



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102489045 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 16

(21) 申请号 201110398076. 0

CN 2357189 Y, 2000. 01. 05, 说明书第 1 页倒数第 2 段, 附图 .

(22) 申请日 2011. 12. 02

CN 1953802 A, 2007. 04. 25,

(73) 专利权人 西安交通大学

审查员 刘陆

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 张兴凯 王栋 张炳东 盖平原

刘明 吴国伟 逯国成

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 弋才富

(51) Int. Cl.

B01D 19/00 (2006. 01)

B01J 4/02 (2006. 01)

B01F 15/04 (2006. 01)

F16K 17/30 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101402004 A, 2009. 04. 08, 说明书第 2 页倒数第 1 段, 实施例, 附图 1-4.

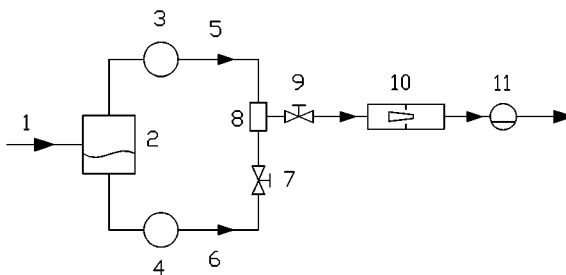
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种气液两相流体自适应恒流分配器

(57) 摘要

一种气液两相流体自适应恒流分配器, 包括气液分离装置及混合器, 在各个气液混合器后的分配支路上装有自适应恒流阀, 在所述混合器和自适应恒流阀之间装有流量调节截止阀, 在所述自适应恒流阀之后装有干度流量计; 由于自适应恒流阀的恒流特性, 该分配器在较宽的流量范围内, 能够消化吸收来流或者某些工作区域压力波动对系统阻力特性的影响, 根据设计流量进行自适应调节, 同时在改变某分配支路的流量的时候, 不会对其他分配支路的流量和干度产生影响, 从而可以实现流量快速调节。



1. 一种气液两相流体自适应恒流分配器,包括气液分离装置及混合器(8),在各个气液混合器(8)后的分配支路上装有自适应恒流阀(10),其特征在于:所述自适应恒流阀(10)包括阀体(10b),和阀体(10b)同轴的阀芯(10c),导杆(10h)穿过阀芯(10c),在导杆(10h)的上游设有上游三角支架(10f),上游三角支架(10f)中间带有与导杆(10h)同轴的螺纹孔,并与导杆(10h)通过螺纹连接,上游三角支架(10f)与阀体(10b)采用同轴间隙配合,在导杆(10h)的下游设有下游三角支架(10g),下游三角支架(10g)同轴地固定到阀体(10b)内腔壁,其中心开有通孔,以便与导杆(10h)连接,在所述阀芯(10c)和下游三角支架(10g)之间卡装有套装在导杆(10h)上的高精度线性调节弹簧(10e),在阀体(10b)和阀芯(10c)之间设有固定孔板(10d),固定孔板(10d)同轴地固定到阀体(10b)的内腔壁上,在阀芯(10c)外表面与固定孔板(10d)的上游端面之间形成可变节流孔(A),所述自适应恒流阀(10)通过法兰(10a)与上下游管道连接。

2. 根据权利要求1所述的气液两相流体自适应恒流分配器,其特征在于:所述阀芯(10c)中心孔(006)内径大于导杆(10h)的直径,阀芯(10c)能够在导杆(10h)上自由滑动。

3. 根据权利要求1所述的气液两相流体自适应恒流分配器,其特征在于:所述阀芯(10c)外表面为旋转曲面,其外型母线由上游平直段(004)、下游平直段(001)、位于下游平直段(001)之下的定位凸台段(005)以及位于上游平直段(004)和下游平直段(001)之间的有效控制段,有效控制段又分为互相相邻的和下游平直段(001)相邻的有效控制平直段(002)以及和上游平直段(004)相邻的有效控制曲线段(003),有效控制段的型线方程为:

$$\begin{cases} y = h_0, & x \in (0, b] \\ x = b \cdot \left(\frac{D^2 - 4h_0^2}{D^2 - 4y^2} \right)^2 \cdot \frac{4y^2 - d^2}{4h_0^2 - d^2} \cdot \left[\frac{(D^2 - 4y^2) \cdot (4h_0^2 - d^2)}{(4y^2 - d^2) \cdot (D^2 - 4h_0^2)} \right]^{\frac{2d^2}{D^2 - d^2}}, & x \in (b, L) \end{cases}$$

$$\text{参数: } b = \frac{\pi(h_0^2 - \frac{d^2}{4}) \times \Delta P_1}{k}, \quad h_0 = \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \frac{Q}{C\pi\sqrt{2\rho\Delta P_1}}}$$

在以上各式中:Q是设计流量;p是两相流混合密度; ΔP_1 是设计初始工作压差;C是流量系数;D是固定孔板(10d)内径;d是导杆(10h)直径;k是高精度线性调节弹簧(10e)的弹性系数;L是高精度线性调节弹簧(10e)的最大压缩量;(0, b]是有效控制平直段(002)的区间范围;(b, L)是有效控制曲线段(003)的区间范围。

4. 根据权利要求1所述的气液两相流体自适应恒流分配器,其特征在于:所述阀芯(10c)与下游三角支架(10g)上都带有调节弹簧定位凸台,所述高精度线性调节弹簧(10e)的两端卡装在阀芯(10c)和下游三角支架(10g)上的调节弹簧定位凸台上。

5. 根据权利要求1所述的气液两相流体自适应恒流分配器,其特征在于:所述高精度线性调节弹簧(10e)为一个或至少两个长度不一的高精度线性调节弹簧并联套装在一起形成。

6. 根据权利要求1所述的气液两相流体自适应恒流分配器,其特征在于:在所述混合器(8)和自适应恒流阀(10)之间装有流量调节截止阀(9)。

7. 根据权利要求1所述的气液两相流体自适应恒流分配器,其特征在于:在所述自适应恒流阀(10)之后装有干度流量计(11)。

8. 根据权利要求 1 所述的气液两相流体自适应恒流分配器,其特征在于:在各个液体支路(6)上装有干度调节阀(7)。

9. 根据权利要求 1 所述的气液两相流体自适应恒流分配器,其特征在于:所述自适应恒流阀(10)能够单独应用于地面或地下单相或多相流体管网中,实现流体的均衡分配。

一种气液两相流体自适应恒流分配器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种流体分配装置,具体涉及一种气液两相流体自适应恒流分配器。

背景技术

[0002] 在石油,化工和核能利用等工程领域,常涉及气液两相流体的分配问题。在分配的过程中,往往需要各分配支路保持一致的气液相比比例,避免发生严重的相分离现象,同时保证在来流或者某些工作区域压力发生波动时(这种波动往往是动态的,随机变化的),能控制各个支路的流量,保持进入各工作区域的静态设定流量基本不变,并且在需要调节某些支路流量时能够实现快速调节,而不对其他支路的流量和干度产生影响。这就需要一种装置对来流分配进行等干度和恒定流量的控制调节。

[0003] 目前国内外主要采用分配支管在结构和形式上对称分布的分配器,如对冲三通、集箱、球罐等,以保证两相流体机会相等地进入各个支路。但是由于两相流体的相含量和流速分布在分配器内很不均匀,而且分布形式还随着流量和相含量的变化而不断变化,因而分配的均匀性一般较差。此外,当来流或者某些工作区域的压力发生波动的时候,会引起系统的阻力分布发生变化,从而导致各个工作区域的流量和干度都随之改变,分配的均匀性更加恶化。为了改善对称型分配器分配的均匀性,目前提出的方案主要有,先在分配器前强化多相流的混合或进行整流处理再分配的分配方式,或者先在分配器前强化相分离然后单相分配再二次混合的分相式分配方法等。

[0004] 中国专利申请 CN101839395A 提出了一种气液两相流均匀分配装置,基本原理是先通过“流型调整”将上游的不对称流型整改成液膜厚度沿周向均匀分布的环状流型,使下游各分配支管接触气液相的几率相等,再在各分配支管的入口安装临界喷嘴,促使气液两相流在喷嘴内形成临界流动,从而改善下游工作区域压力参数变化对分配的影响,实现均匀分配。但是由于要先经过流型调整,其整流效果与两相流的流量和相含量等因素有关,同时经过临界喷嘴的各个分配支路的流量必须完全相等,否则先前的流型调整将失去意义。并且应用临界喷嘴来维持流量恒定,需要使流速达到临界状态,这势必造成很大的压力损失,因此大大限制了其应用范围。此外,当上游压力产生波动的时候,临界喷嘴就难以保证各支路两相流流量的稳定。

[0005] 中国专利申请 CN100402004A 公开了一种气液两相流体分配器,基本思想是先强化两相流的相分离再进行分配,即首先将气液两相流体分离成单相或接近单相的气体和液体,然后气、液再分别进行分配,最后再两两重新混合,通过流量调节阀进入各个工作区域。由于将两相流体的分配转换为单相流体的分配,改善了分配的效果,同时扩大了分配器的应用范围。但是由于两相流体从各支路分配支管出来以后流量要靠流量计和手动调节阀调节,在来流或某些工作区域压力发生波动的时候,由于这种压力波动往往是动态的,随机变化的,手动调节阀难以满足调节要求,并且在调节某一支路时将会对其他支路的流量和干度产生明显干扰,需要在各支路间反复调节才能达到满意的效果,这大大降低了工作效率。美国专利 US6250131, US7771522 等也采用类似原理。

[0006] 综上所述,支管对称分布的分配器已经很难满足现在的生产需求,而预先强化混合或整流的分配方式应用范围过窄,在工程应用中受到很大的限制。并且目前提出的几类分配装置,在来流或某些工作区域压力发生波动的时候都不能很好的进行自适应调节,从而导致各支路的流量、干度随之发生变化,此外,各分配支路的流量不能够根据实际需求实现快速调节。

发明内容

[0007] 针对现有技术的缺陷和不足,本发明的目的在于提供一种气液两相流体自适应恒流分配器,本发明分配器保证了在较宽的流量范围内,消化吸收来流或者某些工作区域压力波动对系统阻力特性的影响,同时也避免了某些分配支路的流量调节对其他分配支路流量和干度产生影响,实现流量快速调节。

[0008] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种气液两相流体自适应恒流分配器,包括气液分离装置及混合器 8,在各个气液混合器 8 后的分配支路上装有自适应恒流阀 10。

[0010] 在所述混合器 8 和自适应恒流阀 10 之间装有流量调节截止阀 9。

[0011] 在所述自适应恒流阀 10 之后装有干度流量计 11。

[0012] 所述自适应恒流阀 10 包括阀体 10b,和阀体 10b 同轴的阀芯 10c,导杆 10h 穿过阀芯 10c,在导杆 10h 的上游设有上游三角支架 10f,上游三角支架 10f 中间带有与导杆 10h 同轴的螺纹孔,并与导杆 10h 通过螺纹连接,上游三角支架 10f 与阀体 10b 采用同轴间隙配合,在导杆 10h 的下游设有下游三角支架 10g,下游三角支架 10g 同轴地固定到阀体 10b 内腔壁,其中心开有通孔,以便与导杆 10h 连接,在所述阀芯 10c 和下游三角支架 10g 之间卡装有套装在导杆 10h 上的高精度线性调节弹簧 10e,在阀体 10b 和阀芯 10c 之间设有固定孔板 10d,固定孔板 10d 同轴地固定到阀体 10b 的内腔壁上,在阀芯 10c 外表面与固定孔板 10d 的上游端面之间形成可变节流孔 A,所述自适应恒流阀 10 通过法兰 10a 与上下游管道连接。

[0013] 所述阀芯 10c 中心孔 006 内径略大于导杆 10h 的直径,阀芯 10c 能够在导杆 10h 上自由滑动。

[0014] 所述阀芯 10c 外表面为旋转曲面,其外型母线由上游平直段 004、下游平直段 001、位于下游平直段 001 之下的定位凸台段 005 以及位于上游平直段 004 和下游平直段 001 之间的有效控制段,有效控制段又分为互相相邻的和下游平直段 001 相邻的有效控制平直段 002 以及和上游平直段 004 相邻的有效控制曲线段 003,有效控制段的型线方程为:

[0015]

$$\begin{cases} y = h_0, & x \in (0, b) \\ x = b \cdot \left(\frac{D^2 - 4h_0^2}{D^2 - 4y^2} \right)^2 \cdot \frac{4y^2 - d^2}{4h_0^2 - d^2} \cdot \left[\frac{(D^2 - 4y^2) \cdot (4h_0^2 - d^2)}{(4y^2 - d^2) \cdot (D^2 - 4h_0^2)} \right]^{\frac{2d^2}{D^2 - d^2}}, & x \in (b, L) \end{cases}$$

[0016] 参数: $b = \frac{\pi(h_0^2 - \frac{d^2}{4}) \times \Delta P_1}{k}$, $h_0 = \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \frac{Q}{C\pi\sqrt{2\rho\Delta P_1}}}$

[0017] 在以上各式中:Q 是设计流量;ρ 是两相流混合密度;ΔP₁ 是设计初始工作压差;

C 是流量系数 ;D 是固定孔板 10d 内径 ;d 是导杆 10h 直径 ;k 是高精度线性调节弹簧 10e 的弹性系数 ;L 是高精度线性调节弹簧 10e 的最大压缩量 ; $(0, b]$ 是有效控制平直段 002 的区间范围 ; (b, L) 是有效控制曲线段 003 的区间范围。

[0018] 所述阀芯 10c 与下游三角支架 10g 上都带有调节弹簧定位凸台,所述高精度线性调节弹簧 10e 的两端卡装在阀芯 10c 和下游三角支架 10g 上的调节弹簧定位凸台上。

[0019] 所述高精度线性调节弹簧 10e 为一个或至少两个长度不一的高精度线性调节弹簧并联套装在一起形成。

[0020] 在各个液体支路 6 上装有干度调节阀 7。

[0021] 所述自适应恒流阀 10 能够单独应用于地面或地单相或多相流体管网中,实现流体的均衡分配。

[0022] 本发明气液两相流体自适应恒流分配器首先使气液两相流体来流进行相分离,再从气体集箱 3 和液体集箱 4 引出若干气体支路 5 和液体支路 6,两两在混合器 8 进行二次混合,混合后依次经过流量调节截止阀 9,自适应恒流阀 10 和干度流量计 11 进入各工作区域。在各个液体支路 6 上装有干度调节阀 7,结合干度流量计 11 调节各分配支路的干度。分配支路上的流量调节截止阀 9 不但可以在两相流分配开始阶段根据设计流量值对流量进行初始粗调节,并且可以保证在停止某些工作区域流量供应或者更换某些分配支路自适应恒流阀时关闭这些支路。自适应恒流阀 10 可以根据来流或者某些工作区域压力波动引起的自身两端压差的变化,其阀芯 10c 自动做出相应的轴向移动来改变流体的流通面积,从而改变自身的阻力系数,使得系统各分配支路阻力自动平衡,有效地控制各分配支路流量使其保持恒定,同时各分配支路的干度也维持稳定。由于自适应恒流阀 10 的恒流特性,在改变某分配支路的流量的时候,对其他分配支路的流量不会产生影响,从而可以实现流量快速调节。这样该分配器就保证了在较宽的流量范围内,消化吸收来流或者某些工作区域压力波动对系统阻力特性的影响,同时也避免了某些分配支路的流量调节对其他分配支路流量和干度产生影响。

[0023] 本发明与现有技术相比具有以下优点 :

[0024] 1. 能够克服上游来流或者下游工作区域压力波动对分配效果的影响,保证按设定流量分配给各个工作区域,对分配器布置方式和安装环境的要求大大降低。

[0025] 2. 在工作过程中,自适应恒流阀的应用不需要人工调节,能够根据压力波动来对分配支路的流量进行自适应调节,具有良好的自稳定能力,降低了工作强度,改善了工作环境。

[0026] 3. 应用范围宽,既适用于不均质区域间的均衡分配,又适用于各分配支路设计流量大小不等的情况。

[0027] 4. 结构简单,操作方便,当需要改变某区域的注入流量时,只需要更换该支路的自适应恒流阀中的固定孔板,阀芯或调节弹簧和对该支路的阀门进行调节,而无须改动系统其他支路的结构参数,避免了各支路流量调节时的相互干扰,实现了分配支路流量的快速调节。

[0028] 5. 工作过程中可以自动调节各个分配支路出口的气液相比例与主管来流的气液相比例保持一致,实现等干度调节。

附图说明

- [0029] 图 1 是本发明的结构侧视示意图。
- [0030] 图 2 是自适应恒流阀的结构剖面主视图。
- [0031] 图 3 是自适应恒流阀的左视图。
- [0032] 图 4 是阀芯的结构示意图。
- [0033] 图 5 是一个两相流分配系统流程示意图。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0035] 如图 1 所示,本发明气液两相流体自适应恒流分配器,包括来流主管道 1,和来流主管道 1 相连通的气液分离器 2,气液分离器 2 的上端和气体集箱 3 相连通,下端和液体集箱 4 相连通,气体集箱 3 和液体集箱 4 分别通过气体支路 5 和液体支路 6 与混合器 8 相连通,在液体集箱 4 和混合器 8 之间的液体支路 6 上设有干度调节阀 7,在气液混合器 8 后的分配支路上依次装有流量调节截止阀 9、自适应恒流阀 10 以及干度流量计 11。

[0036] 如图 2 和图 3 所示,自适应恒流阀 10 包括阀体 10b,和阀体 10b 同轴的阀芯 10c,导杆 10h 穿过阀芯 10c,在导杆 10h 的上游设有上游三角支架 10f,上游三角支架 10f 中间带有与导杆 10h 同轴的螺纹孔,并与导杆 10h 通过螺纹连接,上游三角支架 10f 与阀体 10b 采用同轴间隙配合,在导杆 10h 的下游设有下游三角支架 10g,下游三角支架 10g 同轴地固定到阀体 10b 内腔壁,其中心开有通孔,以便与导杆 10h 连接,阀芯 10c 与下游三角支架 10g 上都带有调节弹簧定位凸台,高精度线性调节弹簧 10e 两端依次卡装在阀芯 10c 和下游三角支架 10g 的定位凸台上,在阀体 10b 和阀芯 10c 之间设有固定孔板 10d,固定孔板 10d 同轴地固定到阀体 10b 的内腔壁上,在阀芯 10c 外表面与固定孔板 10d 的上游端面之间形成可变节流孔 A,可滑动阀芯 10c 和高精度线性调节弹簧 10e 根据上下游两端的压差自动改变可变节流孔 A 的流通面积大小,保持流量的恒定,所述自适应恒流阀 10 通过法兰 10a 与上下游管道连接。

[0037] 如图 4 所示,自适应恒流阀 10 的阀芯 10c 具有略大于导杆 10h 直径的中心孔 006,其外表面为旋转曲面,其外型母线由上游平直段 004、下游平直段 001、位于下游平直段 001 之下的定位凸台段 005 以及位于上游平直段 004 和下游平直段 001 之间的有效控制段,有效控制段又分为互相相邻的和下游平直段 001 相邻的有效控制平直段 002 以及和上游平直段 004 相邻的有效控制曲线段 003。其中下游平直段 001 和上游平直段 004 在自适应恒流阀 10 工作过程中起到均匀流场的作用,使得流量控制更加精确,它们各自的轴向长度根据固定孔板 10d 的内径大小和厚度决定。阀芯 10c 有效控制段与固定孔板 10d 的上游端面间形成可变节流孔 A,来有效地控制流体流量使其维持恒定。定位凸台段 005 结合下游三角支架 10g 上的定位凸台来保持高精度线性调节弹簧 10e 与导杆 10h 同轴。在自适应恒流阀 10 装配时,应保证有效控制平直段 002 的下游端部的初始位置与固定孔板 10 的上游端面处于同一平面上。

[0038] 本发明的工作原理为:如图 1 所示,气液两相流来流由主管道 1 进入气液分离器 2 进行相分离,该分离过程并不要求两相流体进行彻底分离,允许气体中携带细小的液滴,同时也允许液体中携带微小的气泡,因此分离器 2 可以是各种简易的粗分离装置。分离后的

气体进入气体集箱 3,液体进入液体集箱 4,从气体集箱 3 引出若干气体支路 5 与从液体集箱 4 引出的若干液体支路 6 两两在混合器 8 中进行二次混合,二次混合后的两相流体进入各个分配支路。在各个液体支路上装有干度调节阀 7,在分配器工作开始阶段结合干度流量计 11 对各分配支路出口干度进行精确调节。在各个分配支路上依次装有流量调节截止阀 9,自适应恒流阀 10 及干度流量计 11。流量调节截止阀 9 不但可以在两相流分配开始阶段根据设计流量值对两相流量进行初始粗调节,并且可以保证在停止某些工作区域流量供应或者更换某些分配支路自适应恒流阀时关闭该些分配支路。自适应恒流阀 10 在工作过程中可以有效的控制调节各个分配支路的流量。

[0039] 如图 2 和图 4 所示,自适应恒流阀 10 的具体控制调节过程是:当自适应恒流阀 10 前后压差小于其初始工作压差的时候,高精度线性调节弹簧 10e 的压缩使得阀芯 10c 的有效控制平直段 002 位于固定孔板 10d 内,可变节流孔 A 的流通面积保持最大且大小不会改变,流量随压差变化而变化,直到流量达到静态设定值时该压差就达到了初始工作压差。当自适应恒流阀 10 前后压差处于初始工作压差和最大工作压差范围内时,高精度线性调节弹簧 10e 的压缩使得阀芯 10c 的有效控制曲线段 003 进入固定孔板 10d 内,具体表现为:在工作区域压力减小或来流压力增加的瞬间,通过自适应恒流阀 10 的流量增加,此时阀芯 10c 上下游两端压差增加,阀芯 10c 上的受力平衡受到破坏,阀芯向下游移动,因而可变节流孔 A 的流通面积减小,最后使流量维持原来的数值;同理,在工作区域压力增加或来流压力减小的瞬间,通过自适应恒流阀 10 的流量减少,阀芯 10c 上下游两端压差减小,阀芯 10c 上的受力平衡受到破坏,阀芯 10c 向上游移动,因而可变节流孔 A 的流通面积增大,最后也使流量基本维持不变。当自适应恒流阀 10 前后压差大于其最大工作压差的时候,高精度线性调节弹簧 10e 被完全压缩,可变节流孔 A 的流通面积保持最小且大小不会改变,流量随压差的变化而变化。

[0040] 如图 5 所示,这是一个应用自适应恒流阀,具有三个分配支路的气液两相流体分配系统,其中一个自适应恒流阀 10 的结构示于图中。P1 是二次混合时混合器内压力大小,P2 是自适应恒流阀 10 进口处的压力大小;P3 是自适应恒流阀 10 出口处的压力大小。在该分配系统中,自适应恒流阀 10 相当于一个局部阻力可变的节流元件,其阀芯 10c 在 P2, P3 两者之间的压差力和高精度线性调节弹簧 10e 的弹性力作用下保持动态平衡。

[0041] 在自适应恒流阀 10 的初始工作压差和最大工作压差范围内,当工作区域压力减小时,即 P3 减小,此时分配支路流量有增大的趋势,阀芯 10c 向下游移动,因而阀芯 10c 和固定孔板 10d 上游端面之间形成的可变节流孔 A 的流通面积减小,流量维持原来的数值,同时自适应恒流阀 10 两端压差变大;工作区域压力增大的情况,同理。这样下游工作区域压力的波动就被自适应恒流阀 10 消化吸收而传不到上游区域,即不会对 P1 产生影响,自然也不会影响到其他各支路的流量和干度。

[0042] 在自适应恒流阀 10 的初始工作压差和最大工作压差范围内,当上游主管来流压力增大时,即 P1, P2 增大,此时分配支路通过流量有增大的趋势,阀芯 10c 向下游移动,可变节流孔 A 的流通面积减小,流量维持原来的数值,此时自适应恒流阀 10 两端压差变大;上游主管来流压力减小的情况,同理。这样自适应恒流阀 10 就消化吸收了上游主管来流压力波动的影响,使各个分配支路的流量维持恒定。

[0043] 如图 1 和图 5 所示,在分配开始阶段,先调节流量调节截止阀 9 使得自适应恒流阀

10 两端压差处于其工作压差范围之内, 然后结合干度流量计 11 调节干度调节阀 7 使得各支路干度一致; 在工作过程中, 由于分相式分配装置气体集箱和液体集箱之间有下支管 (在图中未示出), 可以自动调节支路出口干度与来流主管路干度保持一致。当主管来流干度发生变化的时候, 自适应恒流阀 10 就在新的干度对应的混合密度下保持流量恒定。

[0044] 当需要改变某分配支路的流量的时候, 只需要先关闭该支路的流量调节截止阀 9, 更换对应流量的自适应恒流阀 10 的阀芯 10c, 固定孔板 10d 或调节弹簧 10e, 然后调节该分配支路上的流量调节截止阀 9, 使得自适应恒流阀 10 两端压差处于其工作压差范围之内, 再结合干度流量计 11 调节该支路干度调节阀 7 使得与其他支路干度一致。由于自适应恒流阀 10 具有消化吸收压力波动的作用, 所以不需要调整其他支路的结构参数, 而使它们各自维持自身流量恒定。这样, 某些支路的流量调节就不会对其他支路产生影响, 实现了流量的快速调节。

[0045] 本发明能够在一定的范围内实现某局部工作区域的流量独立于主管来流的压力和工作区域压力变化而保持恒定, 同时该区域的流量也不受其他区域工作压力和流量改变的影响, 并且在工作过程中可以自动调节使得支路出口干度与主管来流干度保持一致。

[0046] 本发明不但可以应用于常温状态下空气 - 水等两相流体的分配, 在高温状态下的蒸汽 - 水两相流或者低温状态下的制冷剂两相流分配中, 由于其不需要人工调节干预, 更加体现其优越性。此外, 该发明也可以单独应用于地面或地下管网的单相或者两相流体的流量分配。因此可以广泛应用于石油, 化工, 核电等领域。

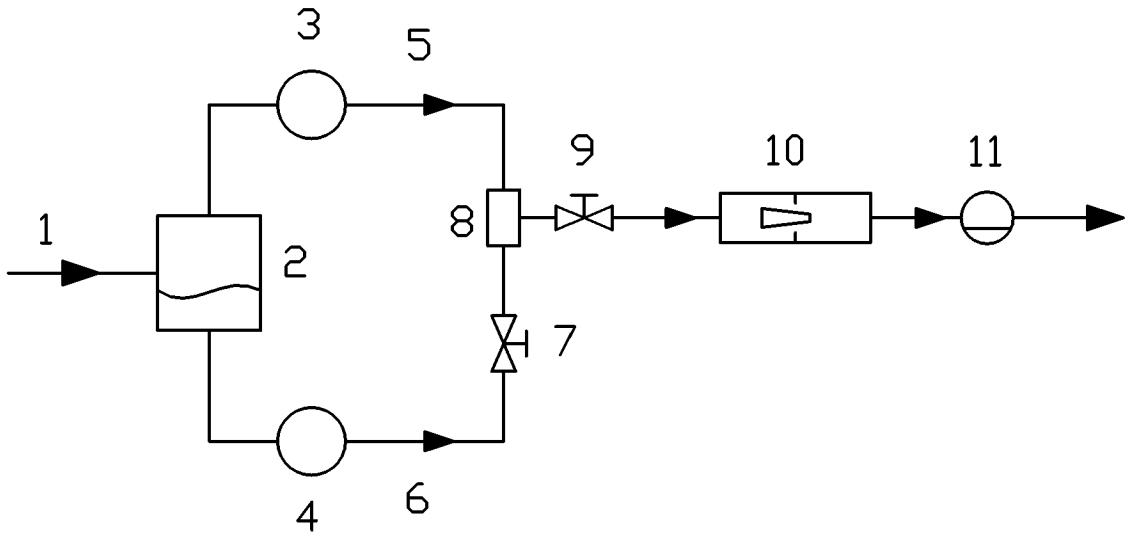


图 1

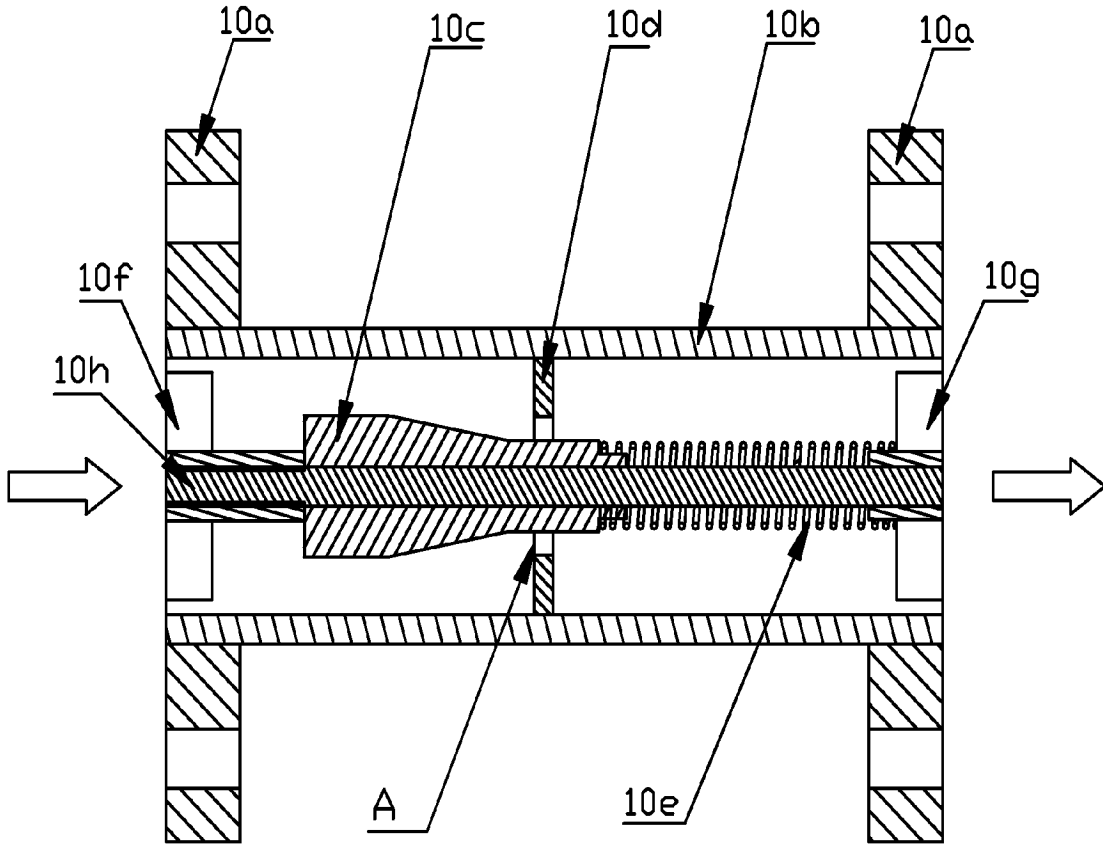


图 2

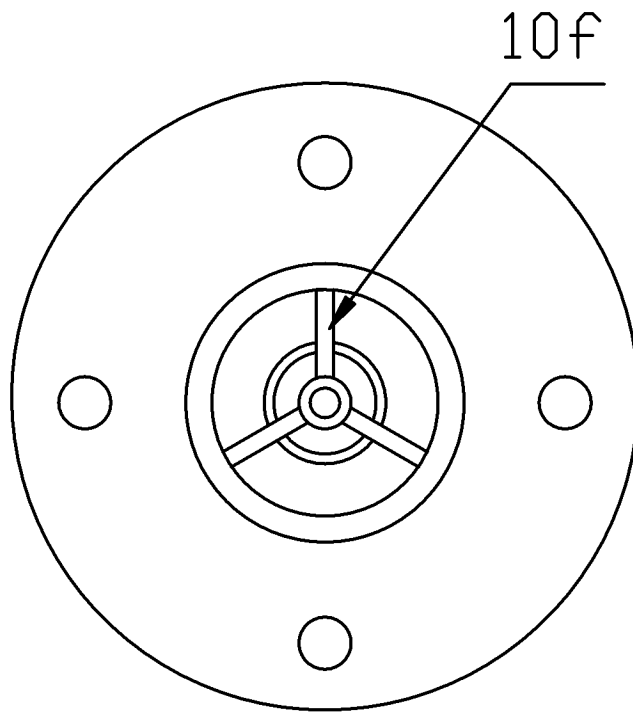


图 3

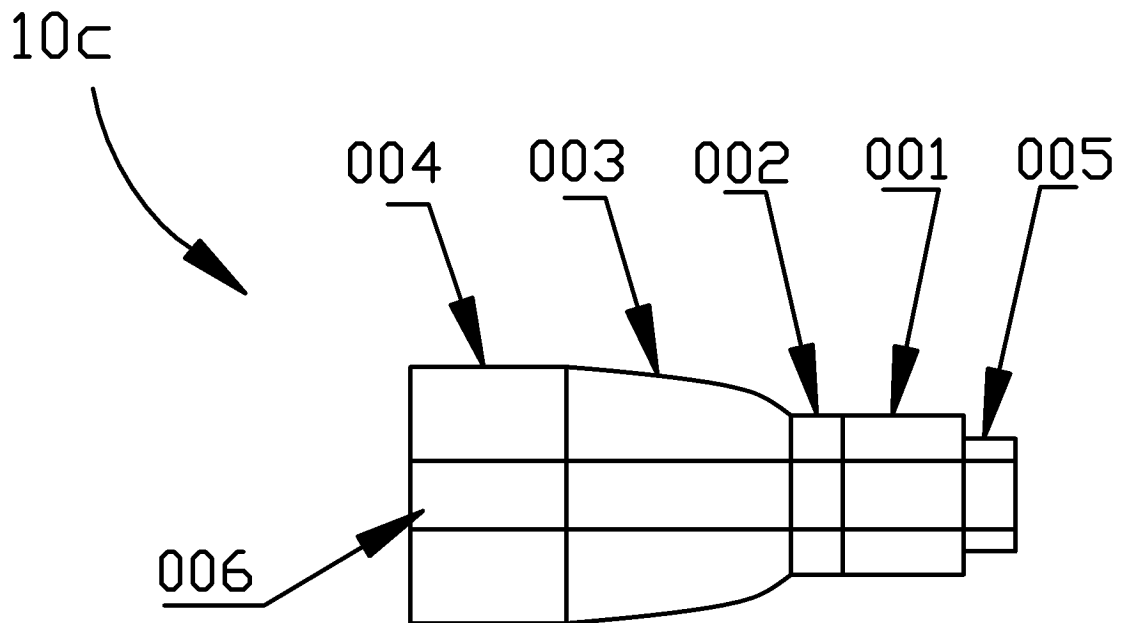


图 4

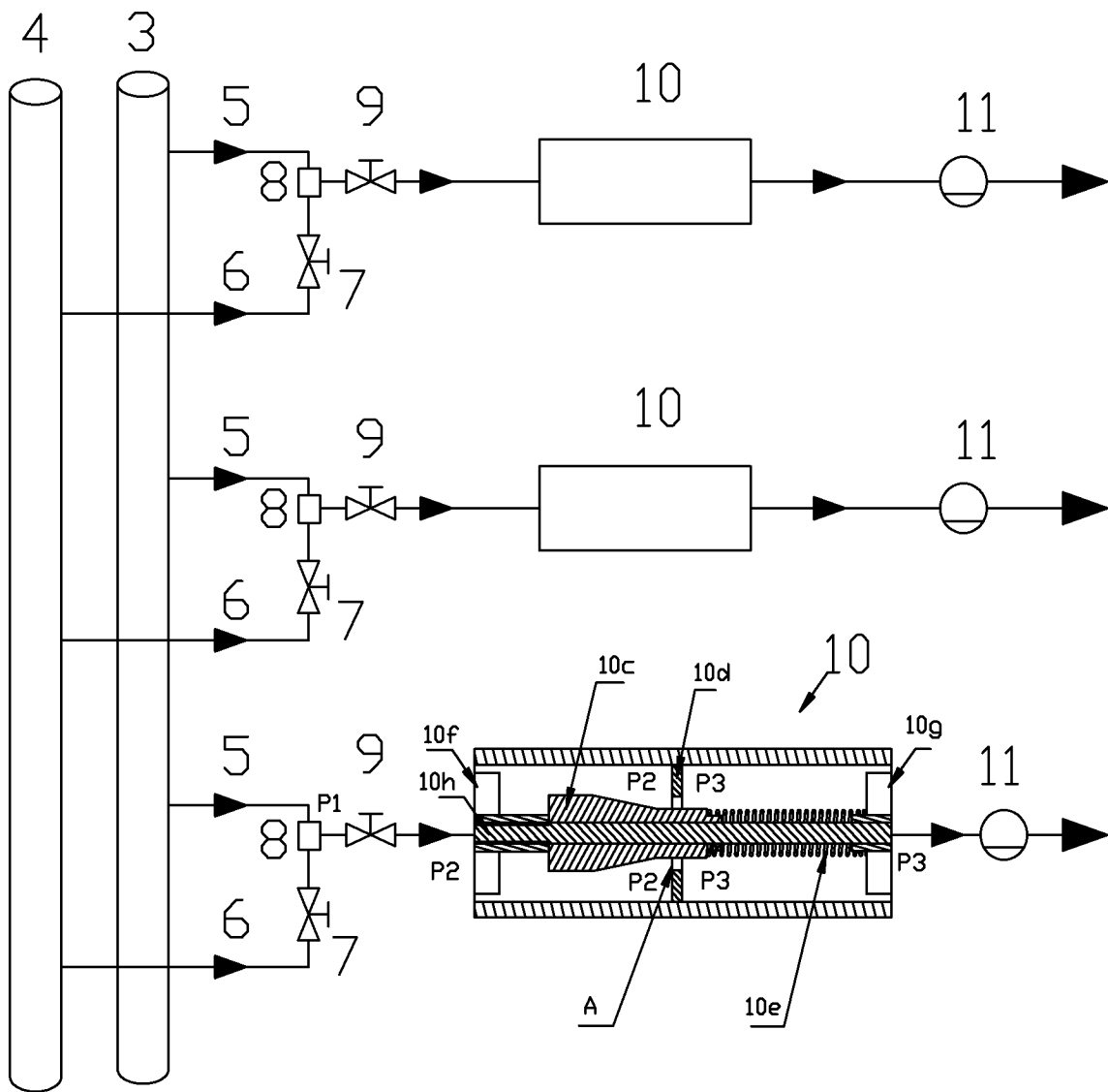


图 5