



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107429871 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201680015917.6

(22)申请日 2016.03.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107429871 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(30)优先权数据
102015105058.7 2015.04.01 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/056537 2016.03.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/156196 DE 2016.10.06

(73)专利权人 恩德斯+豪斯流量技术股份有限公司

地址 瑞士赖纳赫

(72)发明人 维韦克·库马尔

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 穆森 戚传江

(51)Int.Cl.
F16L 55/02(2006.01)
F15D 1/02(2006.01)
G01F 1/42(2006.01)

(56)对比文件
DE 69903987 T2,2003.07.24,
US 5529093 A,1996.06.25,

审查员 闻海燕

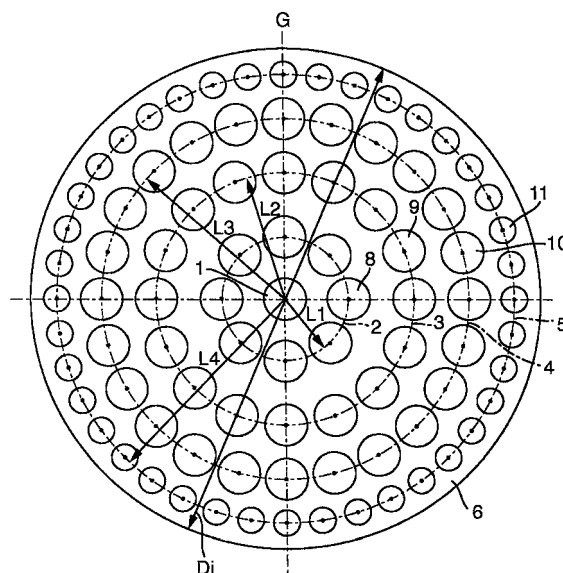
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

流量调节器及流量测量装置

(57)摘要

流量调节器包括具有中心孔和关于中心孔径向地布置并且孔位于其上的四个或更多个同心的圆形路径的多孔板,其特征在于:与最内部圆形路径上的大多数的孔和最外部圆形路径上的大多数的孔相比,中间的圆形路径上大多数的孔具有更大的孔直径。



1. 一种包括多孔板 (6) 的流量调节器, 所述多孔板 (6) 具有中心孔 (1) 和从所述中心孔 (1) 径向地并且彼此同心地布置的四个或更多个圆形路径 (2-5), 其中, 在这些同心的圆形路径 (2-5) 上布置孔 (8-11), 其特征在于: 与最内部的圆形路径 (2) 的主要数量的孔 (8) 和最外部的圆形路径 (5) 的主要数量的孔 (11) 相比, 中间的圆形路径 (3, 4) 的主要数量的孔 (9, 10) 具有更大的孔直径,

从所述中心孔 (1) 开始, 所述最内部的圆形路径 (2) 被布置有多个孔 (8), 其中,

比值 r_8/D_i 相比于比值 r_1/D_i 大 2%–10%, 所述比值 r_8/D_i 即所述最内部的圆形路径 (2) 的孔 (8) 的半径与所述多孔板 (6) 的直径 D_i 的比值, 所述比值 r_1/D_i 即所述中心孔 (1) 的半径与所述多孔板 (6) 的直径 D_i 的比值,

比值 r_9/D_i 大于所述比值 r_8/D_i , 所述比值 r_9/D_i 即接着所述最内部的圆形路径 (2) 的第二圆形路径 (3) 的孔 (9) 的半径与直径 D_i 的比值, 以及

比值 r_9/D_i 相比于比值 r_{10}/D_i 大 2%–10%, 所述比值 r_{10}/D_i 即在径向上接着所述第二圆形路径 (3) 的第三圆形路径的孔 (10) 的半径与所述多孔板 (6) 的直径 D_i 的比值。

2. 根据权利要求 1 所述的流量调节器, 其特征在于: 所述孔 (8-11) 被圆柱形地实施在所述多孔板 (6) 中。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器, 其特征在于: 比值 r_m/D_i 相比于比值 r_{11}/D_i 大 30%–60%, 所述比值 r_m/D_i 即中间的圆形路径 (3 或 4) 的孔 (9 和/或 10) 的半径与所述多孔板 (6) 的直径 D_i 的比值, 所述比值 r_{11}/D_i 即所述最外部的圆形路径 (5) 的孔 (11) 的半径与所述多孔板 (6) 的直径 D_i 的比值。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器, 其特征在于: 所述径向上最外部的圆形路径 (5) 的所述孔 (11) 具有最小的孔直径。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器, 其特征在于: 在所述圆形路径 (2-5) 上以以下这种方式布置所述孔 (8-11): 所述多孔板 (6) 在围绕纵向轴线旋转 30°–60° 之间的角的情况下, 能够与其旋转之前的位置相一致。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器, 其特征在于: 所述多孔板 (6) 的厚度达到所述多孔板 (6) 的所述直径的长度的 10% 至 15% 之间。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器, 其特征在于: 八个的孔 (8) 被布置在所述径向最内部的圆形路径 (2) 上。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器, 其特征在于: 在每个圆形路径 (2-5) 上仅布置具有统一孔直径的孔 (8-11)。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器, 其特征在于: 所述多孔板 (6) 的所述孔 (8-11) 具有圆形的周界。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器, 其特征在于: 除所述中心孔 (1) 之外, 每个圆形路径 (2-5) 中的孔 (8-11) 具有与其它圆形路径 (2-5) 的所述孔 (8-11) 不同的孔直径。

11. 一种具有根据权利要求 1 或 2 所述的流量调节器的流量测量装置。

流量调节器及流量测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种如在本申请的技术方案中限定的流量调节器。

背景技术

[0002] 流量调节器已经已知较长时间,并且用作将流转化为具有已知流量分布的流。例如,比较US 3,840,051,US 5,341,848,DE 10 2006 046 252 A1和US 5,529,093。实施例的已知形式还已经被B.Mickan、G.Pereira、J.Wu和D.Dopheide在论文“受测的流量调节器的新概念(A new concept of flow conditioner under test)”中讨论。

[0003] 发展这些想法,DE 10 2011 079 933 A1公开了一种在同心的圆形路径上具有朝向中心变大的孔的流量调节器。

发明内容

[0004] 从现有技术的先前状态出发,本发明的目的在于通过新成形的流量调节器来实现流的更好的优化。

[0005] 本发明的流量调节器包括具有中心孔和从中心孔径向地并且彼此同心地布置的四个或更多个圆形路径的多孔板,并且其中,在这些同心的圆形路径上布置孔。与最内部的圆形路径的主要数量的孔和最外部的圆形路径的主要数量的孔相比,中间的圆形路径的主要数量的孔具有更大的孔直径。

[0006] 长期以来,已成为标准实践的是,大多数流量调节器板中的孔直径从外向内连续地变小或变大。在一个或多个中间的圆形路径上的大孔直径对流量分布中间中的最终质量流量分布给出快速的混合。

[0007] 有利的实施例是本申请的优选实施例的主题。

[0008] 这些孔优选地被圆柱形地实施在多孔板中。锥形孔同样是已知的。然而,已经被证明的是这些孔较不理想。

[0009] 圆形路径的孔应当优选地彼此之间不会相差太大。根据本申请的技术方案中所描述的流量调节器,其特征在于:从该中心孔(1)开始,该最内部的圆形路径(2)被布置有多个孔(8),其中,

[0010] 比值 r_8/D_i 相比于比值 r_1/D_i 大2%-10%,该比值 r_8/D_i 即最内部的圆形路径(2)的孔(8)的半径与多孔板(6)的直径 D_i 的比值,该比值 r_1/D_i 即中心孔(1)的半径与多孔板(6)的直径 D_i 的比值。

[0011] 附加地或可替换地,有利的是,从该中心孔(1)开始,该最内部的圆形路径(2)被布置有多个孔(8),其中,

[0012] 比值 r_8/D_i 相比于比值 r_{10}/D_i 大2%-10%,该比值 r_8/D_i 即接着最内部的圆形路径(2)的第二圆形路径(3)的孔(9)的半径与多孔板(6)的直径 D_i 比值,该比值 r_{10}/D_i 即在径向方向上接着第二圆形路径(3)的第三圆形路径的孔(10)的半径与多孔板(6)的直径 D_i 的比值。

[0013] 附加地或可替换地,有利的是,比值 r_9/D_i 相比于比值 r_{11}/D_i 大30 %-60%,该比值 r_9/D_i 即中间的圆形路径(3或4)的孔(9和/或10)的半径与多孔板(6)的直径 D_i 的比值,该比值 r_{11}/D_i 即最外部的圆形路径(11)的孔(11)的半径与多孔板(6)的直径 D_i 的比值。

[0014] 对于较快的流量分布发展,附加地已经证实了径向上最外部的圆形路径的孔具有最小孔直径是理想的。

[0015] 在该圆形路径上以以下这种方式布置该孔:多孔板在围绕纵向轴线旋转 30° - 60° 之间的角的情况下,能够与其旋转之前的位置相一致。这种对称性对于形成流量分布同样具有有利的效果。

[0016] 多孔板的厚度达到多孔板的直径长度的10%至15%之间。

[0017] 对于流量的对称性对准,有利的是,八个的孔被布置在径向最内部的圆形路径上。

[0018] 已证实了在每个圆形路径上仅布置具有统一孔直径的孔是理想的。

[0019] 多孔板的孔能够理想地具有圆形的周界。

[0020] 除了中心孔之外,每个圆形路径中的孔具有与其它圆形路径的所述孔不同的孔直径。

附图说明

[0021] 现在将基于附图更详细地解释说明本发明的主题,唯一的附图如下示出:

[0022] 图1示出本发明实施例中的流量调节器。

具体实施方式

[0023] 本发明的目的在于提供一种改进的流量调节器。

[0024] 多孔板本身是已知的。理想地,它们应当使能够形成完全展开的并且轴向对称的流量分布。为此,通常需要非常长的入口长度。尽管如此,管子或管道或管接头的内壁上的泵、突起或空腔仍能够导致流动紊流。

[0025] 与来自现有技术的先前多孔板进行比较,本发明的呈现的多孔板,相对于形成完全展开的流量分布和相对于形成轴向对称的流量分布,表现出最佳结果。

[0026] 在这种情况下,流体从开始时已经非常接近于发展的分布,并且此后由于紊流扰动的定向分配,所以尽可能快速地形成期望的分布。

[0027] 尽管如此,在本发明的多孔板的情况下仍可能发生微紊流。然而,当需要时,能够通过其它措施来减少微紊流的量或防止其发生。

[0028] 本发明的多孔板6具有围绕位于多孔板中间的中心孔1的、在同心的圆形路径2、3、4和5上布置的孔。

[0029] 优选地,圆形路径2-5唯一地具有统一孔直径的孔。优选地,没有孔存在在同心的圆形路径之外。

[0030] 圆形路径的孔优选是圆的。它们同样优选地具有孔中心Z,其中在每个情况下,圆形路径的这些孔中的两个孔的孔中心Z被布置在与多孔板6的表面法线垂直的线G上。

[0031] 多孔板6具有圆柱形的基本形式,该圆柱形的基本形式具有优选地圆形的圆柱基底7和纵向轴线,以及与此共轴的侧表面。

[0032] 优选地,流量调节器被使用在流量测量装置中。

[0033] 图1中示出的多孔板具有总共89个孔。

[0034] 中心孔1被布置在多孔板6中心。这个孔1能够具有优选小于0.04 的比值 r_1/D_i ；尤其优选地是0.038到0.04；尤其是0.039。在这种情况下， r_1 是孔1的半径以及 D_i 是多孔板6的直径。

[0035] 从中心孔1开始径向方向上向外到长度 L_1 ，第一圆形路径2被布置，在第一圆形路径2上围绕中心孔1对称地布置总共8个的孔8。

[0036] 第一圆形路径2上的这些孔8能够具有优选大于0.04的比值 r_8/D_i ；尤其优选地是从0.041到0.043；尤其是0.042。在这种情况下， r_8 是孔 8的半径以及 D_i 是多孔板6的直径。

[0037] 孔8基于它们的中点Z距多孔板6的纵向轴线具有间距 L_8 。这个间距 L_8 与多孔板6的直径 D_i 的比值(即， L_8/D_i) 优选地达到0.12和 0.13之间，尤其优选的是在0.123和0.125之间，尤其是0.124。尤其优选地，基于孔1的直径，第一圆形路径2的孔8能够被实施为相比于中心孔1大5%–8%，尤其是大6.8%–7.5%。

[0038] 从第一圆形路径2开始，第二圆形路径3在径向方向上被布置，在该第二圆形路径3上围绕中心孔1对称地布置总共16个的孔9。第二圆形路径3上的孔9能够具有优选大于0.041的比值 r_9/D_i ；尤其优选的是0.042到0.044；尤其是0.043。在这种情况下， r_9 是第二圆形路径 3上的孔9的半径，以及 D_i 是多孔板6的直径。尤其是，第二圆形路径3的孔9能够被实施为大于第一圆形路径2的孔8。

[0039] 孔9基于它们的中点Z距多孔板6的纵向轴线具有间距 L_9 。这个间距 L_9 与多孔板6的直径 D_i 的比值(即， L_9/D_i) 优选地达到0.23和 0.26之间，尤其优选的是在0.246和0.252之间，尤其是0.249。尤其优选地，基于孔1的直径，第二圆形路径3的孔9能够被实施为相比于中心孔1大8%–11%，尤其是大9.0%–9.6%。

[0040] 从第二圆形路径3开始，第三圆形路径4在径向方向上被布置，在该第三圆形路径4中围绕中心孔1对称地布置总共24个的孔10。第三圆形路径4上的孔10能够具有优选小于0.041的比值 r_{10}/D_i ；尤其优选的是0.040到0.038；尤其是0.039。在这种情况下， r_{10} 是第三圆形路径4上的孔10的半径，以及 D_i 是多孔板6的直径。尤其是，第三圆形路径4的孔10能够被实施为小于第二圆形路径3的孔9，并且尤其优选的是还小于第一圆形路径2的孔8。

[0041] 孔10基于它们的中点Z距多孔板6的纵向轴线具有间距 L_{10} 。这个间距 L_{10} 与多孔板6的直径 D_i 的比值(即， L_{10}/D_i) 优选地达到0.34 和0.37之间，尤其优选的是在0.356和0.362之间，尤其是0.359。尤其优选地，第三圆形路径4的孔10能够从中心孔1的直径偏离小于2%。

[0042] 从第三圆形路径4开始，第四圆形路径5在径向方向上被布置，在该第四圆形路径5中围绕中心孔1对称地布置总共40个的孔11。第四圆形路径5上的孔11能够具有优选小于0.030的比值 r_{11}/D_i ；尤其优选的是从0.026到0.028；尤其是0.027。在这种情况下， r_{11} 是第四圆形路径5上的孔11的半径，以及 D_i 是多孔板6的直径。尤其是，第四圆形路径5的孔11能够被实施为小于其它圆形路径2、3、4的孔8、9、10和中心孔1。

[0043] 孔11基于它们的中点Z距多孔板6的纵向轴线具有间距 L_{11} 。这个间距 L_{11} 与多孔板6的直径 D_i 的比值(即 L_{11}/D_i) 优选地达到0.42 和0.47之间，尤其优选的是在0.445和0.449之间，尤其是0.447。尤其优选地，基于孔1的直径，第四圆形路径5的孔11能够被实施为相比于中心孔1大40%–48%，尤其是大43%–45%。

[0044] 相当尤其优选的是,以这种方式布置多孔板中的孔,使得多孔板在围绕纵向轴线旋转一定角度的情况下能够与旋转之前的其位置一致。这个角度优选在30°-60°的范围内,尤其是以45°旋转。

[0045] 板的厚度优选达到在多孔板的直径长度的10%至15%之间,尤其优选地在0.11D_i-0.13D_i之间,尤其是0.12D_i。

[0046] 针对完全紊流区的压降系数 ζ 处于在1.5和3之间,尤其是处于在2.0和2.5之间,在本发明的流量调节器的实施例的情况下,其中:

$$[0047] \quad \zeta = \frac{2\Delta p}{\rho c^2}$$

[0048] 多孔板在平面图和截面图中具有近似圆形的撞击表面。

[0049] 在本发明的进一步展开中,以上提到的措施尤其被这样选择,使得穿过撞击表面的、由孔形成的通路面积与撞击表面面积的比值是在 0.4和0.5之间,优选是在0.43和0.47之间。

[0050] 本发明的流量调节器被放置在例如流量测量装置之前的上游管道中,该流量测量装置尤其是工业过程测量技术的流量测量装置,例如热式质量流量计。例如,这个申请有益于减少流量测量装置之前的所谓的入口长度,例如在管道的弯曲之后(即,从管道的弯曲下游)的所谓的入口长度。然后,在流量调节器和流量测量装置之间的、与管道中的流体主流动方向平行的,最普遍的是,沿着管道纵向轴线的距离长度达到小于3·D。管道弯曲的末端和流量调节器之间的距离的相同测量长度例如达到小于5·D。尤其是,本发明的流量调节器在层流区、过渡区和紊流区中的流的情况下是适合的,尤其是适合于气体。

[0051] 附图标记列表

[0052] 1 中心孔

[0053] 2-5 圆形路径

[0054] 6 多孔板

[0055] 8-11 孔

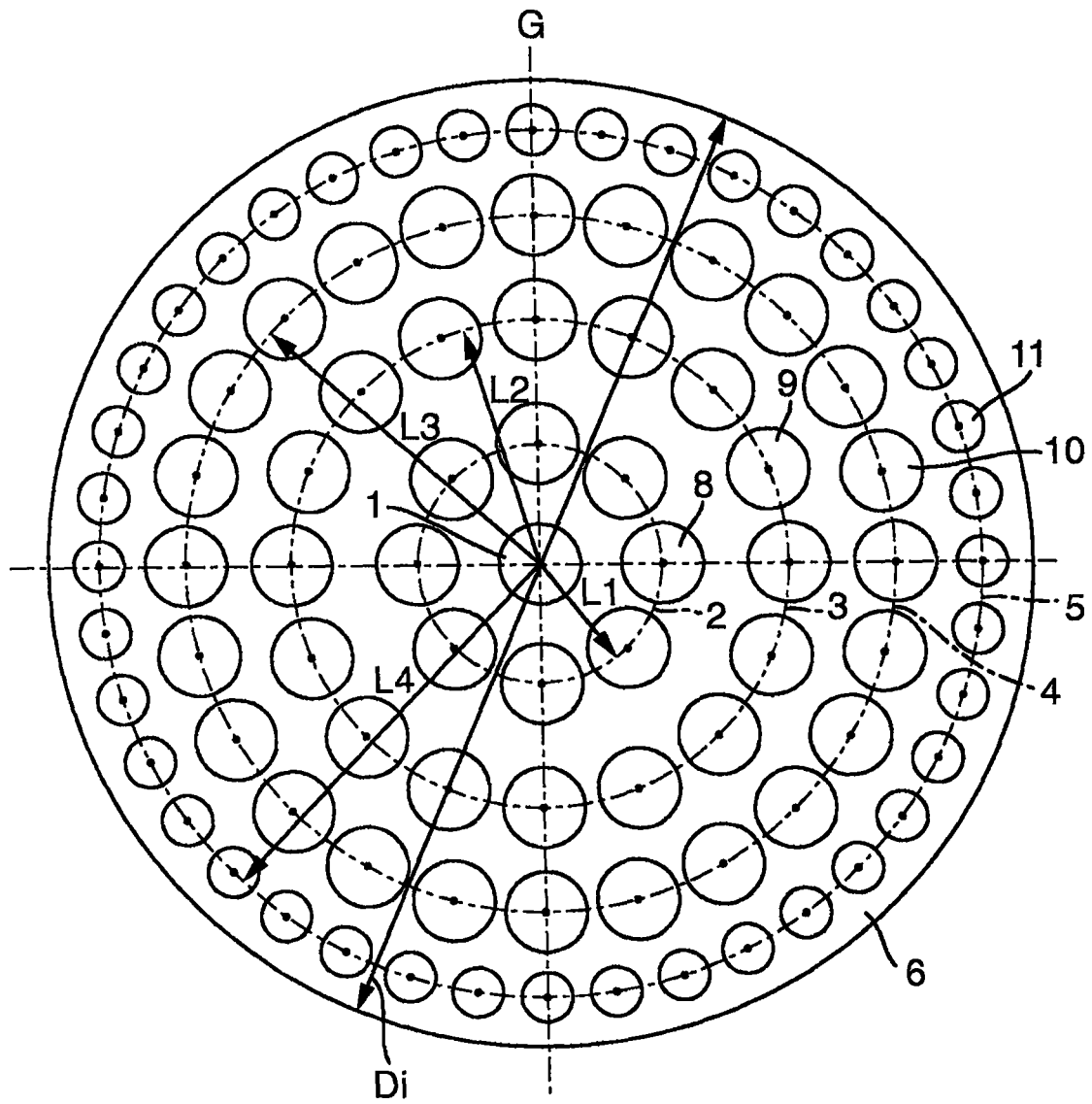


图1