm，能保证在 0.05~19.0MPa·G 工作压力差范围内疏水阀开关动作正常可靠。敞口向下浮子（即吊桶 5）是该蒸汽疏水阀的动力元件，采用较长、较重的吊桶配合较大杠杆比和较大活塞面积比以增大阀门的开启力，满足高温、高压大排量蒸汽疏水阀的高技术参数要求。

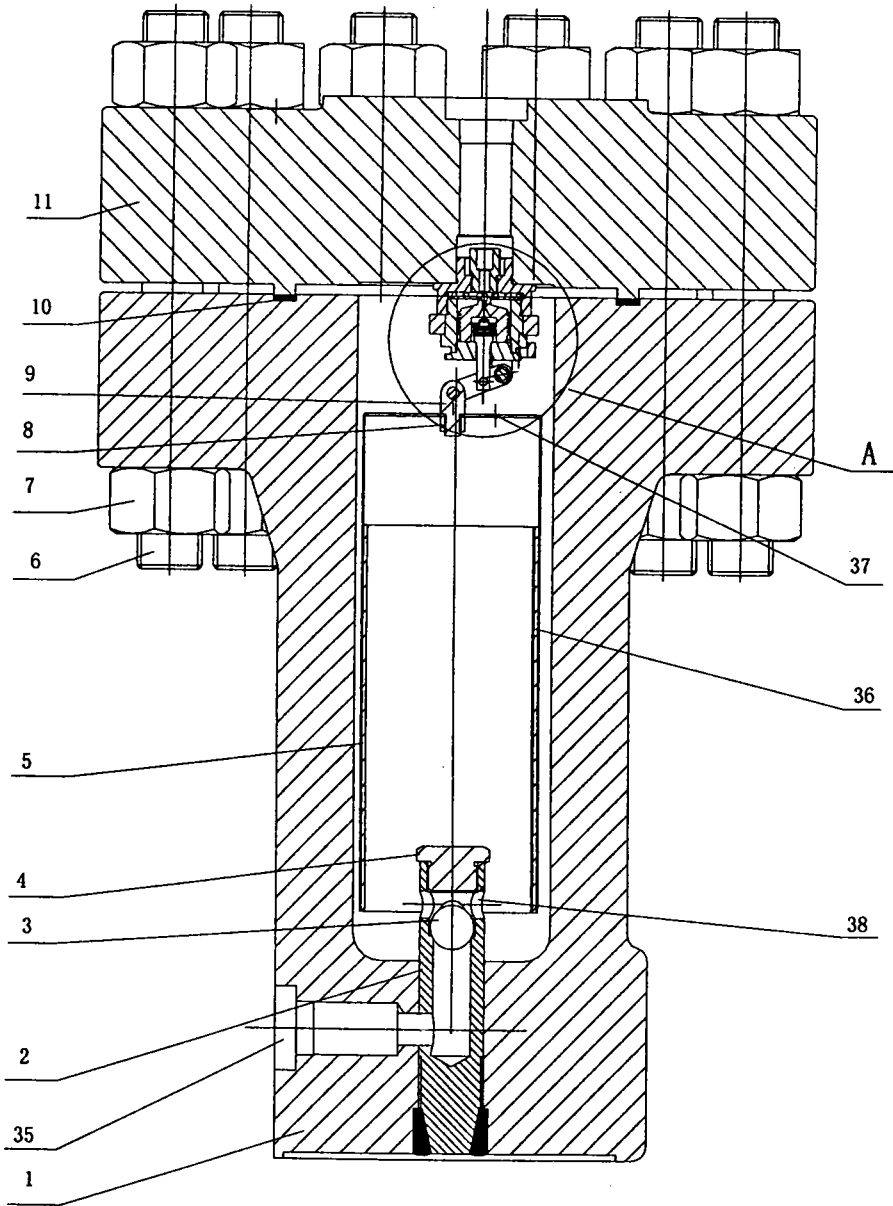


图 1

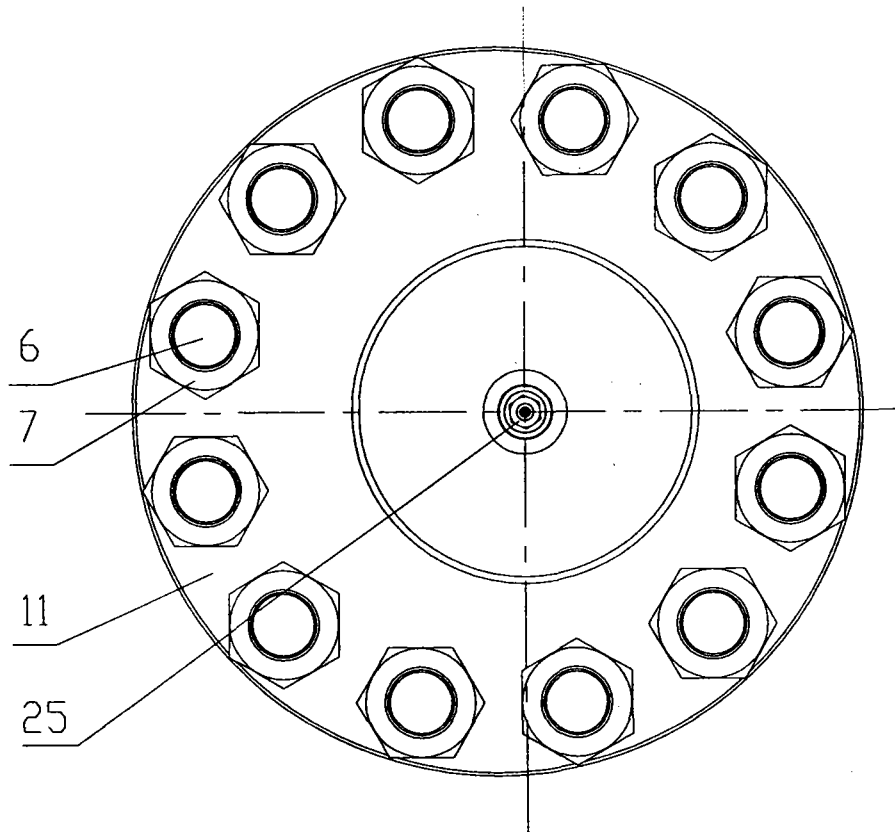


图 2

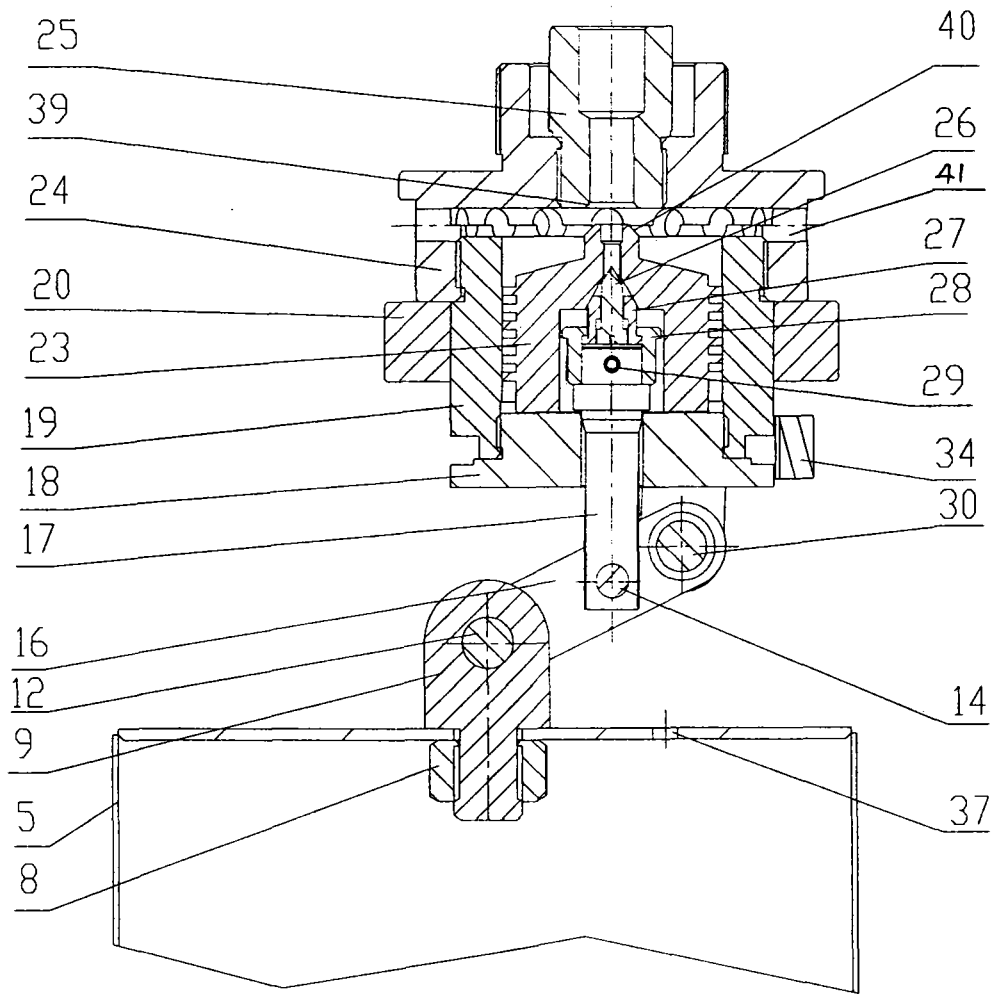


图 3

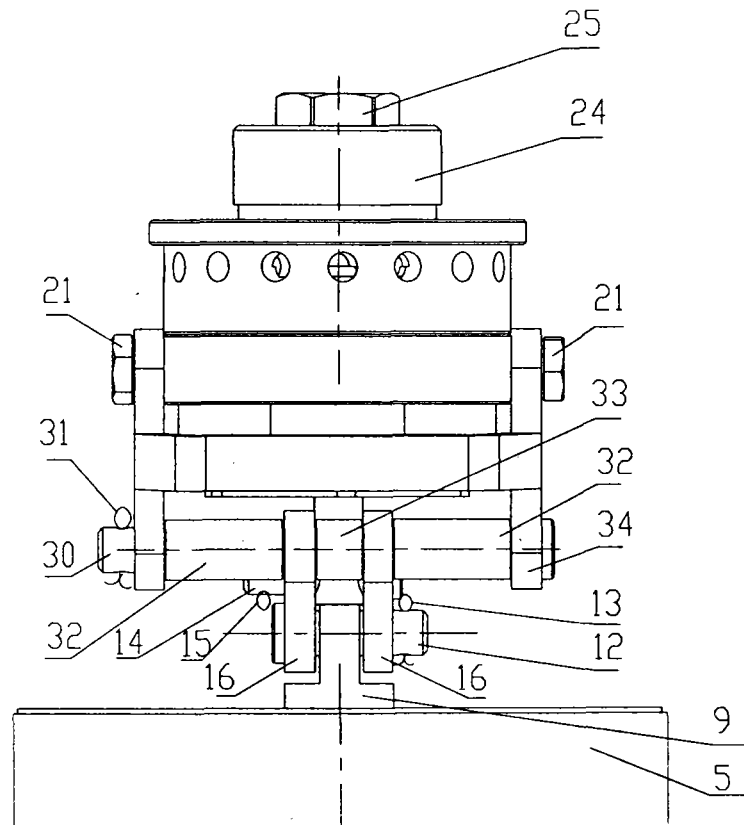


图 4

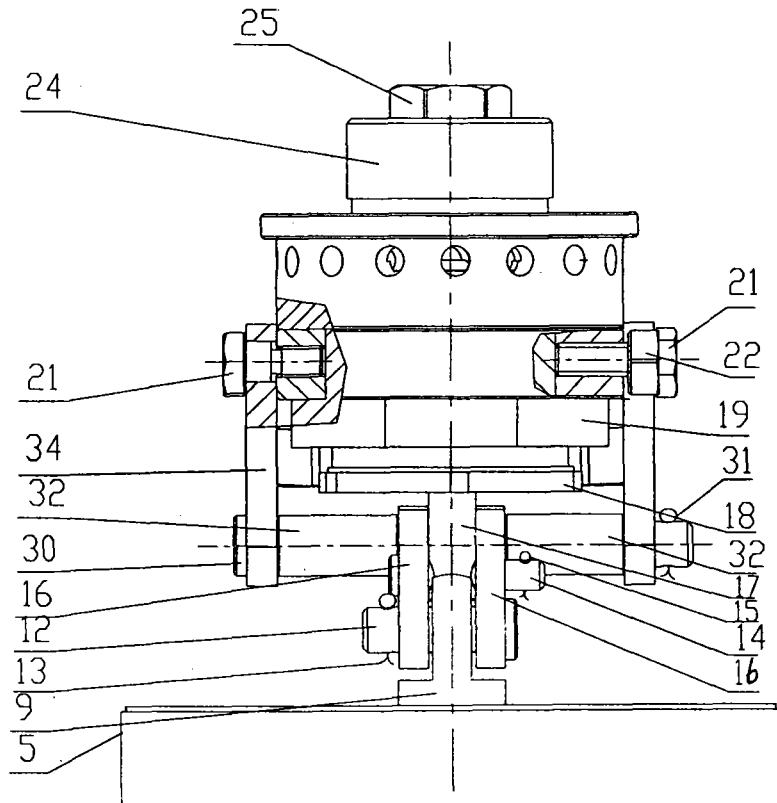


图 5

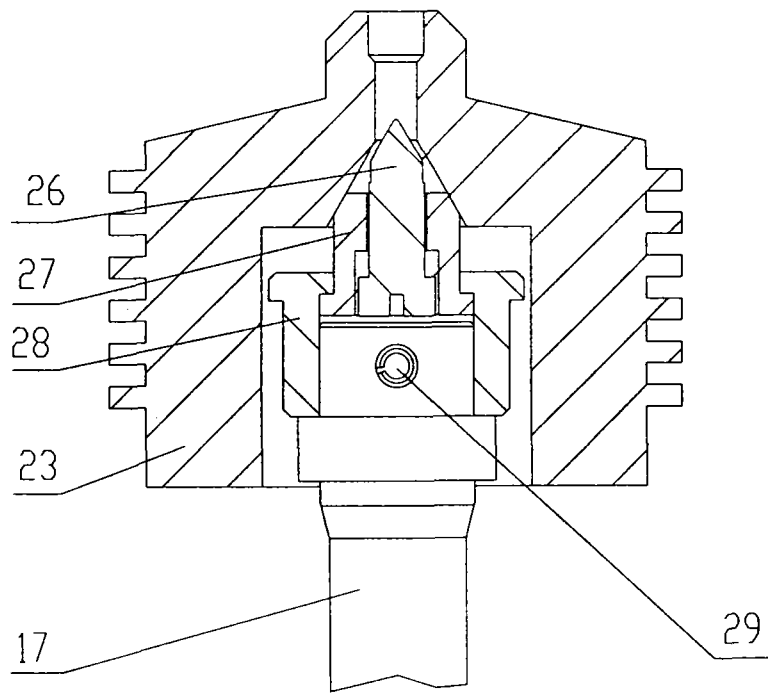


图 6

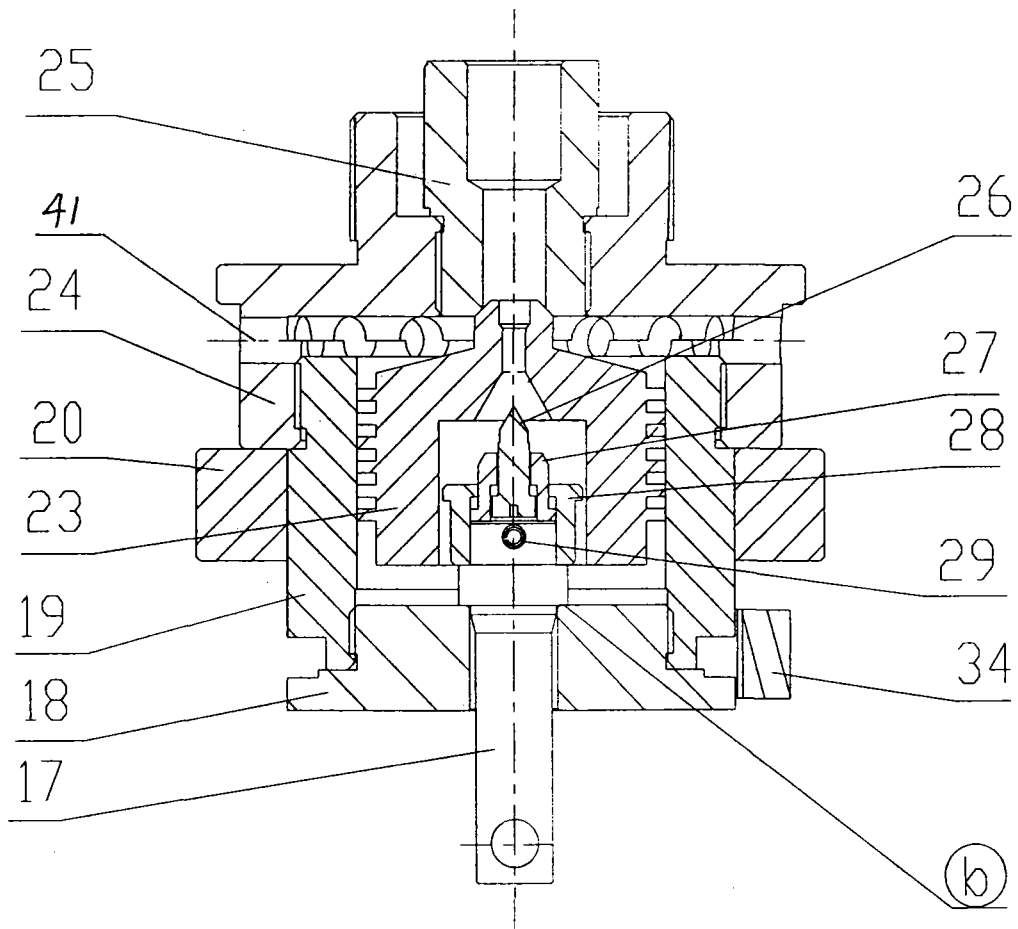


图 7

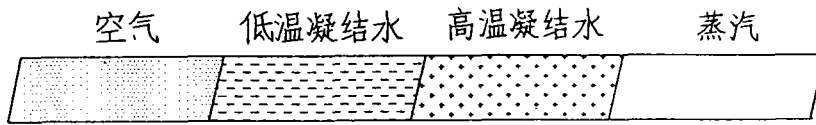


图 8

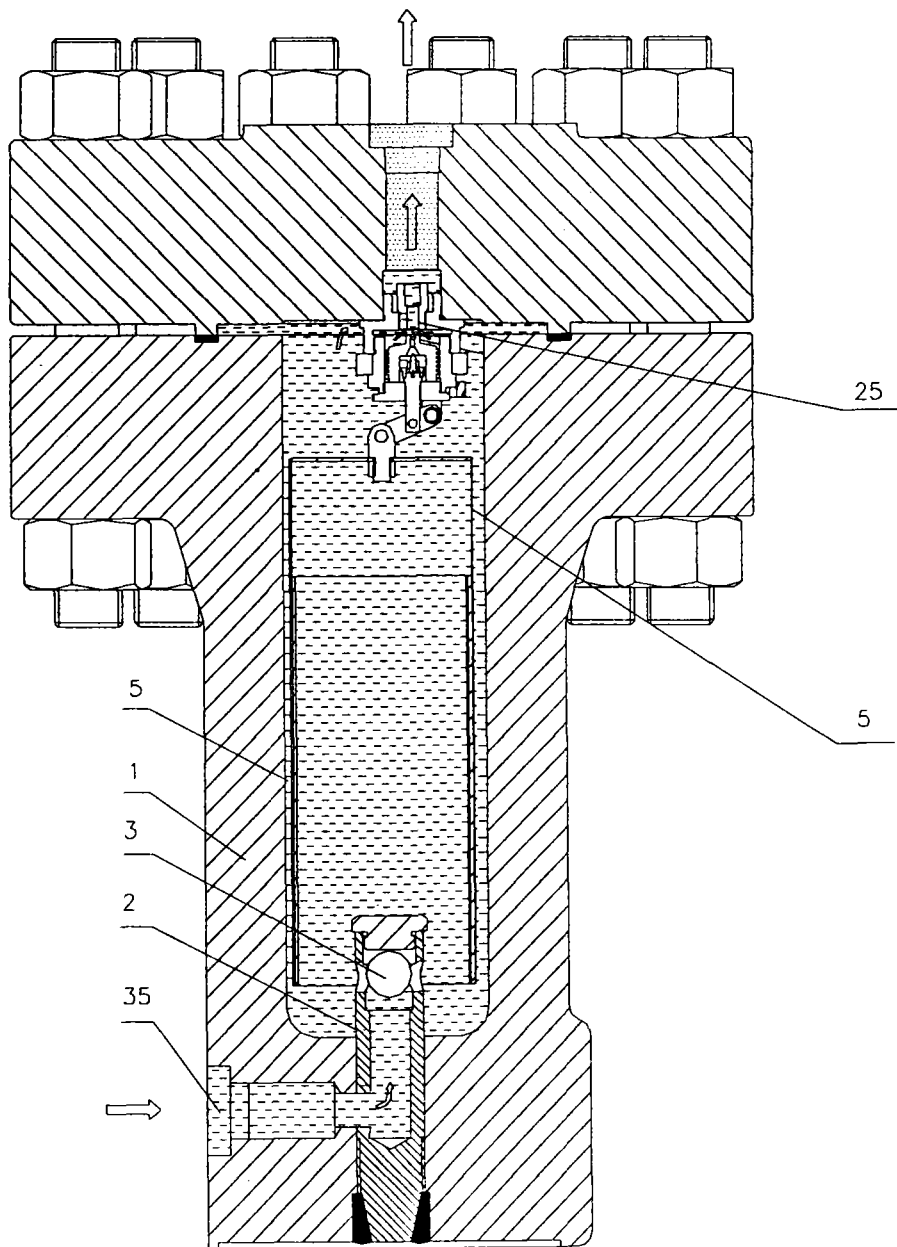


图 9

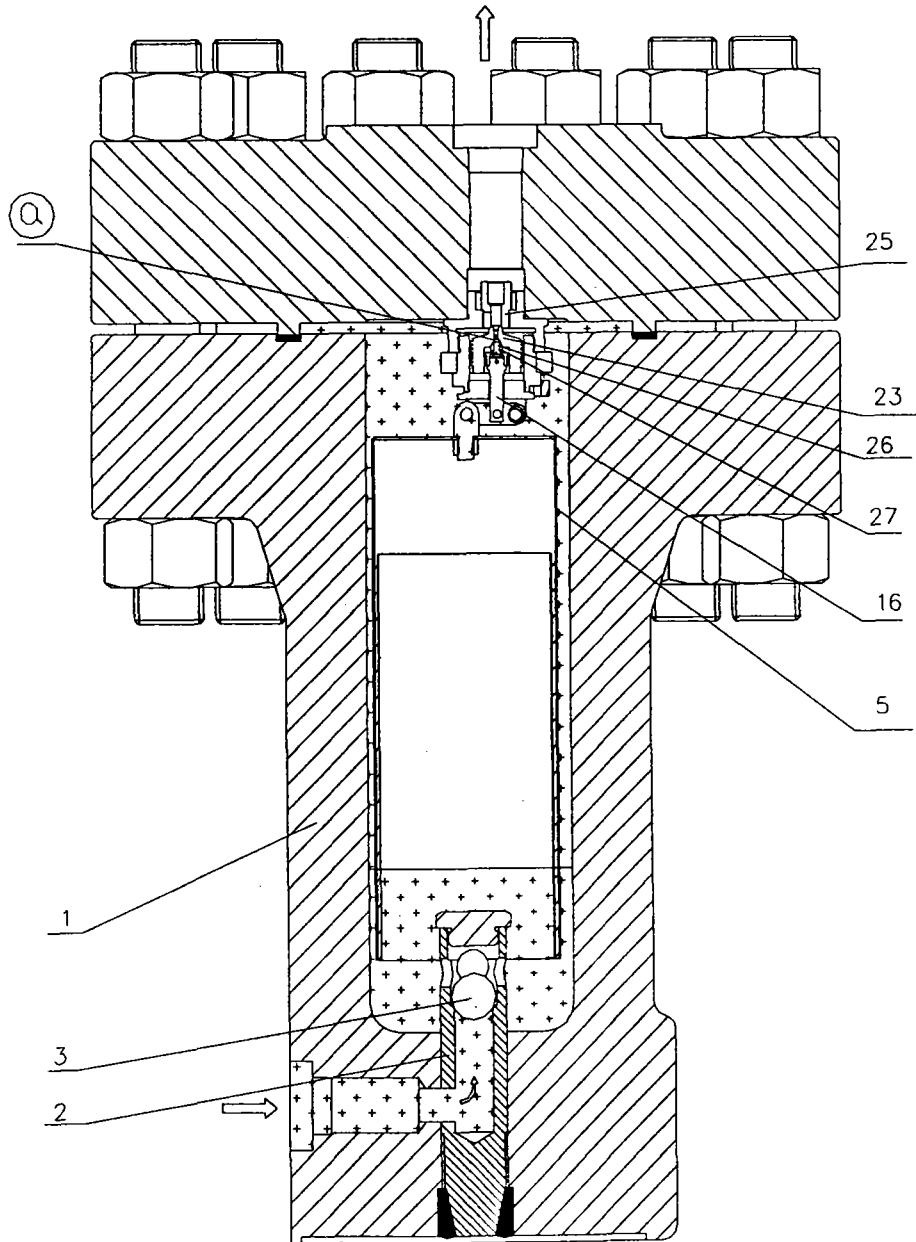


图 10

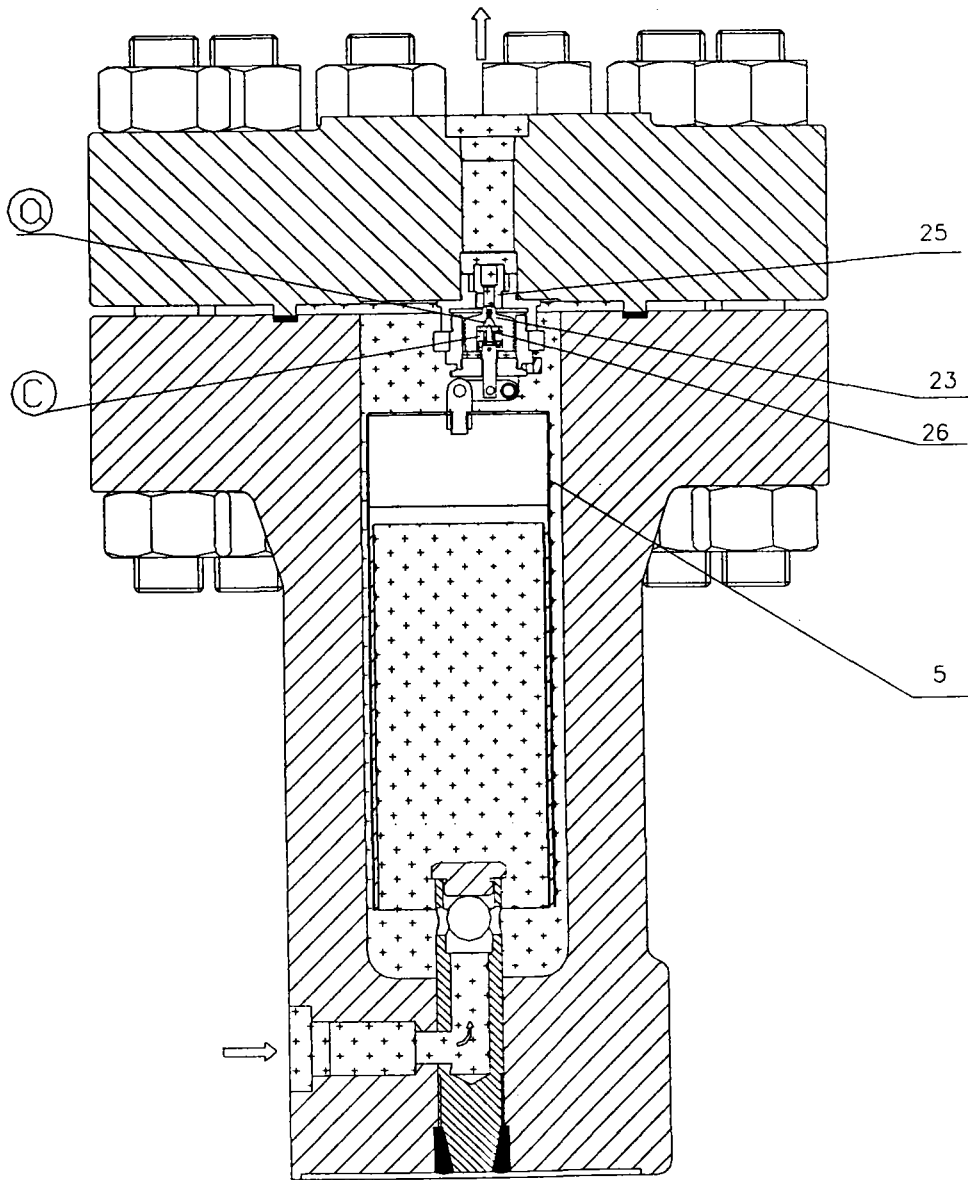


图 11

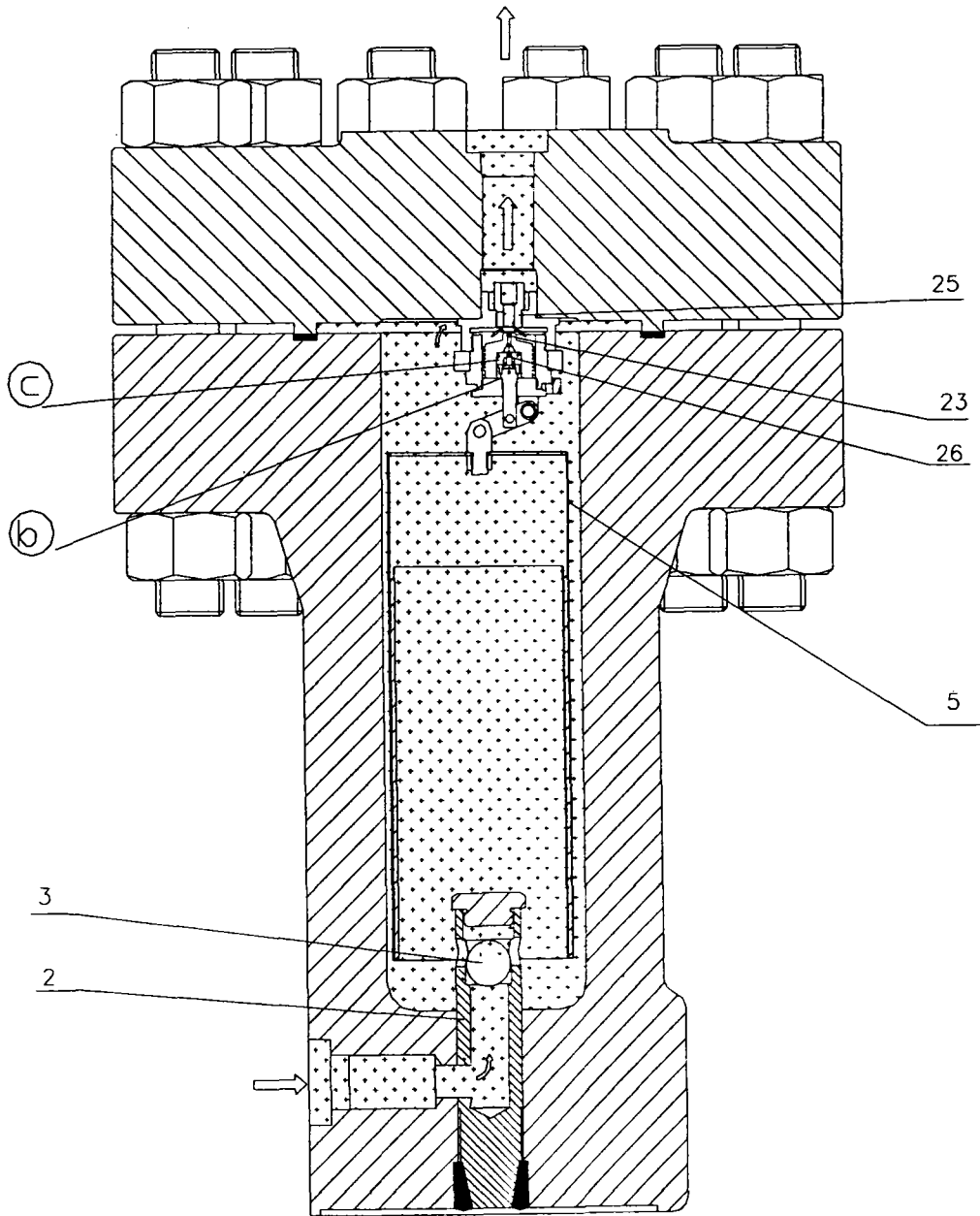


图 12