(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103527812 A
(43)申请公布日 2014.01.22

(21)申请号 201210232450.4

(22)申请日 2012.07.05

(71)申请人 上海阀门五厂有限公司
地址 200941 上海市宝山区月罗路567号

(72)发明人 苏仕平 赵子慧 王超

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
代理人 赵志远

(51)Int.Cl.
F16K 7/17(2006.01)
F16K 31/145(2006.01)
F16K 37/00(2006.01)

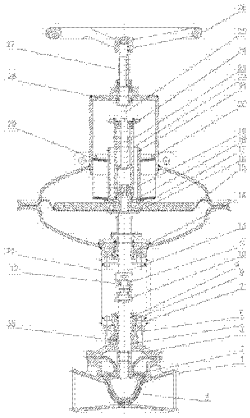
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种核级M型气动直通隔膜阀

(57)摘要

本发明涉及一种核级M型气动直通隔膜阀，包括阀体、隔膜、阀瓣、阀盖、阀杆、调节螺杆、手轮杆、手轮、气缸、支架、指示杆和导向板；所述的阀体与阀盖连接后形成容纳阀瓣的空间，所述的隔膜设在阀体与阀盖的连接处，所述的阀杆下端与阀瓣连接，所述的阀杆上端与调节螺杆连接，所述的调节螺杆上端通过气缸与手轮杆连接，所述的手轮杆上端与手轮连接，所述的气缸通过支架与阀盖连接，所述的指示杆上端固定在导向板上，所述的指示杆下端与阀盖固定连接，所述的导向板与阀杆连接。与现有技术相比，本发明具有彻底杜绝了通常阀门的“跑、冒、滴、漏”等优点。



CN 103527812 A

1. 一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，包括阀体 (1)、隔膜 (2)、阀瓣 (3)、阀盖 (4)、阀杆 (5)、调节螺杆 (13)、手轮杆 (25)、手轮 (26)、气缸 (32)、支架 (33)、指示杆 (38) 和导向板 (39)；所述的阀体 (1) 与阀盖 (4) 连接后形成容纳阀瓣 (3) 的空间，所述的隔膜 (2) 设在阀体 (1) 与阀盖 (4) 的连接处，所述的阀杆 (7) 下端与阀瓣 (3) 连接，所述的阀杆 (7) 上端与调节螺杆 (13) 连接，所述的调节螺杆 (13) 上端通过气缸 (32) 与手轮杆 (25) 连接，所述的手轮杆 (25) 上端与手轮 (26) 连接，所述的气缸 (32) 通过支架 (33) 与阀盖 (4) 连接，所述的指示杆 (38) 上端固定在导向板 (39) 上，所述的指示杆 (38) 下端与阀盖 (5) 固定连接，所述的导向板 (39) 与阀杆 (5) 连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的气缸 (32) 内设有操作薄膜 (15)、下薄膜板 (16)、上薄膜板 (17) 和碟形弹簧组件 (29)，所述的上薄膜板 (17) 通过操作薄膜 (15) 与下薄膜板 (16) 连接，所述的操作薄膜 (15) 下端与调节螺杆 (13) 连接，所述的操作薄膜 (15) 的上端通过碟形弹簧组件 (29) 与手轮杆 (25) 连接；

所述的操作薄膜 (15) 上下运动时，通过上薄膜板 (17) 和下薄膜板 (16) 将气缸 (32) 气源压力传递到调节螺杆 (13)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的阀杆 (5) 上端部设有圆螺母 (10)，该圆螺母 (10) 通过鞍形夹 (11) 与调节螺杆 (13)，所述的鞍形夹 (11) 设有开口销 (12)。

4. 根据权利要求 1 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的支架 (33) 通过第一紧固组件 (6) 与阀盖 (5) 固定连接，所述的阀杆 (5) 上设有下衬套 (8)，该下衬套 (8) 与阀盖 (5) 之间设有第一 O 形密封圈 (7)，所述的下衬套 (8) 与阀杆 (5) 之间设有第二 O 形密封圈 (9)。

5. 根据权利要求 1 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的调节螺杆 (13) 与气缸 (32) 之间设有上衬套 (14)，该上衬套 (14) 与气缸 (32) 的连接处设有第三 O 形密封圈和第四 O 形密封圈。

6. 根据权利要求 2 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的碟形弹簧组件 (29) 上设有用于碟形弹簧组件上下运动时间隙调整的调整垫片 (18) 和用于碟形弹簧组件上下运动时支撑的弹簧座 (19)，所述的碟形弹簧组件 (29) 上端设有弹簧挡圈 (20)，所述的弹簧座 (19) 上设有用于过载保护的轴用弹性挡圈 (21)。

7. 根据权利要求 1 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的手轮杆 (25) 外部设有套筒 (22)，该套筒 (22) 与手轮杆 (25) 之间设有内衬套 (23)，该内衬套 (23) 上设有防止衬套转动导向的 T 形键，所述的套筒上端部设有孔用弹性挡圈 (24)，所述的手轮杆 (25) 上设有手动指示器 (27) 和用于限制手轮杆的轴向位移推力球轴承 (28)。

8. 根据权利要求 1 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的气缸 (32) 由两个气缸盖 (30) 通过第二紧固组件 (31) 连接。

9. 根据权利要求 1 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的支架 (33) 上设有限位开关 (34)，所述的阀盖 (5) 上设有用于介质泄漏时对阀门进行检漏的螺钉 (35)。

10. 根据权利要求 1 所述的一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，所述的手轮杆 (25) 上端通过螺纹圆锥销 (36) 与手轮 (26) 连接，所述的气缸盖 (30) 上设有防尘的闷头螺栓 (37)。

一种核级 M 型气动直通隔膜阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阀门，尤其是涉及一种核级 M 型气动直通隔膜阀。

背景技术

[0002] 核级 M 型气动直通隔膜阀是压水堆核电站中重要的装置之一，也是核电站中属于安全二级的部件。尤其是隔膜阀的操作—气动执行机构国内尚未实现国产化，完全依赖进口。因此，该项目的发明，为我国发展百万千瓦的核电机组打下坚实的基础。

[0003] 核级 M 型气动直通隔膜阀是以隔膜作为启闭件，由气动执行机构带动阀杆沿轴线做升降运动，将驱动部件与介质处于隔离状态，主要工作原理是在阀门未接通气源关闭时，由于碟形弹簧向下方向的预紧力带动阀杆向下运动关闭阀门，保证阀门的密封性能。当阀门接通气源后，气缸内由于气源压力克服弹簧作用力带动阀杆向上运动，达到开启效果。切断气源后，由于弹簧的预紧力作用使阀门恢复处于常闭状态，当系统突然失电急需开启阀门时，可以通过旋转手轮带动套筒，套筒带动调节螺杆和阀杆一起向上运动，开启阀门。

[0004] 由于隔膜是隔膜阀的启闭和密封的关键零件，其质量的好坏直接影响到阀门的密封性能和使用寿命，因此，橡胶隔膜的结构和材质将对隔膜阀的密封性能和使用寿命起着至关重要的作用。

[0005] 目前，许多隔膜阀存在着隔膜易磨损、老化，阀门跑、冒、滴、漏等诸多弊端时有发生。

发明内容

[0006] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种核级 M 型气动直通隔膜阀。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现：

[0008] 一种核级 M 型气动直通隔膜阀，其特征在于，包括阀体 1、隔膜 2、阀瓣 3、阀盖 4、阀杆 5、调节螺杆 13、手轮杆 25、手轮 26、气缸 32、支架 33、指示杆 38 和导向板 39；所述的阀体 1 与阀盖 4 连接后形成容纳阀瓣 3 的空间，所述的隔膜 2 设在阀体 1 与阀盖 4 的连接处，所述的阀杆 7 下端与阀瓣 3 连接，所述的阀杆 7 上端与调节螺杆 13 连接，所述的调节螺杆 13 上端通过气缸 32 与手轮杆 25 连接，所述的手轮杆 25 上端与手轮 26 连接，所述的气缸 32 通过支架 33 与阀盖 4 连接，所述的指示杆 38 上端固定在导向板 39 上，所述的指示杆 38 下端与阀盖 5 固定连接，所述的导向板 39 与阀杆 5 连接。

[0009] 所述的气缸 32 内设有操作薄膜 15、下薄膜板 16、上薄膜板 17 和碟形弹簧组件 29，所述的上薄膜板 17 通过操作薄膜 15 与下薄膜板 16 连接，所述的操作薄膜 15 下端与调节螺杆 13 连接，所述的操作薄膜 15 的上端通过碟形弹簧组件 29 与手轮杆 25 连接；

[0010] 所述的操作薄膜 15 上下运动时，通过上薄膜板 17 和下薄膜板 16 将气缸 32 气源压力传递到调节螺杆 13。

[0011] 所述的阀杆 5 上端部设有圆螺母 10，该圆螺母 10 通过鞍形夹 11 与调节螺杆 13，

所述的鞍形夹 11 设有开口销 12。

[0012] 所述的支架 33 通过第一紧固组件 6 与阀盖 5 固定连接，所述的阀杆 5 上设有下衬套 8，该下衬套 8 与阀盖 5 之间设有第一 O 形密封圈 7，所述的下衬套 8 与阀杆 5 之间设有第二 O 形密封圈 9。

[0013] 所述的调节螺杆 13 与气缸 32 之间设有上衬套 14，该上衬套 14 与气缸 32 的连接处设有第三 O 形密封圈和第四 O 形密封圈。

[0014] 所述的碟形弹簧组件 29 上设有用于碟形弹簧组件上下运动时间隙调整的调整垫片 18 和用于碟形弹簧组件上下运动时支撑的弹簧座 19，所述的碟形弹簧组件 29 上端设有弹簧挡圈 20，所述的弹簧座 19 上设有用于过载保护的轴用弹性挡圈 21。

[0015] 所述的手轮杆 25 外部设有套筒 22，该套筒 22 与手轮杆 25 之间设有内衬套 23，该内衬套 23 上设有防止衬套转动导向的 T 形键，所述的套筒上端部设有孔用弹性挡圈 24，所述的手轮杆 25 上设有手动指示器 27 和用于限制手轮杆的轴向位移推力球轴承 28。

[0016] 所述的气缸 32 由两个气缸盖 30 通过第二紧固组件 31 连接。

[0017] 所述的支架 33 上设有限位开关 34，所述的阀盖 5 上设有用于介质泄漏时对阀门进行检漏的螺钉 35。

[0018] 所述的手轮杆 25 上端通过螺纹圆锥销 36 与手轮 26 连接，所述的气缸盖 30 上设有防尘的闷头螺栓 37。

[0019] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0020] 核级 M 型气动直通式隔膜阀的阀体为直通式，采用无填料函结构。橡胶隔膜使流道内的腐蚀性介质与所有驱动部件处于完全隔离的状态，从而避免了普通阀门的泄漏。另外对阀体内腔的密封带，设计成有一条光滑连接的凹槽，阀门关闭时，利用隔膜橡胶的曲挠特性，使得隔膜与阀体密封面贴合度进一步增加，真正达到双密封直通式隔膜阀泄漏量为零的效果。

[0021] 由于直通式隔膜阀的流道平滑，流阻小，可获得较大的流量，但存在密封困难的弊端。为此，参照瓶塞的结构原理设计球锥形的阀瓣头部，使阀瓣与隔膜粘贴牢固，以此增加隔膜的强度，隔膜同样采用球锥形，与阀体上下两端密封相匹配，利用橡胶的曲挠变形实现密封。

[0022] 核级 M 型气动直通式隔膜阀采用薄膜式气动执行机构。机构内部零部件结构紧密，抗震能力强，外形轻巧美观，其使用寿命较活塞式气缸相应提高 10 ～ 20 倍，且拆装时更为方便。在气源发生故障而中断，且阀门又急需启、闭的紧急情况下，可顺时针旋转手轮使阀门关闭，反之则开启，以确保运行安全。限位开关等装置都置于气动执行机构下方，相对于以前的产品，避免了螺纹连接中的间隙偏差，使得阀门开闭状态更加精确，阀门整体重心随之降低，增加了阀门的稳固性。手轮杆支撑轴处安装了推力球轴承，以降低阀门使用手轮操作时的力矩。气缸内设计了限位螺栓，防止传动件的转动，同时防止拆装时阀门下部意外弹出，使得阀门使用过程中的危险系数降到最低。当接通气源时旋转手轮无效，并在气缸壳顶设计了限位指示器，能表示当前阀门的开启位置，以防止手轮的误操作。

[0023] 根据分析，选用了对合组合的碟形弹簧代替螺旋式弹簧，对合组合的碟簧能在保持力不变的情况下增加弹簧的高度，适应产品的情况。碟形弹簧两端不需要像螺旋弹簧那样磨平，因此需要弹簧座的设计，对碟形弹簧起到导向和限位的作用，减少弹簧在工作中的

不确定因素，弹簧座顶部安装轴用弹性挡圈，防止误操作导致弹簧意外弹出，保证阀门的安全可靠性。

[0024] 为能够及时反馈核级 M 型气动直通式隔膜在工况条件中有一定剂量的辐射情况下运行状态，并能及时远程对阀门操控，附装了限位开关装置，满足了上述要求。

[0025] 限位开关装置采用法国 Crouzet 生产的专利产品，具有信号传输迅速精准，全封闭的结构具有防水、耐腐蚀和防爆等特点。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明的剖视结构示意图；

[0027] 图 2 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0029] 如图 1、图 2 所示，一种核级 M 型气动直通隔膜阀，包括阀体 1、隔膜 2、阀瓣 3、阀盖 4、阀杆 5、调节螺杆 13、手轮杆 25、手轮 26、气缸 32、支架 33、指示杆 38 和导向板 39；所述的阀体 1 与阀盖 4 连接后形成容纳阀瓣 3 的空间，所述的隔膜 2 设在阀体 1 与阀盖 4 的连接处，所述的阀杆 7 下端与阀瓣 3 连接，所述的阀杆 7 上端与调节螺杆 13 连接，所述的调节螺杆 13 上端通过气缸 32 与手轮杆 25 连接，所述的手轮杆 25 上端与手轮 26 连接，所述的气缸 32 通过支架 33 与阀盖 4 连接，所述的指示杆 38 上端固定在导向板 39 上，所述的指示杆 38 下端与阀盖 5 固定连接，所述的导向板 39 与阀杆 5 连接。

[0030] 所述的气缸 32 内设有操作薄膜 15、下薄膜板 16、上薄膜板 17 和碟形弹簧组件 29，所述的上薄膜板 17 通过操作薄膜 15 与下薄膜板 16 连接，所述的操作薄膜 15 下端与调节螺杆 13 连接，所述的操作薄膜 15 的上端通过碟形弹簧组件 29 与手轮杆 25 连接；所述的操作薄膜 15 上下运动时，通过上薄膜板 17 和下薄膜板 16 将气缸 32 气源压力传递到调节螺杆 13。

[0031] 所述的阀杆 5 上端部设有圆螺母 10，该圆螺母 10 通过鞍形夹 11 与调节螺杆 13，所述的鞍形夹 11 设有开口销 12。

[0032] 所述的支架 33 通过第一紧固组件 6 与阀盖 5 固定连接，所述的阀杆 5 上设有下衬套 8，该下衬套 8 与阀盖 5 之间设有第一 O 形密封圈 7，所述的下衬套 8 与阀杆 5 之间设有第二 O 形密封圈 9。

[0033] 所述的调节螺杆 13 与气缸 32 之间设有上衬套 14，该上衬套 14 与气缸 32 的连接处设有第三 O 形密封圈和第四 O 形密封圈。

[0034] 所述的碟形弹簧组件 29 上设有用于碟形弹簧组件上下运动时间隙调整的调整垫片 18 和用于碟形弹簧组件上下运动时支撑的弹簧座 19，所述的碟形弹簧组件 29 上端设有弹簧挡圈 20，所述的弹簧座 19 上设有用于过载保护的轴用弹性挡圈 21。

[0035] 所述的手轮杆 25 外部设有套筒 22，该套筒 22 与手轮杆 25 之间设有内衬套 23，该内衬套 23 上设有防止衬套转动导向的 T 形键，所述的套筒上端部设有孔用弹性挡圈 24，所述的手轮杆 25 上设有手动指示器 27 和用于限制手轮杆的轴向位移推力球轴承 28。

[0036] 所述的气缸 32 由两个气缸盖 30 通过第二紧固组件 31 连接。所述的支架 33 上设

有限位开关 34，所述的阀盖 5 上设有用于介质泄漏时对阀门进行检漏的螺钉 35。所述的手轮杆 25 上端通过螺纹圆锥销 36 与手轮 26 连接，所述的气缸盖 30 上设有防尘的闷头螺栓 37。

[0037] 阀体 1 为直通式，采用无填料函结构。橡胶隔膜使流道内的腐蚀性介质与所有驱动部件处于完全隔离的状态，从而避免了普通阀门的泄漏。另外对阀体内腔的密封带，设计成有一条光滑连接的凹槽，阀门关闭时，利用隔膜橡胶的曲挠特性，使得隔膜与阀体密封面贴合度进一步增加，真正达到双密封直通式隔膜阀泄漏量为零的效果。

[0038] 由于直通式隔膜阀的流道平滑，流阻小，可获得较大的流量，但存在密封困难的弊端。为此，参照瓶塞的结构原理设计球锥形的阀瓣头部，使阀瓣与隔膜粘贴牢固，以此增加隔膜的强度，隔膜同样采用球锥形，与阀体上下两端密封相匹配，利用橡胶的曲挠变形实现密封

[0039] 核级 M 型气动直通式隔膜阀采用薄膜式气动执行机构。机构内部零部件结构紧密，抗震能力强，外形轻巧美观，其使用寿命较活塞式气缸相应提高 10 ～ 20 倍，且拆装时更为方便。在气源发生故障而中断，且阀门又急需启、闭的紧急情况下，可顺时针旋转手轮使阀门关闭，反之则开启，以确保运行安全。限位开关等装置都置于气动执行机构下方，相对于以前的产品，避免了螺纹连接中的间隙偏差，使得阀门开闭状态更加精确，阀门整体重心随之降低，增加了阀门的稳固性。手轮杆支撑轴处安装了推力球轴承，以降低阀门使用手轮操作时的力矩。气缸内设计了限位螺栓，防止传动件的转动，同时防止拆装时阀门下部意外弹出，使得阀门使用过程中的危险系数降到最低。当接通气源时旋转手轮无效，并在气缸壳顶设计了限位指示器，能表示当前阀门的开启位置，以防止手轮的误操作。

[0040] 由于产品结构及工况的特殊性，在弹簧设计中，需要考虑安装空间、弹簧节距和震动等问题。

[0041] (1) 受安装空间的限制，弹簧不能太高，防止压紧后反作用力超过气源压力，阀门无法完全打开。

[0042] (2) 必须考虑弹簧节距，防止弹簧最大压紧时高度小于其压平高度。

[0043] (3) 阀门需做抗震试验，应该考虑弹簧安装的稳固性。

[0044] 根据分析，选用了对合组合的碟形弹簧代替螺旋式弹簧，对合组合的碟簧能在保持力不变的情况下增加弹簧的高度，适应产品的情况。碟形弹簧两端不需要像螺旋弹簧那样磨平，因此需要弹簧座的设计，对碟形弹簧起到导向和限位的作用，减少弹簧在工作中的不确定因素，弹簧座顶部安装轴用弹性挡圈，防止误操作导致弹簧意外弹出，保证阀门的安全可靠性

[0045] 为能够及时反馈核级 M 型气动直通式隔膜在工况条件中有一定剂量的辐射情况下运行状态，并能及时远程对阀门操控，附装了限位开关装置，满足了上述要求。

[0046] 限位开关装置采用法国 Crouzet 生产的专利产品，具有信号传输迅速精准，全封闭的结构具有防水、耐腐蚀和防爆等特点。

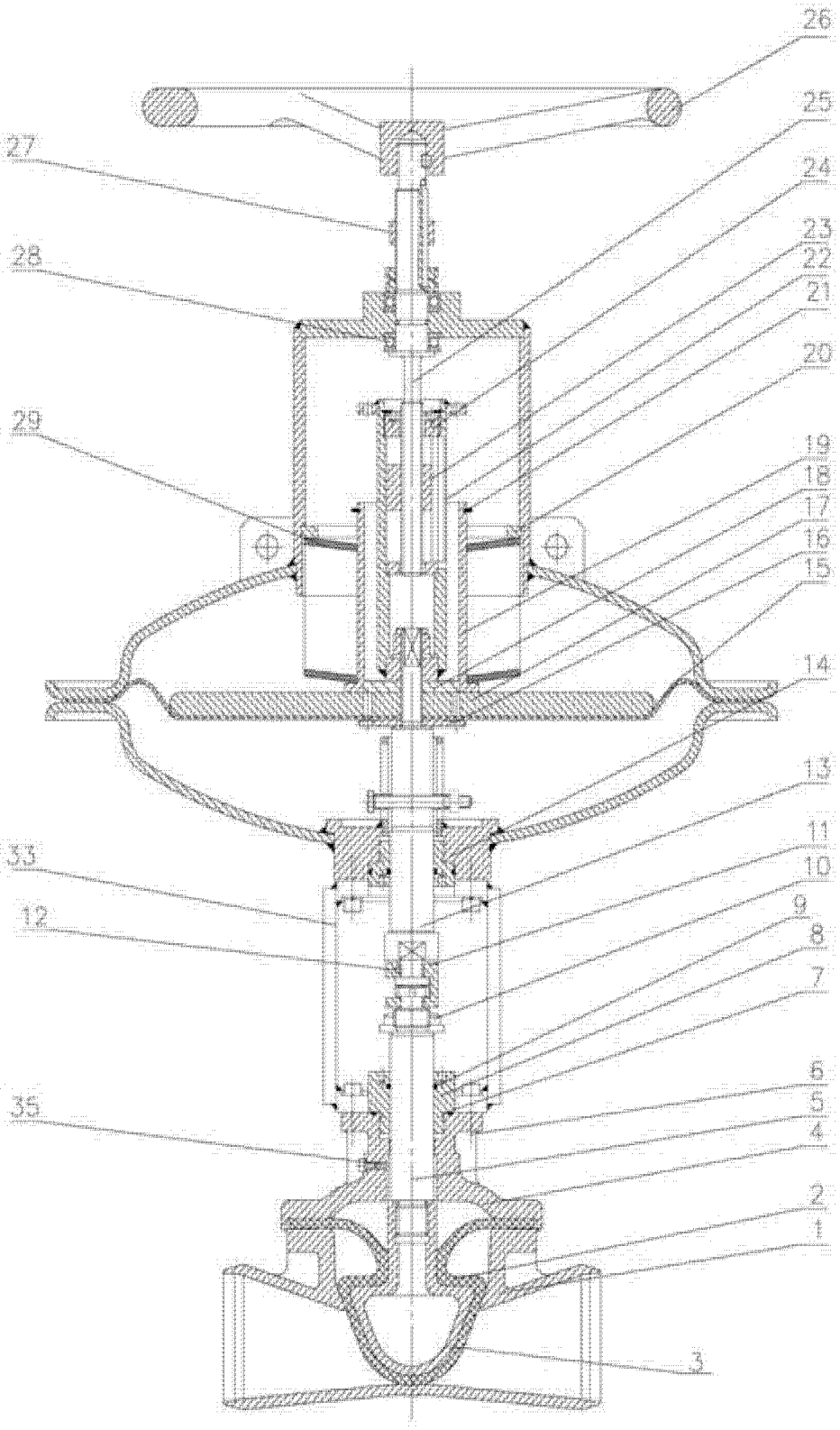

26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
11
10
9
8
7
6
5
4
2
1
3
27
28
29
33
12
35

图 1

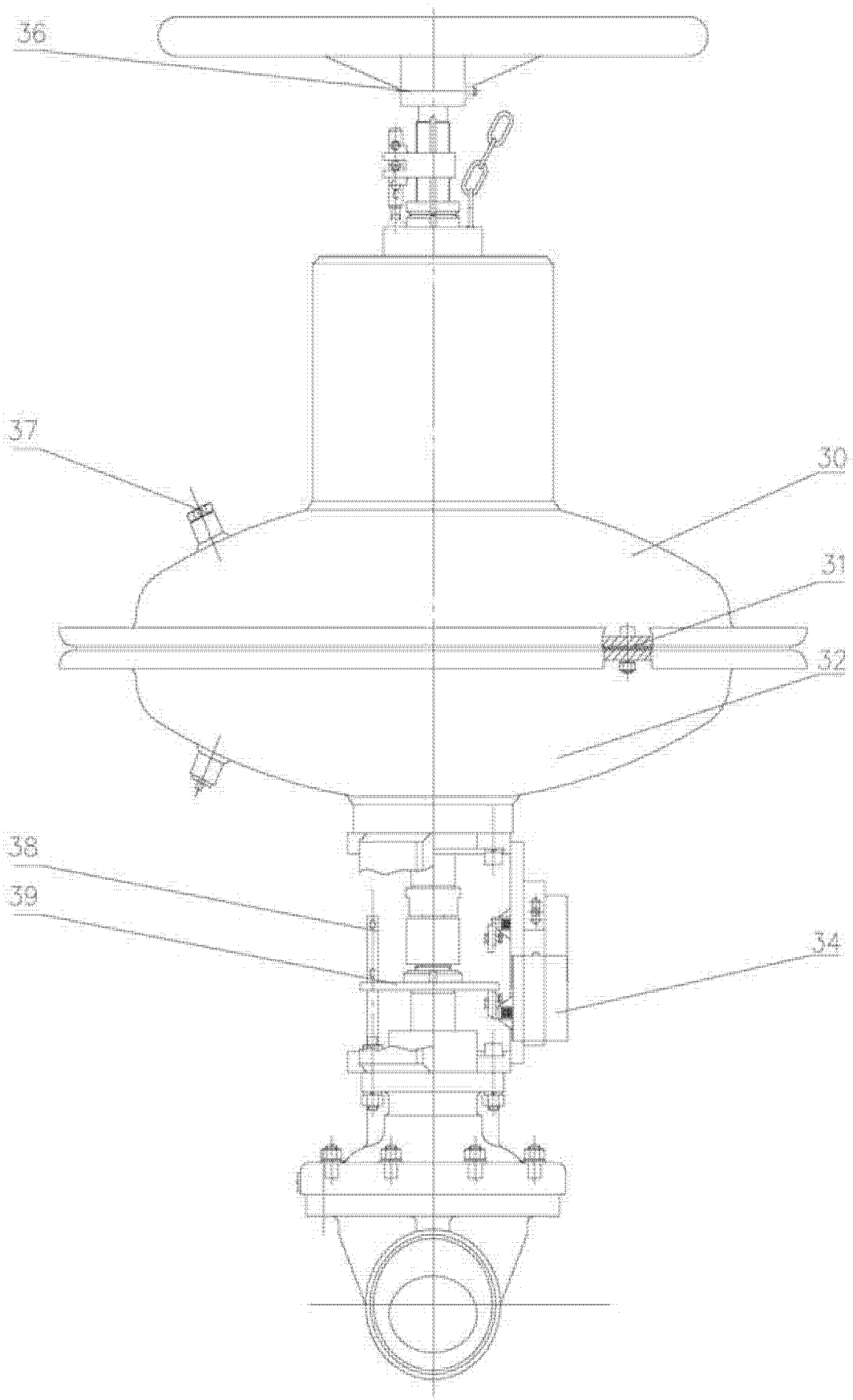


图 2