



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108036072 A

(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201711084011.2

(22)申请日 2017.10.25

(71)申请人 白龙山

地址 132002 吉林省吉林市昌邑区通潭西
区10-2栋1单元501室

(72)发明人 白龙山

(51)Int.Cl.

F16K 5/06(2006.01)

F16K 5/20(2006.01)

F16K 31/163(2006.01)

F16K 41/02(2006.01)

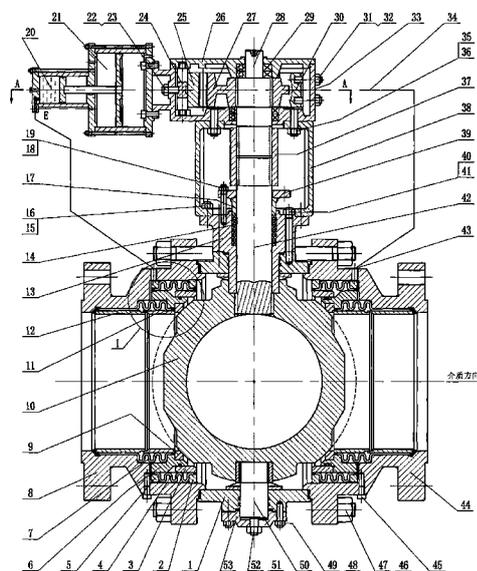
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

气动液压密封耐磨球阀

(57)摘要

本发明公开了一种“气动液压密封耐磨球阀”，它属于煤化工和多晶硅化工领域特种阀门方面的发明创造。其任务是针对现有的在线装置上，使用的锁斗阀、锁渣阀，还有硅粉阀，其运行不稳定，阀门使用寿命短等突出问题，研制的新型阀门。本发明提供的新型阀门，在中间阀体两侧各设有波纹管环塞左右阀体，它里面各设置一套波纹管环塞式液压密封阀座，该阀座设计成可以活动的接触球面，它由液压控制密封。在球体回转过程中，阀座与球面不产生摩擦，只有在阀门关闭时，阀座与球面才抱合，形成可靠密封。因此阀门寿命有保证，阀门开启、关闭力矩很小，操作省时、省力。



1. 气动液压密封耐磨球阀, 主要包括: 中间阀体 (1); 外挡圈 (2); 支承圈 (3); 大波纹管 (4); 内挡圈 (5) 阀座环塞 (6); 小波纹管 (7); 左阀体 (8); 硬密封阀座 (9); 球体 (10); 内衬管 (11); 外衬管 (12); 上阀盖 (13); 填料 (14); 油缸 (20); 左气缸 (21); 锁定螺母 (22); 调整螺钉 (23); 定位凹轮 (24); 齿条 (25); 盖板 (26); 齿轮 (27); 输出轴 (28); 双轴承 (29); 挡块 (30); 关位锁定螺母 (31); 关位限位螺钉 (32); 箱体 (33); 油管 (34); 连接套 (37); 支架 (38); 螺母 (40); 螺柱 (41); 上阀杆 (42); 右阀体 (44); 下阀轴 (50); 调整螺柱 (52); 下阀盖 (53); 下气缸盖 (54); 螺母 (57、65、70); 螺杆 (58、64、69); 下活塞 (59); 左缸筒 (62); 左活塞杆 (66); 油缸筒 (67); 小活塞 (68); 油缸盖 (71); 左活塞 (72); 左气缸盖 (73); 左气缸底板 (74); 圆柱销 (76); 上缸筒 (77); 上活塞杆 (78); 上气缸盖 (79); 上活塞 (80); 上沉缸座 (81); 上气缸底板 (82); 开位锁定螺母 (83); 开位限位螺钉 (84); 下气缸底板 (85); 下沉缸座 (86); 下活塞杆 (87); 下缸筒 (88) 等组成, 其特征在于:

中间阀体 (1) 两侧各设有波纹管环塞阀体 (8、44), 在它们阀体进出口里面, 分别设有一大, 两小三阶梯沉孔, 此外在左右阀体 (8、44) 大沉孔壁上各设有 2 个通孔, 上面通油, 下面排气; 被所述左右阀体 (8、44) 内各设置一大, 一小波纹管与左右阀体 (8、44)、内外衬管 (11、12)、阀座环塞 (6)、支承圈 (3)、内外挡圈 (5、2) 进行组焊后, 则形成密封环塞浮动阀座, 该组件里小波纹管 (7) 的一端与左右阀体 (8、44) 和外衬管 (12) 采用对接焊死, 另一端与阀座环塞 (6) 和内衬管 (11) 采用侧接焊死; 大波纹管 (4) 的一端与阀座环塞 (6) 和内挡圈 (5) 采用侧接焊死, 另一端与外挡圈 (2) 和支承圈 (3) 也采用侧接焊死, 所述外挡圈 (2) 最后与阀体大沉孔外沿焊接成一体, 使之形成具有耐压密封的波纹管阀座环塞室;

所述阀座环塞 (6) 设计为环形套接形状, 其内圆两面有大小沉孔, 被凸起肩圆分开, 大沉孔放小波纹管 (7), 小沉孔镶嵌硬密封阀座 (9), 所述硬密封阀座 (9) 采用两种密封面设计, 即: 一种是球面密封, 另一种是锥面密封, 使用时根据工况复杂性, 选择其一均可密封;

所述内外衬管 (11、12) 接合处, 采用搭接方法, 将内外衬管 (11、12) 相接合, 并与介质流通方向相匹配, 使其挡住介质侵入波纹管里, 影响使用;

中间阀体 (1) 内设有固定式球体 (10), 它上面设有凸台, 凸台里面设有沉台轴孔, 下面还设有六角阀杆孔, 在球体 (10) 下面设有轴孔, 里面镶有轴套, 下阀轴 (50) 以转动配合插入孔中, 其下阀轴 (50) 再以紧配合固定在中间阀体 (1) 和下阀盖 (53) 上, 所述下阀盖 (53) 设有调整螺柱 (52), 它用来调节球体 (10) 上下间距;

所述球体 (10) 两侧球面设计成梯形圆台形状, 并且球体密封球面部分设计在圆台下面, 与阀座球面配合达到密封功效。

上阀盖 (13) 上部设有填料函, 下部设有定位轴套, 它以转动配合插入沉台轴孔中, 此外上阀盖 (13) 上面设有 2 个凸台和法兰, 该法兰下面为圆柱形状, 密封面设有凸凹接合面, 在被所述上阀盖 (13) 中还设有 8 个螺柱孔, 它与中间阀体 (1) 丝孔对接, 用螺柱 (41)、螺母 (40), 紧定在中间阀 (1) 上, 并所述上阀杆 (42) 穿过上阀盖 (13), 上阀杆 (42) 上下连接处设有六角头, 其下部与球体 (10) 六角孔接合成一体, 并带动球体 (10) 回转;

支架 (38) 上面设有齿轮齿条活塞三缸气动装置, 它由驱动执行机构和油缸升压机构组成, 驱动机构箱体 (33) 内设有调整螺钉 (23); 定位凹轮 (24); 齿条 (25); 齿轮 (27) 输出轴 (28); 双轴承 (29); 挡块 (30) 和关位限位螺钉 (32), 其中齿条 (25) 由双活塞杆 (78、87) 推拉驱动齿轮 (27) 回转; 驱动机构箱体 (33) 下面设有下气缸底板 (85); 下沉缸座 (86); 下活塞杆

(87);下缸筒(88);下活塞(59);下气缸盖(54);所述箱体(33)上面与下面部件为对称设置,上面同样设有上气缸底盖(82);上沉缸座(81);上活塞(80);上气缸盖(79);上活塞(78);上缸筒(77)等组成,其中双活塞杆(78、87)通过螺纹将上下活塞(50、47)组成一体,被所述双活塞杆(78、87),再由上下圆柱销(76)串接齿条(25),形成上下活塞(78、87)联动,与上下缸筒(77、88)配合输出动力;

所述箱体(33)左面是油缸升压机构,该机构设有左气缸底板(74);左缸筒(62);左活塞(72);左活塞杆(66);左气缸盖(73);油缸筒(67);小活塞(68);油缸盖(71)等组成,其中小活塞(68)将油缸室升压,是通过气缸左活塞(72)和左活塞推杆(66)助推小活塞(68),来实现液压油增压,为阀门提供密封比压;

所述箱体(33)外形为扁长方体,其右面设为凸起形状,上、下、左三面边框设为平面,其平面上设有带方颈短接的连接体和法兰,该法兰与气缸底盖(82、74、85)通过螺钉(61、75)连接成一体,再由其它部件配装成“T形”执行机构;

执行机构气路控制图,设有F1为二位五通电磁阀;F2、F4为二位五通气控阀;F3为二位五通轴控阀(机械式),它安装在“齿轮齿条活塞三缸气动装置”盖板(26)上面,由输出轴(28)带动凸轮控制开关。

气动液压密封耐磨球阀

[0001] 气动液压密封耐磨球阀,它是属于特种球阀方面的发明创造。其主要任务是针对现有的煤化工装置和多晶硅化工装置,还有钢厂矿浆工况装置等,引进的国外特种阀门以及正在国产化的特种阀门,在使用中已满足不了上述工况要求,该装置工艺条件复杂,工况非常恶劣,对设备的技术要求苛刻,因此装置中的关键设备均采用进口产品。在近10年的使用中进口阀门寿命,已达不到实际在线动作20000次寿命,尤其是锁斗阀、锁渣阀,还有硅粉阀,其运行故障频发,严重影响到整个装置的正常生产。当这些阀门使用到1年时,有的甚至几个月,就会出现:一是阀门开启、关闭转动力矩过大,球体开关不到位,阀座咬合球面,削球现象严重,易造成球体卡死。二是即使不卡死,阀座与球面也出现严重磨损、拉伤现象,使之密封面失效,泄漏量严重超标。因此一旦出现这些问题,就要引发装置停车,才可以更换阀门。此类停车固然可知,将给企业造成很大经济损失,为了避免意外停车,先后有几家国内阀门厂,对进口阀门进行国产化创新,它应用喷涂技术,将球面和阀座喷硬质合金,以强化磨损件寿命,目前已收到一定效果,但还是不理想,仍没有根除阀门寿命隐患,所以说要想彻底解决存在的问题,则必须在阀门设计结构上有新的创新突破,才能使硬密封球阀的关键性技术难题得到彻底解决。

[0002] 综上所述,通过对特种阀门工艺装置的实地调研,将阀门剖析找出存在的问题,是介质含有大大小小的硬质颗粒掺杂在高速流体中流动,对阀内件产生撞击并冲刷,使阀座与球体接触表面产生严重磨损,此外阀座咬合球面,削球现象严重也是损害阀门寿命的主要原因。为此,本发明首先研制一种既能满足特殊工况要求,又能使阀门使用寿命有保证。

[0003] 它应用液压传递原理,提供两套各自组合“波纹管环塞式液压密封阀座”,这两套“波纹管环塞式液压密封阀座”在结构、性能上均相同,并且两个阀座设计成可以活动的接触球面,它由液压控制离合,阀门密封可靠。与此同时,将球体两侧球面设计成梯形圆台形状,并且球体密封球面部分设计在圆台下面,与阀座球面配合达到密封功效。此外,二者采用新结构配合,其目的是为了减少阀座与球面的接触产生磨损,从而对延长阀门寿命起到一定作用。本发明球体设计成带上下轴孔固定式球阀,球体表面喷硬质合金,阀座为硬密封球面。由此还提供一种配套“齿轮齿条活塞三缸气动装置”,该执行机构由三个“T形”气缸组成。其中双气缸与齿轮、齿条组成驱动机构,完成阀门开关动作,另一单气缸与硅油输出缸相接,实现气液联动提升油压,供波纹管环塞室充压之用。该执行机构分别与两套“波纹管环塞式液压密封阀座”组成液压传递控制系统。于是由上述发明构成的新型“气动液压密封耐磨球阀”,其应用在特殊工况上,均能满足装置工艺要求,它能耐温320℃,而且不受压力和口径限制,特别适合苛刻介质工况,本发明固定式球体在开、关90度转换过程中,阀座与球面始终带有间隙,不产生摩擦,只有球体转到关闭位置时,阀座才抱合球面,形成有效密封。因此新型液压密封球阀开启、关闭力矩很小,操作省时、省力。它彻底改变了现有球阀的结构性能,从根本上解决了特种球阀存在的弊端,同时也确保了使用寿命,因而可大大提高生产效益。

[0004] 本发明将上阀杆紧配合插入球体上端六角阀杆孔,使之牢固成一体。其球体上端还设有沉台轴孔,由上阀盖轴套插入轴孔中,将球体转动定位。下阀轴以转动配合插入球体

下轴孔,其下阀轴再以紧配合固定在中间阀体和下阀盖上,由此下阀轴可视为球体转动轴,因此通过对以上两个轴的定位,必将使球体牢牢的控制住,并由上阀杆带动球体回转。如附图1所示。

[0005] 本发明在左右阀体进出口里面,分别设有一大,两小三阶梯沉孔,其里面分别放大小波纹管,小波纹管它的一端焊接在左、右阀体和外衬管之间夹层里,另一端焊在阀座环塞和内衬管之间夹层里,同理,大波纹管一端焊接在阀座环塞和内挡圈之间夹层里,另一端焊接在大沉孔端部外挡圈和支承圈夹层里,且外挡圈与左右阀体大沉孔外沿最后焊接成一体。由此可知,由一大,一小波纹管与左右阀体、内外衬管、阀座环塞、支承圈、内外挡圈组焊后,则形成密封环塞浮动阀座,受压时环塞阀座就胀开,为密封面提供密封比压。本发明在中间阀体两侧设有可活动的左右阀座,它靠阀座环塞液压推动,该阀座环塞由波纹管配合移动,当阀门关闭时,“齿轮齿条活塞三缸气动装置”开始有液压油输出,经油管进入波纹管阀座环塞室,此时阀座环塞被液压油胀开,大波纹管收缩,小波纹管伸开,于是推动阀座与球面紧密接合,形成有效密封。另外阀座环塞动作是通过液压硅油控制,使阀座与球面形成离合式动作,即球体在开、关过程中,阀座与球面是分开的,只有阀门关闭时,阀座与球面才紧密接合,形成可靠的密封。

[0006] 本发明在中间阀体上面设有上阀盖,其上阀盖里设有填料函,上阀盖通过螺柱、螺母与中间阀体固定成一体。在上阀盖上面设有支架,其支架上面设置了配套“齿轮齿条活塞三缸气动装置”,该执行机构通过支架、螺栓和上阀盖固定成一体,同时连接套把上阀杆与输出轴接合成一体,使之同步回转。“齿轮齿条活塞三缸气动装置”采用齿轮、齿条与双活塞气缸组成驱动执行机构,完成阀门开关回转动作。此外油缸升压机构,采用气液联动方式,将单气缸与油缸接合起来,用螺钉固定在齿轮、齿条箱体安装板(法兰)上,于是形成三气缸“T形”执行机构,单气缸活塞推杆背压,推动油缸小活塞移动,实现液压硅油增压,为阀座提供密封比压。因此,在箱体左面设有一小,一大,油气单缸增压机构,它是液压硅油的输出源,该结构通过螺杆固定在气缸端盖上,其油缸提升油压,靠气缸活塞推杆助推小活塞来实现增压。在上述箱体上下两面各设有单气缸,它们用螺杆固定在箱体法兰上,两个活塞杆与齿条用圆销钉串接在一起,工作时,同步驱动齿轮转动,带动阀杆亦随之转动。

[0007] 本发明双气缸作用是把阀门从开位转到关位(或关到开)。单气缸作用是助推小活塞让油缸升压,在此过程中单、双气缸的动作是按气路控制,分步工作的,因此,它实现了阀门无摩擦转动效能。使用时,电磁阀F1设为电开式(阀门失电状态一置于关闭位置),电磁阀F1不带电,它气口4有气压输出,至气控阀F2动作,随之气口4有气压输出,该气压分两路:一路给上下气缸A口供气,另一路给轴控阀F3的气口1供气,此时双气缸活塞杆推拉齿条,驱动齿轮顺时针转动,当阀门转到关闭位置时,轴控阀F3被凸轮控制而打开,这时气口4有气压输出,给气控阀F4供气,则气控阀F4动作,气口4有气压输出,供入左气缸C口2室,推动活塞和推杆向左移动,于是推杆开始助推小活塞,使油缸室的液压油升压,以满足阀门关闭密封要求。(上述轴控阀F3它安装在箱体上盖输出轴旁边,输出轴上安有凸轮,轴控阀由凸轮控制开关,实现阀门关闭时硅油增压,开启时硅油卸压,故具有两个功能作用)。当阀门开启时,电磁阀F1带电,该阀气口4无气压输出,则气控阀F2开始切换气路,气口4无气压输出,同时轴控阀气口4也无气压输出,此时气控阀F2和气控阀F4,开始切换气路,让两阀气口2有气压输出,气控阀F2供入双气缸B口上1室和下1室,气控阀F4供入单气缸D口1室,气压作用在

活塞上,将油缸卸压,致阀门开启位置。如附图2所示

[0008] 本发明结构紧凑、新颖独特,密封性能好,使用可靠,操作轻便,控制灵活,它实现了阀座与球面无摩擦配合,因而阀门转动力矩小,使用寿命长,是目前理想的跨时代的典型好产品。

[0009] 说明书附图1是本发明的结构主剖视图。图中:1.中间阀体;2.外挡圈;3.支承圈;4.大波纹管;5.内挡圈;6.阀座环塞;7.小波纹管;8.左阀体;9.硬密封阀座;10.球体;11.内衬管;12.外衬管;13.上阀盖;14.填料;15、18、35、40、46、48.螺母;16、19、36、41、47、49.螺柱;17.填料压套;20.油缸;21.左气缸;22、51.锁定螺母;23、52.调整螺钉;24.定位凹轮;25.齿条;26.盖板;27.齿轮;28.输出轴;29.双轴承;30.挡块;31.关位锁定螺母;32.关位限位螺钉;33.箱体;34.油管;37.连接套;38.支架;39.填料压板;42.上阀杆;43.油管接口;44.右阀体;45.丝堵;50.下阀轴;53.下阀盖。

[0010] 图2是图1中A-A的剖视图。图中:54.下气缸盖;55.丝堵;56、60、63.0形圈;57、65、70.螺母;58、64、69.螺杆;59.下活塞;61、75.内角螺钉;62.左缸筒;66.左活塞杆;67.油缸筒;68.小活塞;71.油缸盖;72.左活塞;73.左气缸盖;74.左气缸底板;76.圆柱销;77.上缸筒;78.上活塞杆;79.上气缸盖;80.上活塞;81.上沉缸座;25.齿条;82.上气缸底板;27.齿轮;31.关位锁定螺母;32.关位限位螺钉;28.输出轴;83.开位锁定螺母;84.开位限位螺钉;33.箱体;85.下气缸底板;86.下沉缸座;87下活塞杆;88.下缸筒。

[0011] 图3是图1中I的局部放大图。图中:5.内挡圈;4.大波纹管;8.左阀体;2.外挡圈;10.球体;3.支承圈;9.硬密封阀座;6.阀座环塞;11.内衬管;7.小波纹管;12.外衬管。

[0012] 图4是图2中气路控制图。图中:F1为二位五通电磁阀;F2、F4为二位五通气控阀;F3为二位五通轴控阀(机械式),它安装在“齿轮齿条活塞三缸气动装置”盖板26上面,由输出轴28带动凸轮控制开关。

[0013] 注:波纹管环塞式液压密封阀座:由左阀体8;内外衬管11、12;小波纹管7;阀座环塞6;硬密封阀座9;支承圈3;内外挡圈5、2和大波纹管4等组成。其中小波纹管7它的一端焊接在左阀体和外衬管之间夹层里,另一端焊在阀座环塞和内衬管之间夹层里,同理,大波纹管4的一端焊接在阀座环塞6和内挡圈5之间夹层里,另一端焊接在大沉孔端部外挡圈2和支承圈3夹层里,且外挡圈2与左阀体8大沉孔外沿最后焊接成一体,则形成密封环塞浮动阀座。此外在左阀体8上设有油路通孔,该通孔经油管接口43与油管34相通,可进行油压传递。如附图1和附图3所示。

[0014] 上述每个部件在阀体两侧都是对称设计,故形成一侧一套,其结构、性能均相同,这里仅以左侧阀体8上的“波纹管环塞式液压密封阀座”为例,说明其组成的主要部件。如附图1所示。

[0015] 下面结合附图对本发明的实施例加以说明其工作原理。

[0016] 1. 阀门关闭时:

[0017] 由控制室发来的断电信号,给电磁阀F1失电,电磁阀F1切换到气口4有气压输出,至气控阀F2动作,随之气口4有气压输出,该气压分两路:一路给上下气缸A口供气,另一路给轴控阀F3的气口1供气(该阀暂时无动作,无气压输出),此时由气缸A口供的气压进入气缸上室2和下室2,则上下活塞80、59受压被推向上移动,随之上下活塞杆78、87也一起向上移动,推拉齿条25驱动齿轮27顺时针转动,当转到阀门关闭位置时,由关位限位螺钉32上的

挡块30卡住齿轮27,使之停止转动。与此同时,轴控阀F3的阀杆被凸轮压下而打开,这时该阀气口4有气压输出,给气控阀F4供气,则气控阀F4动作,气口4有气压输出,供入左气缸C口2室,推动左活塞72和左活塞杆66向左移动,于是左活塞杆66开始助推小活塞68,使油缸室的液压油迅速升压,经左右油管34传递到波纹管阀座环塞室,由于液压的作用,大波纹管4被压缩,小波纹管7和阀座环塞6被胀开,推动硬密封阀座9与球面紧密抱合,形成有效密封,至此阀门关闭,且满足零泄漏密封要求。

[0018] 2. 阀门开启时:

[0019] 由控制室发来的通电信号,给电磁阀F1带电,该阀气路换向,气口4无气压输出,则气控阀F2开始气路换向,气口4无气压输出,同时轴控阀F3气口4也无气压输出,这时气控阀F4也同时和气控阀F2切换气路,则两阀气口2有气压输出,气控阀F2供入上下气缸B口上室1和下室1,气控阀F4供入左气缸D口1室,由于单、双气缸进气量不同,左气缸1室比上下气缸室容量小,其动作就要超前一步,这对阀门程序控制非常有利,首先是将阀座卸载与球面脱开,然后再将球体10转到阀门开启位置,由开位限位螺钉84上的挡块30卡住齿轮27,使之停止转动,至此阀门开启完毕。在上述动作过程中,当阀门开启之前时,单气缸气压将左活塞72和左活塞杆66推向右侧,靠在左气缸底板74上,这时小活塞68跟随左活塞杆66向右移动,释放压力,使油缸迅速卸压。与此同时,波纹管阀座环塞室的液压油迅速返回到油缸室,则小波纹管7进行收缩,大波纹管4伸开,阀座环塞6被卸压收回,然后硬密封阀座9与球面脱开,随之双气缸的上下活塞杆78、87推拉齿条下移,将齿轮27驱动逆时针转动,致阀门开启位置。此外轴控阀F3在阀门开启后,它被输出轴28上的凸轮分离而关闭,气口4无气压输出,故满足了气控阀F4控制要求。

[0020] 本发明“气动液压密封耐磨球阀”,是对现有的国内外特种球阀质的改变和飞跃性的提升,同时该发明创新点高,已达到了国产化的目的,这种新型液压密封球阀,彻底解决了球阀不耐磨,扭矩过大,密封性能差,使用寿命短等突出问题。它必将成为今后阀门行业的主导产品,特别是对煤化工和硅粉装置用阀,其意义非常重大,它市场前景好,实用性强,是跨时代的具有前瞻性的新型高科技产品。

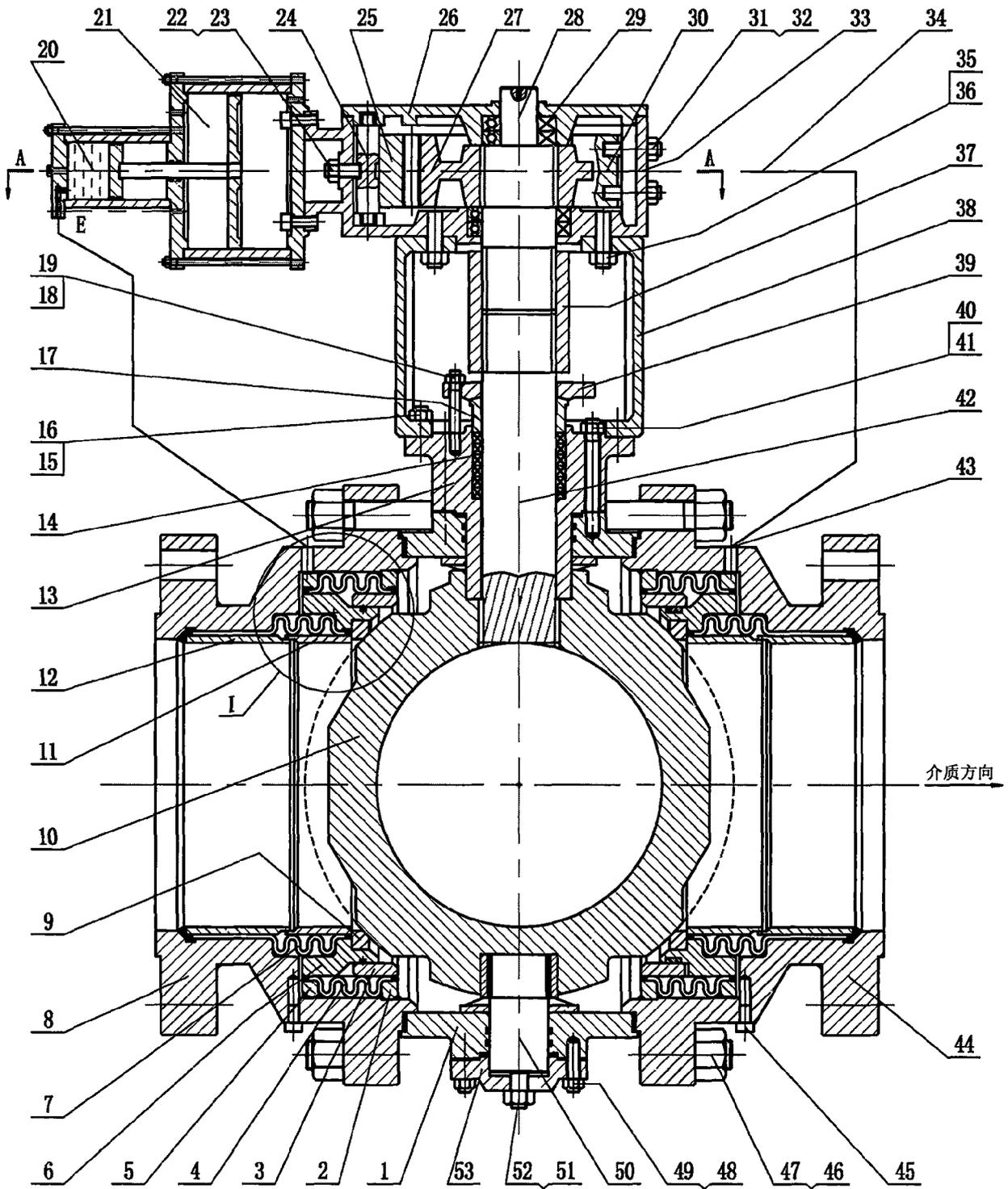


图1

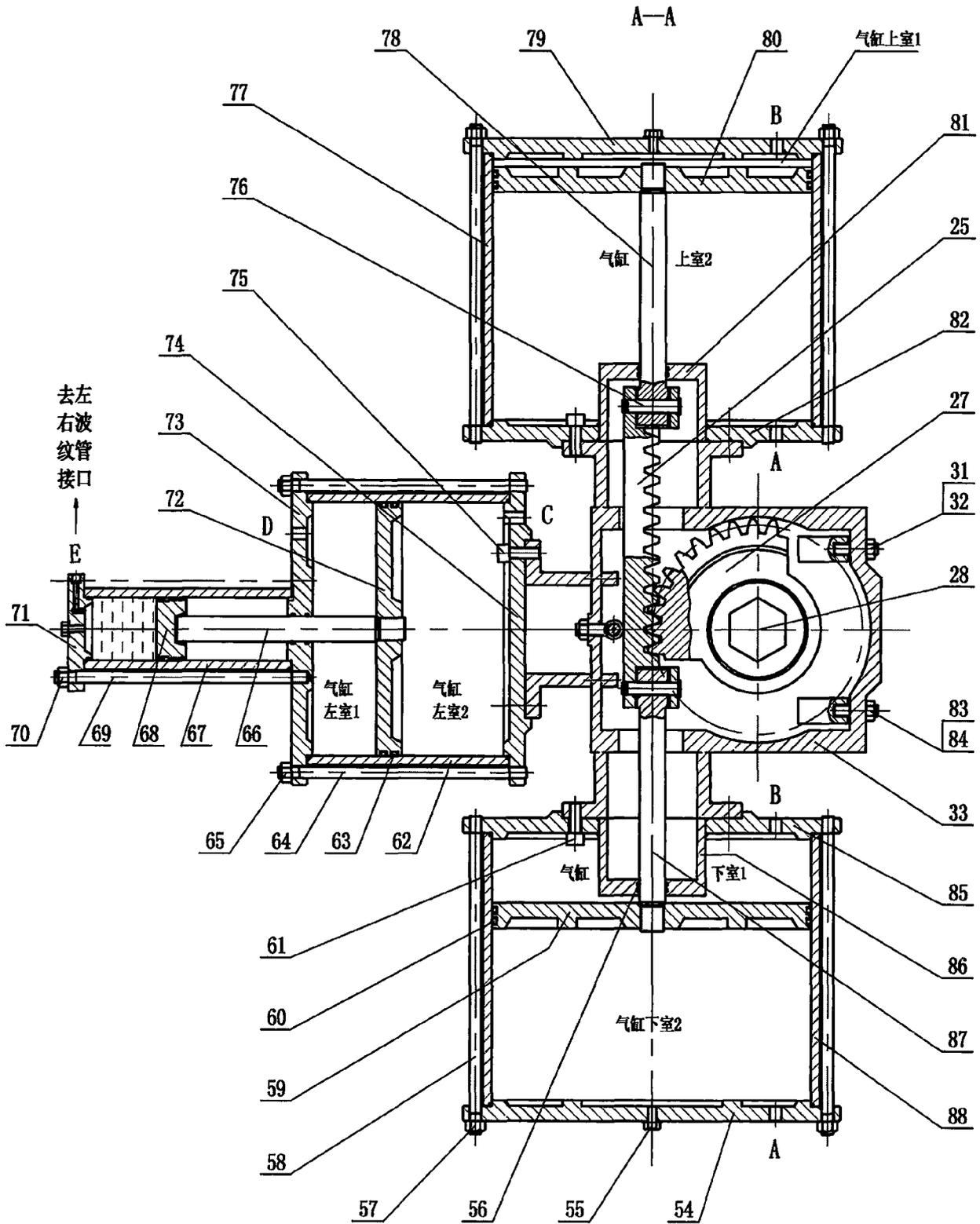


图2

$\frac{I}{4:1}$

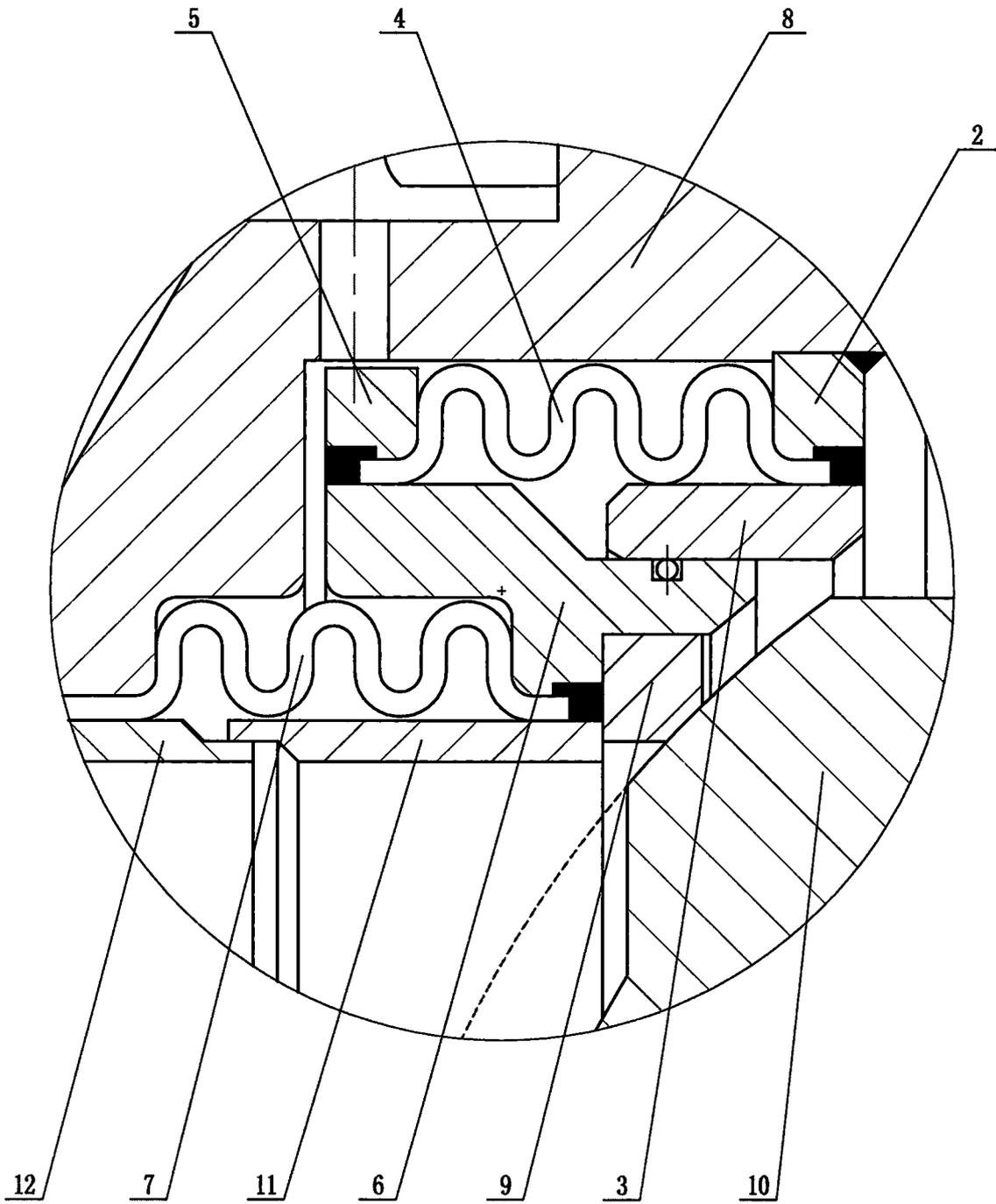


图3

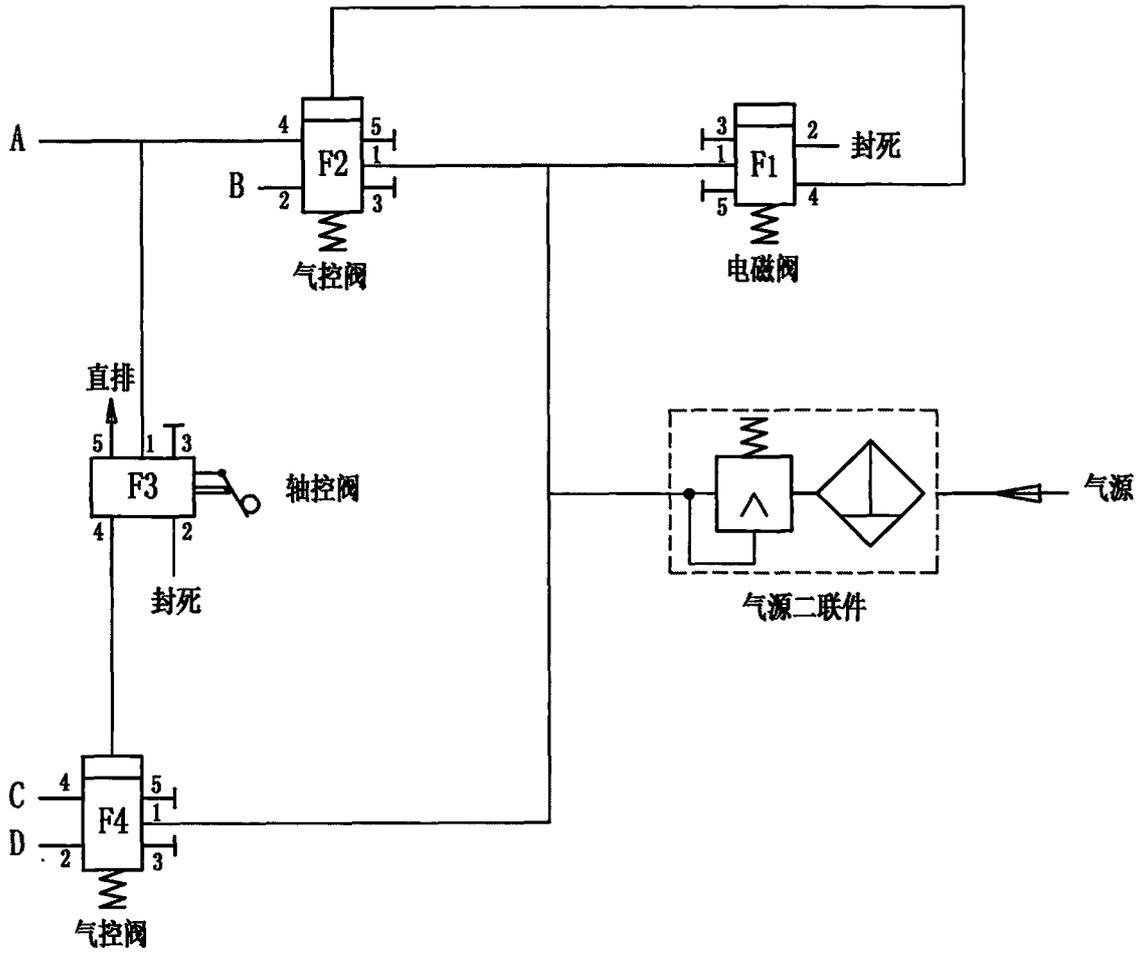


图4