



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107725960 B

(45) 授权公告日 2024.03.15

(21) 申请号 201711128901.9

F17D 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2017.11.15

F04B 49/22 (2006.01)

F04B 49/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107725960 A

(43) 申请公布日 2018.02.23

(73) 专利权人 中北大学

地址 030000 山西省太原市学院路3号

(72) 发明人 寇彦飞 刘永姜 邵延君 聂林苗苗

(74) 专利代理机构 成都其高专利代理事务所
(特殊普通合伙) 51244

专利代理师 廖曾

(51) Int. Cl.

F16L 55/045 (2006.01)

F16L 55/05 (2006.01)

F16L 55/055 (2006.01)

F16L 55/07 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102235563 A, 2011.11.09

CN 102401155 A, 2012.04.04

CN 103867499 A, 2014.06.18

CN 106015122 A, 2016.10.12

CN 204592437 U, 2015.08.26

CN 204919687 U, 2015.12.30

CN 205424255 U, 2016.08.03

CN 207702018 U, 2018.08.07

CN 2578586 Y, 2003.10.08

CN 2898392 Y, 2007.05.09

FR 413299 A, 1910.08.04

US 2005161096 A1, 2005.07.28

US 2010154910 A1, 2010.06.24

审查员 王晓景

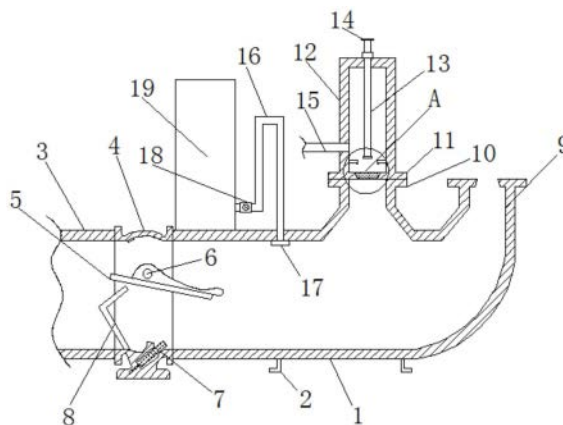
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于煤矿的防止水锤的阀组件

(57) 摘要

本发明公开了一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,该阀组件包括壳体以及设置于壳体底部的垫脚,所述壳体左侧连接有导水管,所述壳体和导水管之间通过止回阀连通,所述止回阀内部铰接有挡板,所述壳体右侧顶部设有出水口,所述出水口左侧位于壳体上设有下接口,所述下接口上连接有水锤壳体,所述水锤壳体上贯穿有导杆,所述水锤壳体左侧连接有输水管,所述水锤壳体内底部和下接口接口处设有挡塞,所述挡塞顶部位于水锤壳体上设有限位杆,所述限位杆底端设有压力传感器。本发明有效的阻止水流对泵机组造成冲击损伤,同时水锤壳体内进入水流,通过输水管进行引流,有效的降低水流对壳体的冲击,提高了煤矿生产过程安全性。



CN 107725960 B

1. 一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,所述阀组件包括壳体(1)以及设置于壳体(1)底部的垫脚(2),其特征在于:所述壳体(1)左侧连接有导水管(3),所述壳体(1)和导水管(3)之间通过止回阀(4)连通,所述止回阀(4)内部铰接有挡板(5),所述壳体(1)右侧顶部设有出水口(9),所述出水口(9)左侧位于壳体(1)上设有下接口(10),所述下接口(10)上连接有水锤壳体(12),所述水锤壳体(12)上贯穿有导杆(13),所述水锤壳体(12)左侧连接有输水管(15),所述水锤壳体(12)内底部和下接口(10)接口处设有挡塞(23),所述挡塞(23)顶部位于水锤壳体(12)上设有限位杆(21),所述限位杆(21)底端设有压力传感器(22),所述下接口(10)左侧设有压缩空气罐(19),所述压缩空气罐(19)一侧连接有导气管(16),所述导气管(16)贯穿于壳体(1)设置,所述导气管(16)底端安装有导气罩(17),所述导气管(16)上靠近压缩空气罐(19)一侧设有电磁阀(18);所述电磁阀(18)和压力传感器(22)电性连接;

所述用于煤矿的防止水锤的阀组件在工作时,通过以下步骤实现避免水锤的危害:

S1:水泵正常工作,止回阀内的挡板在水流的冲击作用下开启;

S2:当水泵工作遭遇停电或者停泵时,由于压力水流的惯性,产生水流冲击波向壳体左侧流动;

S3:止回阀内的挡板在水流的冲击下复位,水流无法进入导水管,避免对泵机组造成损伤;

S4:水锤壳体内底部和下接口的接口处设的挡塞,在水流的冲击的作用下开启,水流进入水锤壳体内部,通过输水管进行引流;

S5:水锤壳体底部的限位块和压力传感器在水流和挡塞向上过程中,压力传感器检测水的压力,将压力信号传递给外部的控制设备,再通过所述控制设备来控制电磁阀开启,压缩空气罐内的空气压入壳体内,形成一个反方向的作用力,用以抵消壳体的水流冲击力;压缩空气罐内的空气压入壳体内用的导气管为不锈钢导气管,端部导气罩内设有防水透气膜,且防水透气膜的层数不少于三层,可以有效的避免水进入罐体内。

2. 根据权利要求1所述的一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,其特征在于:所述垫脚(2)为槽型钢,所述垫脚(2)上底部一侧开设有定位孔,所述壳体(1)和垫脚(2)采用焊接方式固定。

3. 根据权利要求1所述的一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,其特征在于:所述挡板(5)通过活动销(6)铰接,所述止回阀(4)上位于挡板(5)左侧设有限位架(8),所述挡板(5)底部一侧设有活塞杆(7)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,其特征在于:所述下接口(10)和水锤壳体(12)上均焊接有法兰(11),所述法兰(11)通过螺栓固定连接。

5. 根据权利要求1所述的一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,其特征在于:所述导杆(13)顶部设有压板(14),所述导杆(13)底部焊接有压块(20)。

6. 根据权利要求1所述的一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,其特征在于:所述导气管(16)为倒U型。

7. 根据权利要求1所述的一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,其特征在于:所述压力传感器(22)检测的压力为P,所述的压力P必须大于或等于预先设定的阈值P1时,控制设备才会控制电磁阀(18)开启,使质量为M1的高压空气进入壳体(1)内,此时高压空气在电磁阀

(18)处的流速为 V_1 ；当所述压力传感器(22)检测的压力为 P_2 时,控制设备控制电磁阀(18)开启,使质量为 M_2 的高压空气进入壳体(1)内,此时高压空气在电磁阀(18)处的流速为 V_2 ；其中 $P_2 > 1.5P_1$ 。

一种用于煤矿的防止水锤的阀组件

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿开采技术领域,具体为一种用于煤矿的防止水锤的阀组件。

背景技术

[0002] 煤矿是人类在富含煤炭的矿区开采煤炭资源的区域,一般分为井工煤矿和露天煤矿。当煤层离地表远时,一般选择向地下开掘巷道采掘煤炭,此为井工煤矿。当煤层距地表的距离很近时,一般选择直接剥离地表土层挖掘煤炭,此为露天煤矿。我国绝大部分煤矿属于井工煤矿。煤矿范围包括地上地下以及相关设施的很大区域。煤矿是人类在开掘富含含有煤炭的地质层时所挖掘的合理空间,通常包括巷道、井硐和采掘面等等。煤是最主要的固体燃料,是可燃性有机岩的一种。它是由一定地质年代生长的繁茂植物,在适宜的地质环境中,逐渐堆积成厚层,并埋藏在水底或泥沙中,经过漫长地质年代的天然煤化作用而形成的。在世界上各地质时期中,以石炭纪、二叠纪、侏罗纪和第三纪的地层中产煤最多,是重要的成煤时代。煤的含碳量一般为46~97%,呈褐色至黑色,具有暗淡至金属光泽。根据煤化程度的不同,煤可分为泥炭、褐煤、烟煤和无烟煤四类。

[0003] 在煤矿开采过程中,需要用到泵等排水设备,在泵房及管道系统安装完毕,往往会发现在系统运行时,当在人为的停泵或者意外停电的一刹那,管道系统会出现一个很大的水的冲击力,冲击着水泵、阀门和管路,有的可能水击很轻,但有的却很严重,更甚者会产生严重的质量事故。现有的防止水锤装置的防护措施单一,防护效果并不理想,无法实时监测水流冲击力的变化,无法提供数据,方便后续监测对比,不利于设备的维护。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,以避免或减轻当在停泵、停电的一刹那,管道系统的水的冲击力,避免水锤带来的危害,提高煤矿生产的安全性。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,包括壳体以及设置于壳体底部的垫脚,所述壳体左侧连接有导水管,所述壳体和导水管之间通过止回阀连通,所述止回阀内部铰接有挡板,所述壳体右侧顶部设有出水口,所述出水口左侧位于壳体上设有下接口,所述下接口上连接有水锤壳体,所述水锤壳体上贯穿有导杆,所述水锤壳体左侧连接有输水管,所述水锤壳体内底部和下接口接口处设有挡塞,所述挡塞顶部位于水锤壳体上设有限位杆,所述限位杆底端设有压力传感器,所述下接口左侧设有压缩空气罐,所述压缩空气罐一侧连接有导气管,所述导气管贯穿于壳体设置,所述导气管底端安装有导气罩,所述导气管上靠近压缩空气罐一侧设有电磁阀。

[0006] 优选的,所述垫脚为槽型钢,所述垫脚上底部一侧开设有定位孔,所述壳体和垫脚采用焊接方式固定。

[0007] 优选的,所述挡板通过活动销铰接,所述止回阀上位于挡板左侧设有限位架,所述挡板底部一侧设有活塞杆。

[0008] 优选的,所述下接口和水锤壳体上均焊接有法兰,所述法兰通过螺栓固定连接。

- [0009] 优选的,所述导杆顶部设有压板,所述导杆底部焊接有压块。
- [0010] 优选的,所述电磁阀和压力传感器电性连接。
- [0011] 优选的,所述导气管为倒U型,所述导气罩内设有防水透气膜,且防水透气膜的层数不少于三层。
- [0012] 优选的,所述壳体的主体呈管状。
- [0013] 优选的,所述压缩空气罐内的空气压入壳体内用的导气管的材质为不锈钢,端部导气罩内设有防水透气膜,且防水透气膜的层数不少于三层,以有效的避免水进入罐体内。
- [0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0015] (1) 本发明通过在壳体和导水管连接处设置止回阀,利用水流方向控制的止回阀的启闭,可以在发生水锤现象时,有效的阻止水流对泵机组造成冲击损伤;
- [0016] (2) 水锤壳体内进入水流,通过输水管进行引流,有效的降低水流对壳体的冲击;
- [0017] (3) 利用压力传感器感应水流的作用力,能实时监测水流产生的冲击力,提供数据对比,通过电磁阀控制导气管启闭,可以在发生水锤现象时,导入压缩空气用以消除水流的冲击力,三重防护效果,提高了煤矿生产过程中泵机组的安全性。

附图说明

- [0018] 图1为本发明正常工作状态下结构示意图;
- [0019] 图2为本发明发生水锤现象时工作状态下结构示意图;
- [0020] 图3为本发明A处放大结构示意图。
- [0021] 图中:1壳体、2垫脚、3导水管、4止回阀、5挡板、6活动销、7活塞杆、8限位架、9出水口、10下接口、11法兰、12水锤壳体、13导杆、14压板、15输水管、16导气管、17导气罩、18电磁阀、19压缩空气罐、20压块、21限位杆、22压力传感器、23挡塞。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0023] 实施例1:

[0024] 请参阅图1-3,本发明提供一种技术方案:一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,该阀组件包括壳体1以及设置于壳体1底部的垫脚2,所述壳体1左侧连接有导水管3,所述壳体1和导水管3之间通过止回阀4连通,所述止回阀4内部铰接有挡板5,所述壳体1右侧顶部设有出水口9,所述出水口9左侧位于壳体1上设有下接口10,所述下接口10上连接有水锤壳体12,所述水锤壳体12上贯穿有导杆13,所述水锤壳体12左侧连接有输水管15,所述水锤壳体12内底部和下接口10接口处设有挡塞23,所述挡塞23顶部位于水锤壳体12上设有限位杆21,所述限位杆21底端设有压力传感器22,所述下接口10左侧设有压缩空气罐19,所述压缩空气罐19一侧连接有导气管16,所述导气管16贯穿于壳体1设置,所述导气管16底端安装有导气罩17,所述导气管16上靠近压缩空气罐19一侧设有电磁阀18,所述垫脚2为槽型钢,所述垫脚2上底部一侧开设有定位孔,所述壳体1和垫脚2采用焊接方式固定,所述挡板5

通过活动销6铰接,所述止回阀4上位于挡板5左侧设有限位架8,所述挡板5底部一侧设有活塞杆7,所述下接口10和水锤壳体12上均焊接有法兰11,所述法兰11通过螺栓固定连接,所述导杆13顶部设有压板14,所述导杆13底部焊接有压块20,所述电磁阀18和压力传感器22电性连接,所述导气管16为倒U型,所述导气罩17内设有防水透气膜,且防水透气膜的层数不少于三层。所述壳体的主体呈管状。

[0025] 本发明的一种用于煤矿的防止水锤的阀组件在工作时,通过以下步骤实现避免水锤的危害:

[0026] S1:水泵正常工作,止回阀内的挡板在水流的冲击作用下开启;

[0027] S2:当水泵工作遭遇停电或者停泵时,由于压力水流的惯性,产生水流冲击波向壳体左侧流动;

[0028] S3:止回阀内的挡板在水流的冲击下复位,水流无法进入导水管,避免对泵机组造成损伤;

[0029] S4:水锤壳体内底部和下接口的接口处设的挡塞,在水流的冲击的作用下开启,水流进入水锤壳体内部,通过输水管进行引流;

[0030] S5:水锤壳体底部的限位块和压力传感器在水流和挡塞向上过程中,压力传感器检测压力,将压力信号传递给外部的控制设备,再通过所述控制设备来控制电磁阀开启,压缩空气罐内的空气压入壳体内,形成一个反方向的作用力,用以抵消壳体的水流冲击力;压缩空气罐内的空气压入壳体内用的导气管为不锈钢导气管,端部导气罩内设有防水透气膜,且防水透气膜的层数不少于三层,可以有效的避免水进入罐体内。

[0031] 综上所述:本发明一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,通过在壳体和导水管连接处设置止回阀,利用水流方向控制的止回阀的启闭,可以在发生水锤现象时,有效的阻止水流对泵机组造成冲击损伤,同时水锤壳体内进入水流,通过输水管进行引流,有效的降低水流对壳体的冲击,同时利用压力传感器和水流的作用力感应压力,能实时监测水流产生的冲击力,提供数据对比,通过电磁阀控制导气管启闭,可以在发生水锤现象时,导入压缩空气用以消除水流的冲击力,三重防护效果,提高了煤矿生产过程中泵机组的安全性。

[0032] 实施例2:

[0033] 请参阅图1-3,本发明提供一种技术方案:一种用于煤矿的防止水锤的阀组件,该阀组件包括壳体1以及设置于壳体1底部的垫脚2,所述壳体1左侧连接有导水管3,所述壳体1和导水管3之间通过止回阀4连通,所述止回阀4内部铰接有挡板5,所述壳体1右侧顶部设有出水口9,所述出水口9左侧位于壳体1上设有下接口10,所述下接口10上连接有水锤壳体12,所述水锤壳体12上贯穿有导杆13,所述水锤壳体12左侧连接有输水管15,所述水锤壳体12内底部和下接口10接口处设有挡塞23,所述挡塞23顶部位于水锤壳体12上设有限位杆21,所述限位杆21底端设有压力传感器22,所述下接口10左侧设有压缩空气罐19,所述压缩空气罐19一侧连接有导气管16,所述导气管16贯穿于壳体1设置,所述导气管16底端安装有导气罩17,所述导气管16上靠近压缩空气罐19一侧设有电磁阀18,所述垫脚2为槽型钢,所述垫脚2上底部一侧开设有定位孔,所述壳体1和垫脚2采用焊接方式固定,所述挡板5通过活动销6铰接,所述止回阀4上位于挡板5左侧设有限位架8,所述挡板5底部一侧设有活塞杆7,所述下接口10和水锤壳体12上均焊接有法兰11,所述法兰11通过螺栓固定连接,所述导杆13顶部设有压板14,所述导杆13底部焊接有压块20,所述电磁阀18和压力传感器

22电性连接,所述导气管16为倒U型,所述导气罩17内设有防水透气膜,且防水透气膜的层数不少于三层。所述壳体的主体呈管状。

[0034] 本发明的一种用于煤矿的防止水锤的阀组件在工作时,通过以下步骤实现避免水锤的危害:

[0035] S1:水泵正常工作,止回阀内的挡板在水流的冲击作用下开启;

[0036] S2:当水泵工作遭遇停电或者停泵时,由于压力水流的惯性,产生水流冲击波向壳体左侧流动;

[0037] S3:止回阀内的挡板在水流的冲击下复位,水流无法进入导水管,避免对泵机组造成损伤;

[0038] S4:水锤壳体内底部和下连接口的接口处设的挡塞,在水流的冲击的作用下开启,水流进入水锤壳体内部,通过输水管进行引流;

[0039] S5:水锤壳体底部的限位块和压力传感器在水流和挡塞向上过程中,压力传感器检测水的压力,将压力信号传递给外部的控制设备,再通过所述控制设备来控制电磁阀开启,压缩空气罐内的空气压入壳体内,形成一个反方向的作用力,用以抵消壳体的水流冲击力;压缩空气罐内的空气压入壳体内用的导气管为不锈钢导气管,端部导气罩内设有防水透气膜,且防水透气膜的层数不少于三层,可以有效的避免水进入罐体内。

[0040] 为了更好的减小或避免水锤的危害,所述压力传感器22检测的压力为P,所述的压力P必须大于或等于预先设定的阈值P1时,控制设备才会控制电磁阀18开启,使质量为M1的高压空气进入壳体1内,此时高压空气在电磁阀18处的流速为V1;当所述压力传感器22检测的压力为P为P2(P2>1.5P1)时,控制设备控制电磁阀18开启,使质量为M2的高压空气进入壳体1内,此时高压空气在电磁阀18处的流速为V2;其中,在压力传感器22检测到的不同压力P时,各个参数满足以下关系:

$$[0041] \quad \frac{P2}{P1} = \alpha \frac{M2V2}{M1V1},$$

[0042] 在上式中, α 为季节环境温度系数,当环境温度为15摄氏度以上时, α 为2.5-3.7,优选为3;当环境温度为5摄氏度以下时, α 为4.8-6.6,优选为6;当环境温度为5摄氏度以上且15摄氏度以下时, α 为4-4.7,优选为4.5。

[0043] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

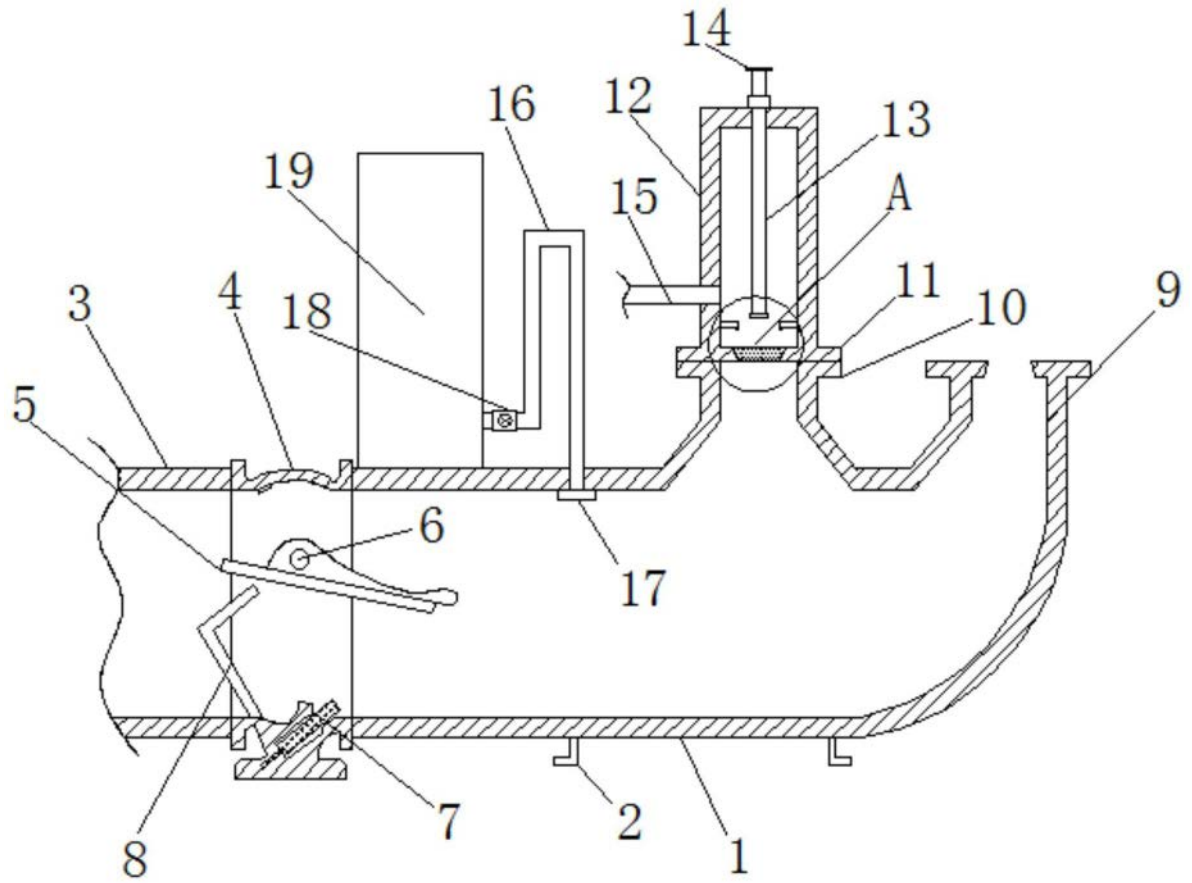


图1

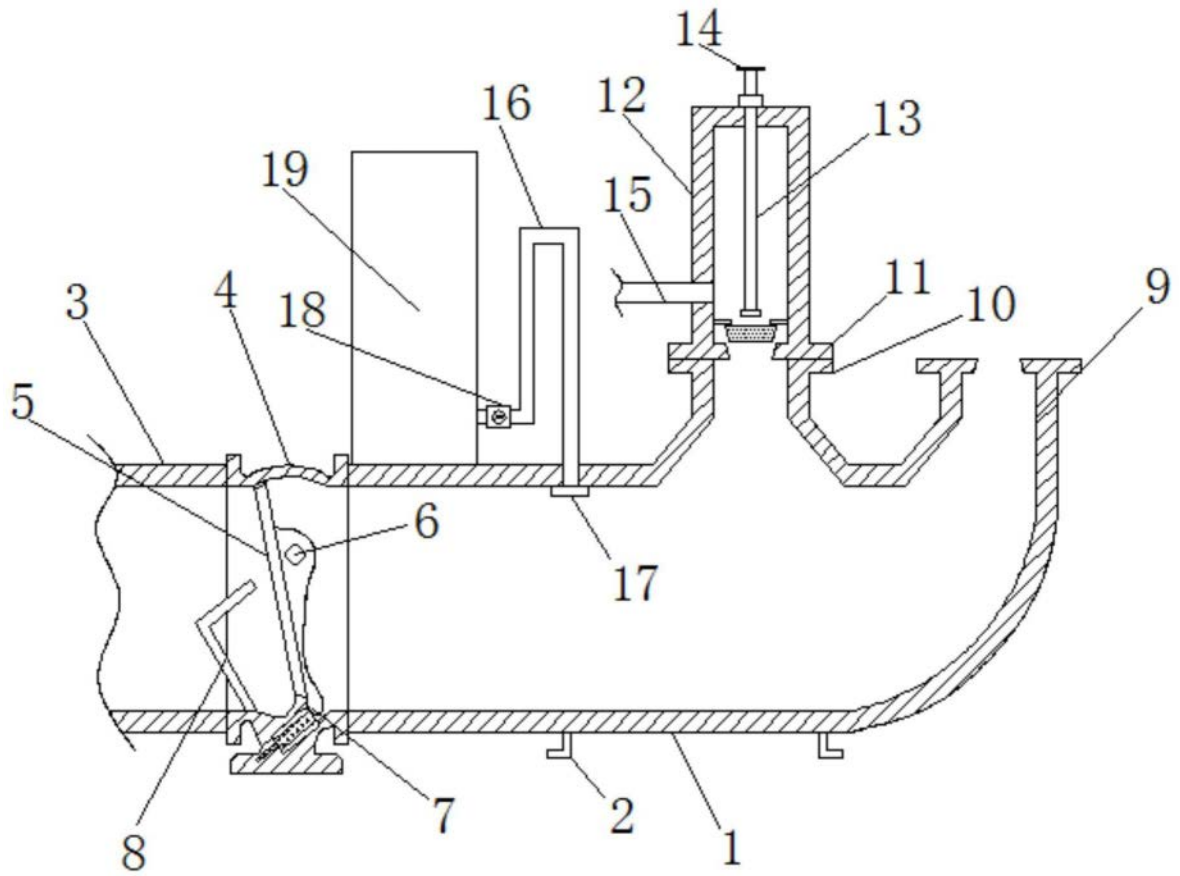


图2

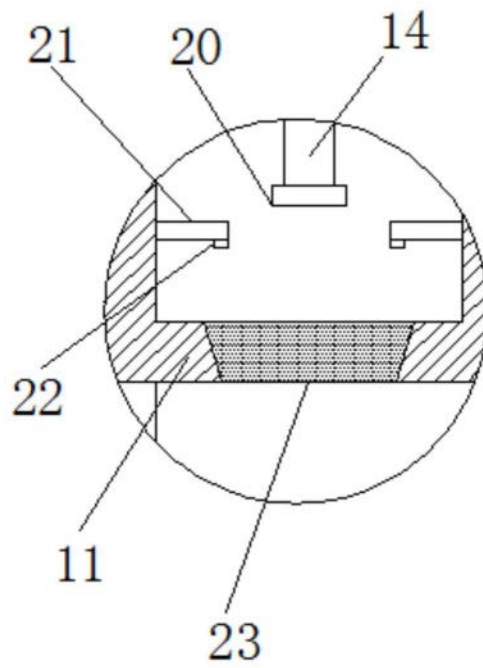


图3