(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114294436 B
(45)授权公告日 2022.05.13

(21)申请号 202210236816.9

(22)申请日 2022.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114294436 A

(43)申请公布日 2022.04.08

(73)专利权人 成都乘风阀门有限责任公司
地址 611330 四川省成都市大邑县晋原镇光华路6号
专利权人 成都成高阀门有限公司

(72)发明人 叶德莉 白开玉 曾品其 曾和友 胥丹红

(74)专利代理机构 成都海成知识产权代理事务所(普通合伙) 51357
专利代理师 庞启成

(51)Int.Cl.
F16K 5/02(2006.01)
F16K 27/06(2006.01)
F16K 25/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 213145429 U,2021.05.07
CN 113389911 A,2021.09.14
CN 204628627 U,2015.09.09
CN 2398557 Y,2000.09.27
CN 111779857 A,2020.10.16
CN 207049361 U,2018.02.27
CN 202646763 U,2013.01.02
US 2018266573 A1,2018.09.20
KR 101774785 B1,2017.09.05

审查员 吴迪

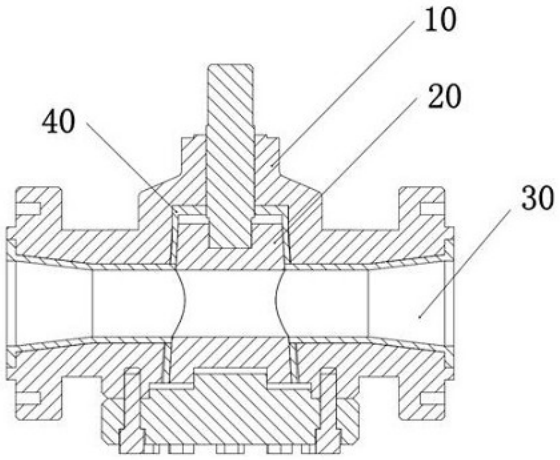
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种锻造成型的旋塞阀

(57)摘要

本发明提供了一种锻造成型的旋塞阀，具有旋塞阀阀体和阀芯，阀体内具有阀体空腔，阀体空腔为机械加工成型，阀体空腔内设置有阀套组件，阀套组件包括阀芯套、左阀套和右阀套，阀芯套设置在阀芯腔内，左阀套和右阀套设置在阀体空腔内，左阀套和右阀套均由孔口圆柱段、圆锥段和内圆柱段组成，阀芯通道与孔口圆柱段、圆锥段和内圆柱段构成阀体的流道，阀芯套与左阀套和右阀套通过锁定组件和锁定长钉连接。本发明的锻造成型的旋塞阀阀体和旋塞均采用整体锻造结构，由于采用回转体型流道，加工方式更为简便，流道为流线型设计，更有利于介质的输送，且阀套组件可以替换，提升了装置的经济性。



CN 114294436 B

1.一种锻造成型的旋塞阀，具有阀体和阀芯，其特征在于，所述阀体内具有阀体空腔，所述阀体空腔为机械加工成型，所述阀体空腔包括孔口圆柱腔、圆锥腔、内圆柱腔和阀芯腔，所述孔口圆柱腔、圆锥腔、内圆柱腔对称于阀体设置，所述孔口圆柱腔、圆锥腔、内圆柱腔为回转体型通道，所述阀体空腔内设置有阀套组件，所述阀套组件包括阀芯套、左阀套和右阀套，所述阀芯套设置在阀芯腔内，所述左阀套和右阀套设置在阀体空腔内，所述左阀套和右阀套均由孔口圆柱段、圆锥段和内圆柱段组成，所述孔口圆柱段、圆锥段和内圆柱段分别与孔口圆柱腔、圆锥腔、内圆柱腔相适配，所述阀芯上设置有与内圆柱段内径相同的阀芯通道，所述阀芯通道与孔口圆柱段、圆锥段和内圆柱段构成阀体的流道，所述阀芯套与左阀套和右阀套通过锁定组件和锁定长钉连接；所述阀体由钢质材料锻造成型或通过半固态铝压铸成型，所述阀体压铸成型后再通过锻造提升阀体性能，所述左阀套和右阀套为对称式结构，所述阀芯套、左阀套和右阀套为陶瓷材质制成，所述圆锥段的壁厚大于内圆柱段的壁厚；所述孔口圆柱段外部具有凸缘，所述凸缘设置在孔口圆柱腔内，所述凸缘上设置有螺钉台阶孔，所述左阀套或右阀套通过螺钉固定在阀体上；所述左阀套或右阀套的内圆柱段的端部具有套筒结合面，环绕所述套筒结合面的边缘设置有凹槽，所述凹槽内设置有密封组件；所述套筒结合面设置有锁定件安装孔和通孔二，所述阀芯套与左阀套和右阀套的结合处形成阀芯连接口，阀芯连接口设置有通孔一和定位凹槽，所述锁定长钉通过通孔一和通孔二将阀芯套与左阀套或右阀套连接，锁定长钉为橡胶材质制成，锁定长钉一端具有内六角部，锁定长钉与通孔一和通孔二配合；所述锁定件安装孔为阶梯孔，所述锁定组件设置在锁定件安装孔内，锁定组件的部分伸入定位凹槽；所述锁定组件包括壳体，所述壳体的底部设置有底部开口，壳体内设置有锁定销，锁定销通过壳体上部的开口伸出，所述壳体内还设置有弹簧，弹簧抵靠在锁定销的底部；所述锁定销顶部具有圆顶，所述锁定销上部的直径大于下部直径，所述弹簧套接在锁定销的下部，所述底部开口的直径大于锁定销下部的直径，所述弹簧的内径大于底部开口的直径；所述阀芯套、左阀套和右阀套与阀体空腔过渡配合，所述阀芯套首先安装至阀芯腔内，随后将左阀套和右阀套安装至阀体空腔内，通过锁定组件和锁定长钉将左阀套和右阀套与阀芯套连接；安装所述阀套组件时，先将锁定组件设置在锁定件安装孔内，在弹簧的作用下锁定销伸出锁定件安装孔的上端，将阀芯套设置在阀芯腔内，随后将右阀套伸入孔口圆柱腔，直至套筒结合面达到阀芯连接口处，锁定销受到圆锥腔内壁的作用回缩至锁定件安装孔内，当到达定位凹槽处，锁定销在弹簧作用下伸出至定位凹槽内，此时，通孔一和通孔二对齐，随后将锁定长钉拧入，直至锁定长钉前端进入通孔二内，随后在螺钉台阶孔内装入螺钉并固定在孔口圆柱腔的端面，此时，右阀套安装完成，依次按上述步骤安装左阀套，完成整个阀套组件的安装；拆卸所述阀套组件时，先将螺钉台阶孔内的螺钉拆除，随后将锁定长钉拆除，所述锁定销为磁性金属材质制成，使用带有磁钢的工具头，伸入至锁定件安装孔处，锁定销受到磁力作用克服弹簧的作用与磁性工具头接触，使得锁定销脱离定位凹槽，随后取出右阀套，依上述方法取出左阀套，最后取出阀芯套，完成整个阀套组件的拆除。

一种锻造成型的旋塞阀

技术领域

[0001] 本发明涉及阀门领域，尤其是涉及一种锻造成型的旋塞阀。

背景技术

[0002] 压力平衡式旋塞阀是一种部分回转阀门，它广泛应用在石油、天然气输送系统中，作截断和放空用。长期来在石油、天然气输送系统中95%以上采用的是国外产品，目前国内压力平衡式旋塞阀局限于24-CL900以下，而且阀体结构均为铸造形式，对压力超高的CL2500的压力平衡式旋塞阀，铸造阀体难以满足工程的需要。现有压力平衡式旋塞阀有很多种，阀体几乎均为铸造成型结构，铸造成型阀体对压力低，口径大的阀门较适用；因为阀体为铸造结构，流道孔完全铸造出来，不需要机械加工，阀体流道孔为圆孔渐变为梯形孔的典型文丘里结构，旋塞流道孔为梯形孔，装配后流道对齐，减少介质阻力。整个流道的截面为梯形，无法采用传统的车削、镗削加工，导致加工难度大，加工成本高。同时，铸造成型压力平衡式旋塞阀阀体虽然生产成本低，但是，铸造成型因其铸造工艺的原因，也存在明显的缺点，缺陷多，铸件质量不稳定，易产生裂纹和气孔等缺陷，而且铸造零件形状相对复杂，无法对零件达到100%的检测，零件的质量无法等到最好的保证，尤其对于超高压力的阀门，如压力等级为CL2500及以上的阀门产品的壳体零件，铸造成型工艺已经无法满足生产需要。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种锻造成型的旋塞阀，阀体采用锻造成型，其余则由机械加工完成，从而解决现有技术中存在的上述技术问题。

[0004] 一种锻造成型的旋塞阀，具有阀体和阀芯，所述阀体内具有阀体空腔，所述阀体空腔为机械加工成型，所述阀体空腔包括孔口圆柱腔、圆锥腔、内圆柱腔和阀芯腔，所述孔口圆柱腔、圆锥腔、内圆柱腔对称于阀体设置，所述孔口圆柱腔、圆锥腔、内圆柱腔为回转体型通道，所述阀体空腔内设置有阀套组件，所述阀套组件包括阀芯套、左阀套和右阀套，所述阀芯套设置在阀芯腔内，所述左阀套和右阀套设置在阀体空腔内，所述左阀套和右阀套均由孔口圆柱段、圆锥段和内圆柱段组成，所述孔口圆柱段、圆锥段和内圆柱段分别与孔口圆柱腔、圆锥腔、内圆柱腔相适配，所述阀芯上设置有与内圆柱段内径相同的阀芯通道，所述阀芯通道与孔口圆柱段、圆锥段和内圆柱段构成阀体的流道，所述阀芯套与左阀套和右阀套通过锁定组件和锁定长钉连接。

[0005] 优选的，所述阀体由钢质材料锻造成型或通过半固态铝压铸成型，所述阀体压铸成型后再通过锻造提升阀体性能，所述左阀套和右阀套为对称式结构，所述阀芯套、左阀套和右阀套为陶瓷材质制成，所述圆锥段的壁厚大于内圆柱段的壁厚。

[0006] 优选的，所述孔口圆柱段外部具有凸缘，所述凸缘设置在孔口圆柱腔内，所述凸缘上设置有螺钉台阶孔，所述左阀套或右阀套通过螺钉固定在阀体上。

[0007] 优选的，所述左阀套或右阀套的内圆柱段的端部具有套筒结合面，环绕所述套筒结合面的边缘设置有凹槽，所述凹槽内设置有密封组件。

[0008] 优选的，所述套筒结合面设置有锁定件安装孔和通孔二，所述阀芯套与左阀套和右阀套的结合处形成阀芯连接口，阀芯连接口设置有通孔一和定位凹槽，所述锁定长钉通过通孔一和通孔二将阀芯套与左阀套或右阀套连接，锁定长钉为橡胶材质制成，锁定长钉一端具有内六角部，锁定长钉与通孔一和通孔二配合；所述锁定件安装孔为阶梯孔，所述锁定组件设置在锁定件安装孔内，锁定组件的部分伸入定位凹槽。

[0009] 优选的，所述锁定组件包括壳体，所述壳体的底部设置有底部开口，壳体内设置有锁定销，锁定销通过壳体上部的开口伸出，所述壳体内还设置有弹簧，弹簧抵靠在锁定销的底部。

[0010] 优选的，所述锁定销顶部具有圆顶，所述锁定销上部的直径大于下部直径，所述弹簧套接在锁定销的下部，所述底部开口的直径大于锁定销下部的直径，所述弹簧的内径大于底部开口的直径。

[0011] 优选的，所述阀芯套、左阀套和右阀套与阀体空腔过渡配合，所述阀芯套首先安装至阀芯腔内，随后将左阀套和右阀套安装至阀体空腔内，通过锁定组件和锁定长钉将左阀套和右阀套与阀芯套连接。

[0012] 优选的，安装所述阀套组件时，先将锁定组件设置在锁定件安装孔内，在弹簧的作用下锁定销伸出锁定件安装孔的上端，将阀芯套设置在阀芯腔内，随后，将右阀套伸入孔口圆柱腔，直至套筒结合面达到阀芯连接口处，锁定销受到圆锥腔内壁的作用回缩至锁定件安装孔内，当到达定位凹槽处，锁定销在弹簧作用下伸出至定位凹槽内，此时，通孔一和通孔二对齐，随后将锁定长钉拧入，直至锁定长钉前端进入通孔二内，随后，在螺钉台阶孔内装入螺钉并固定在孔口圆柱腔的端面，此时，右阀套安装完成，依次按上述步骤安装左阀套，完成整个阀套组件的安装；拆卸所述阀套组件时，先将螺钉台阶孔内的螺钉拆除，随后将锁定长钉拆除，所述锁定销为磁性金属材质制成，使用带有磁钢的工具头，伸入至锁定件安装孔处，锁定销受到磁力作用克服弹簧的作用与磁性工具头接触，使得锁定销脱离定位凹槽，随后，取出右阀套，依上述方法取出左阀套，最后取出阀芯套，完成整个阀套组件的拆除。

[0013] 本发明相对于现有技术至少具有如下技术效果：

[0014] 1、本发明是一种具有回转体型流道的锻造阀体结构的压力平衡式旋塞阀；阀体和旋塞均采用整体锻造结构，并经100%的无损检测，提高壳体质量，消除超高压阀体壳体外漏。

[0015] 2、由于阀体和旋塞都是整体锻造成型，阀体表面均可采用机械加工完成，同时，由于采用回转体型流道，阀体及阀体流道可以采用车削或镗削完成，相比于传统的异型流道，加工方式更为简便，本发明流道的截面均为圆形，加工工艺简单，完全可以在通用设备上完成，而且效率高，经比较，采用现有流道结构和本发明流道结构相比，仅就流道加工工序，本发明可以节约2/3的时间。大大缩短生产周期，降低生产成本。

[0016] 3、本发明流道结构包括：阀体流道结构和旋塞流道结构；阀体流道采用圆孔设计，以替代以往的梯形孔设计，包括圆孔区域、圆锥孔区域以及小孔区域；旋塞流道同样是采用圆孔设计，以替代以往的梯形孔设计，阀体和旋塞的流道组成了阀门的整个介质流道，流道为流线型设计，更有利于介质的输送。

[0017] 4、本发明的阀体可以采用钢质材料或是铝合金材料锻造成型，锻钢材质的阀体结

构强度高，阀体质量好，不容易产生裂纹，当采用铝合金锻造时可以显著降低锻造成型难度，降低成本，同时为了避免铝合金锻造的阀体可能产生的裂纹，在阀体内设置阀套组件，阀套组件优先采用陶瓷材料，阀套组件之间密封连接，可保证传输的介质在阀套内流通，避免直接跟阀体接触，当运输腐蚀性介质时可以防止阀体损害，同时，阀套组件可以更换，当出现磨损或是损坏时方便更换阀套组件，提高整个旋塞阀的使用寿命，降低使用成本。

[0018] 5、本发明的阀套组件通过锁定组件和锁定长钉连接起来，锁定组件的锁定销在弹簧作用下伸出至定位凹槽内，同时，通孔一和通孔二对齐，随后将锁定长钉拧入，即可完成阀套组件的安装；在拆卸时，先将锁定长钉拆除，后使用带有磁钢的工具头，伸入至锁定件安装孔处，锁定销受到磁力作用克服弹簧的作用与磁性工具头接触，使得锁定销脱离定位凹槽，即可完成阀套组件的安装；通过设置锁定组件和锁定长钉，可实现阀套组件的快速组装和拆卸，便于阀套组件的安装和拆卸，方便替换阀套组件，降低旋塞阀使用成本。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是本发明锻造成型的旋塞阀总体结构示意图；

[0021] 图2是本发明锻造成型的旋塞阀剖视图；

[0022] 图3是本发明锻造成型的旋塞阀的阀体结构示意图；

[0023] 图4是本发明锻造成型的旋塞阀的阀套组件的结构示意图；

[0024] 图5是本发明阀套组件的阀芯套的结构示意图；

[0025] 图6是本发明阀套组件的阀芯套的结构示意图；

[0026] 图7是本发明图4中A处放大结构示意图；

[0027] 图8是本发明的锁定组件的结构示意图；

[0028] 图9是本发明图4中B处放大结构示意图；

[0029] 图10是本发明左阀套的结构示意图；

[0030] 图11是本发明阀套组件三维结构示意图；

[0031] 图12是本发明右阀套的结构示意图。

[0032] 图中：100-旋塞阀；10-阀体；20-阀芯；30-阀体空腔；301-孔口圆柱腔；302-圆锥腔；303-内圆柱腔；304-阀芯腔；40-阀套组件；401-阀芯套；402-右阀套；403-左阀套；404-锁定组件；405-锁定长钉；4011-阀芯套本体；4012-阀芯连接口；4013-定位凹槽；4014-通孔一；4021-孔口圆柱段；4022-圆锥段；4023-内圆柱段；4024-螺钉台阶孔；4025-套筒结合面；4026-锁定件安装孔；4027-通孔二；4041-锁定销；4042-壳体；4043-弹簧；4044-底部开口。

具体实施方式

[0033] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0034] 因此，以下对本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的部分实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0035] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征和技术方案可以相互组合。

[0036] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0037] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系，这类术语仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 本发明提供了一种锻造成型的旋塞阀100，如图1至图4，图10所示，具有阀体10和阀芯20，所述阀体10由半固态铝压铸成型，所述阀体10压铸成型后再通过锻造提升阀体10性能，半固态铝具有良好的压铸特性，阀体10压铸后在通过微锻压的方式提升阀体的性能；另外，所述阀体10也可以由钢质材料直接锻造成型，所述阀体10内具有阀体空腔30，所述阀体空腔30为机械加工成型，所述阀体空腔30包括孔口圆柱腔301、圆锥腔302、内圆柱腔303和阀芯腔304，所述孔口圆柱腔301、圆锥腔302、内圆柱腔303对称于阀体10设置，所述孔口圆柱腔301、圆锥腔302、内圆柱腔303为回转体型通道，所述阀体空腔30内设置有阀套组件40，所述阀套组件40包括阀芯套401、左阀套403和右阀套402，所述阀芯套401设置在阀芯腔304内，所述左阀套403和右阀套402设置在阀体空腔30内，所述左阀套403和右阀套402均由孔口圆柱段4021、圆锥段4022和内圆柱段4023组成，所述孔口圆柱段4021、圆锥段4022和内圆柱段4023分别与孔口圆柱腔301、圆锥腔302、内圆柱腔303相适配，所述阀芯20上设置有与内圆柱段4023内径相同的阀芯通道，所述阀芯通道与孔口圆柱段4021、圆锥段4022和内圆柱段4023构成阀体10的流道，所述阀芯套401与左阀套403和右阀套402通过锁定组件404和锁定长钉405连接。

[0039] 优选的，如图4所示，所述左阀套403和右阀套402为对称式结构，所述阀芯套401、左阀套403和右阀套402为陶瓷材质制成，陶瓷材质制作工艺简单，且具有较好的稳定性，不易受到运输介质的腐蚀，所述圆锥段4022的壁厚大于内圆柱段4023的壁厚，主要是因为高压介质在此处对圆锥段4022的压力所用更大，增大厚度可以改善此处受力情况。

[0040] 优选的，如图3、图10、图11所示，所述孔口圆柱段4021外部具有凸缘，所述凸缘设置在孔口圆柱腔301内，所述凸缘上设置有螺钉台阶孔4024，所述左阀套403或右阀套402通过螺钉固定在阀体10上。

[0041] 优选的，如图12所示，所述左阀套403或右阀套402的内圆柱段4023的端部具有套筒结合面4025，环绕所述套筒结合面4025的边缘设置有凹槽(图中未示出)，所述凹槽内设置有密封组件，可以保证阀套组件40与阀体空腔30之间的密封，防止运输介质进入阀体空腔30。

[0042] 优选的，如图5、图6、图9、图12所示，所述套筒结合面4025设置有锁定件安装孔

4026和通孔二4027，阀芯套本体4011底部具有大开口，上部具有安装阀杆的小开口，阀芯20从大开口放入，所述阀芯套401与左阀套403和右阀套402的结合处形成阀芯连接口4012，阀芯连接口4012设置有通孔一4014和定位凹槽4013，所述锁定长钉405通过通孔一4014和通孔二4027将阀芯套401与左阀套403或右阀套402连接，锁定长钉405为橡胶材质制成，锁定长钉405一端具有内六角部，锁定长钉405与通孔一4014和通孔二4027配合；所述锁定件安装孔4026为阶梯孔，所述锁定组件404设置在锁定件安装孔4026内，锁定组件404的部分伸入定位凹槽4013。

[0043] 优选的，如图7、图8所示，所述锁定组件404包括壳体4042，所述壳体4042的底部设置有底部开口4044，壳体4042内设置有锁定销4041，锁定销4041通过壳体4042上部的开口伸出，所述壳体4042内还设置有弹簧4043，弹簧4043抵靠在锁定销4041的底部，锁定销4041为磁性金属材质。

[0044] 优选的，所述锁定销4041顶部具有圆顶，所述锁定销4041上部的直径大于下部直径，所述弹簧4043套接在锁定销4041的下部，所述底部开口4044的直径大于锁定销4041下部的直径，所述弹簧4043的内径大于底部开口4044的直径。

[0045] 优选的，所述阀芯套401、左阀套403和右阀套402与阀体空腔30过渡配合，所述阀芯套401首先安装至阀芯腔304内，随后将左阀套403和右阀套402安装至阀体空腔30内，通过锁定组件404和锁定长钉405将左阀套403和右阀套402与阀芯套401连接。

[0046] 使用时，先将锁定组件404设置在锁定件安装孔4026内，在弹簧4043的作用下锁定销4041伸出锁定件安装孔4026的上端，将阀芯套401设置在阀芯腔304内，随后，将右阀套402伸入孔口圆柱腔301，直至套筒结合面4025达到阀芯连接口4012处，锁定销4041受到圆锥腔302内壁的作用回缩至锁定件安装孔4026内，当到达定位凹槽4013处，锁定销4041在弹簧4043作用下伸出至定位凹槽4013内，此时，通孔一4014和通孔二4027也对齐，随后将锁定长钉405拧入，直至锁定长钉405前端进入通孔二4027内，随后，在螺钉台阶孔4024内装入螺钉并固定在孔口圆柱腔301的端面，此时，右阀套402安装完成，依次按上述步骤安装左阀套403，完成整个阀套组件40的安装。

[0047] 在拆除时，先将螺钉台阶孔4024内的螺钉拆除，随后将锁定长钉405拆除，至于锁定销4041，由于锁定销4041已在弹簧4043伸出至定位凹槽4013内，且锁定销4041为磁性金属材质制成，因此，可使用带有磁钢的工具头，伸入至锁定件安装孔4026处，锁定销4041受到磁力作用，并克服弹簧4043的作用与磁性工具头接触，使得锁定销4041脱离定位凹槽4013，随后，取出右阀套402，依上述方法取出左阀套403，最后取出阀芯套401，即可完成整个阀套组件40的拆除，进而更换新的阀套组件40。

[0048] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

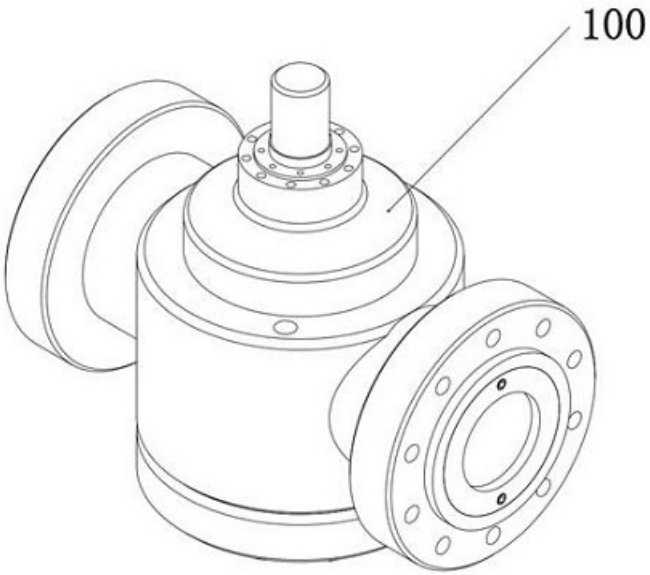


图1

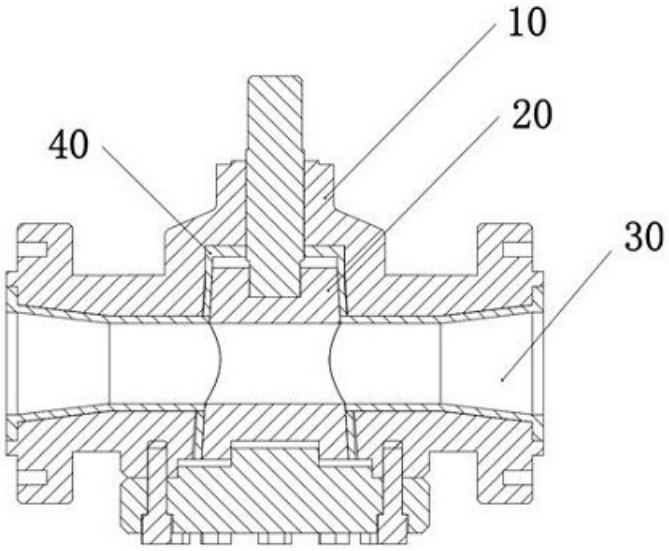


图2

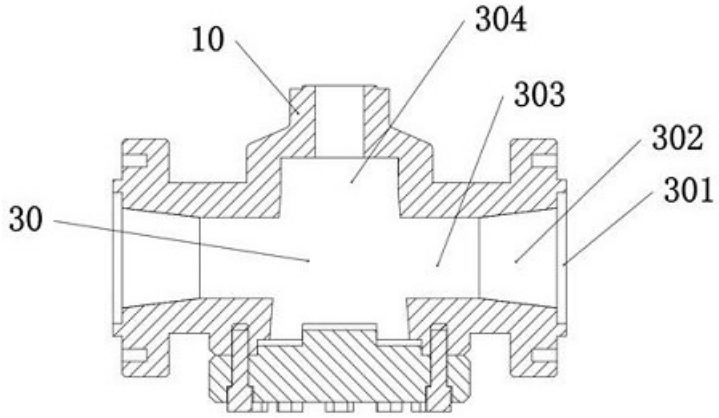


图3

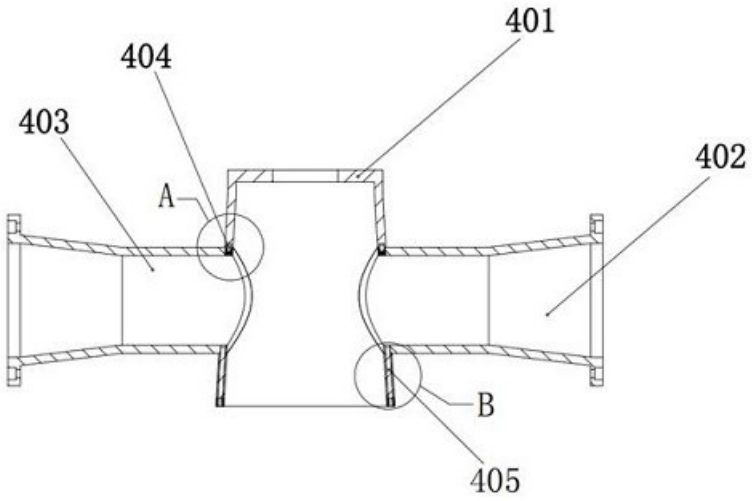


图4

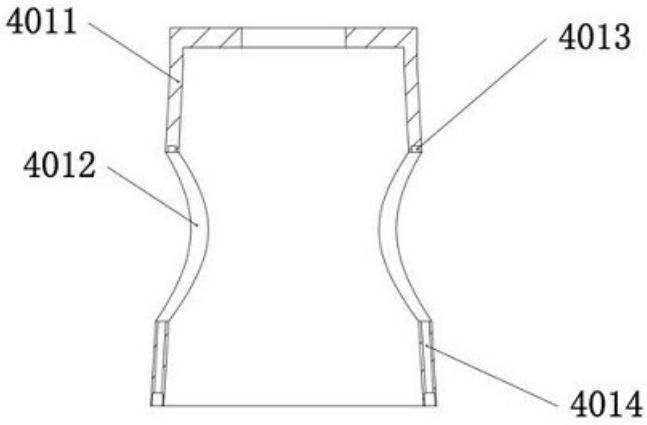


图5

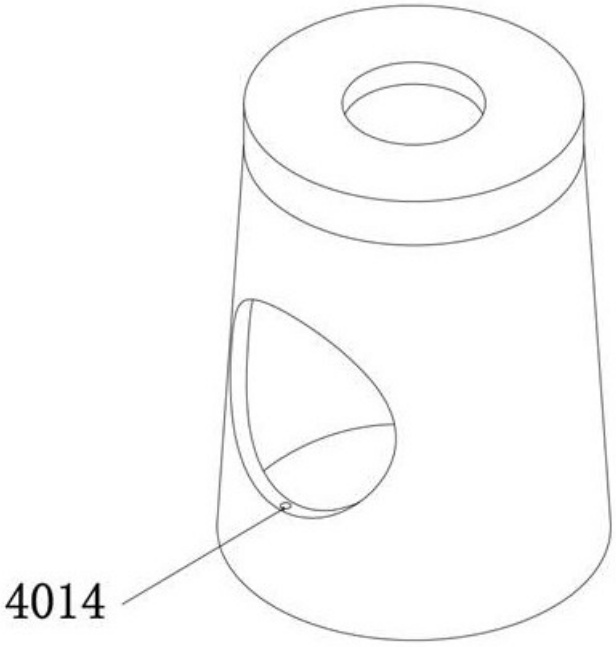


图6

A

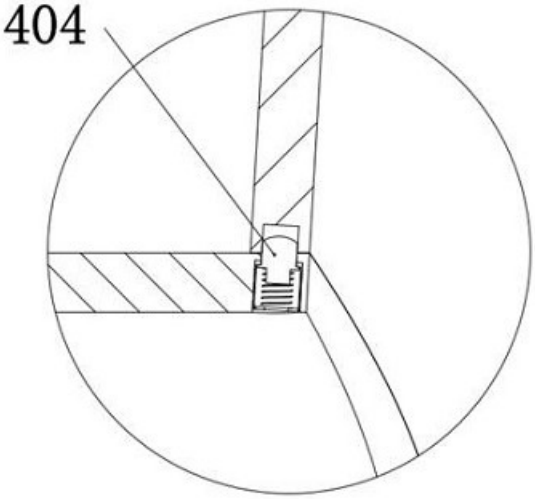


图7

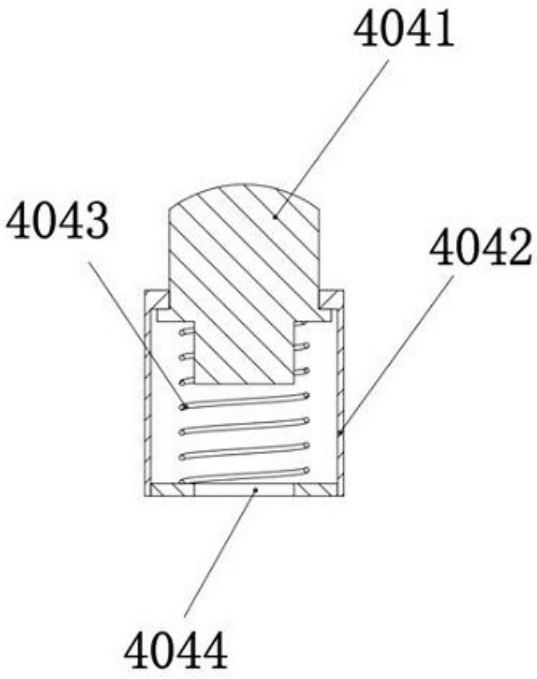


图8

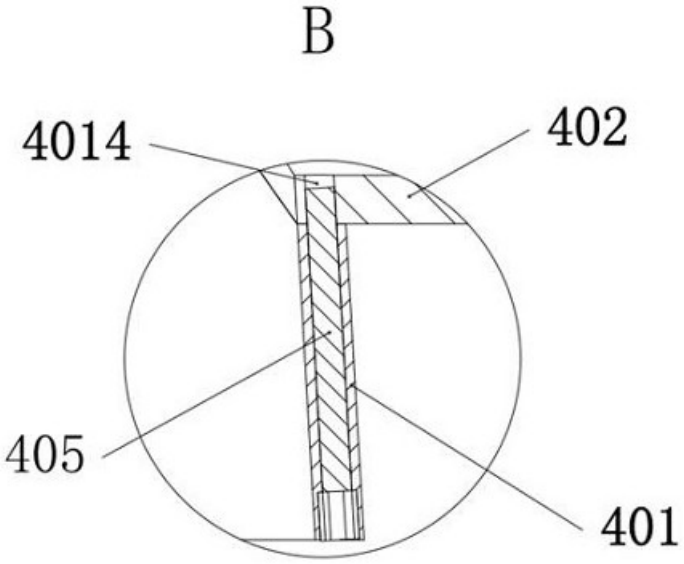


图9

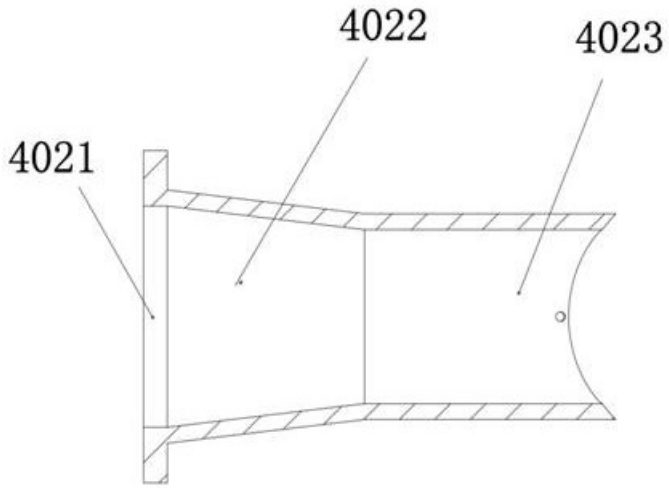


图10

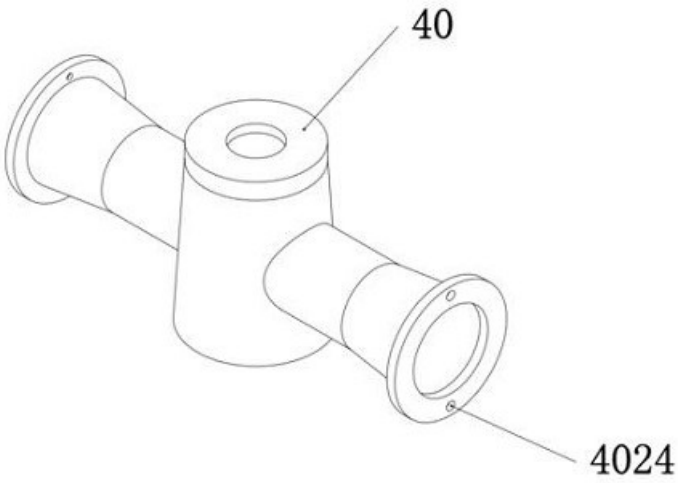


图11

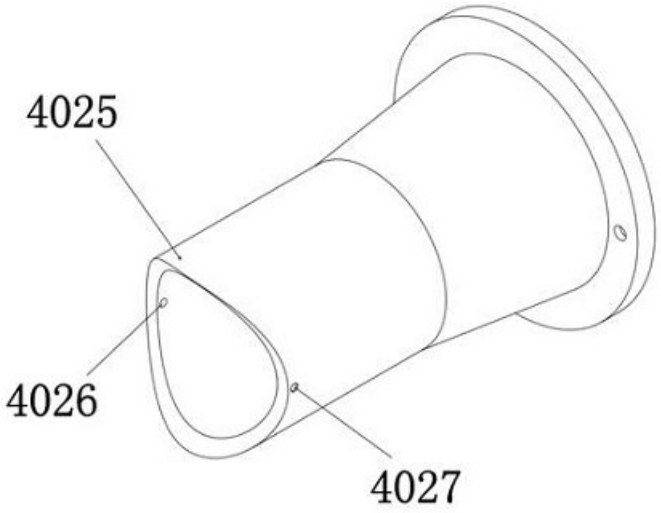


图12