(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104958847 B
(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201510311730.8

(22)申请日 2015.06.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104958847 A

(43)申请公布日 2015.10.07

(73)专利权人 公安部天津消防研究所
地址 300381 天津市南开区卫津南路110号

(72)发明人 傅学成 陈涛 胡成 包志明
夏建军 靖立帅 张宪忠

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209
代理人 江增俊

(51)Int.Cl.
A62C 3/06(2006.01)
A62C 35/11(2006.01)

(56)对比文件
CN 202892721 U,2013.04.24,说明书第0022-0032段和附图图4.
CN 203886061 U,2014.10.22,说明书第0020-0028和附图图1.
CN 101754785 A,2010.06.23,说明书第0064-0075段和附图图1.
CN 203154668 U,2013.08.28,全文.
CA 2661671 A1,2009.10.08,全文.
CN 202909347 U,2013.05.01,全文.
US 2012/0247790 A1,2012.10.04,全文.
CN 202892720 U,2013.04.24,全文.
CN 202961580 U,2013.06.05,全文.

审查员 袁月明

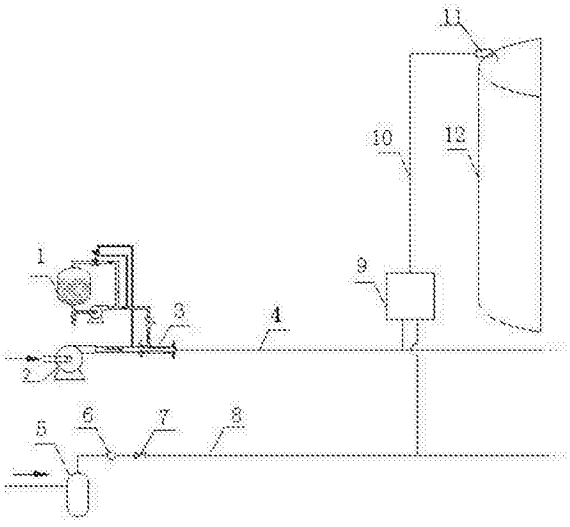
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置

(57)摘要

本发明是用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置，由泡沫溶液产生机构、气源及其气体输送干管、泡沫释放机构、火灾监测报警器和箱式压缩空气泡沫产生机构组成，本装置使用模式多元，可以与压缩空气泡沫枪、炮、喷头或释放管等释放装置联用，以压缩空气泡沫自动喷洒、压缩空气泡沫消火栓、压缩空气泡沫自动寻的炮等多种模式予以应用，有效满足了大型浮顶储罐的实际灭火需求。本装置性能明显优于现有大型外浮顶储罐低倍泡沫灭火系统，可以弥补低倍数泡沫灭火系统不足。本装置既可以在新建的大型浮顶储罐上应用，也可在已有大型浮顶储罐罐壁式低倍泡沫灭火系统基础上用于升级改造。



CN 104958847 B

1.用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置，包括由泡沫液储罐、泡沫比例混合器、消防水泵和泡沫溶液输送干管组成的泡沫溶液产生机构、气源及其气体输送干管、泡沫释放机构和火灾监测报警器，其特征在于：本装置设有箱式压缩空气泡沫产生机构，所述泡沫产生机构的箱体中设有泡沫溶液输入支管、供气支管、第一信号蝶阀、第二信号蝶阀、压力开关、气液混合器、气液比例调节阀、电磁开关阀、单向阀和球阀；所述泡沫溶液输入支管进液端与泡沫溶液产生机构的泡沫溶液输送干管相连通，泡沫液输入支管出液端依次连接有第一信号蝶阀和压力开关，该压力开关出口分别与气液混合器和气液比例调节阀的泡沫溶液进口相连接，所述压力开关的常开触点连接于火灾监测报警器的控制输入端，所述供气支管的进气端与气源的气体输送干管相连通，出气端与气液比例调节阀的进气口相连接，气液比例调节阀的出气口与常闭状态的电磁开关阀和单向阀依次连接，该单向阀连接于气液混合器的进气口，电磁开关阀的电控端连接于火灾监测报警器控制输出端，气液混合器的压缩空气泡沫出口与第二信号蝶阀相连接，所述第二信号蝶阀出口连接的压缩空气泡沫输出管与浮顶储罐罐壁顶部的泡沫释放机构相连接；所述气液比例调节阀是自力式调节阀，由平衡腔室和流量调节室两部分组成，平衡腔室由橡胶膜片分为左右两个独立的腔室，左腔室的阀盖上设有进液口，右腔室的阀盖通过螺纹与流量调节室连接，在该阀盖上设有与流量调节室相通的气孔，在流量调节室内设有阀芯、阀座和弹簧，阀芯左端部与橡胶膜片中心部位铰接连接，阀芯右端部的锥形体与固定在流量调节室上的弹簧固定连接，调节螺钉与弹簧接合。

2.根据权利要求1所述的用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置，其特征在于：所述泡沫释放机构是压缩空气泡沫枪、炮、喷头或释放管。

3.根据权利要求1所述的用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置，其特征在于：所述气液混合器的出口连接有泡沫调试管路，泡沫调试管路设有球阀。

4.根据权利要求1所述的用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置，其特征在于：所述泡沫溶液输入支管的泡沫溶液压力为0.3～1.6Mpa。

5.根据权利要求1所述的用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置，其特征在于：所述供气支管的气体压力为0.3～1.6Mpa。

用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置

技术领域

[0001] 本发明属于固定式灭火装置，尤其是涉及一种用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置。

背景技术

[0002] 大型浮顶储罐特别是外浮顶储罐具有油品损耗低、环保、安全性能优良、节省占地等优点，已成为各国石油储备的主要设施。近年来，我国大型外浮顶储罐发展非常迅速，目前已建成的体积达到10万m^3和15万m^3的外浮顶储罐有数百座。大型外浮顶储罐多用于储存具有闪点低、挥发性强、燃烧热值高等特点的原油，一旦发生火灾，会迅速形成大面积燃烧，并产生沸溢、喷溅现象，扑救极其困难。

[0003] 目前，常用的大型外浮顶储罐灭火系统主要是罐壁式低倍泡沫灭火系统，由消防水泵、泡沫液贮罐、平衡式或压力式泡沫比例混合器、吸气式泡沫产生器、泡沫释放装置及泡沫输送管线等组成。

[0004] 上述系统在实际应用中其吸气式泡沫产生器通常设置在浮顶储罐的罐壁顶部，当泡沫产生时，必然会同时吸入火场中的高温气体，导致泡沫稳定性较差、降低了泡沫的灭火效能。不仅如此，该系统在泡沫产生器之前的管线内输送的是泡沫溶液，一旦位于罐壁顶部的吸气式泡沫产生器受油罐高温、爆炸等因素影响而失效，其结果是无法产生灭火泡沫，浮顶储罐的灭火系统也将失效。

[0005] 压缩空气泡沫灭火技术是通过向泡沫溶液中正压注入空气的方式产生泡沫，具有泡沫析液时间长、稳定性高、灭火效能高的特点，可以弥补现有低倍数泡沫灭火系统不足。

[0006] 现有的固定式压缩空气泡沫自动灭火系统主要是采用“先集中制备灭火泡沫，再管网输送，最后喷洒释放”的模式，主输送管内输送的是已经发泡的压缩空气泡沫。例如，中国专利CN202892720U、CN202909347U公布了一种压缩空气泡沫灭火装置，该装置首先将泡沫液与水、泡沫溶液与空气按比例进行混合，形成压缩空气泡沫，然后通过主输送管进行泡沫输送，最后通过固定管网和喷头进行喷洒释放。这种模式的压缩空气泡沫灭火系统与现有浮顶储罐罐壁式低倍泡沫灭火系统差别较大，其管网内输送的是已发泡的压缩空气泡沫，在该模式下的压缩空气泡沫输送管道较长，考虑到压缩空气泡沫是一种气液两相流的多元复杂体系，因此其管道水力计算和工程设计较困难。另外，对于目前已配备罐壁式低倍泡沫灭火系统的浮顶储罐，则无法采用上述模式的压缩空气泡沫灭火系统进行升级改造。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有罐壁式低倍泡沫灭火系统的不足，而公开一种用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置，该装置具有结构简单、性能可靠、灭火高效、应用模式多元的特点，可在新建大型浮顶储罐进行推广应用，也可在已有大型浮顶储罐罐壁式低倍泡沫灭火系统基础上进行升级改造，解决大型浮顶原油储罐的火灾防控技术的难题。

[0008] 本发明为实现上述目的采取以下技术方案：一种用于大型浮顶储罐的压缩空气泡

沫灭火装置，包括由泡沫液储罐、泡沫比例混合器、消防水泵和泡沫溶液输送干管组成的泡沫溶液产生机构、气源及其气体输送干管、泡沫释放机构和火灾监测报警器，特征是，本装置设有箱式压缩空气泡沫产生机构，所述泡沫产生机构的箱体中设有泡沫溶液输入支管、供气支管、第一信号蝶阀、第二信号蝶阀、压力开关、气液混合器、气液比例调节阀、电磁开关阀、单向阀和球阀；所述泡沫溶液输入支管进液端与泡沫溶液产生机构的泡沫溶液输送干管相连通，泡沫液输入支管出液端依次连接有第一信号蝶阀和压力开关，该压力开关出口分别与气液混合器和气液比例调节阀的泡沫溶液进口相连接，所述压力开关的常开触点连接于火灾监测报警器的控制输入端，所述供气支管的进气端与气源的气体输送干管相连通，出气端与气液比例调节阀的进气口相连接，气液比例调节阀的出气口与常闭状态的电磁开关阀和单向阀依次连接，该单向阀连接于气液混合器的进气口，电磁开关阀的电控端连接于火灾监测报警器控制输出端，气液混合器的压缩空气泡沫出口与第二信号蝶阀相连接，所述第二信号蝶阀出口连接的压缩空气泡沫输出管与浮顶储罐罐壁顶部的泡沫释放机构相连接。

[0009] 本发明还可以采取以下技术措施：

[0010] 所述浮顶储罐罐壁顶部的泡沫释放机构是压缩空气泡沫枪、炮、喷头或释放管。

[0011] 所述气液混合器的出口连接有泡沫调试管路，泡沫调试管路设有球阀。

[0012] 所述泡沫溶液输入支管的泡沫溶液压力为0.3～1.6Mpa；

[0013] 所述供气支管的气体压力为0.3～1.6Mpa。

[0014] 本发明与现有技术相比其有益效果是：

[0015] 1、本装置是通过向泡沫溶液中正压注入空气的方式产生泡沫，而不需要吸入火场高温产生泡沫，因此具有泡沫析液时间长、稳定性高、灭火效能高的特点，其性能明显优于现有大型外浮顶储罐低倍泡沫灭火系统，用以弥补低倍数泡沫灭火系统不足。

[0016] 2、本装置的箱式压缩空气泡沫产生机构结构简单、性能可靠，直接安装在大型浮顶储罐底部或其防火堤以外区域，能够现场快速产生高性能的压缩空气泡沫，通过与安装在浮顶储罐罐壁上或浮顶上的压缩空气泡沫释放装置联用，可以保证向油罐内持续、有效的提供灭火泡沫，而不受现场火灾高温、油罐爆炸等因素的影响，从而解决了大型浮顶储罐的火灾防控失效的难题；

[0017] 3、本装置的压缩空气泡沫输送及释放管网长度较短，无需复杂的压缩空气泡沫水力计算，有效解决了固定式压缩空气泡沫灭火系统的管网水力计算和工程设计技术难题，为大型浮顶储罐提供了灭火高效、切实可行的灭火系统；

[0018] 4、本装置使用模式多元，可以与压缩空气泡沫枪、炮、喷头或释放管等释放装置联用，以压缩空气泡沫自动喷洒、压缩空气泡沫消火栓、压缩空气泡沫自动寻的炮等多种模式予以应用，有效满足了大型浮顶储罐的实际灭火需求；

[0019] 5、本装置既可以在新建的大型浮顶储罐上应用，也可在已有大型浮顶储罐罐壁式低倍泡沫灭火系统基础上用于升级改造。

附图说明

[0020] 附图1是本装置实施例结构示意图。

[0021] 附图2是本装置箱式压缩空气泡沫产生机构原理示意图。

[0022] 附图3是本装置中气液比例调节阀实施例结构示意图。

[0023] 图中标记：1泡沫液储罐，2消防水泵，3泡沫比例混合器，4泡沫溶液输送干管，5储气罐，6气源单向阀，7气源截止阀，8气体输送干管，9箱式压缩空气泡沫产生机构，9-1箱体，9-2泡沫溶液输入支管，9-3第一信号蝶阀，9-4压力开关，9-5供气支管，9-6气液比例调节阀，9-6-1平衡腔，9-6-2进液口，9-6-3橡胶膜片，9-6-4气孔，9-6-5阀芯，9-6-6流量调节室，9-6-7调节螺钉，9-6-8弹簧，9-6-9阀座，9-7电磁开关阀，9-8单向阀，9-9气液混合器，9-10球阀，9-11泡沫调试管路，9-12第二信号蝶阀，10压缩空气泡沫输出管，11泡沫释放机构，12浮顶储罐。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例及其附图进一步说明本发明。

[0025] 如图1所示，用于大型浮顶储罐的压缩空气泡沫灭火装置，包括：现有大型浮顶储罐罐壁式低倍泡沫灭火系统的由泡沫液储罐1、泡沫比例混合器3、消防水泵2和泡沫溶液输送干管4组成的泡沫溶液产生机构；包括气源的储气罐5及其气体输送干管8，储气罐5与气体输送干管8之间设有气源单向阀6和气源截止阀7；还包括位于浮顶储罐12罐壁顶部的泡沫释放机构11和火灾监测报警器(未示出)。

[0026] 泡沫比例混合器3可以采用现有压力式比例混合器或平衡式比例混合器或计量注入式比例混合器。

[0027] 如图1、2所示，本装置设有箱式压缩空气泡沫产生机构9，该机构的箱体9-1中设有泡沫溶液输入支管9-2、供气支管9-5、第一信号蝶阀9-3、第二信号蝶阀9-12、压力开关9-4、气液混合器9-9、气液比例调节阀9-6、电磁开关阀9-7、单向阀9-8和球阀9-10，其连接关系如下：

[0028] 泡沫溶液输入支管9-2进液端与图1泡沫溶液产生机构的泡沫溶液输送干管4相连通，泡沫液输入支管9-2出液端依次连接有第一信号蝶阀9-3和压力开关9-4，该压力开关9-4出口分别与气液混合器9-9和气液比例调节阀9-6的泡沫溶液进口相连接，压力开关9-4的常开触点连接于火灾监测报警器的控制输入端。压力开关9-4连接气液比例调节阀9-6的泡沫溶液进口的作用是向气液比例调节阀提供泡沫溶液的压力。

[0029] 供气支管9-5的进气端与图1气源的气体输送干管8相连通，供气支管出气端与气液比例调节阀9-6的进气口相连接，气液比例调节阀的出气口与常闭状态的电磁开关阀9-7和单向阀9-8依次连接，电磁开关阀9-7的电控端连接于火灾监测报警器控制输出端。单向阀9-8连接于气液混合器9-9的进气口，气液混合器的压缩空气泡沫出口与第二信号蝶阀9-12相连接，第二信号蝶阀出口连接如图1所示的压缩空气泡沫输出管10，压缩空气泡沫输出管10与浮顶储罐罐壁顶部的泡沫释放机构11相连接。泡沫释放机构11是压缩空气泡沫枪或压缩空气泡沫炮或喷头或释放管均可，也可联用，以压缩空气泡沫自动喷洒、压缩空气泡沫消火栓、压缩空气泡沫自动寻的炮等多种模式予以应用。

[0030] 图1中的泡沫溶液输入支管的泡沫溶液压力范围为0.3～1.6Mpa；供气支管的气体压力范围为0.3～1.6Mpa。

[0031] 图1中的泡沫释放机构11也可以设置在浮顶储罐的浮顶上面。

[0032] 在图2中，第一、第二信号蝶阀采用现有消防信号蝶阀，如ZSDF型消防信号蝶阀。压

力开关采用防爆型压力开关，如ZN17-ZSJY型压力开关。

[0033] 气液混合器9-9的出口还连接有泡沫调试管路9-11，泡沫调试管路设有球阀9-10。泡沫调试管路用于装置安装或检修时的泡沫性能调试，检测气液比、发泡倍数等否达到要求。

[0034] 图2中的气液比例调节阀9-6在现有技术中其结构形式很多，本实施例采用如图3所示的结构形式。

[0035] 图3中，气液比例调节阀9-6是自力式调节阀，由平衡腔室9-6-1和流量调节室9-6-6两部分组成，平衡腔室由橡胶膜片9-6-3分为左右两个独立的腔室，左腔室的阀盖上设有进液口9-6-2，该进液口与图2中压力开关9-4相接而提供泡沫液压力，右腔室的阀盖通过螺纹与流量调节室9-6-6连接，在该阀盖上设有与流量调节室相通的气孔9-6-4。在流量调节室内设有阀芯9-6-5、阀座9-6-9和弹簧9-6-8，阀芯左端部与橡胶膜片9-6-3中心部位铰接连接，阀芯右端部的锥形体与固定在流量调节室上的弹簧9-6-8固定连接，调节螺钉9-6-7与弹簧9-6-8接合。通过调节螺钉9-6-7可使阀芯的左右移动，从而改变阀芯右端部锥形体与阀座9-6-9的环隙，进而根据泡沫液压力调节气体流量与液体流量的比例。当泡沫液压力增大时橡胶膜片推动阀芯向右移动，使阀芯的锥形体与阀座之间的环隙增大，气体流量相应增大，进而保证气体流量和液体流量比例基本恒定，确保压缩空气泡沫具有良好性能。反之，当泡沫液压力和流量下降时，左腔室的泡沫溶液压力下降，橡胶膜片将拉动阀芯向左移动，使阀芯的锥形体与阀座之间的环隙减小，气体流量相应减小，进而保证气体流量和液体流量比例基本恒定，确保压缩空气泡沫具有良好性能。图3中的箭头表示气体进入方向。

[0036] 以下简述本发明的工作原理：日常，泡沫溶液输入支管9-2内为常压，所谓常压是指输送管网不带压，只有发生火灾启动时加压。供气支管9-5内维持设定压力，第一信号蝶阀9-3、第二信号蝶阀9-12以及压力开关9-4处于常开状态，电磁开关阀9-7处于常闭状态，第一、第二信号蝶阀、压力开关、电磁开关阀相应电控端连接于火灾监测报警器控制输入或输出端，泡沫调试管路9-11的球阀9-10关闭。火灾发生时，火灾监测报警器立即启动消防水泵2和泡沫液储罐1的泡沫泵，水和泡沫液按照设定比例混合后形成的泡沫溶液经泡沫溶液输送干管4进入箱式压缩空气泡沫产生机构9的泡沫溶液输入支管9-2，然后，一路通入气液混合器9-9的进液口，另一路通入气液比例调节阀9-6的进液口，与此同时，当一定压力的泡沫溶液通入泡沫溶液输入支管9-2后，压力开关9-4动作，并通过火灾监测报警器联动启动电磁开关阀9-7。经气液比例调节阀9-6调整后的气体注入气液混合器9-9与泡沫溶液按照设定比例混合并形成压缩空气泡沫进入压缩空气泡沫输出管10，泡沫释放机构11即喷放灭火。当工作人员发现火灾时，可以在监控室应急启动消防泵和泡沫泵，箱式压缩空气泡沫产生机构9同样可以产生压缩空气泡沫并输送至位于浮顶储罐上的泡沫释放装置进行喷洒灭火。

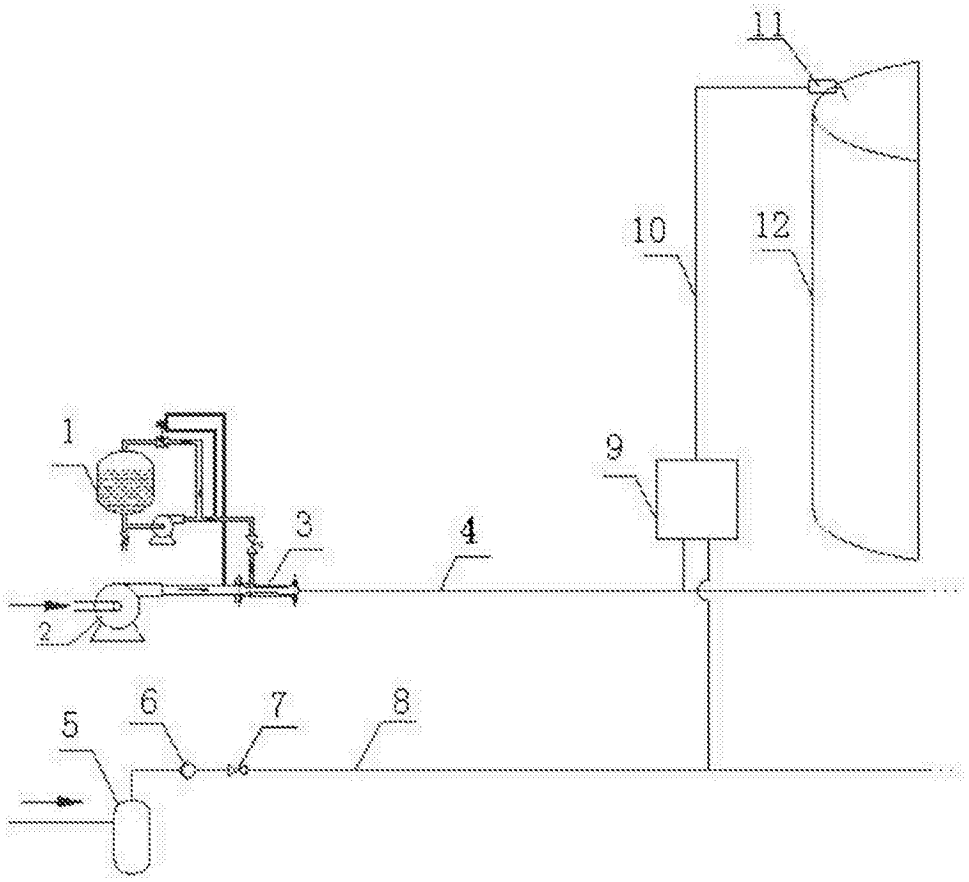


图1

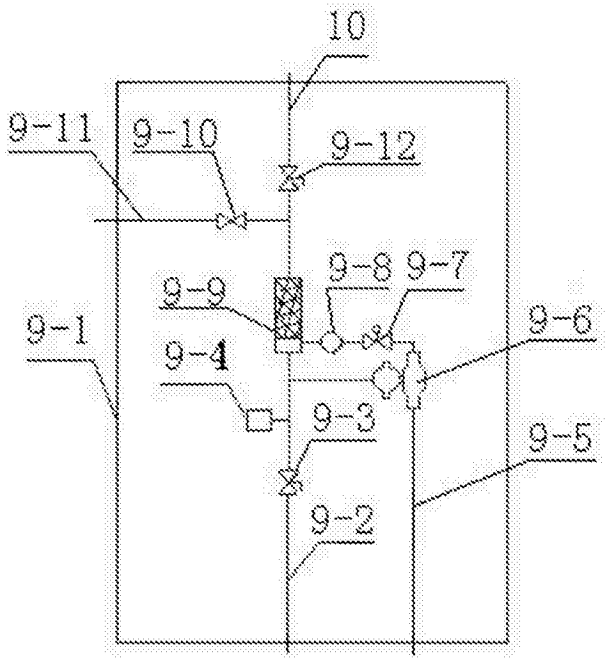


图2

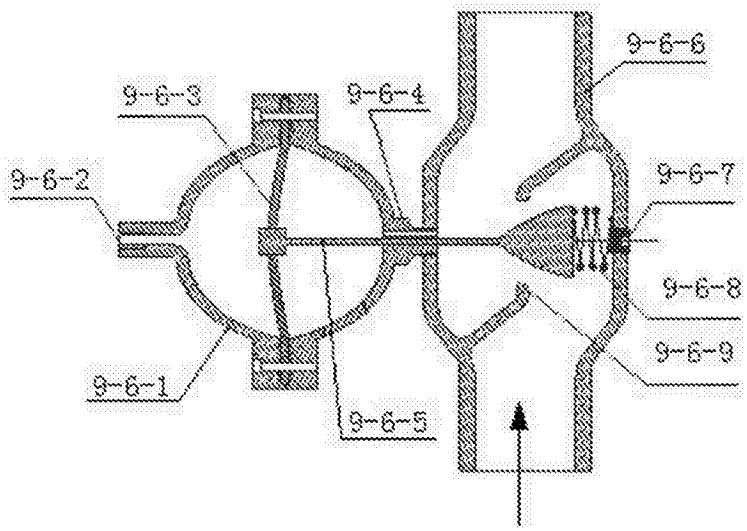


图3