



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201600155 U

(45) 授权公告日 2010. 10. 06

(21) 申请号 201020119771. X

(22) 申请日 2010. 01. 29

(73) 专利权人 上海一诺仪表有限公司

地址 201804 上海市嘉定区黄渡镇嘉松北路
7508 号

(72) 发明人 王江

(74) 专利代理机构 上海东方易知识产权事务所
31121

代理人 唐莉莎

(51) Int. Cl.

G01F 1/66 (2006. 01)

G01F 15/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

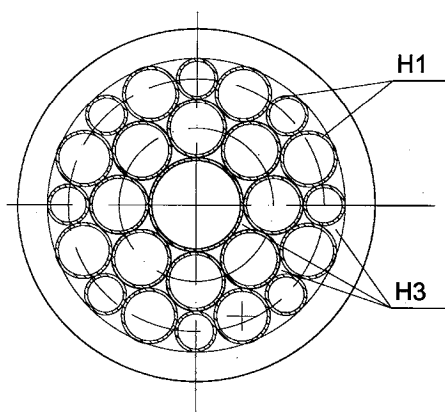
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

气体超声波流量传感器内置式整流器

(57) 摘要

一种气体超声波流量传感器内置式整流器, 由管壁为 0.5mm ~ 1mm 的薄壁整流管进行多层排列固定连接成整体结构, 其一端为水平, 另一端为斜面, 斜面夹角为 45 度 $\pm$ 15 度; 整流管的直径由里及外依次减小; 相邻管壁之间为空隙结构; 每个整流管的直径不得大于超声波传感器母管直径的三分之一, 每个整流管的最大直径不超过 30mm。气体超声波流量传感器内置式整流器, 来完全改善流经被测量段的这一段流场, 即使超声波换能器发射和接收超声波能量的这一段超声波传递的路程所在的流场, 是处于层流或最接近层流状态的一段流场; 应用于超声波流量计时, 不需要流量计前再加装前直管段, 其所产生的阻流作用和脉动流的反作用大大减小。



1. 一种气体超声波流量传感器内置式整流器,其特征在于,由管壁为 0.5mm ~ 1mm 的薄壁整流管进行多层排列固定连接成整体结构,其一端为水平,另一端为斜面,斜面夹角为 45 度 $\pm$ 15 度;每层整流管的直径不同,整流管的直径由里及外依次减小;相邻管壁之间为空隙结构;每个整流管的直径不得大于超声波传感器母管直径的三分之一,每个整流管的最大直径不超过 30mm。

2. 按照权利要求 1 所述的气体超声波流量传感器内置式整流器,其特征在于,整流管的短侧长度至少为 150mm。

3. 按照权利要求 3 所述的气体超声波流量传感器内置式整流器,其特征在于,所述整流管焊接后的截面形状为圆形,其水平一侧钎焊在支撑座内。

气体超声波流量传感器内置式整流器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于气体超声波流量传感器的内置式整流器。

背景技术

[0002] 现在的超声波流量计,一般有两个超声波换能器,相互交替发射和接收超声波能。但在实际应用中,由于安装的原因、前后直管段的长短、上下游阀门弯头等的影响,介质的流动状态不可能理想,超声波流量计的精度和重复性难以保证。另外,

[0003] 1) 在气体流体中,由于气体的特性,它的流场变化性要远远大于液体。

[0004] 2) 在实验室的近似理想状态下,其气体的流动状态也不乐观。目前,在没有对超声波流量计采取特殊整流处理下,其气体超声波流量计的精度等级为 $\pm 1.5\%$,即 1.5 级。

[0005] 正是由于上述原因,现对研发气体超声波流量计,正逐渐转向气体超声波流量计的被测介质的流场处理上。

[0006] 现由一种气体超声波流量计,见附图 1;其方法是在气体超声波流量计传感器 C1 的上游(前面)加一个等直径的前直管 C2,在前直管的上游口安置一个改善流体流场的整流板 C3;整流板上密布导流孔 C4,见附图 2。其整流板 C3 和导流孔 C4 的目的和作用就是将上游过来的被测介质气体的流场进行整理和导流,以达到整流的目的,使流场尽量接近层流状态。其原理是将原来的一整个圆管内的紊流气体经过导流孔 C04 后,分离成多个小束紊流气体束,束与束之间呈层流状态,或近似层流状态,近似互不干扰,每束气体流在一定距离内是稳定地流动,不会乱抖动和产生漩涡等情况,此即导流作用。而整流板 C3 的厚度一般为 10 ~ 20mm,厚度越厚其导程越长,则导流作用越明显,气流束稳定流动的距离越长;而且,束流的直径越小,越容易稳定,其稳定的所需直管段也越少。

[0007] 但上述已有整流板的缺点也是显而易见的:

[0008] 其一:阻流太大,有较大的压力损失。这一点是与现在仪表要求节能的原则相违背的。

[0009] 其二:流量计前面加了一个直管段,用户在安装时增加了场地困难和安装困难。

[0010] 其三:因为任何的流体在传输时,都是由气泵或水泵加压而增加能量以向远处传输的,而气泵或水泵在加压时,势必形成介质的脉动流。由于整流板的导流孔 C4 之间的间隔较大(否则其强度不够),此间隔起到了一种阻流和反弹的作用。此反作用到脉动流上,会加大脉动流的幅值,并使原来的脉动流由一次脉动变为二次脉动,甚至多次脉动。从而使脉动流更加厉害。同时,由于整流板 C3 的整流长度(即厚度)太短,只有 10 ~ 20mm,当其导流后的脉动流刚有衰减,紊流刚有稳定并正向层流过渡时,由于整流导程(整流长度)太短,各束流束又将会合,相互振荡,相互影响,又形成新的脉动流和新的紊流。

发明内容

[0011] 鉴于上述已有技术存在的缺点,本实用新型提供一个超声波流量传感器和超声波流量计使用的内置式整流器。

[0012] 一种气体超声波流量传感器内置式整流器,其特征在于,由管壁为 0.5mm ~ 1mm 的薄壁整流管进行多层排列固定连接成整体结构,其一端为水平,另一端为斜面,斜面夹角为 45 度 $\pm$ 15 度;每层整流管的直径不同,整流管的直径由里及外依次减小;相邻管壁之间为空隙结构;每个整流管的直径不得大于超声波传感器母管直径的三分之一,每个整流管的最大直径不超过 30mm。整流管的数量和直径依据不同的超声波流量传感器的直径大小而定。

[0013] 为了真正改善流动介质的流场状态,使其最大限度的符合流体力学的理论,本实用新型是通过一内置式整流器,来完全改善流经被测量段的这一段流场,即要使超声波换能器发射和接收超声波能量的这一段超声波传递的路程所在的流场,是处于层流或最接近层流状态的一段流场。

[0014] 内置式整流器应用于超声波流量计,不需要流量计前再加装前直管段,整流管的管径可以在 0.5 ~ 1mm,其所产生的阻流作用和脉动流的反作用可以减小到几乎忽略不计。

[0015] 本实用新型由于整流管与整流管之间是有间隙的,流体可以流经此处,因而避免了已有技术压力损失和反弹脉动流的缺点,可以有效地消除或降低脉动流的影响。内置整流器的整流管的长度较长,如 DN25 的最短有效长度为 150mm, DN300 的最短有效长度为 250mm。所以,由于其有效整流长度(导程)足够长,其导流稳流大的效果要远远好于已有技术整流板的 10mm ~ 20mm 最短有效长度。

附图说明

[0016] 附图 1 是已有技术加装前整流管和整流板的超声波流量计结构示意图。

[0017] 附图 2 是图 1 中整流板结构示意图。

[0018] 附图 3 是图 2 俯视图。

[0019] 附图 4 是本实用新型超声波流量计所用的内置式整流器结构示意图。

[0020] 附图 5 是图 4 俯视图。

[0021] 附图 6 是采用本实用新型内置式整流器的超声波流量传感器结构示意图。

[0022] 附图 7 是图 6 俯视图。

[0023] C1 超声波流量计传感器、C2 前直管、C3 整流板、C4 导流孔、H1 整流管、H2 支撑板、H3 间隙、

[0024] P1 内置式整流器、P2 传感器母管、P3 上游超声波换能器、P4 下游超声波换能器。

具体实施方式

[0025] 一种气体超声波流量传感器内置式整流器,其特征在于,由管壁为 .5mm ~ 1mm 的薄壁整流管进行多层排列固定连接成整体结构,其一端为水平,另一端为斜面,斜面夹角为 45 度 $\pm$ 15 度;每层整流管的直径不同,整流管的直径由里及外依次减小;相邻管壁之间为空隙结构;每个整流管的直径不得大于超声波传感器母管直径的三分之一,每个整流管的最大直径不超过 30mm。整流管的数量和直径依据不同的超声波流量传感器直径大小而定。例如,传感器母管直径为 DN100 的气体超声波流量计,其传感器的母管内径为 ϕ 100mm,整流管可以由中心向外排列 3 层,中心管直径为 ϕ 30mm(包含管壁厚度),次层管为 ϕ 20mm,最外层管为 ϕ 15mm。

[0026] 整流管的短侧长度至少为 150mm。

[0027] 所述整流管焊接后的截面形状为圆形,其水平一侧钎焊在支撑板 H2 内。

[0028] 由内置式整流器 P1,超声波流量传感器母管(带法兰)P2、上游超声波换能器 P3、下游超声波换能器 P4 等组成超声波流量传感器。内置式整流器 P1 安装在超声波流量传感器母管 P2 的流体进口一侧。整流器的长度(插进深度)以距离上游超声波换能器 P3 有 10mm ~ 15mm 为宜。过长,会阻挡超声换能器之声波的传递路线,影响其超声波的发射和接收;过短,会削弱整流器的整流效果。

[0029] 气体超声波流量传感器应用本实用新型后,其优点是,1) 由于整流管, H1 的作用,将原来超声波流量传感器母管中的一个脉动流的能量,分流到十几个、甚至几十个整流管中,其脉动量能量被大大分散;2) 而其整流管的长度又足够长,且整流管的管径只有原来超声波流量传感器母管的几分之一,甚至十几分之一。故完全可以在其现有的长度中,消除脉动流的影响;并将紊流过渡到层流状态。也就是说,各整流管内的脉动流的能量在还没有流出整流管时,就已经衰减到没有了。当各整流器内的介质流体完全都流出而会合时,已没有脉动流的存在了,或即使还有一些,其能量也是很低的了。各整流管流出的流体束将按各自的惯性继续流动,相互干扰,不再形成新的紊流。

[0030] 而整流管的管线越长,其流动惯性力越大,惯性流动的距离也越长。整流管的管径越小,惯性流动的距离也越大,即使流体离开了整流管,最终会合,其相互干扰的可能性也越小,而是以层流的状态继续流动。

[0031] 本实用新型在经过反复实验,在实际测量中,线性误差全部达到 1% 的精度,部分达到 0.5% 的精度;重复性全部达到 0.5 级的要求。在有意加大上游紊流的实验中,加装有内置式整流器的气体超声波流量计的实验结果几乎不受影响,其重复性误差仍然在 0.5 级内;而没有加装内置式整流器的气体超声波流量计的实验结果要差得多,其重复性误差在 1.5 级左右;加装前直管和整流板的气体超声波流量计的重复性误差在 1.0 级。所以,内置式整流器型超声波流量计的在理论上是先进的,在实际应用中是可行的。

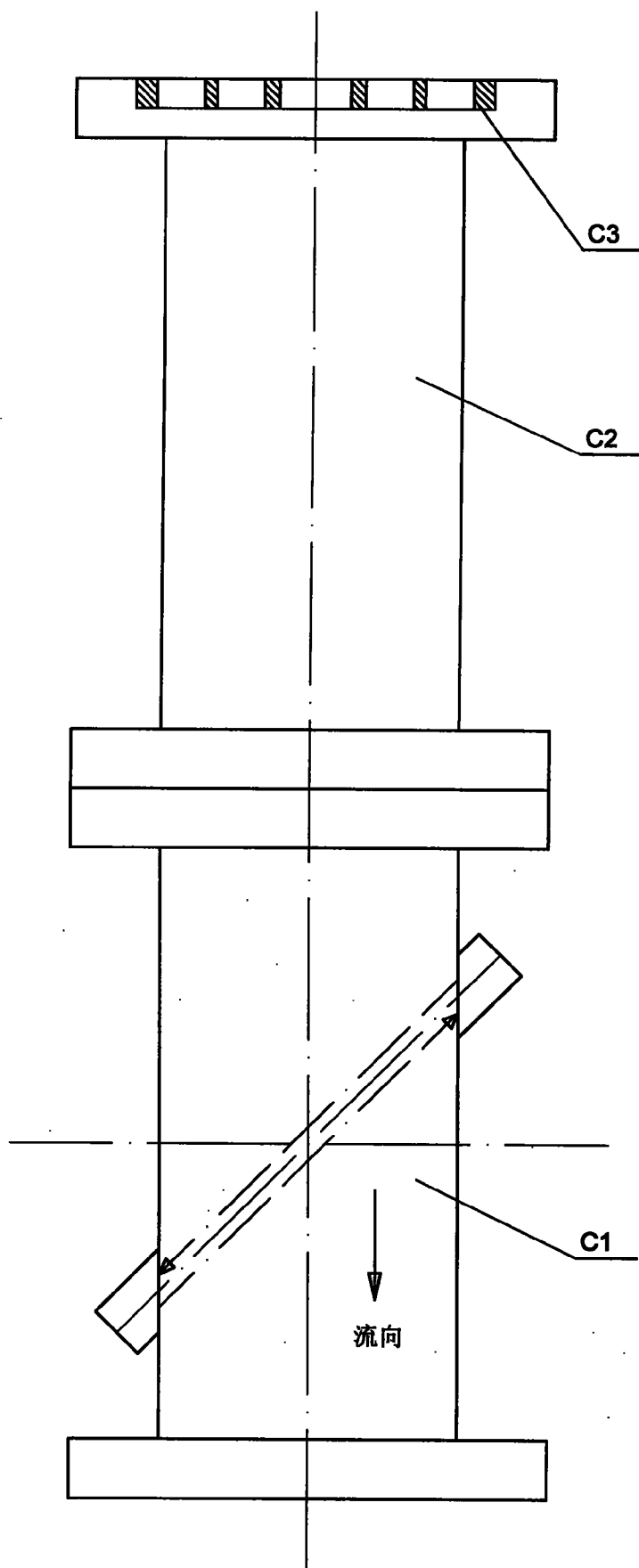
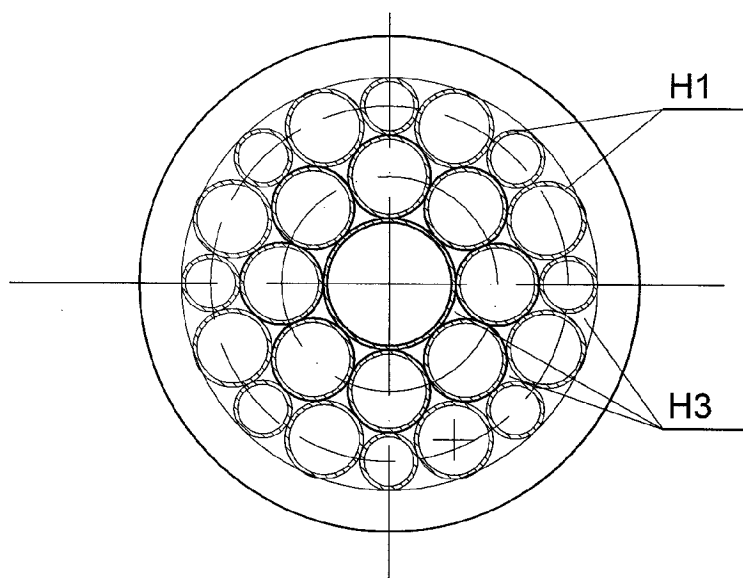
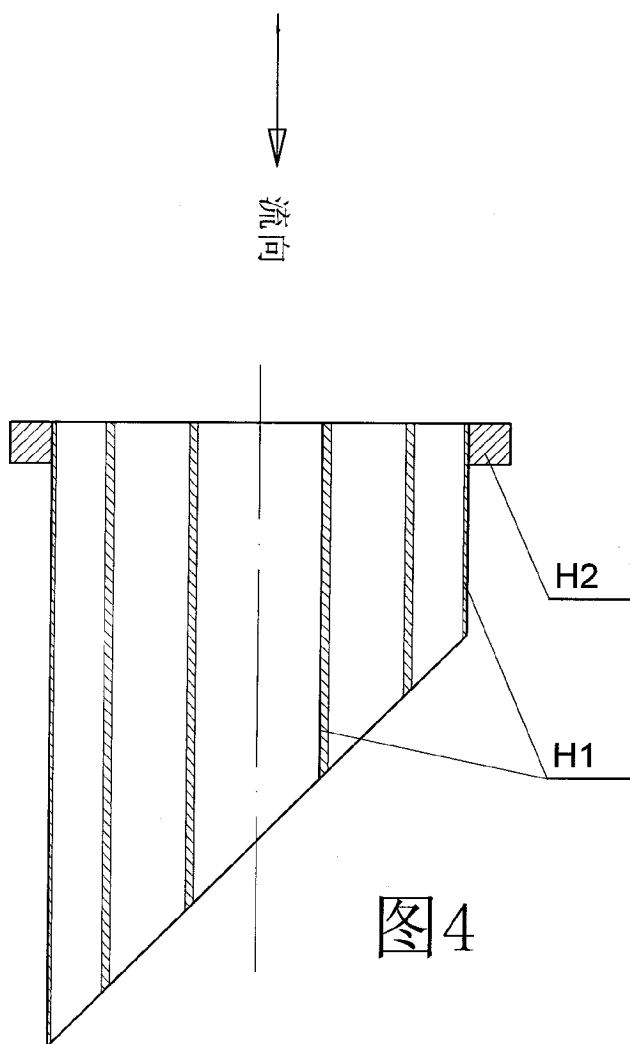


图 1



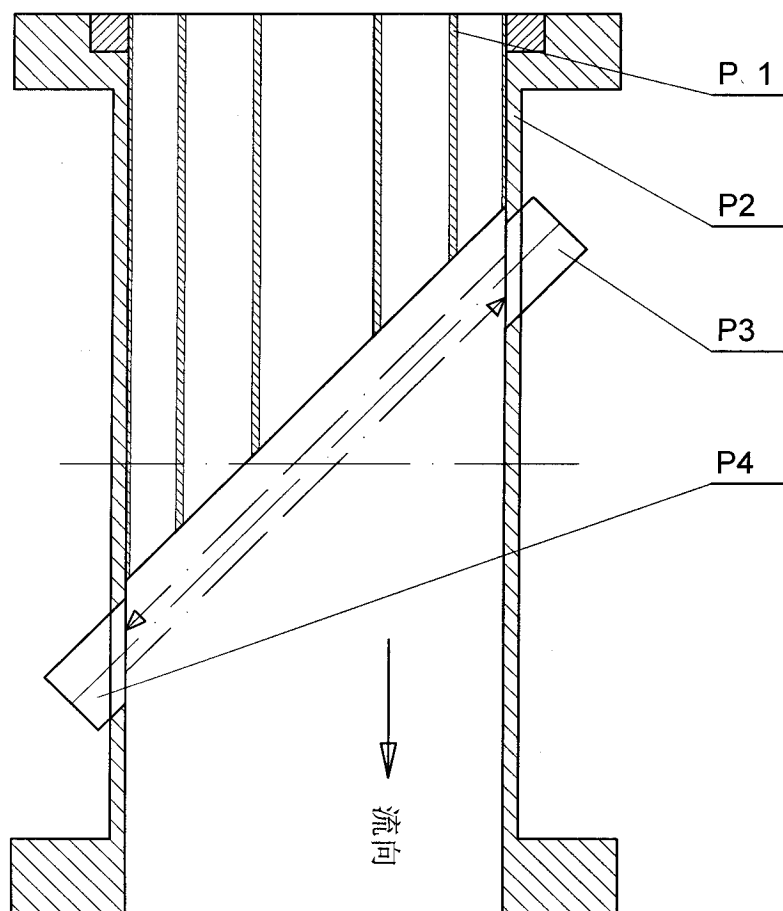


图 6

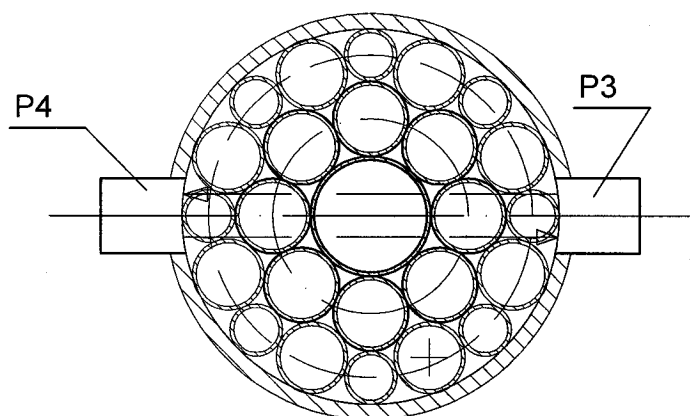


图 7