



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110608781 A

(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201911034984.4

(22)申请日 2019.10.29

(71)申请人 上海洛丁森工业自动化设备有限公司

地址 201109 上海市闵行区元江路3399号
中臻科创园A幢5楼

申请人 浙江洛丁森智能科技有限公司

(72)发明人 郝正宏 王徐坚 李俊毅 李卫民
汤俐敏

(74)专利代理机构 北京方迪誉诚专利代理有限公司 11808

代理人 邓斐 宣力伟

(51)Int.Cl.

G01F 7/00(2006.01)

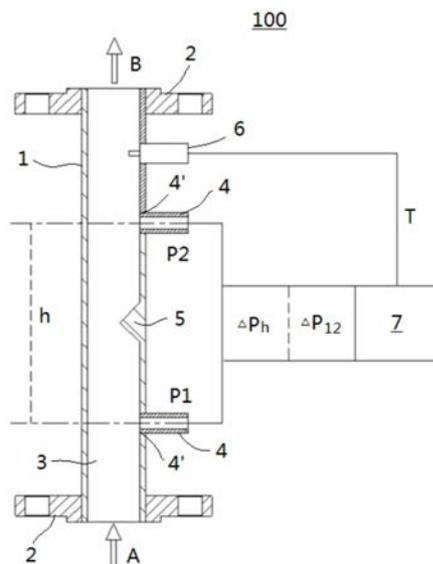
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

用于气液混合流体的流量测量装置和包括其的测量系统

(57)摘要

本发明涉及用于气液混合流体的流量测量装置和包括其的测量系统。所述流量测量装置包括：本体，其具有连接部、内部流道以及与其相连接的至少两个引压管，本体通过连接部基本上沿着竖直方向与外部的的气液混合流体源相连接，以引入气液混合流体使其流过内部流道；节流件，其布置在内部流道内并构造成楔形凸起，且位于两个相邻的引压管之间以在其间形成流体差压；温度传感器，其布置成用于检测获取流过内部流道的气液混合流体的温度数据；差压流量变送器，其与引压管和温度传感器相连，用于根据温度数据和检测到的引压管中的气液混合流体的压力数据来计算得到气液混合流体流量数据。它结构简单，易于制造、安装和使用且成本低，适合大量推广应用。



1. 一种用于气液混合流体的流量测量装置,其特征在于,包括:

本体,其具有连接部、内部流道以及与所述内部流道相连通的至少两个引压管,所述本体通过所述连接部基本上沿着竖直方向与外部的气液混合流体源相连通,以引入气液混合流体使其流过所述内部流道;

节流件,其布置在所述内部流道内且被构造成楔形凸起,并且位于两个相邻的引压管之间以在其间形成流体差压;

温度传感器,其布置成用于检测获取流过所述内部流道的气液混合流体的温度数据;以及

差压流量变送器,其与所述引压管和所述温度传感器相连,用于根据所述温度数据和检测到的所述引压管中的气液混合流体的压力数据来计算得到气液混合流体流量数据。

2. 根据权利要求1所述的用于气液混合流体的流量测量装置,其中,所述节流件被居中布置在所述两个相邻的引压管之间,并且所述引压管被构造成在结构上均彼此相同。

3. 根据权利要求1所述的用于气液混合流体的流量测量装置,其中,所述本体被构造成线性管道,并且所述节流件布置在所述本体的中部内壁上。

4. 根据权利要求3所述的用于气液混合流体的流量测量装置,其中,所述线性管道具有圆形截面。

5. 根据权利要求1所述的用于气液混合流体的流量测量装置,其中,所述连接部包括两个凸缘,其分别设置在所述本体的两端,用于通过连接件将所述本体连接至所述气液混合流体源。

6. 根据权利要求5所述的用于气液混合流体的流量测量装置,其中,所述两个凸缘被焊接到所述本体上。

7. 根据权利要求1所述的用于气液混合流体的流量测量装置,其中,所述引压管中的至少两个引压管被分别连接到所述差压流量变送器上的两个不同的测量端,并且/或者所述引压管均由不锈钢材料制成。

8. 根据权利要求1所述的用于气液混合流体的流量测量装置,其中,所述温度传感器沿着所述气液混合流体在所述内部流道内的流动方向被布置在所有引压管的下游。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的用于气液混合流体的流量测量装置,其中,所述差压流量变送器被设置成根据所述温度数据和所述压力数据来计算得到气液混合流体中的液体流量数据和气体流量数据。

10. 一种测量系统,其特征在于,所述测量系统包括一个或多个如权利要求1-9中任一项所述的用于气液混合流体的流量测量装置。

用于气液混合流体的流量测量装置和包括其的测量系统

技术领域

[0001] 本发明涉及流量测量技术领域,尤其涉及一种用于气液混合流体的流量测量装置和包括该流量测量装置的测量系统。

背景技术

[0002] 目前,在流量测量领域中,对于单一介质(例如气体或液体)的体积或质量计量,已经存在例如电磁、科里奥利质量流量计等众多类型的流量计可供选择。这些测量装置产品在技术上相当成熟,并且计量精度也较高,能够满足人们日常生产和生活的计量需求。然而,对于例如气液混合介质等的测量,不仅可供选择的流量计种类比较少,而且在这些测量设备在安装、操作使用等方面也存在着一些缺陷和不足之处。例如,现有的此类流量计大多体积庞大、组成部件众多,并且造价昂贵,因此现场测量存在诸多不便,不适宜进行大批量应用和推广。此外,由于现有的测量设备通常是采用分离装置将气液两相流体分离后再分别进行单一计量,因此在生产制造、安装和使用等方面上也都不方便。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供了用于气液混合流体的流量测量装置和包括其的测量系统,从而可以解决或者至少缓解了现有技术中存在的上述问题或者其他方面的问题中的一个或多个。

[0004] 首先,根据本发明的第一方面,它提供了一种用于气液混合流体的流量测量装置,其包括:

[0005] 本体,其具有连接部、内部流道以及与所述内部流道相连通的至少两个引压管,所述本体通过所述连接部基本上沿着竖直方向与外部的气液混合流体源相连通,以引入气液混合流体使其流过所述内部流道;

[0006] 节流件,其布置在所述内部流道内且被构造成楔形凸起,并且位于两个相邻的引压管之间以在其间形成流体差压;

[0007] 温度传感器,其布置成用于检测获取流过所述内部流道的气液混合流体的温度数据;以及

[0008] 差压流量变送器,其与所述引压管和所述温度传感器相连,用于根据所述温度数据和检测到的所述引压管中的气液混合流体的压力数据来计算得到气液混合流体流量数据。

[0009] 在根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置中,可选地,所述节流件被居中布置在所述两个相邻的引压管之间,并且所述引压管被构造成在结构上均彼此相同。

[0010] 在根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置中,可选地,所述本体被构造成线性管道,并且所述节流件布置在所述本体的中部内壁上。

[0011] 在根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置中,可选地,所述线性管道具有圆形截面。

[0012] 在根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置中,可选地,所述连接部包括两个凸缘,其分别设置在所述本体的两端,用于通过连接件将所述本体连接至所述气液混合流体源。

[0013] 在根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置中,可选地,所述两个凸缘被焊接到所述本体上。

[0014] 在根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置中,可选地,所述引压管中的至少两个引压管被分别连接到所述差压流量变送器上的两个不同的测量端,并且/或者所述引压管均由不锈钢材料制成。

[0015] 在根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置中,可选地,所述温度传感器沿着所述气液混合流体在所述内部流道内的流动方向被布置在所有引压管的下游。

[0016] 在根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置中,可选地,所述差压流量变送器被设置成根据所述温度数据和所述压力数据来计算得到气液混合流体中的液体流量数据和气体流量数据。

[0017] 此外,根据本发明的第二方面,它还提供了一种测量系统,所述测量系统包括一个或多个如以上任一项所述的用于气液混合流体的流量测量装置。

[0018] 从与附图相结合的以下详细描述中,将会清楚地理解根据本发明的各技术方案的原理、特点、特征以及优点等。本发明技术方案结构简单,非常易于制造和安装使用,并且成本较低,还尤其能够快速准确地测量出气液两相混合流体中的气液单一介质的各自流量,因此非常适合进行大规模推广应用。

附图说明

[0019] 以下将结合附图和实施例来对本发明的技术方案作进一步的详细描述,但是应当知道,这些附图只是出于解释目的而设计的,仅意在概念性地说明此处描述的结构构造,而不必要依比例进行绘制。

[0020] 图1是一个根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置实施例的剖视结构示意图。

具体实施方式

[0021] 首先,需要说明的是,以下将以示例方式来具体说明本发明的用于气液混合流体的流量测量装置和包括其的测量系统的结构、组成、特点和优点等,然而所有的描述仅是用来进行说明的,而不应将它们理解为对本发明形成任何的限制。在本文中,技术术语“连接”及其衍生词意指特定部件被直接和/或间接地连接至另一部件,技术术语“基本上”意指基于测不准原理等原因所导致的对于特定数值或位置等的非实质性偏差(例如 $\pm 2\%$ 、 $\pm 5\%$ 、 $\pm 8\%$ 等)。另外,为了清楚起见在本文中并没有赘述本领域技术人员已经公知的一般事项。

[0022] 此外,对于在本文所提及的实施例中予以描述或隐含的任意单个技术特征,或者被显示或隐含在各附图中的任意单个技术特征,本发明仍然允许在这些技术特征(或其等同物)之间继续进行任意组合或者删减而不存在任何的技术障碍,从而也应当认为这些根据本发明的更多实施例是在本文的记载范围之内。

[0023] 在图1中示意性地展示出了一个根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置

实施例的剖视结构。请参考图1,在该流量测量装置100中,它可以包括本体1、节流件5、温度传感器6和差压流量变送器7,下面就通过这个实施例来对本发明的基本构成、工作原理等方面进行说明。

[0024] 首先,对于本体1来讲,它构成了流量测量装置100的主要结构部分,由其提供了可供各类流体(如气体、液体或其混合物等)流动通过的内部流道3。在具体应用时,可将该内部流道3构造成具有简单结构的线性管道,并且其截面形状可以是圆形、椭圆形、方形或其他适宜的形状,从而便于进行加工制造、运输、安装以及维护等。当然,本发明也允许将内部流道3构造成更为复杂的结构形式,以便能够充分满足各种不同的应用需求。

[0025] 可以在本体1上设置两个或者更多个取压孔4',以便使得在内部流道3中流动的流体可经由取压孔4'流入到随后将介绍的引压管4中,从而能够采集获得与所流入的流体相关的参数数据(如压力、温度、压力差等)。作为举例说明,在图1所示的实施例中示出了两个取压孔4',然而应当理解的是,对于此类取压孔在本体1上的具体设置数量、布置位置、结构尺寸等,本发明完全允许根据实际应用需求情况进行灵活设置、选择或者调整。当然,还需要说明的是,在根据本发明的一些实施方式下,可以通过例如铸造成型、机加工等处理工艺,用来使得引压管4和本体1二者一体成型。

[0026] 此外,通过在本体1上设置连接部2,可以将该本体1连接到外部流体源(如测量环境中的工作管道等),以便从其引入流体来流动穿过内部流道3。当流体为气液两相混合流体时,可使用连接部2将本体1基本上沿着竖直方向进行安装,以便使得气液混合流体此时可以沿着图1中箭头A和箭头B所示的流动方向(或相反方向)在内部流道3内进行流动。当采用以上这种简单、紧凑并且相当有效的安装布置方式,在图1中所示,此时两个引压管4之间将在竖直方向上形成固定的高度差h,由于受到重力、摩擦阻力等方面因素影响,气液混合流体会由此产生压强差值 ΔP_h ,该压强差值与气液混合流体的流速、密度和摩擦阻力有关,差压流量变送器7可以根据上述的高度差h、气液混合流体的流速、密度和摩擦阻力来进行计算处理,在后文中将会对此进行更详细说明。

[0027] 对于连接部2来讲,它可以采用任何可行的结构形式,并且可将其按照需要布置在本体1上的任何适宜位置处。例如,在图1所示的实施例中,可以在本体1的两端分别设置凸缘结构用作连接部2,可使用例如焊接等连接方式将它们固装到该本体1上,然后通过例如螺栓、螺母等连接件将本体1连接到外部流体源上。为了便于加工制造、装配和维护等操作,可以将上述两个凸缘构造成彼此完全相同,并且还可以将它们相对于本体1进行对称布置。

[0028] 节流件5是设置在内部流道3内,以使用来起到节流作用并由此产生进行测量所需要的流体差压。具体来讲,在所给出的实施例中,是将节流件5构造成楔形凸起,并且将它布置在任何两个相邻的引压管4之间,由于它带来的节流而在这两个引压管4之间形成流体差压。在图1中使用了不同的附图标记P1和P2对相应位置处的流体压力进行了示例性标示,其中 $P_1 > P_2$, $P_1 - P_2 = \Delta P_{12}$,该差压值 ΔP_{12} 将会被差压流量变送器7获取并进行处理,随后将对此进行详细说明。

[0029] 为了便于进行测量,可以通过引压管4将在内部流道3内流动的一部分气液混合流体引入到差压流量变送器7,引压管4通常可采用例如不锈钢等任何适宜的材料来制成。仅作为示范性举例,在图1示例中设置了两个引压管4,其中处于上方的一个引压管4与差压流

量变送器7的一个测压端(如正测压端)相连通,而处于下方的另一个引压管4与差压流量变送器7的另一个测压端(如负测压端)相连通,差压流量变送器7将对通过这些引压管4从不同位置处引入的气液混合流体进行检测,然后可从中获取根据具体情况所需要的一个或多个参数数据(如压力、温度、压力差等)。

[0030] 此外,在该流量测量装置100还可以设置温度传感器6,用来检测获取流过内部流道3的气液混合流体的温度数据T,这样温度数据T可提供给差压流量变送器7用于进行计算处理来获得气液混合流体的流量。例如,可将温度传感器6可选地沿着箭头A至箭头B所示的流体流动方向布置在全部引压管4的下游,也可以将其改为布置在其他的适宜位置处,例如将它布置在两个引压管4之间。

[0031] 请继续参考图1,在该流量测量装置100中,差压流量变送器7是与引压管4和温度传感器6相连,以使用来获取上述的流体差压数据、压力数据以及由温度传感器6采集到的温度数据,然后可据此来计算获得气液混合流体的流量数据。关于差压流量变送器7,现有技术已经对此提供了相当成熟的技术,例如业界已知的是可以应用采集到的流体温度数据、流体压力数据来对流体流量数据进行补偿优化处理,从而可以计算得到更为精确的流体流量数据,这在现有差压流量变送器中一般是采用各类处理器(例如可执行程序代码)、电子电路等元器件来实现运算处理,因此在本发明中允许采用任何可行的现有差压流量变送器,对此不做过多描述。

[0032] 在一些实际应用场合下,可将差压流量变送器7设置成根据上述的流体差压数据、压力数据和温度数据来进一步计算得到气液混合流体中的液体流量数据和气体流量数据。具体来讲,当气液混合流体通过基本上竖直安装的流量测量装置100时,位于内部流道3内呈楔形的节流件5前后的两个引压管4内的流体之间将产生差压值 ΔP_{12} ,该差压值 ΔP_{12} 与气液混合体的流速、密度以及由节流件5造成的管道截面积比相关,同时上述的压强差值 ΔP_h 与气液混合体的流速、密度以及摩擦阻力相关,并且上述的流体温度数据可用来针对温度影响进行补偿。基于以上这三种相关联的关系式,在本发明的设计思想下,可以使用例如可执行程序代码的处理器、电子电路等元器件来实现相应的处理运算,从而可以最后分别获得气液混合流体中的液体流量数据和气体流量数据,并可由此在差压流量变送器7的显示部件(如面板、表头等)上非常直观地显示出经过计算得到的气体、液体的各自流量值,另外还可通过例如RS-485接口等将以上流量数据向外输出,以供其他的更多应用进行使用。

[0033] 需要指出的是,以上仅是基于图1所阐述的实施例来对本发明进行了示范性说明,但是应当理解的是,在不违背本发明主旨的情况下,可以根据实际应用需求来进行灵活的设计、修改或调整。

[0034] 例如,如图1所示,在以上讨论的实施例中是将节流件5布置在主体1的中部内壁上,并且也将节流件5正好布置在两个引压管4的中间,而且两个取压孔4'、两个引压管4和两个凸缘在结构构造、空间布置也都采用了完全对称布局。然而,在一些应用场合下,可以考虑不必采用以上这些对称布置方式当中的一种、多种或者全部的对称布局,例如不必将节流件5布置在主体1的中部,或者将图1中的两个凸缘改为在结构构造上彼此不尽相同。

[0035] 另外,尽管在上述的流量测量装置100中,采用了两组引压管4,但是在一些实施方式中,有可能会使用三组引压管4或四组引压管4等,这样的结构设计能够为某些应用需求提供方便,可以在流体参数数据的采集等方面提供这些应用所期望的冗余性、可靠性等。

[0036] 根据本发明的设计思想,还提供了一种测量系统,可以在该测量系统上配置使用一个或多个根据本发明所设计提供的流量测量装置,从而可以非常方便、灵活且高效地进行现场测量使用,而无需增加其他的附件,并且还尤其可以在需要时分别获得气液混合流体中的液体流量数据和气体流量数据,由此能够实现本发明例如在装置制造、安装、使用和维护等方面明显优于现有技术的突出优势。

[0037] 以上仅以举例方式来详细阐明根据本发明的用于气液混合流体的流量测量装置和包括其的测量系统,这些个例仅供说明本发明的原理及其实施方式之用,而非对本发明的限制,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本领域技术人员还可以做出各种变形和改进。因此,所有等同的技术方案均应属于本发明的范畴并为本发明的各项权利要求所限定。

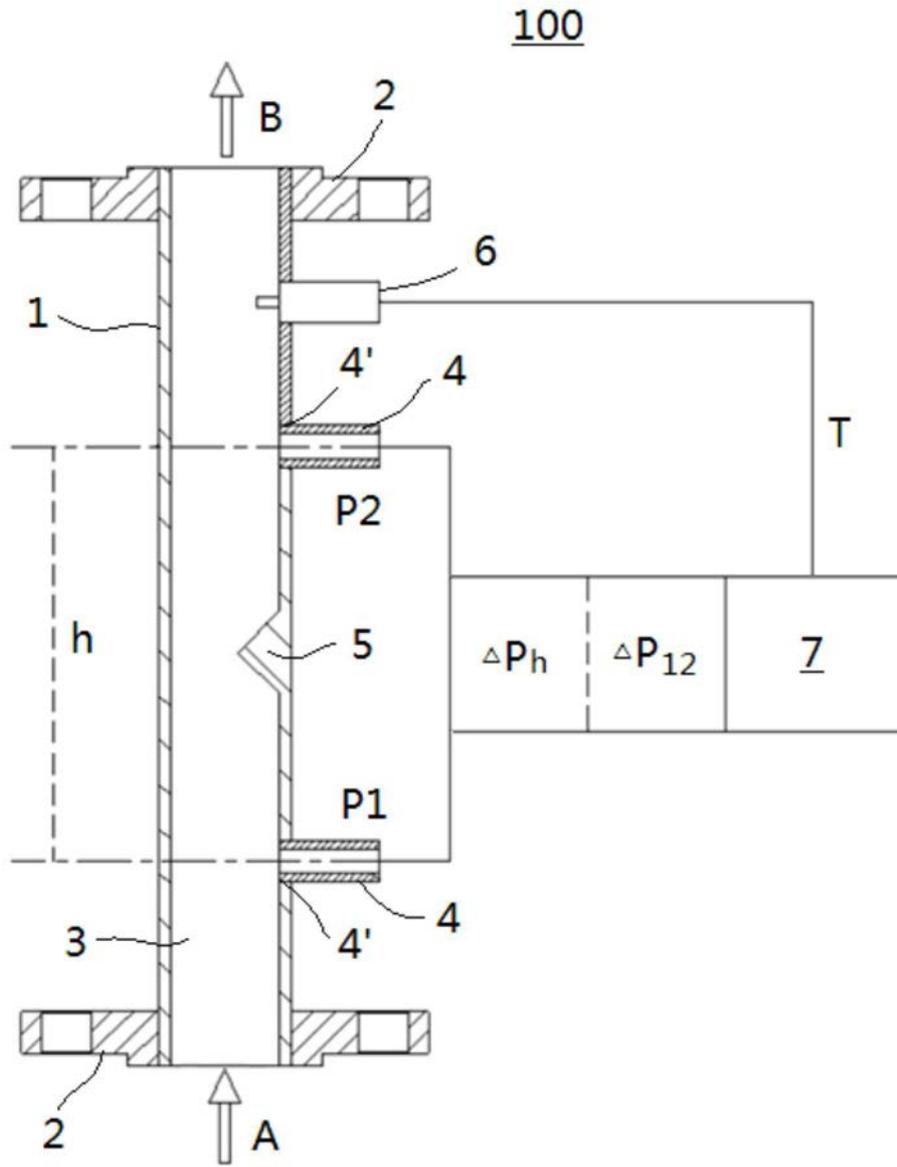


图1