



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02154344.5

[43] 公开日 2004 年 7 月 28 日

[11] 公开号 CN 1515875A

[22] 申请日 1998.4.16 [21] 申请号 02154344.5

分案原申请号 98804726.8

[30] 优先权

[32] 1997. 5. 1 [33] US [31] 08/848, 887

[71] 申请人 麦克科罗米特股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 R·N·平克顿 S·A·艾夫特

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

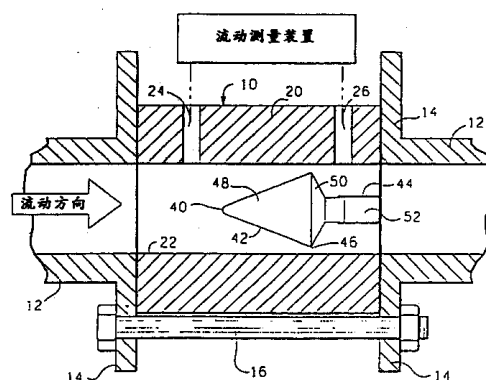
代理人 吴明华

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称 流体流通设备

[57] 摘要

一种流体流通设备(10)，它包括一个单件的流动调整部分(42)，该流动调整部分(42)可拆卸地安装在管道部分(20)的一段中，因此不需要实质性的连接。该移位部件可拆卸且可替换地安装在管道部分中，所以一个移位部件可以被另一个或其他更多的移位部件所替换，因此可与一较大范围的流体流动相适应。安装部分(44)设置在该移位部件的下游端，这能消除流体流动中环绕移位部件的紊流，从而提供一高稳定的信号。通过管道壁中的测量活栓(24, 26)可获得该信号，所以无须设置位于移位部件中或穿过该移位部件的测量活栓。



1. 一种流体流通设备，它包括组合在一起的以下部分：用于沿给定方向传递其中的流体的管道，所述管道具有带有内表面(22)的一外壁，并具有相对于流体流动方向的一上游方向和一下游方向；以及位于所述管道中的一流体流动移位部件(40)，所述移位部件包含有面向所述上游方向且朝着所述管道的轴线逐渐变细的上游斜壁(48)和面向所述下游方向且朝着所述管道的轴线逐渐变细的相邻的下游斜壁(50)，所述斜壁(48,50)在其较大端的连接处界定一外周缘(46)，所述移位部件(40)同轴安装在所述管道中，其中所述外周缘(46)所处的平面基本垂直于流体流动的方向，

其特征在于，一上游流动测量活栓(24)所述外周缘(46)的上游区域中延伸穿过所述管道的壁，以及

一下游流动测量活栓(26)在所述外周缘(46)的下游区域中延伸穿过所述管道的壁，

所述流动测量活栓(24,26)便于确定所述管道中的、所述外周缘(46)的上游侧和下游侧上的流体状况。

2. 如权利要求 1 所述的流体流通设备，其特征在于，所述上游测量活栓(24)位于所述外周缘(46)与自所述上游斜壁(48)的上游两倍于所述管道直径的一位置之间的区域内，所述下游测量活栓(26)位于所述外周缘(46)与自所述外周缘(46)的下游两倍于所述管道直径的一位置之间的区域内。

3. 如权利要求 2 所述的流体流通设备，其特征在于，所述上游斜壁(48)沿上游方向逐渐变细至大致一个点，并且所述上游测量活栓(24)位于紧挨所述点的上游的区域中。

4. 如权利要求 1 所述的流体流通设备，其特征在于，相对于所述外周缘(46)所处的平面，所述上游斜壁(48)具有 39° 至 75° 的倾角，相对于所述外周缘(46)所处的平面，所述下游斜壁(50)具有 15° 至 30° 的倾角，所述移位部件(40)相对于所述管道的内表面(22)的 β 比率是 0.4 至 0.94 的量级。

5. 如权利要求 1 所述的流体流通设备，其特征在于，位于所述管道外部的流动测量装置经所述流动测量活栓(24,26)与所述管道的内部相连通。

流体流通设备

本申请是申请号为 98804726.8 的、题为“流体流通设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及流体流通设备，特别涉及流体流动测量仪、流体混合器及流体分散设备。

背景技术

美国专利 4,638,672、4,812,049 和 5,363,699 公开了一种流通流动测量仪及流体分散和混合设备，其特征是具有对称地安装在一管道中的一独特的静态流体流动移位部件，该部件可有效地线性化流过管道中移位部件和管道内表面之间区域的流体，且能够平整在管道中流动的流体在移位部件上游和下游的流速分布图。该设备可确保对管道中流体流动状态的可靠的测量，并且可均匀的混合和分散各种流体和/或包含颗粒物质的流体。

该独特的流体流动测量仪及混合器由加州 Hemet 的 McCrometer,Inc.生产且以注册商标“V-CONE”销售，McCrometer,Inc.也是以上专利的所有人及本发明的受让人。

V-CONE 设备中的流体流动移位部件包括两个通常为圆锥体形的截锥体，该两截锥体在它们的较大端相连接且同轴地安装于管道的一特别化的部分。截锥体以基本垂直于该部分的轴线和流体流动方向的方向安装，其外周面从管道部分的内表面向内对称地分隔开。依据移位部件相对于管道部分的尺寸，移位部件可有效地线性化以预定流速范围流过该部分的流体。

通常用焊接方法将两个截锥体在较大端相连接来形成移位部件。面向上游方向的截锥体通常用例如焊接方法连接在其上游端，其较小端连接到一导管或管子中，该导管或管子延伸经过移位部件至其下游面，通过该导管采集一压力读数或者通过该导管引入第二流体以与流过管道的基本流体相混合。该导管或管子从移位部件向外弯曲且穿过管道部分上游的壁。该导管或管子用例如焊接方法连接到管道部分的壁上、且方便地被用作把移位部件同轴安装在管道部分

中的装置。

因为需要实质性的连接，“V-CONE”测量仪和混合器的制造需要相当密集的劳动力。而且，因为将导管或管子安装定位在移位部件的上游，这是一个易于将流体中的异物引入要将流体流动的速度进行线性化的区域中的位置。

还有，按照目前的结构，为了线性化和测量流过各个流速范围的流体，就需要有分别与各种大小规格测量仪中的每一种相应的各个测量仪及其相关的传感设备。

因此，“V-CONE”测量仪及混合器在此前有效和高效率地满足了工业需求，并得到了广泛的认同和商业销售的成功，但同时仍存在改进的余地。

发明内容

本发明的目的在于对上列专利中公开的设备和商业销售实例“V-CONE”测量仪、流体混合器及分散设备的几个方面进行改进。

第一方面内容，本发明的一个目的是提供一种无须实质性连接类型的流体流通设备，这就省去了焊接和/或其他将一个部件固定连接到另一个部件或部分上的装置。

另一方面，本发明的一个目的是使之适应于用比迄今认为可用的更大范围的材料来制造所述的流体流通设备。

第二方面内容，本发明的一个目的是提供一种所述类型的流体流通设备，其中流体流通移位部件可拆卸且可替换地安装在管道部分中，因此可以拆去已有的移位部件、而用一个或多个不同的移位部件来替换，用以与流过所述管道部分的不同的流体和不同的流速范围相适应。以该方式，单个管道部分、即单个测量体可以与各种移位部件一起使用，以与流过测量体的各种液体、气体和大的流速范围相适应。

第三方面内容，本发明的一个目的是在移位部件的下游位置支承该移位部件，由此消除在测量体和移位部件之间的紊流。消除该区域的紊流确保了更为一致和稳定的流体流动，从而也保证了稳定、可靠和精确的测量。

第四方面内容，本发明的一个目的是设置穿过管道部分或测量体的壁的流动测量活栓，因此在移位部件中就无须再有先前技术中所需的测量活栓或其他孔或通道，在。这个目的的达到有助于容易地达到其他目的，并且提供了比较容易制造和操作非常可靠的流体流通设备。

另一方面，本发明的一个目的是提供一种设备中没有停滞区域的流体流通

设备，其中能使流体平稳、连续、无停滞地流过该设备。从而又使设备可使用在卫生健康的环境中，即用于卫生健康作为首要要素的条件下和区域中。

为了实现上述目的，本发明提供了一种流体流通设备，它包括组合在一起的以下部分：用于沿给定方向传送其中的流体的管道，该管道具有带有内表面的一外壁，并具有相对于流体流动方向的一上游方向和一下游方向；以及位于管道中的一流体流动移位部件，该移位部件包含有面向上游方向且朝着管道的轴线逐渐变细的上游斜壁和面向下游方向且朝着管道的轴线逐渐变细的相邻的下游斜壁，该斜壁在其较大端的连接处界定一外周缘，移位部件同轴安装在管道中，其中外周缘所处的平面基本垂直于流体流动的方向，其特点在于，一上游流动测量活栓在外周缘的上游区域中延伸穿过管道的壁，以及一下游流动测量活栓在外周缘的下游区域中延伸穿过管道的壁，流动测量活栓便于确定管道中的、外周缘的上游侧和下游侧上的流体状况。

可借助流体流通设备特别结构模式来达到本发明的这些和其他目的及优点，现结合附图来描述当前的较佳实施例。

附图说明

图 1 是按照本发明较佳实施例的流体流动移位部件的侧视图；

图 2 是移位部件的后视图；

图 3 是按照本发明较佳实施例、包含有测量体的管道部分的垂直纵向剖视图；

图 4 是测量体的后视图；还有

图 5 是安装在管道中且已装配好以测量流体流动、即作为流体流动测量仪使用的本发明较佳实施例的垂直纵向剖视图。

具体实施方式

以下是发明人目前所设想的实施本发明的最佳方式的一流体流动测量仪的较佳实施例的详细描述。随着描述的进行，其中的改进和变化对于本技术领域中的技术人员而言将变得显而易见。

首先参见图 5，以 10 标示按照本发明的流体流动测量仪适于安装在管路或包含有管道 12 的其他流体流通管道中，管道 12 在其端部具有螺栓凸缘 14。流动测量仪 10 由管道部分 20 和同轴安装在管道部分 20 中的流体流动移位部件 40 组成。管道部分 20 主要包括适于螺栓固定或固定在两段管道之间、例如

图示的管道 12 的凸缘 14 之间的一段管道或导管。管道部分是较佳的所谓薄夹片设计(wafer design)且简单地靠接在凸缘 14 之间,并且通过环形分布的螺栓 16(只示出一个)同心或共轴地与管道 12 对齐,螺栓 16 在凸缘之间伸展且并将凸缘相互连接。

管道部分 20 具有一内表面 22,该内表面 22 作为管道 12 的一组成部分来使用且构成流体流通的一连续通道。如箭头指示,在图中流体流动的方向是从左向右。管道 12 和管道部分 20 通常是圆柱体形,尽管并不总是这样,但该内表面 22 通常具有与管道 12 相同的内部截面和尺寸。

纵向分布的测量活栓 24 和 26 在其位置上径向延伸穿过管道部分 20 的壁,其功能将在此后描述。

如图 3 和 4 所示,在管道部分 20 的内壁后端或下游端上设置有多个环形分布向后开口的具有有限纵向、径向和弧形伸展的槽 28。在较佳实施例中,在管道部分后端部分中有两个正相对的槽。

参见图 1 和图 2,移位部件 40 由流动调整部分 42 和安装部分 44 组成。

流动调整部分 42 由一个通常为柱形的主体组成,该主体具有在边缘 46 的一横向大直径或尺寸和两个相对的、通常是圆锥体形的倾斜壁 48 和 50,两壁在管道部分 20 中分别面对上游和下游方向且向着主体的轴线方向对称地向内逐渐变细。除了此后所描述的,流动调整部分 42 具有与使用在 McCrometer, Inc 生产的“V—圆锥体”设备中的流动移位部件基本相同的实际特性和基本相同的功能。这些在专利公开 4,638,672、4,812,049 和 5,363,699 中揭示的内容几乎全部引述在此,以供参考。

如先前专利中所描述的,流动调整部分 42 具有比管道部分 20 的内表面 22 小的尺寸,并且流动调整部分 42 同轴地安装在垂直于流体流动方向的孔中,倾斜壁 48 和 50 从管道壁的内表面或内部向内对称分布。倾斜壁的较大且相邻的端面具有相同的尺寸和形状,并且在接合处界定了一明显的外周缘 46,外周缘 46 所处的平面垂直于流体流动的方向。上游壁 48 比下游壁 50 长且在上游端较佳地逐渐变细成为一点或基本成为一点。该壁相对于外周缘 46 所界定的平面以大约 39 度至 75 度之间的角度形成,其中较佳的角度是大约 67.5 度。下游壁 50 相对于边缘 46 所界定的平面的角度范围是大约 15°至 30°,其中较佳的角度是大约 26 度。流动调整部分 42 相对于管道部分 20 内径的 β 比率较佳地为大约 0.4 至大约 0.94。

当流体进入管道部分 20 的入口或上游端时,流体被上游壁 48 所移位或偏

移而进入一截面面积逐渐变小的环形区域中，直到外周缘 46 所界定的平面所在的最小截面面积的区域。流体然后进入下游壁 50 界定的面积逐渐变大的环形区域中。作为结果，流动调整部分 42 上游和下游的流体流动都得到了稳定和调整。特别地，流动调整部分 42 可有效地将流动调整部分 42 和管道部分 20 的壁之间的区域中的流体流动线性化，并且能够使以预定流速范围流动在管道中移位部件上游和下游的流体流速分布图变得平坦。因而，上游和下游的流速分布图形都变得较平坦、对称、轴线位于管道的中心且具有一较大、与流速无关的基本不变的平均流动直径。还有，那儿的流体和任何固体材料变得很均匀，所以管道部分 20 在其整个横截面区域中注满了一基本均质的混合物。

此外，当在部件下游的管道中流过的流体恢复为自由流动状态时，下游壁 50 可以有效地优化流体的恢复速度。明显的外周缘 46 和下游壁 50 一起导致了较短的涡流在下游方向从外周缘处分散开。这些涡流具有较小的幅度和较高的频率，因此有助于优化流体流动的恢复速度。小幅度和高频率的涡流可有效地减小外加的下游紊流或所谓的“噪声”，从而便于高精确和可靠的测量。

为了在管道部分的内表面 22 中同轴地安装流动调整部分 42，按照本发明，流动调整部分 42 上设置有一体的安装部分 44。特别是，部件 40 在其一端上设置有多个环形分布的沿径向向外伸展的舌 52，该舌 52 以相同的数字标示且位于相同空间例如计量体或管道部分 20 中的槽 28 中。在较佳实施例中，舌 52 设置在部件 40 的后端或下游端，并且包括两正相对的舌，在部件 40 的下游端两舌实际上形成了一坚硬的横杆，如图 2 所示。较佳地，横杆占据了较短的下游距离且通过一柱形延伸 54 接合在此。延伸部分 54 可以是不同的长度以适应不同尺寸和形状的移位部件，用以相对于以下将描述的测量活栓 24 和 26 适当地定位移位部件。

比较图 2 和图 4 可以发现，舌 52 具有与管道部分中的槽 28 相同且与之相配的一径向伸展和末端的构造。因此，通过简单地把相同部分插入管道或管道部分的内表面 22 的下游端且使舌 52 牢固地、稳定地接合在槽 28 中，就可以方便地把移位部件 40 安装在管道部分 20 中。在把管道部分装配在管道中时，下游管道 12 的凸缘 14 将舌 52 锁定在槽 28 中，且能防止流动调整部分 42 相对于管道部分 20 的内表面 22 的移动或错位。

当移位部件装配在管道部分 20 中后，外周缘 46 位于两个测量活栓 24 和 26 之间，因此活栓位于外周缘 46 所界定的区域或平面的两侧，在该区域流体流动面积最小，而流动速度最快。活栓分别与管道中的上游和下游区域相连

通，在此流体流动的流速分布图形较平坦、成线性且稳定。借助于活栓通过与活栓相连接的传统的流体流速测量仪器就可得到高精度的流速测量，如图5中所示。按照本发明的设备给测量仪器提供了一很可靠且稳定的信号，该信号相当精确。

上游测量活栓24可放在边缘46和从上游倾斜壁48的上游端向上两倍于管道直径、即两倍于内表面22的直径的一点之间。较佳的位置是刚好位于壁48尖端的上游处的区域中，如图5所示。下游活栓26可放在边缘46和从该边缘两倍于管道直径的一点之间的区域中。尤其是，流动调整部分42会导致收缩断面、即一流体收缩的区域以形成边缘46下游的一可预测的或可确定距离的流体流动，下游活栓的较佳位置是在发生收缩断面的区域中。在这些位置测得的压力以及所测得的压力之间的压差提供了信息，可用合适的仪器由此信息来确定和测得管道中的流动状态，如图5中简要所示。

包括本发明部分的测量仪器一般包括一加法存储器和一瞬时流速指示器中的一个或它们两者。如果需要较优的精确度，测量活栓24和26可装备有固态或电子转换器，该转换器产生传送到诸如计算机或微处理器之类的合适处理单元中的信号。因为这样的仪器在流速测量工业中很普通，故没有画在图中。带有上述组成部分的整个系统的精确度，即液压、机械、电气和/或电子系统的综合精确度是99%或更高。整个系统的综合误差一般为存储器或指示器读数的 $\pm 1\%$ 之内。已知道，加法存储器可提供加仑、立方英尺、英亩英尺(acre feet)、立方米和其他标准度量的读数。相似地，流速指示器可提供加仑/分、英尺³/秒和其他标准度量的读数。

因为较佳实施例中的移位部件支承在测量活栓24和26下游的位置，舌52不会将任何紊流或异物引入活栓所在的区域。在流体接触支承件之前就已进行了流体流动测量，这就对流动测量的可靠性、稳定性和精确度更为有利。

测量活栓24和26在管道部分20中的应用消除了已有技术中对一管道需轴向延伸经过移位部件、以测量该部件下游端压力的需要，从而也消除了存在于该管道中的流体零流动的无效和停滞区域。因而，本发明流体测量仪可以用于以卫生健康作为首选要素的工业应用中的流体流动测量。尤其是，通过利用在两活栓中的隔膜型压力传感器，就保证了卫生条件。

而且，径向测量活栓的应用使得移位部件及其支承结构可作为一体、单一和坚固的组件来制造，不再需要譬如焊接之类的任何实质性的连接。还有，由舌52和槽28提供的支承系统消除了利用譬如焊接之类的实质性连接、以把支

承件固定到部件 40 和管道部分 20 的壁上的需要。因而，大大减少了劳动力消耗。

还有，部件 40 作为一个坚固整体来制造使得可以使用以前认为不适于作为此目的使用的结构材料，例如塑料，特别是诸如特氟隆、得润(Delrin)和聚四氟乙烯等不具有粘性性能的塑料。此外，使用这样的结构材料允许将移位部件作为单一的组件来铸造或模制，由此进一步降低成本。

本发明的移位部件安装或支承系统也方便了设备快捷的转换，例如从第一 β 比率转换至另一 β 比率，或者从第一流速范围转换至其他不同的流速范围。具体而言，尺寸和/或结构、例如移位部件相对于管道部分 20 的内表面 22 的倾斜角度决定了 β 比率，其上流过各种类型和流速范围的流体的移位部件可有效地将流过移位部件和管道壁内表面之间的流体线性化。移位部件的尺寸和/或结构的变化可以改变系统所响应的流体流动的类型和范围。因而，通过拆去第一移位部件而换上一不同的移位部件，系统可以精确地响应不同的流速和流体。根据本发明，这可通过以下的方法简单快捷地完成，即松开并移去在凸缘 14 之间延伸的螺栓 16，从管道中拆去管道部分 20，从槽 28 和管道部分 20 中拆去移位部件，用另一不同的移位部件来替换该移位部件，并将管道部分 20 装回到管道 12 中的位置上。因而，无须用一完全不同的测量体来替换已有的测量体。一个管道部分 20 及其相联系的传感器就足以用来测量许多范围流速和多种不同流体、包括液体和气体的流动。

因此已经展示了本发明的目的和优点，可用一种方便、实用、经济和容易的方式来达到本发明的目的。

尽管在此已对本发明的较佳实施例进行了描述和说明，但是应当理解，只要不超出所附权利要求书界定的本发明的范围，还可进行各种各样的改变、重新布置和变型改进。

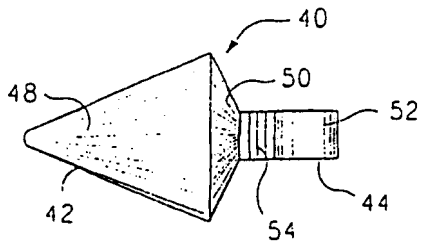


图 1

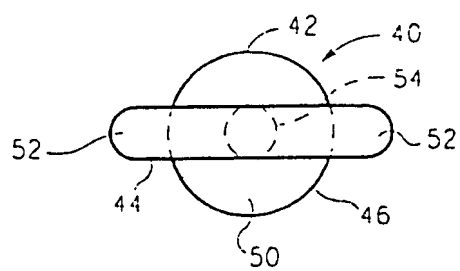


图 2

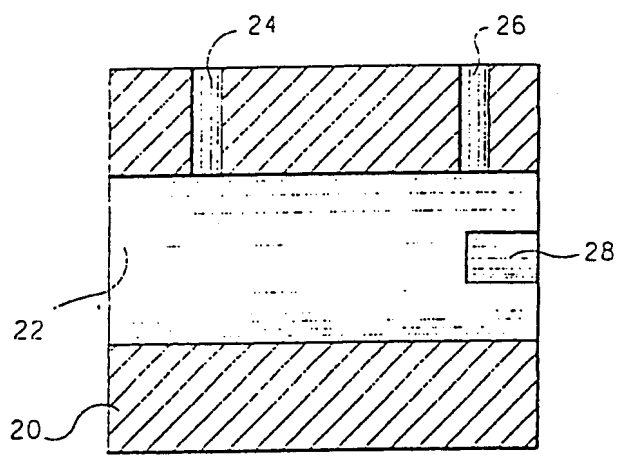


图 3

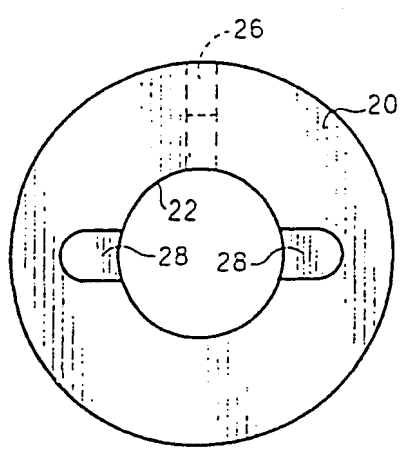


图 4

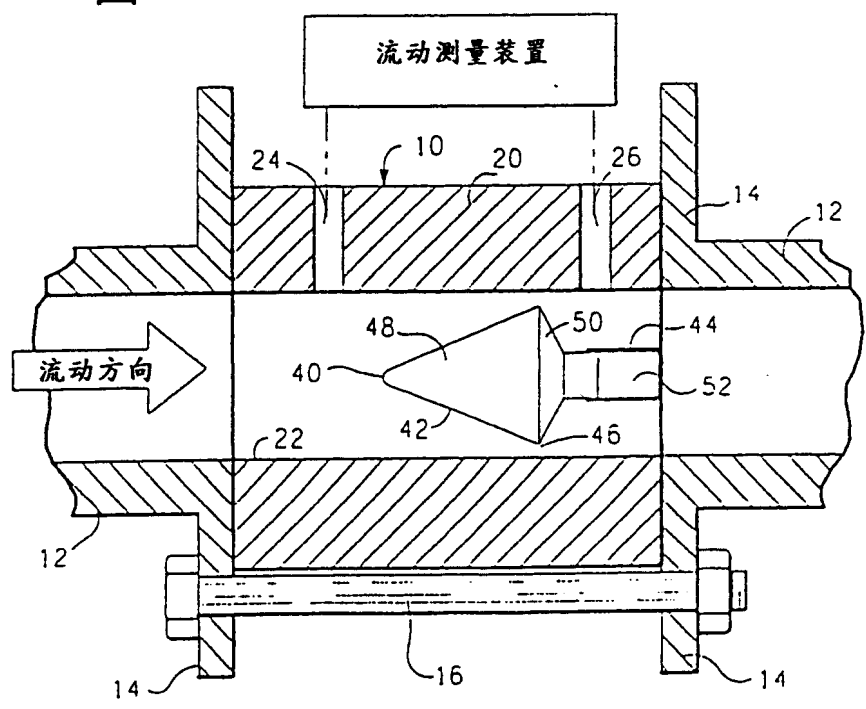


图 5