



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114635983 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 12

(21) 申请号 202210171288.3

F16K 11/044 (2006.01)

(22) 申请日 2020.03.18

F16K 47/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B08B 9/032 (2006.01)

申请公布号 CN 114635983 A

F16B 7/04 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.06.17

(56) 对比文件

(62) 分案原申请数据

CN 102564934 A, 2012.07.11

202010190555.2 2020.03.18

CN 104455469 A, 2015.03.25

(73) 专利权人 合肥通用机械研究院有限公司

CN 106439137 A, 2017.02.22

地址 230031 安徽省合肥市蜀山区长江西路888号

CN 110319243 A, 2019.10.11

CN 201470652 U, 2010.05.19

(72) 发明人 王勤

GB 1010002 A, 1965.11.17

JP 2019078392 A, 2019.05.23

(74) 专利代理机构 合肥和瑞知识产权代理事务所(普通合伙) 34118

KR 20100084121 A, 2010.07.23

US 3272223 A, 1966.09.13

专利代理师 柯凯敏

US 5311897 A, 1994.05.17

范欣;何利民;王鑫;崔月红;张东锋.多相流泵溶气气浮中气泡粒径分布的实验研究.工程热物理学报.2010,(07),81-84.

(51) Int. Cl.

审查员 胡莹莹

F16K 1/24 (2006.01)

F16K 1/32 (2006.01)

F16K 1/36 (2006.01)

F16K 1/46 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图8页

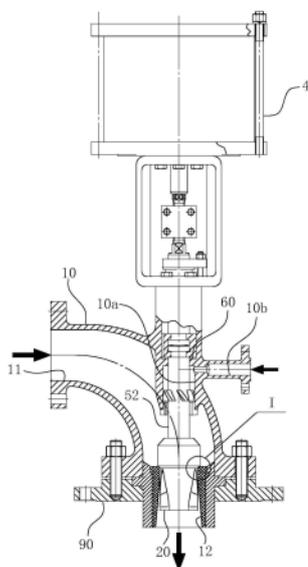
(54) 发明名称

一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀

(57) 摘要

本发明涉及阀门领域,具体涉及可应用于含固多相流介质工况的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀。本发明包括阀体、阀芯、阀座、驱动源及阀杆;阀芯上开设有起到流量控制功能的流道槽;阀杆包括上阀杆以及下阀杆,下阀杆同轴的回转配合于上阀杆上,以使得下阀杆可相对上阀杆轴线产生自回转动作;该多相流控制阀还包括以冲洗介质流动力和/或吹扫介质风力来推动下阀杆及阀芯产生自回转动作的驱动部。本发明操作灵活度极高,能够延缓含固多相流介质对阀内件的磨蚀破坏速率,从而可在确保阀内件的高使用寿命的前提下,能主动减少甚至杜绝阀内出现含固介质的沉积堵塞状况。

CN 114635983 B



1. 一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,包括阀体(10),阀体(10)阀腔构成用于容纳阀芯(20)的容纳腔;阀腔内还布置有阀座(30),阀芯(20)与阀座(30)彼此同轴,并通过以驱动源(40)驱动的阀杆来带动阀芯(20)作相对阀座(30)的轴向滑移动作,且阀芯(20)外柱面与阀座(30)套腔间构成密封面式关系;阀芯(20)上开设有起到流量控制功能的流道槽(21);阀腔处贯穿式的开设有连通外部环境的介质进口(11)及介质出口(12),以使得含固多相流介质经由介质进口(11)涌入后,能通过流道槽(21)所形成的液流通路进入介质出口(12);其特征在于:所述阀杆包括与驱动源(40)动力端相连接的上阀杆(51)以及直接固接阀芯(20)顶端部的下阀杆(52),所述下阀杆(52)同轴的回转配合于上阀杆(51)上,以使得下阀杆(52)可相对上阀杆(51)轴线产生自回转动作;该多相流控制阀还包括以冲洗介质流动力和/或吹扫介质风力来推动下阀杆(52)及阀芯(20)产生自回转动作的驱动部(81);

阀体(10)外壁处贯穿开设有与阀芯(20)同轴的可供下阀杆(52)安置的穿行腔道(10a),沿穿行腔道(10a)的径向在穿行腔道(10a)外壁处贯穿布置冲洗介质通道(10b);穿行腔道(10a)处还设置有用于密封下阀杆(52)外壁与穿行腔道(10a)孔壁之间间隙的密封部(60),下阀杆(52)外壁处设置有构成所述驱动部的螺旋叶片,冲洗介质通道(10b)的出口位于所述密封部(60)与螺旋叶片之间的穿行腔道(10a)孔壁处,螺旋叶片与冲洗介质通道(10b)的出口之间的轴向长度大于或等于阀芯(20)的动作行程。

2. 根据权利要求1所述的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,其特征在于:所述阀杆、阀芯(20)及阀座(30)均轴线铅垂布置,介质进口(11)位于阀体(10)一侧处,而介质出口(12)位于阀体(10)底端处;穿行腔道(10a)的底端口处固接有起引流冲洗介质及导向下阀杆(52)功能的下导向套(70),下导向套(70)上轴向贯穿布置有可供冲洗介质由穿行腔道(10a)进入阀腔的连通孔(71)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,其特征在于:所述上阀杆(51)底端及下阀杆(52)的顶端均同轴凸设有定位凸环,从而在上阀杆(51)及下阀杆(52)的相邻端均形成T型头结构(53);该多相流控制阀还包括哈夫节套(54),所述哈夫节套(54)径向抱合式的箍套于上阀杆(51)处T型头结构及下阀杆(52)处T型头结构处;哈夫节套(54)的两筒口处均布置孔肩用以限位相应T型头结构(53)处轴肩。

4. 根据权利要求1或2所述的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,其特征在于:该多相流控制阀还包括配合于阀体(10)下筒口处的底部法兰(90);阀座(30)包括外环套(31)及内阀套(32),所述外环套(31)外壁处同轴凸设有环形翼片(31a),并依靠阀体(10)与底部法兰(90)相向施力夹持环形翼片(31a)从而定位外环套(31)位置,外环套(31)内同轴穿设有内阀套(32),所述内阀套(32)的上段筒腔与阀芯(20)间构成密封面式轴向滑移配合关系。

5. 根据权利要求4所述的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,其特征在于:所述内阀套(32)及阀芯(20)材质为高硬度不锈钢或喷涂碳化钨或注渗碳化钨或实体碳化钨或陶瓷。

6. 根据权利要求4所述的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,其特征在于:所述内阀套(32)的下段筒腔外形呈孔径由上至下逐渐增大的喇叭口状构造。

7. 根据权利要求4所述的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,其特征在于:所述内阀套(32)的顶端筒口同轴凹设有环形台阶(32a),所述环形台阶(32a)的台阶面高度高于阀

芯(20)处于最低位时的流道槽(21)的顶端高度。

8.根据权利要求3所述的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,其特征在于:哈夫节套(54)的外圆柱面上设置用于避免阀杆轴向动作时产生活塞效应的轴向连通槽。

## 一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀

[0001] 本发明为申请号CN202010190555.2的申请名称为“一种主动防控失效型含固多相流控制阀”的分案申请,原申请的申请日为2020年3月18日。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及阀门领域,具体涉及可应用于含固多相流介质工况的一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀。

### 背景技术

[0003] 随着原油重质化、劣质化趋势的加剧,市场对轻质油品需求的不断增加以及环保法规的日益严格,煤炭及重/渣油的高效转化和清洁利用成为世界炼油工业关注的焦点,其解决途径则分别有:煤直接液化、煤油混炼、劣质重/渣油加氢裂化等诸多化工工艺,这些工艺中涉及到大量的含固多相流介质的流动控制。特别是热高压分离器的控制阀,其是工艺装置中不可或缺的关键设备,使用工况非常苛刻,需面向高温、高压差、腐蚀、含固多相流等介质环境。此类控制阀多是采用角式结构,洁净式阀腔设计,阀内件则主要采用锥头阀芯和文丘里阀座型式,通过阀芯的抛物线型/直线型形面与阀座之间形成节流面积变化,来实现对多相流介质的控制,满足工艺需求。

[0004] 如中国专利CN 107725833 B公开了一种减压阀,在阀体内设置有至少两套阀芯阀座,将流体进行减压后排至阀出口。共用一个主阀体,彼此之间相互独立,互不干扰,可灵活切换或者同时使用。该技术方案仅是冗余设置了一套阀芯阀座,并未有效解决含固量较大时堵塞、局部磨蚀等问题。

[0005] 而中国专利CN 104633134 B公开了一种加氢裂化热高分高压调节角阀,包括阀体和上盖,阀体内设有阀芯和阀座,阀座内设有第一节流板和第二节流板,阀座上部沿圆周方向均匀设有多个阀座节流窗;阀芯上设有第一节流套和第二节流套,第一节流套位于第二节流套内圈,第一节流套上沿圆周方向设有多个均匀分布的第一腰形流道孔,第二节流套上沿圆周方向设有多个均匀分布的第二腰形流道孔,多个第一腰形流道孔和多个第二腰形流道孔一一对应形成流通通道,第一节流套上沿圆周方向设有多个矩形的流量调节窗口。其结构复杂,只能适合含固量较少的工况使用,在含固量较大时,则极易发生堵塞,且无法解决局部磨蚀的问题。

[0006] 针对该类阀门在使用过程中存在的阀内件损坏严重而导致的使用寿命短的问题,尤其是若介质含固量较高、介质粘度大时,小开度条件下更容易发生含固介质的沉积堵塞状况,研究并改进材料与结构,提高并延长阀门的有效使用寿命,是业内技术人员关注并研究的重点。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是克服上述现有技术的不足,提供一种结构合理而实用的流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀;本发明操作灵活度极高,能够延缓含固多相流介质对阀内件的

磨蚀破坏速率,从而可在确保阀内件的高使用寿命的前提下,能主动减少甚至杜绝阀内出现含固介质的沉积堵塞状况,实现了对阀门故障失效问题的主动防控效果。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0009] 一种流体驱动阀芯旋转式多相流控制阀,包括阀体,阀体阀腔构成用于容纳阀芯的容纳腔;阀腔内还布置有阀座,阀芯与阀座彼此同轴,并通过以驱动源驱动的阀杆来带动阀芯作相对阀座的轴向滑移动作,且阀体外柱面与阀座套腔间构成密封面式关系;阀芯上开设有起到流量控制功能的流道槽;阀腔处贯穿式的开设有连通外部环境的介质进口及介质出口,以使得含固多相流介质经由介质进口涌入后,能通过流道槽所形成的液流通路进入介质出口;其特征在于:所述阀杆包括与驱动源动力端相连接的上阀杆以及直接固接阀芯顶端部的下阀杆,所述下阀杆同轴的回转配合于上阀杆上,以使得下阀杆可相对上阀杆轴线产生自回转动作;该多相流控制阀还包括以冲洗介质流动力和/或吹扫介质风力来推动下阀杆及阀芯产生自回转动作的驱动部;

[0010] 阀体外壁处贯穿开设有与阀芯同轴的可供下阀杆安置的穿行腔道,沿穿行腔道的径向在穿行腔道外壁处贯穿布置冲洗介质通道;穿行腔道处还设置有用于密封下阀杆外壁与穿行腔道孔壁之间间隙的密封部,下阀杆外壁处设置有构成所述驱动部的螺旋叶片,冲洗介质通道的出口位于所述密封部与螺旋叶片之间的穿行腔道孔壁处,螺旋叶片与冲洗介质通道的出口之间的轴向长度大于或等于阀芯的动作行程。

[0011] 优选的,所述阀杆、阀芯及阀座均轴线铅垂布置,介质进口位于阀体一侧处,而介质出口位于阀体底端处;穿行腔道的底端口处固接有起引流冲洗介质及导向下阀杆功能的下导向套,下导向套上轴向贯穿布置有可供冲洗介质由穿行腔道进入阀腔的连通孔。

[0012] 优选的,所述上阀杆底端及下阀杆的顶端均同轴凸设有定位凸环,从而在上阀杆及下阀杆的相邻端均形成T型头结构;该多相流控制阀还包括哈夫节套,所述哈夫节套径向抱合式的箍套于上阀杆处T型头结构及下阀杆处T型头结构处;哈夫节套的两筒口处均布置孔肩用以限位相应T型头结构处轴肩。

[0013] 优选的,T型头结构之间同轴的布置有压缩弹簧。

[0014] 优选的,该多相流控制阀还包括配合于阀体下筒口处的底部法兰;阀座包括外环套及内阀套,所述外环套外壁处同轴凸设有环形翼片,并依靠阀体与底部法兰相向施力夹持环形翼片从而定位外环套位置,外环套内同轴穿设有内阀套,所述内阀套的上段筒腔与阀芯间构成密封面式轴向滑移配合关系。

[0015] 优选的,所述内阀套及阀芯材质为高硬度不锈钢或喷涂碳化钨或注渗碳化钨或实体碳化钨或陶瓷。

[0016] 优选的,所述内阀套的下段筒腔外形呈孔径由上至下逐渐增大的喇叭口状构造。

[0017] 优选的,所述内阀套的顶端筒口同轴凹设有环形台阶,所述环形台阶的台阶面高度高于阀芯处于最低位时的流道槽的顶端高度。

[0018] 优选的,哈夫节套的外圆柱面上设置用于避免阀杆轴向动作时产生活塞效应的轴向连通槽。

[0019] 本发明的有益效果在于:

[0020] 1)、通过上述方案,在阀门调节过程中,含固多相流介质可正常沿介质进口进入,并依靠阀杆带动阀芯而产生的升降启闭动作,使得介质最终沿阀芯处逐渐开放的流道槽而

进入介质出口,以便达到针对含固多相流介质的阀门节流控制目的。重点在于,本发明一方面将阀杆拆分为上阀杆及下阀杆,以使得阀芯可产生相对阀座的自回转动作;另一方面,自回转动作需要外部动力源,本发明依靠冲洗介质的流动力或者是吹扫介质的风力来推动驱动部动作,直至使得阀芯产生自回转动作,从而使得阀芯因下阀杆的回转结构而绕自身轴线自动旋转,进而使得含固多相流介质的流动磨蚀影响在阀芯及阀座的圆周方向上更加均匀,并有效延缓含固多相流介质的磨蚀程度,可确保阀内件的高使用寿命。

[0021] 实践证明,与现有技术中含固多相流调节阀相比,相同节流面积条件下,本发明中阀芯的开度更大,更有利于含固多相流介质的通过,也更有利于延长阀门的实际使用寿命,节流面积的形状特性也更加有利于固相介质的顺利通过。与此同时,由于阀芯自回转特性,可以形成一定的搅拌效果,能有效地减少甚至杜绝阀内出现含固多相流介质的沉积堵塞等状况,以确保含固多相流介质能始终顺利通过本发明并排出至指定外部设备处;即使含固多相流介质中固体颗粒较大或者过多,也都能通过上述搅拌甚至破碎作用而有效改善流体环境,其工作可靠性及稳定性可得到显著提升。

[0022] 2)、将冲洗介质视作水体,下阀杆及阀芯视为水轮,那么水体能驱动水轮转动的方式,可为螺旋叶片驱动,或者螺旋槽驱动,或者是水力喷射驱动。其中:

[0023] 当本发明为螺旋叶片驱动时,螺旋叶片可布置于冲洗介质的流道路径上,也即穿行腔道内的冲洗介质通道出口的下方处。这样,冲洗介质经由冲洗介质通道进入穿行腔道后,并下行并给螺旋叶片以流体压力,使得螺旋叶片主动带动下阀杆及阀芯产生自回转动作。每次需控制阀芯的回转幅度时,只需控制冲洗介质的涌入量或涌入时间即可,主动防控效果极佳。

[0024] 3)、具体至阀杆自身的回转结构,可由多种构造来实现,如在下阀杆或上阀杆上布置回转轴承座来配合另一阀杆等。或如本发明所言,在将下阀杆及上阀杆的相邻端均设计为T型头结构的基础上,再通过哈夫节套的径向抱合作用,从而一方面限定上阀杆与下阀杆不会在轴向上产生过大的串动动作;另一方面又能保证下阀杆具备足够的动作间隙而能产生的自回转功能。压缩弹簧的布置,则用于消除轴向间隙,保证上阀杆对下阀杆的可靠掌控效果。

[0025] 4)、阀座采用内外双层嵌套结构,因此可将内阀套采用材质更好的高硬度不锈钢或实体碳化钨等材质制作,阀芯可采用同等材质制成;这样,可以在尽可能节省生产成本的前提下,提高节流元件的抵抗含固多相流介质的流动磨蚀能力,延长本发明的稳定运行寿命。

[0026] 5)、介质出口采用渐扩型也即喇叭口结构,可以降低介质的出口速度,有效减轻含固多相流介质对下游管道或设备的冲刷磨蚀的影响程度。

[0027] 6)、在内阀套的顶端筒口处设置环形台阶,环形台阶的铅垂台阶面处形成所述锥面密封配合所需的锥面;也即,当本发明开启时,阀门流道的最小节流面积发生在环形台阶与阀芯配合处,这样可使节流面与密封面脱离,进一步有效地减缓含固多相流介质对阀门密封面的冲刷磨蚀,从而延长控制阀的使用寿命。

## 附图说明

[0028] 图1及图2为本发明的其中一种实施例的动作结构剖视图;

- [0029] 图3为图1的I部分局部放大图；
- [0030] 图4为图2的II部分局部放大图；
- [0031] 图5及图6为本发明的另一种实施例的动作结构剖视图；
- [0032] 图7为图5所示结构的阀芯的其中一种实施例的立体结构示意图；
- [0033] 图8为图7的正视图；
- [0034] 图9为图8的A-A向剖视图的等尺寸放大图；
- [0035] 图10为图5所示结构的阀芯的另一种实施例的立体结构示意图；
- [0036] 图11为图10的剖视示意图；
- [0037] 图12为图11的B-B向剖视图的等尺寸放大图。
- [0038] 10-阀体 10a-穿行腔道 10b-冲洗介质通道
- [0039] 11-介质进口 12-介质出口
- [0040] 20-阀芯 21-流道槽
- [0041] 30-阀座 31-外环套 31a-环形翼片 32-内阀套 32a-环形台阶
- [0042] 40-驱动源
- [0043] 51-上阀杆 52-下阀杆 53-T型头结构 54-哈夫节套
- [0044] 60-密封部 70-下导向套 71-连通孔
- [0045] 81-驱动部 82-第一径向孔 83-轴向流道 84-第二径向孔
- [0046] 90-底部法兰

### 具体实施方式

[0047] 为便于理解,此处对本发明的具体结构及工作方式作以下进一步描述:

[0048] 本发明的具体实施结构可参照图1-6所示,其主要结构包括沿铅垂向由上而下依序布置的驱动源40、阀盖、阀杆、阀芯20、阀座30、阀体10及底部法兰90;为避免歧义,图中箭头部分释义为:含固多相流介质流向为左进下出,而冲洗介质或吹扫介质流向为右进下出。如图1-4所示的,阀杆又被细分为上阀杆51与下阀杆52,上阀杆51与下阀杆52通过如图4所示的哈夫节套54相对T型头结构53的箍套作用来实现两者间的回转配合关系,而下阀杆52再与阀芯20间直接固接,此时阀芯20即可绕阀杆的轴线产生自由旋转动作。阀芯20的小直径段与阀座30为柱面密封配合方式,实际操作时,通过在阀芯20下侧设置若干流道槽21,且流道槽21的截面积沿介质流动方向逐渐扩大,即可实现含固多相流介质的节流及启闭控制功能。

[0049] 为实现本发明的阀门主动防控效果,在上述阀芯20可自行回转的结构基础上,通过在阀体10上布置可供阀杆穿行的穿行腔道10a,且在穿行腔道10a的一侧布置如图1-2及图5-6所示的冲洗介质通道10b,再依靠密封部60来迫使冲洗介质产生下行动作,以最终确保对阀杆和/或阀芯20的主动推动功能。更具体而言,上述主动推动动作可由以下两种实施例来实现:

[0050] 其一,可如图1-4所示,通过在位于穿行腔道10a内的下阀杆52上布置螺旋叶片,从而将冲洗介质的液流动力转变而螺旋叶片的推动力,最终通过冲洗介质推动螺旋叶片来达到下阀杆52乃至阀芯20的主动回转效果;当含固多相流介质流经阀芯20与阀座30的节流面处时,含固多相流介质会随阀芯20回转而绕轴线均匀旋流,会对节流处的冲刷磨蚀更加均

匀。此时,下导向套70一方面与密封部60一起起到筒梁式的支撑阀杆的功能,另一方面通过在下导向套70上布置连通孔71,从而实现了冲洗介质由穿行腔道10a进入阀腔内的液流流动目的。当冲洗介质进入阀腔后,会继续起到冲洗阀腔的功能,可进一步的改善甚至避免含固多相流介质在阀腔内的淤积堵塞状况。

[0051] 其二,可如图5-12所示,通过在下阀杆52内布置第二径向孔84,而在阀芯20处如图7-12所示的布置喷射孔,且喷射孔依序通过第一径向孔82和轴向流道83而连通第二径向孔84。此时,下导向套70一方面同样与密封部60一起起到筒梁式的支撑阀杆的功能;另一方面不再如上述的起到导流功能,而应当起到完全或不完全的密封堵塞穿行腔道10a底端口的效果,以确保冲洗介质能直接依序沿第二径向孔84、轴向流道83、第一径向孔82流动并最终沿作为驱动部81的喷射孔喷出,进而带动阀芯20产生自回转动作。

[0052] 当然,阀芯20还可以是常规的套筒型阀芯20,也即圆柱形套筒外加侧边开设有流量窗口;与Globe控制阀柱塞式阀芯20相比,同样的节流面积条件下,常规的套筒型阀芯20节流面积形状各向尺寸差距小,含固介质通过性好,再者阀芯20不断旋转搅拌,故同样不易发生淤积堵塞等情况。而在图10-12所示结构中,阀芯20为多级节流式的阀芯20,此时阀座30及或阀芯20导向套为多级节流套。阀芯20第一级节流处设置有两个流道槽21,流道槽21的截面积沿介质流动方向逐渐扩大;第二级节流处设置有两个流道槽21,流道槽21形状大小与第一级一样,但分布位置与第一级绕轴线错开角度90度;第三级节流处设置有四个流道槽21,流道槽21形状大小与前两级一样,但分布位置与前两级绕轴线均错开角度45度。当采用多级节流式的阀芯20时,可以较好地适应高压差含固多相流介质工况条件,有效地减缓闪蒸汽蚀破坏等现象的发生;并且由于阀芯20的自由旋转,具有一定的搅拌作用,可以有效地防止含固介质在多级节流过程中发生淤积堵塞等现象的发生。为进一步提高多级节流套内部的搅拌清洗作用,甚至可在在多级导向套内部设置有射流口,从而将冲洗介质引入射流口,并利用喷射流体对多级节流套内部进行搅拌清洗,也可以非常有效地防止含固介质在内部发生淤积堵塞等情况发生。而在如图1及图3所示结构中,在构成阀座30的内阀套32的顶端还设置有环形台阶32a;也即,当本发明开启时,阀门流道的最小节流面积发生在如图3所示的环形台阶32a与阀芯20配合处,这样可进一步有效地减缓含固多相流介质对阀门密封面的冲刷磨蚀,从而延长本发明的使用寿命。在如图3中可看出,环形台阶32a的铅垂台阶面处形成上述锥面密封配合所需的锥面。

[0053] 最后所应说明的是,以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,如螺旋叶片的常规外形变化,阀芯20处喷射孔的数目变化或布置角度的常规改变,甚至冲洗介质以风能等其他动力源来替代等,这类在上述结构基础上的常规技术延伸,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

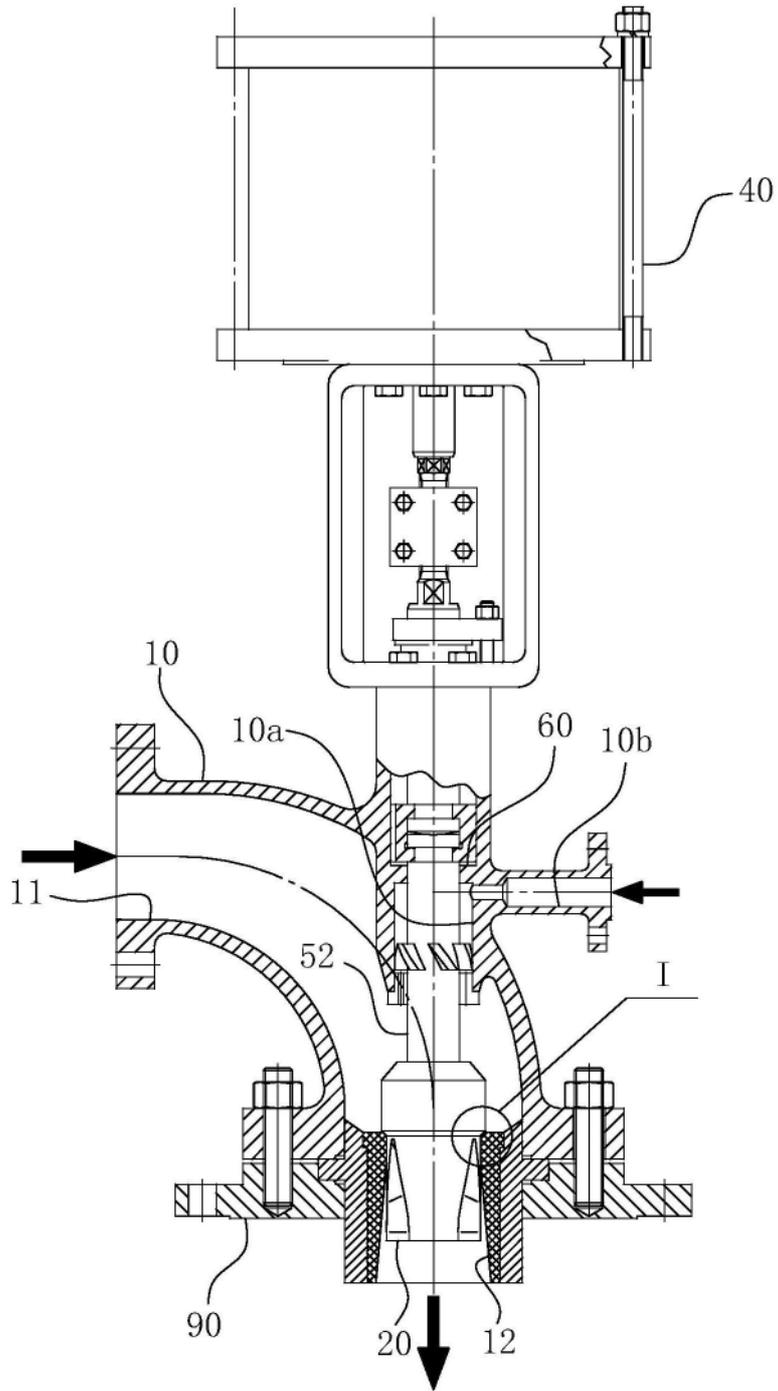


图1

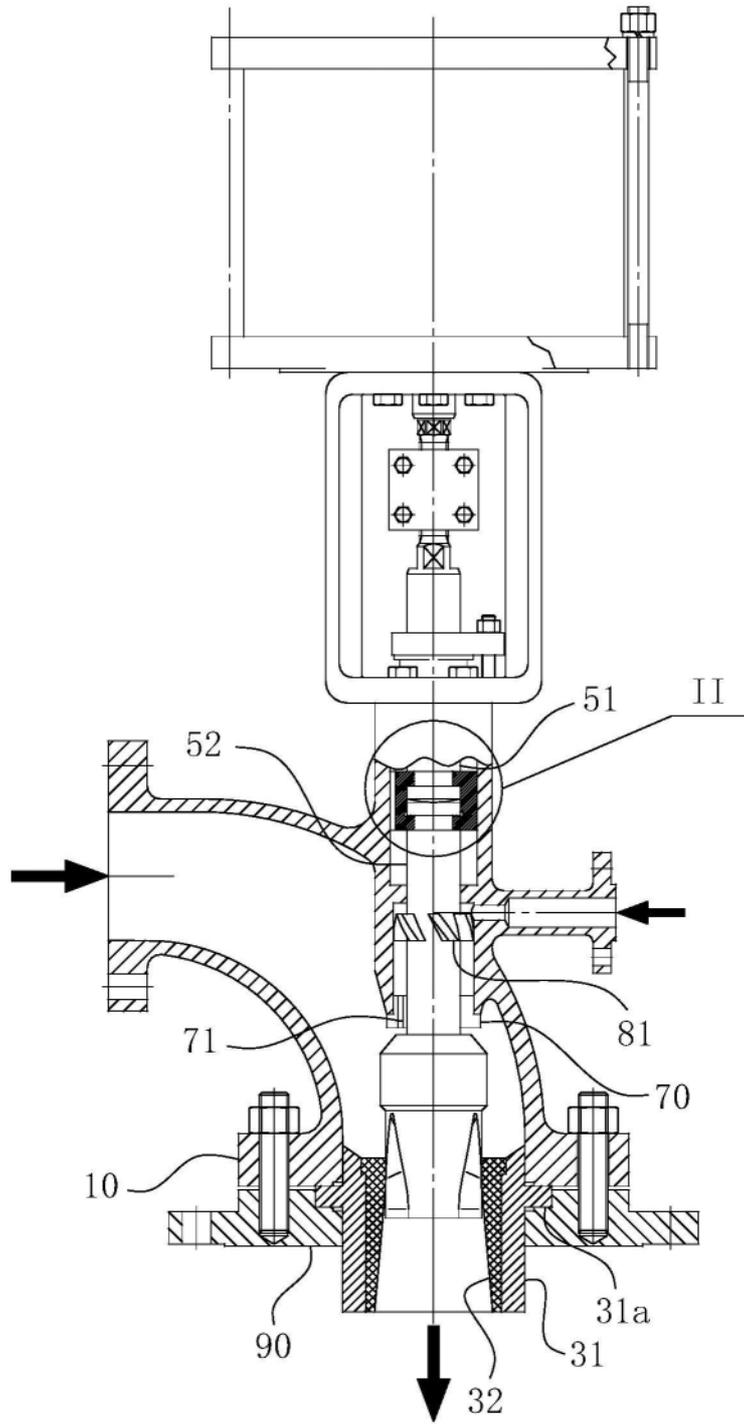


图2

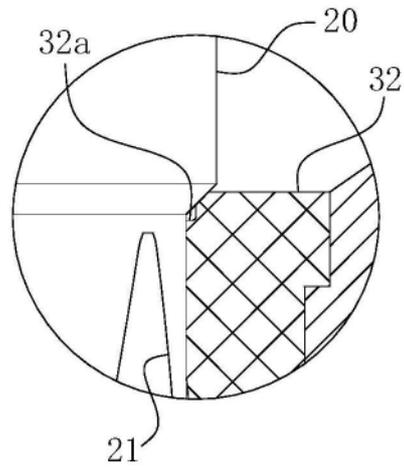


图3

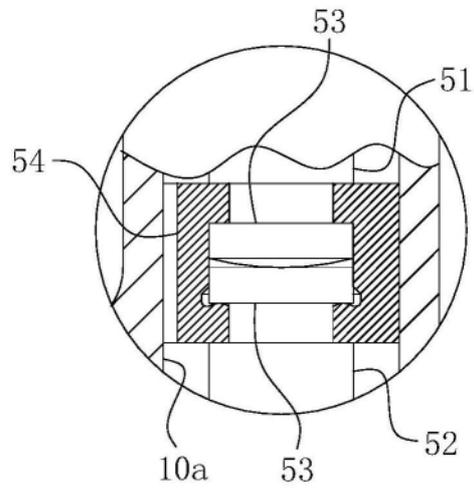


图4

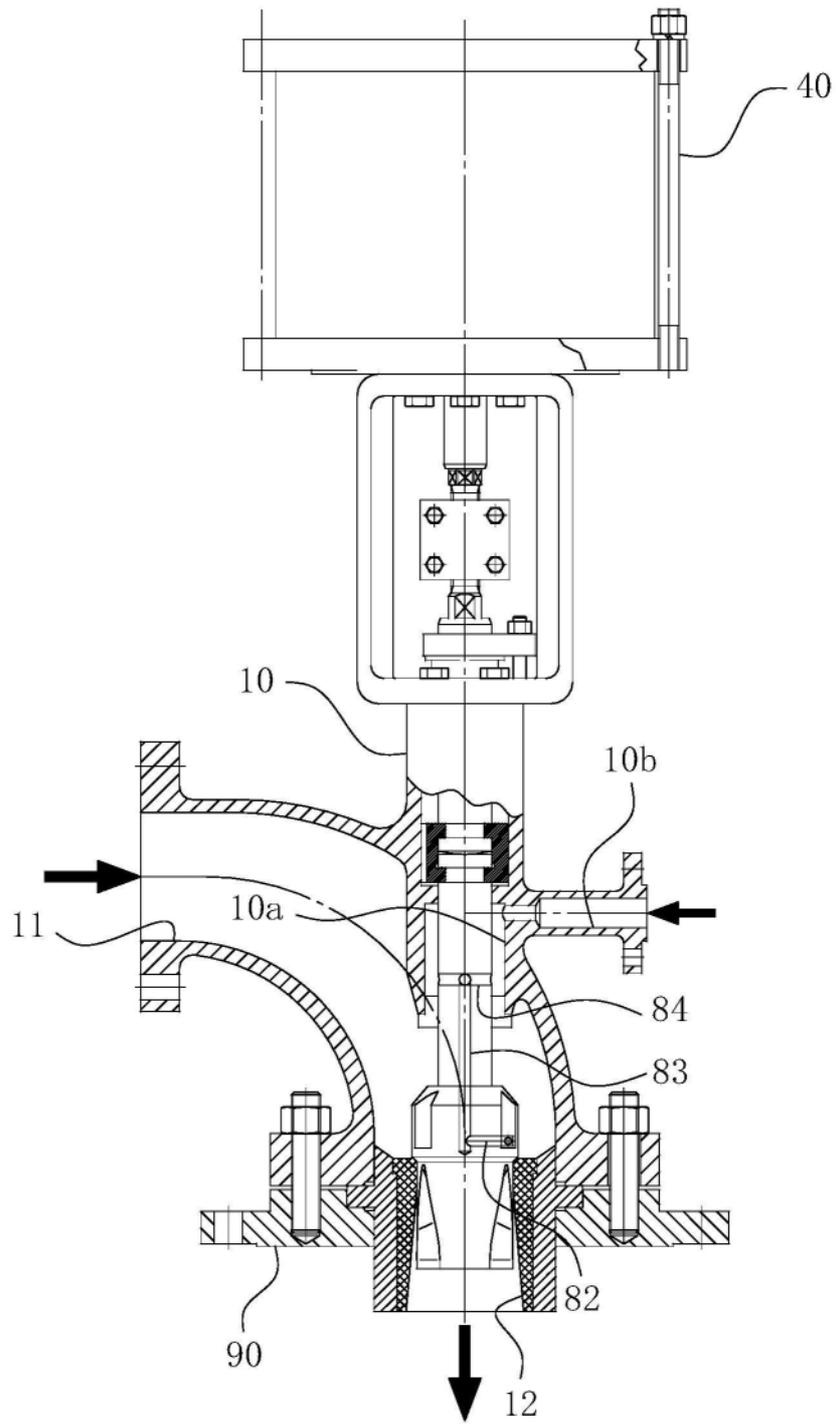


图5

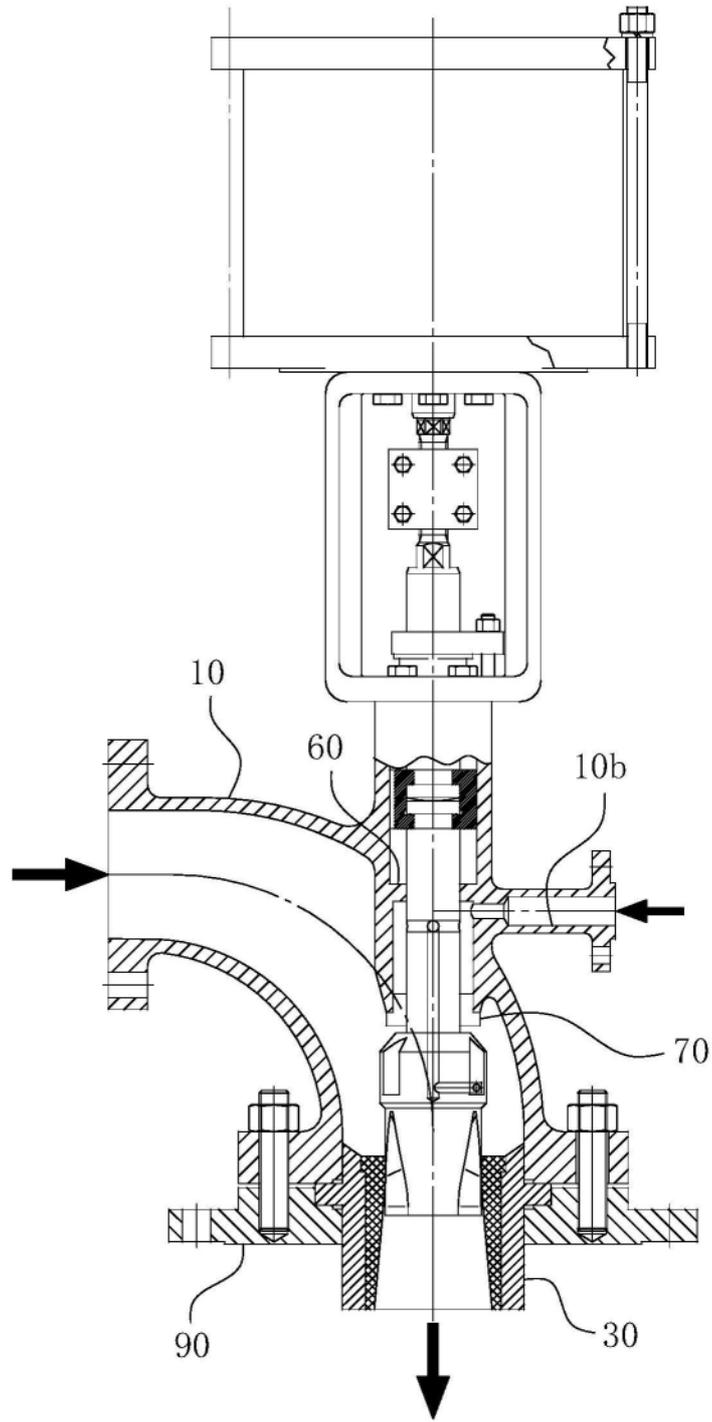


图6

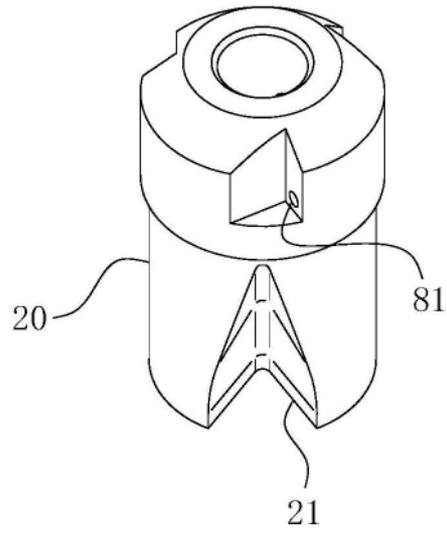


图7

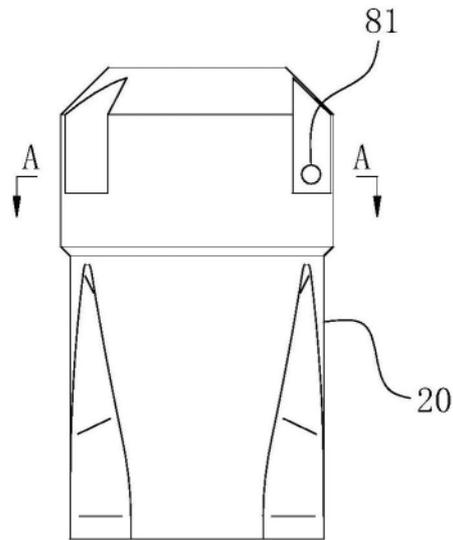


图8

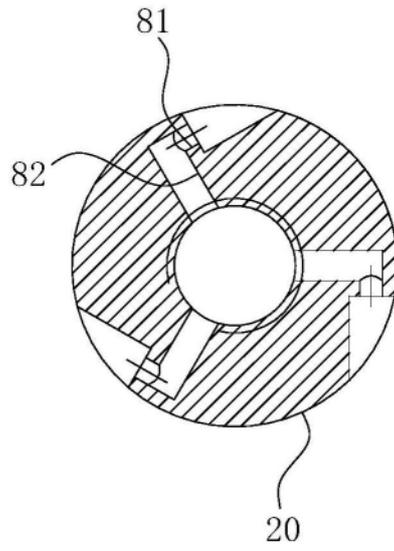


图9

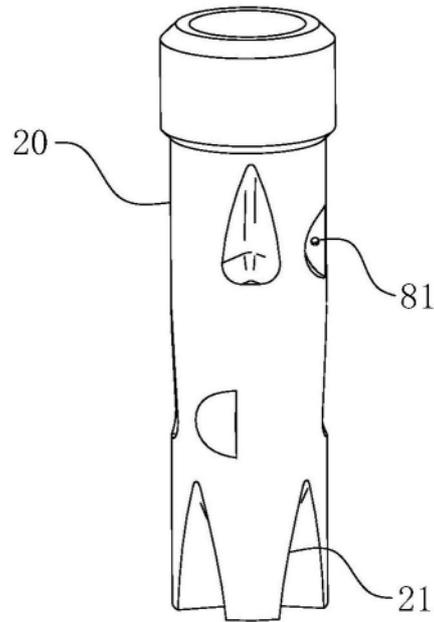


图10

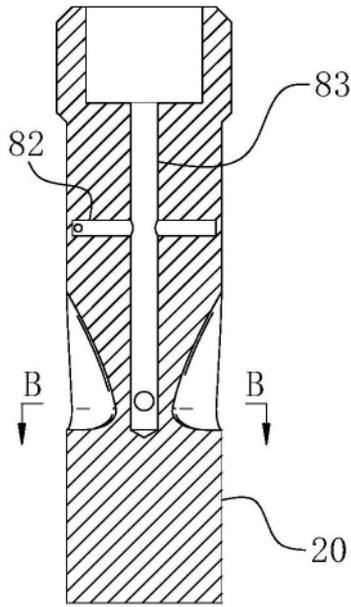


图11

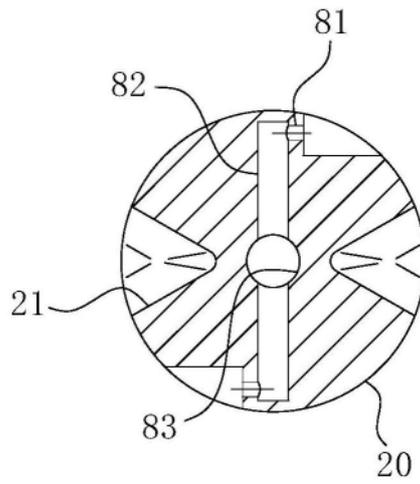


图12