

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102435236 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201110344567. 7

(22) 申请日 2011. 11. 04

(73) 专利权人 南通醋酸纤维有限公司

地址 226008 江苏省南通市钟秀东路 27 号

(72) 发明人 杨占平 周鹏晨 高春红 黄建新

陆书明 褚红娟 赵从涛

(51) Int. Cl.

G01F 1/36(2006. 01)

审查员 刘斌

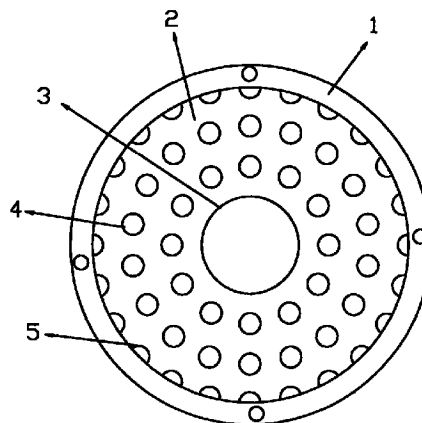
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

多孔板流量计

(57) 摘要

本发明提供了一种多孔板流量计,含有多孔板和流量计,多孔板的基板形状是圆形板,多孔板的开孔率为 10% -60%。基板有三种非均匀化开孔结构的品种,优选基板的中心部位具有一个大圆孔,基板的其他部位均匀排布着数只小圆孔,最外围的小圆孔与基板的周边相交而呈现为非整圆孔,大圆孔直径是小圆孔直径的 2 倍-10 倍。流量计为三个品种中的一种:①直读式斜管差压流量计;②由差压传感器与二次仪表连接在一起的间接读数流量计;③由差压开关、差压传感器与二次仪表连接在一起的间接读数流量计。本发明的流量计体积小,安装方便,测量精度高,对流体流动阻力较小,且管道中积液少,尤其适合测量水蒸气、易燃、易爆、易腐、脏污流体的流量。



1. 一种多孔板流量计,用于连接在管道(6)上测量管道中流体的流量,含有多孔板和流量计;多孔板由具有多个孔洞的基板(2)和在基板(2)外围的便于与管道(6)连接的法兰片(1)构成,流量计连接有两根测试管(7),能够分别连通多孔板前后两侧的管道(6);其特征在于:

基板(2)为三个具有非均匀化开孔结构的品种中的一种:①基板(2)的中心部位具有一个大圆孔(3),基板(2)的其他部位均匀排布着数只直径相同的小圆孔(4);②基板(2)上均匀排布有数只直径相同的小圆孔(4),但是最外围的小圆孔(4)与基板(2)的周边相交而呈现为非整圆孔(5);③基板(2)中心具有一个大圆孔(3),基板的其他部位均匀排布着数只直径相同的小圆孔(4),但是最外围的小圆孔(4)与基板(2)的周边相交而呈现为非整圆孔(5);

所述的基板(2)的直径与所述的管道(6)的内径基本相同,基板(2)上孔洞的开孔率为10%-60%;小圆孔(4)的直径为2mm时,对应的开孔率为10%-30%;小圆孔(4)的直径为3mm时,对应的开孔率为20%-40%;小圆孔(4)的直径为4mm时,对应的开孔率为30%-50%;小圆孔(4)的直径为6mm时,对应的开孔率为50%-60%;

流量计为三个品种中的一种:①直读式斜管差压流量计(8);②由差压传感器(9)与二次仪表(10)连接在一起的间接读数流量计;③由差压开关(11)、差压传感器(9)与二次仪表(10)连接在一起的间接读数流量计。

2. 根据权利要求1所述的多孔板流量计,其特征在于:所述的基板(2)的形状是圆形。

3. 根据权利要求1所述的多孔板流量计,其特征在于:所述的小圆孔(4)的直径为2mm-10mm,所述的大圆孔(3)的直径是小圆孔(4)直径的2倍-10倍。

4. 根据权利要求1或3所述的多孔板流量计,其特征在于:所述的小圆孔(4)的直径为2mm时,对应的开孔率为20%;小圆孔(4)的直径为3mm时,对应的开孔率为30%;小圆孔(4)的直径为4mm时,对应的开孔率为45%;小圆孔(4)的直径为6mm时,对应的开孔率为60%。

5. 根据权利要求1所述的多孔板流量计,其特征在于:所述基板(2)采用第②种或者第③种时,多孔板在管道(6)中安装时,有一个非整圆孔(5)的圆心在管道(6)中心的正下方。

6. 根据权利要求1或5所述的多孔板流量计,其特征在于:安装时,所述的多孔板通过法兰或者套管与多孔板的法兰片(1)连接固定在管道(6)中。

多孔板流量计

技术领域

[0001] 本发明涉及管道中流体流量的测量装置,尤指由多孔板构成的流量计。

背景技术

[0002] 流体工程上布设的管道中流体的流量测量需要采用流量计,通常流量计有浮子流量计、孔板(单孔孔板)流量计,文丘管流量计。这些流量具有计价格高、体积大,对流体的阻力大、测量精度不高或者安装不方便等缺点。尤其在需要对众多管道的流量进行在线监测时,现场有限的空间,常使得现有的流量计无法安装使用。

[0003] 专利号为 200910176227.0 的专利说明书公开了一种“流量计和流量控制装置”,该流量计包括:第 1 多孔板,该第 1 多孔板配置在流路的第 1 弯曲部,且相对于第 1 弯曲部前后的流路的延伸方向倾斜地配置;以及流量传感器,对流过流路的被测量流体的流速。该流量计具有弯曲部位的目的在于能够减少管道积液,比平直管路上安装的单孔板流量计有益,但是该装置结构过于复杂,易导致管路压力下降,流动效率降低。

[0004] 普通的多孔板是在一个板上开有很多直径相同的分布均匀的小孔,其在改进单孔板阻力大的缺点的同时,仍然存在另外的问题:高压区域流体波动,低压区的流场紊乱,导致信号波动,给测量的稳定性造成很大影响;多孔板在一个板上开很多孔,虽然可以尽量降低流体流通的高度,但是其不可能在四周的边沿开孔,流体不能全部通过多孔孔板(单孔板也具有此缺点),使管道中有流体存留淤积,给检修和更换管道上的部件带来很大不便,这必然限制了其在多种流体介质上的使用,尤其是易燃、易爆、有毒、腐蚀性、脏污流体介质。

[0005] 2005 年,化学工业出版社出版的《流量测量装置设计手册》,2010 年 4 月出版的第 31 卷第 2 期《核动力工程》刊登的论文“多孔板流量测量的实验研究”,以及《钢结构》2006 年第 5 期第 21 卷刊登的“基于均匀化方法的多孔板结构设计数值研究”等三篇文献中,分别介绍了多孔板的孔径、开孔率与阻力系数、压力损失、流量之间的关系和经验公式。但是这些公开文献中并未提供非均匀化开孔结构的多孔板。本发明中将采用结构和形状有更多变化的非均匀化开孔结构的多孔板,通过上述公知技术也可推理计算出新的多孔板结构的各孔孔径、开孔率、阻力系数、压降和流量计示数之间真实的数学关系。

发明内容

[0006] 发明目的:克服传统的单孔板和普通多孔板流量计的各种缺陷,提供具有非均匀化开孔结构的多孔板,以及多样的连接形式,使得测量精度提高、管道积液减少的流量计。

[0007] 技术方案:为实现本发明的目的,采用的多孔板流量计,含有多孔板和流量计;多孔板由具有多个孔洞的基板和在基板外围的便于与管道连接的法兰片构成,流量计连接有两根测试管,能够分别连通多孔板前后两侧的管道。

[0008] 所述的基板的直径与所述的管道的内径基本相同(相等,或者允许有不超过下述小圆孔直径的误差),基板上孔洞的开孔率(所有孔洞的面积之和与基板的面积的比率)为

10% -60%。基板为三个非均匀化开孔结构品种中的一种：①基板的中心部位具有一个大圆孔，基板的其它部位均匀排布着数只直径相同的小圆孔；②基板上均匀排布有数只直径相同的小圆孔，但是最外围的小圆孔与基板的周边相交而呈现为非整圆孔；③基板中心具有一个大圆孔，基板的其它部位均匀排布着数只直径相同的小圆孔，但是最外围的小圆孔与基板的周边相交而呈现为非整圆孔。

[0009] 流量计为三个品种中的一种：①直读式斜管差压流量计；②由差压传感器与二次仪表连接在一起的间接读数流量计；③由差压采样切换阀（或称差压开关）、差压传感器与二次仪表连接在一起的间接读数流量计。

[0010] 不同的基板品种、不同的大圆孔直径、不同的小圆孔直径、不同的非整圆面积、不同的开孔率（多孔板上所有孔洞的面积与基板面积的比率），多孔板具有不同的阻力系数，决定了流量计显示的数据与管道中流体的流量之间有不同的数量关系式，该关系式事先设计和计算确定，使用时通过检测多孔板前后的静压差，可以方便地换算出流量值的大小。

[0011] 本发明中，所述的流量计为第一种时，数值在线测量直读，简单易用；第二种将压差转变为电压或电流信号，再有配套的二次仪表显示，便于实现远程在线测量；第三种二次仪表要求低，能够减小二次仪表的配套费用。

[0012] 所述的基板的形状一般是圆形板，也可以是椭圆形板或者多边形板，与待测量的管道横截面形状相适应。

[0013] 所述小圆孔的直径为 2mm-10mm，所述基板采用第①种或者第③种时，所述的大圆孔直径是小圆孔直径的 2 倍 -10 倍。

[0014] 所述的小圆孔的直径为 2mm 时，对应的开孔率为 10% -30%；小圆孔的直径为 3mm 时，对应的开孔率为 20% -40%；小圆孔的直径为 4mm 时，对应的开孔率为 30% -50%；小圆孔的直径为 6mm 时，对应的开孔率为 50% -60%。

[0015] 所述的基板为第①种和第③种时，多孔板兼具单孔板和普通多孔板的优点，流动阻力小，多孔板前后两侧的流体的流常均匀稳定，将使得测量示数与实际值更接近。

[0016] 所述基板采用第②种或者第③种时，多孔板在管道中安装时，有一个非整圆孔的圆心在管道中心的正下方，确保管道中的积液能够从该非整圆的空洞中全流过，管道中无积液或者积液大为减少。

[0017] 安装时，所述多孔板可以通过法兰或套管与多孔板的法兰片连接固定在管道中。

[0018] 有益效果：本发明的流量计体积小、占用空间小，价格适中，安装使用方便，能够在线测量、测量精度高。改进了单孔板阻力大的缺点，改进了普通多孔板流场紊乱的缺点，且多孔板的多个圆孔，尤其是大圆孔和小圆孔的结合，使得流体流场分布均匀，涡流小、对流体流动阻力较小。基板四周的边沿开非整圆孔，在管道内的底部不会形成积液，装置停工时，流体能够全部通过多孔板，给检修和更换管道上的部件带来很大方便，从而该多孔板流量计适用于测量多种工艺流体，尤其适合易燃易爆、有毒、腐蚀性、脏污流体的使用。

附图说明

[0019] 图 1 是第①种多孔板的一个正视图；

[0020] 图 2 是第②种多孔板的一个正视图；

[0021] 图 3 是第③种多孔板的一个正视图；

[0022] 图 4 是本发明连接于管道的第一个安装结构示意图；

[0023] 图 5 是本发明连接于管道的第二个安装结构示意图；

[0024] 图 6 是本发明连接于管道的第三个安装结构示意图。

[0025] 图中,1、法兰片；2、基板；3、大圆孔；4、小圆孔；5、非整圆孔；6、管道；7、测试管；8、直读式斜管差压流量计；9、差压传感器；10、二次仪表；11、差压开关。

具体实施方式

[0026] 下面,结合附图和实施例对本发明作更具体的说明。

[0027] 实施例 1

[0028] 如附图 1、附图 4 所示,所述的圆形板基板 2 的直径与所述的管道 6 的直径相等,基板 2 上孔洞的开孔率为 20%；基板 2 为第①种：基板 2 的中心部位具有一个大圆孔 3,基板 2 的其他部位均匀排布着数只小圆孔 4,小圆孔 4 的直径为 2mm,大圆孔 3 直径是小圆孔 4 直径的 3 倍。流量计为第①种：直读式斜管差压流量计 8。所述的多孔板的法兰片 1 通过管道法兰固定连接在管道 6 中。

[0029] 实施例 2

[0030] 如附图 2、附图 5 所示,所述的基板 2 的直径与所述的管道 6 的直径相等,基板 2 上孔洞的开孔率为 30%；基板 2 为第②种：基板 2 上均匀排布有数只相同直径的小圆孔 4,小圆孔 4 的直径为 3mm,但是最外围的小圆孔 4 与基板 2 的周边相交而呈现为非整圆孔 5；流量计为第②种：由差压传感器 9 与二次仪表 10 连接在一起的间接读数流量计。所述的多孔板通过套管固定连接在管道 6 中。多孔板在管道 6 中安装时,有一个非整圆孔 5 的圆心在管道中心的正下方。

[0031] 实施例 3

[0032] 如附图 3、附图 6 所示,所述的多孔板的圆形基板 2 的直径稍大于管道 6 的直径,其误差小于小圆孔 4 的直径；基板 2 上孔洞的开孔率为 45%；基板 2 为第③个品种,基板 2 中心具有一个大圆孔 3,基板 2 的其他部位均匀排布着数只小圆孔 4,小圆孔 4 的直径为 4mm,但是最外围的小圆孔 4 与基板 2 的周边相交而呈现为非整圆孔 5,大圆孔 3 直径是小圆孔 4 直径的 5 倍；流量计为第③种：由差压开关 11、差压传感器 9 与二次仪表连 10 接在一起的间接读数流量计。所述的多孔板通过焊接方法固定连接在管道 6 中。多孔板在管道 6 中安装时,有一个非整圆孔 5 的圆心在圆板圆心（即管道中心）的正下方。

[0033] 上述实施例 1-3 中的多孔板流量计使用时,多孔板连接在管道中,流量计通过两根测试管 7 分别连接在多孔板前后两侧的管道 6 上,实时测量管道 6 中流体的流量,该流量计体积小,对测量空间要求低,能够实时测量,且测量精度高。

[0034] 实施例 2、3 中,由于多孔板的基板 2 的最外围存在非整圆孔 5,管道 6 里的液体能够在多孔板两侧顺利流过,管道 6 里几乎不形成积液,检修时安全方便。

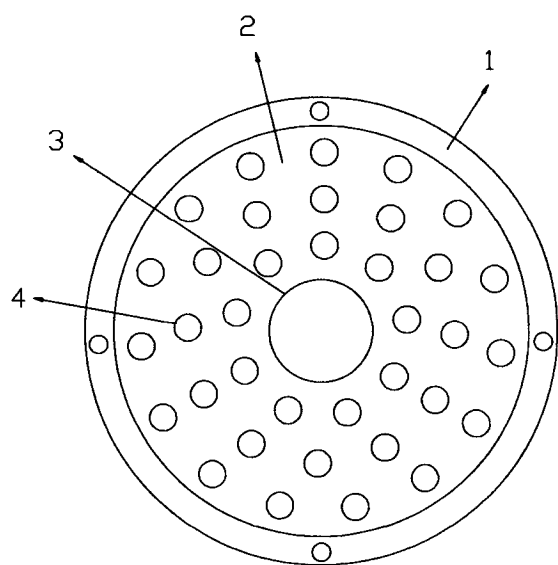


图 1

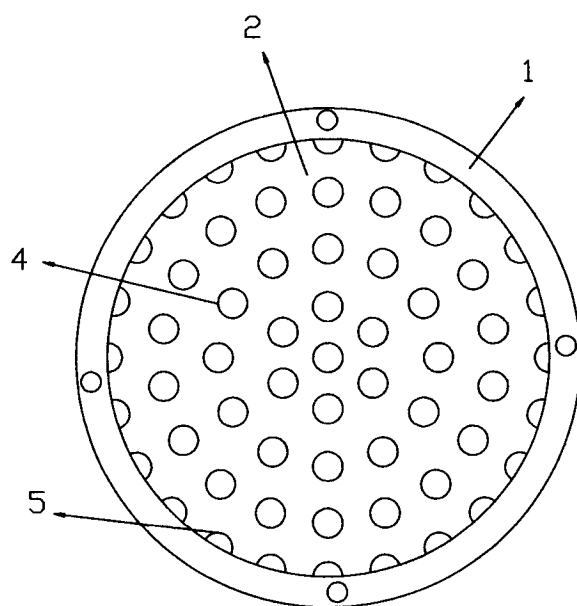


图 2

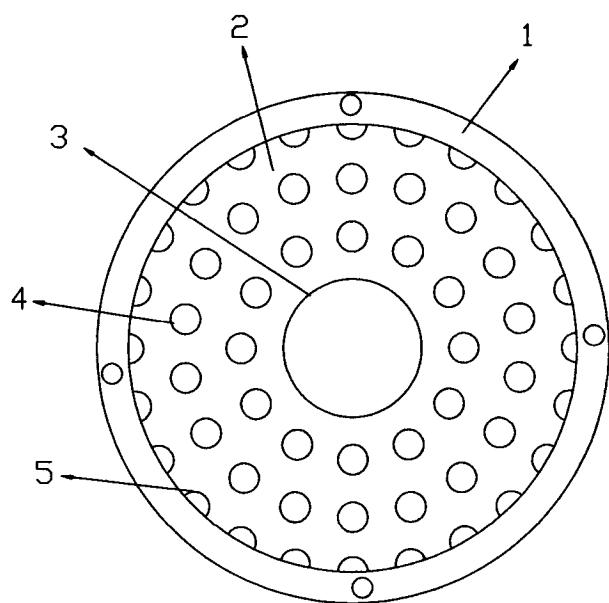


图 3

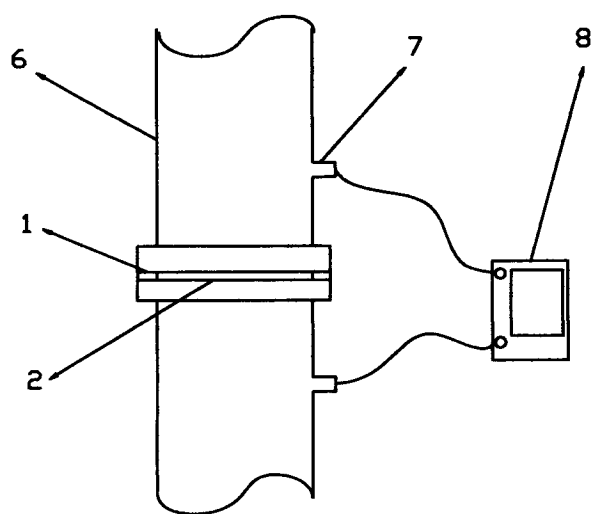


图 4

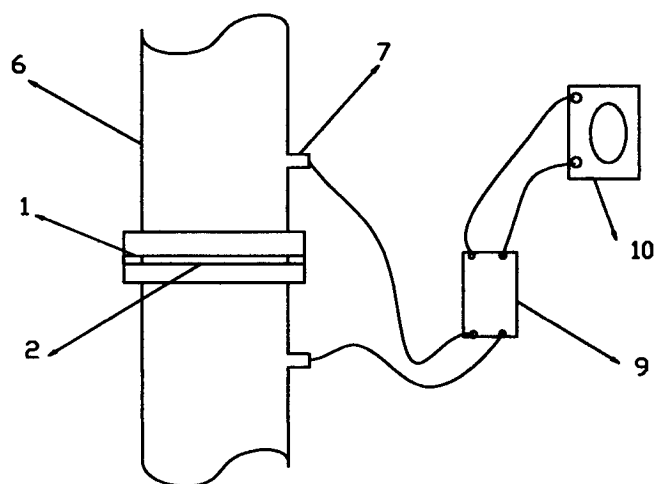


图 5

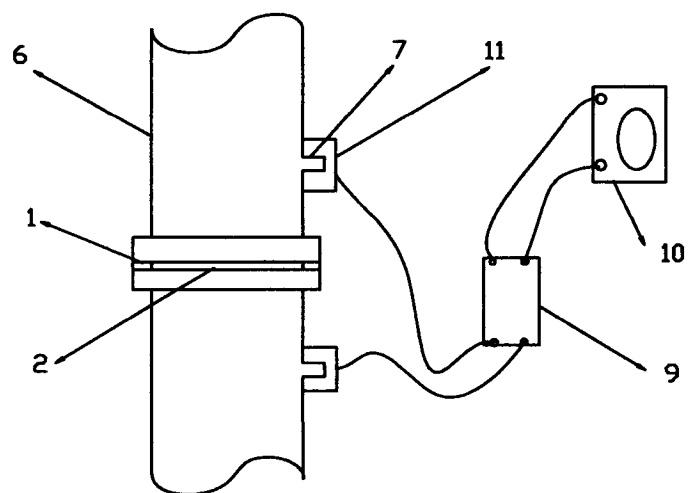


图 6