



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102374961 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 29

(21) 申请号 201110225177. 8

US 5877409 A, 1999. 03. 02,

(22) 申请日 2011. 08. 05

JP 特开 2008-76307 A, 2008. 04. 03,

(30) 优先权数据

审查员 郝学江

102010039031. 3 2010. 08. 06 DE

(73) 专利权人 克朗斯股份公司

地址 德国新特劳布林

(72) 发明人 乔戈·扎卡赖亚斯

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

G01N 11/08(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 昭 61-57833 A, 1986. 03. 24,

US 4118973 , 1978. 10. 10,

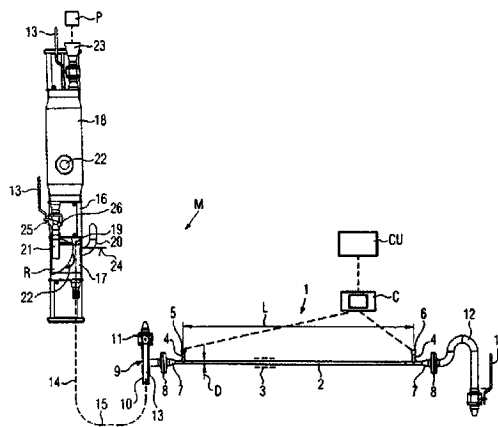
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

粘度确定方法及装置

(57) 摘要

粘度确定方法及装置。在借助于流变仪确定包含固体成分的结构粘性流体或饮料的粘度的方法中,利用具有至少基本上水平的、直的测量管(2)的管式流变仪(1)来测量容积流量(\dot{V}_1 , \dot{V}_2)的压力损失(Δp),通过确定至少两个不同的容积流量(\dot{V}_1 , \dot{V}_2)的稠度系数(K)和流动指数(m)来确定粘度(η),所述容积流量(\dot{V}_1 , \dot{V}_2)仅在重力的影响被调节为至少基本上恒定。用于确定粘度的装置(M)包括式流变仪(1),该流变仪(1)与配置在测量管(2)上方、用于各个容积流量(\dot{V}_1 , \dot{V}_2)的重量调节的至少一个配料罐(17)连通。



1. 一种借助于管式流变仪确定结构粘性流体的粘度 η 的方法, 所述结构粘性流体是指具有粘性的流体而不论是否含有结构体或结构成分, 所述结构粘性流体将要在灌装、果汁制备、奶制品或酿酒处理设备 (P) 中进行处理, 所述方法的特征在于, 在具有至少基本上水平的、直的测量管 (2) 的管式流变仪 (1) 中, 测量结构粘性流体的仅由于重量而产生的并且均大致恒定的至少两个不同的容积流量 \dot{V}_1 , \dot{V}_2 的压力损失 $\Delta p_{\dot{V}_1}$, $\Delta p_{\dot{V}_2}$, 通过使用下述公式确定流动指数 m 和稠度系数 K 来确定粘度 η :

$$m = \frac{\ln\left(\frac{\Delta p_{\dot{V}_1}}{\Delta p_{\dot{V}_2}}\right)}{\ln\left(\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}\right)}, \quad K = \left(\frac{m}{3m+1}\right)^m \cdot \frac{\pi^m \cdot D^{3m+1} \cdot \Delta p_{\dot{V}_1}}{8^m \cdot \dot{V}_1^m \cdot 4 \cdot L} \quad \text{其中所述测量管 (2) 具有测量}$$

管长度 L 并且在整个测量管长度 L 上具有内径 D 。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 利用 Ostwaldde Waele 模型 $\eta = K \cdot \dot{\gamma}^{m-1}$, 借助于所述管式流变仪 (1) 来确定粘度 η , 其中, $\dot{\gamma}$ 表示流体的剪切速率。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述管式流变仪 (1) 被设计用于剪切速率 $\dot{\gamma}$ 高达 1000sec^{-1} 的流体。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 利用来自位于所述管式流变仪 (1) 上方的至少一个配料罐 (17) 的预定样本量部分地调节各容积流量 \dot{V}_1 , \dot{V}_2 , 在压力损失 $\Delta p_{\dot{V}_1}$, $\Delta p_{\dot{V}_2}$ 的测量中, 在所述配料罐 (17) 中保持预定的灌装水平 (24)。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 通过所述配料罐 (17) 的相对高度调节和/或所述配料罐 (17) 的灌装水平 (24) 来调节不同的容积流量 \dot{V}_1 , \dot{V}_2 。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述结构粘性流体是包含小块、纤维、果肉、果实细胞、谷物或颗粒的饮料。

7. 一种用于利用管式流变仪确定结构粘性流体的粘度 η 的装置 (M), 所述结构粘性流体是指具有粘性的流体而不论是否含有结构体或结构成分, 所述结构粘性流体将要在灌装、果汁制备、奶制品或酿酒处理设备 (P) 中进行处理, 所述装置的特征在于, 所述装置包括具有至少基本上水平的、直的测量管 (2) 的管式流变仪 (1), 所述测量管 (2) 具有测量管长度 L 并且在整个测量管长度 L 上具有同一内径 D , 所述测量管 (2) 与配置在所述测量管 (2) 上方的至少一个配料罐 (17) 连通, 所述配料罐 (17) 包括灌装水平调节器 (19, 20, 21), 为了改变容积流量 \dot{V}_1 , \dot{V}_2 , 所述配料罐 (17) 的相对高度和/或所述配料罐 (17) 的灌装水平 (24) 能相对于所述测量管 (2) 被改变, 用于仅在重量的作用下调节结构粘性流体的通过所述测量管 (2) 的至少两个不同的且均大体恒定的容积流量 \dot{V}_1 , \dot{V}_2 , 所述管式流变仪 (1) 测量仅由于重量而产生的并且均大体恒定的至少两个不同的容积流量 \dot{V}_1 , \dot{V}_2 的压力损失 $\Delta p_{\dot{V}_1}$, $\Delta p_{\dot{V}_2}$, 通过使用下述公式确定所述结构粘性流体的流动指数 m 和稠度系数 K 来确定

$$\text{粘度 } \eta : m = \frac{\ln\left(\frac{\Delta p_{v1}}{\Delta p_{v2}}\right)}{\ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right)}, \quad K = \left(\frac{m}{3m+1}\right)^m \cdot \frac{\pi^m \cdot D^{3m+1} \cdot \Delta p_{v1}}{8^m \cdot V_1^m \cdot 4 \cdot L}$$

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,对于高达 1000sec^{-1} 的剪切速率 $\dot{\gamma}$,所述测量管 (2) 的 L/R 大于 100,所述 L/R 是指长度 L 与内径 D 的半径 R 之比。

9. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述测量管 (2) 具有加热部。

10. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,在所述配料罐 (17) 的上游配置预沉淀罐 (18)。

11. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述配料罐 (17) 以高度能调节的方式被保持于支撑控制台 (16)。

12. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,至少一个通气部件 (11) 被设置于所述预沉淀罐 (18) 和 / 或所述配料罐 (17),和 / 或被设置在所述测量管 (2) 附近。

13. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,压力测量传感器 (5,6) 以基本上与所述测量管长度 L 对应的距离间隔开地配置于所述测量管 (2)。

14. 根据权利要求 7 至 13 中的任一项所述的装置,其特征在于,所述装置 (M) 包括计算机化评估部件 (C)。

15. 根据权利要求 7 至 13 中的任一项所述的装置,其特征在于,所述装置 (M) 被构造为可运送单元或者永久安装单元,并且能够作为所述处理设备 (P) 的旁路或者通向槽 (G) 的出口被安装于所述处理设备 (P)。

16. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述结构粘性流体是包含小块、纤维、果肉、果实细胞、谷物或颗粒的饮料。

17. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述半径 R 至少为 5.0mm。

18. 根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述测量管 (2) 被容纳在加热套管 (3) 中。

19. 根据权利要求 14 所述的装置,其特征在于,所述装置 (M) 在线集成到处理设备控制系统 (CU)。

粘度确定方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及借助于流变仪确定结构粘性流体 (structural viscous fluid) 或饮料的粘度的方法以及装置,所述结构粘性流体或饮料包含将要在灌装、果汁制备、奶制品或酿酒处理设备 (P) 中进行处理的小块、纤维、果肉、果实细胞、谷物、颗粒等。

背景技术

[0002] 在饮料和食品工业中,特别是在灌装、果汁制备、奶制品或酿酒 (brewery) 处理设备中进行处理时,为了处理将要被灌装的诸如包含小块、纤维、果肉、果实细胞、颗粒等的结构粘性流体或饮料的块状产品,对于诸如热交换器、灌装器、阀以及管道系统等处理设备装备的计算设计,还受温度影响的将处理的流体或者饮料的粘度确定是极其重要的,例如也能够计算机仿真 (asses) 流动形式和停留时间 (residence time),并且作为数字模拟和技术计算的基础,或者用于处理设备的设计基础。通常,采用流变仪确定这些流体或者饮料的粘度,这对于它们的绝对粘度的确定是非常重要的,其中取决于剪切速率 (shearing rate) 的粘度确定依赖于测量系统中限定的间隙。例如,它们是 Searl 或者 Couette 的板/板 (plate/plate) 或者筒/碗 (cylinder/bowl) 系统。在这些测量系统中,超大的块、纤维等能够导致块的阻塞或剪切,结果产生错误的/无效的测量值。此外,例如通过增加测量间隙中的紊流,通过气流分离、或具有漩涡的流峰 (flow front)、或产品中阻碍测量所需的层流的形成的不均匀性,流体或者饮料中的可能太多的液体介质常导致无效的测量值,特别在高的剪切速率的范围。特别地,在相当大的颗粒的情况下所需的相当长的间隙距离的情况下,利用更大的剪切速率,也能发生间隙排空。但是,在低的剪切速率的范围,特别地在相当大的剪切间隙和具有屈服点的介质的情况下,可能在间隙区域发生壁滑效果,这导致错误的壁剪切速度。因此,在流变仪中形成错误的扭矩。这些导致无效的测量值。

[0003] 然而,现在仍不能利用依赖间隙的系统充分可靠和/或快速地确定所提到的流体和饮料的粘度。

[0004] 此外,具有直的测量管、螺旋形测量管或者竖直 U 形测量管和泵的管式流变仪以及流量控制部件在 EP 0 458 391 A、DE10 2005 024 575 B4、US 5 315 863 A、DE 4111295 C2 中进一步地论述,例如用于地基钻探 (ground-boring) 技术。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种结构简单的装置以及方法,该装置适于实现该方法,借助于所述装置和方法,能够快速和可靠地确定流体和饮料的粘度,迄今为止,这对于流体和饮料的粘度的确定是非常重要的。

[0006] 关于该方法,利用如下特征来实现所设定的目的:一种借助于流变仪确定结构粘性流体或饮料的粘度的方法,所述结构粘性流体是指具有粘性的流体而不论是否含有结构体或结构成分,所述结构粘性流体或饮料包含将要在灌装、果汁制备、奶制品或酿酒处理设备中进行处理的小块、纤维、果肉、果实细胞、谷物、颗粒等,所述方法的特征在于,在具有至

少基本上水平的、直的测量管的管式流变仪中,测量仪由于重量而产生的容积流量的压力损失,通过确定仅由于重量而产生并且被调节为大致恒定的至少两个不同的容积流量的流动指数和稠度系数来确定粘度,其中所述测量管在整个测量管长度上具有内径,关于该装置,利用如下特征来实现:一种用于利用流变仪确定结构粘性流体或饮料的粘度的装置,所述结构粘性流体是指具有粘性的流体而不论是否含有结构体或结构成分,所述结构粘性流体或饮料包含将要在灌装、果汁制备、奶制品或酿酒处理设备中进行处理的小块、纤维、果肉、果实细胞、谷物、颗粒等,所述装置的特征在于,所述装置包括具有至少基本上水平的、直的测量管的管式流变仪,所述测量管在整个测量管长度上具有内径,所述测量管与配置在所述测量管上方的至少一个配料罐连通,用于仅在重量的作用下调节通过所述测量管的至少两个不同的且均大体恒定的容积流量。

[0007] 采用具有至少基本上水平的、直的测量管的管式流变仪、测量压力损失以及从至少两个不同的容积流量确定稠度系数和流动指数令人惊讶地允许可靠地确定流体或者饮料的粘度,这对流体或者饮料的粘度的确定是非常重要的,该测量管在整个测量管的长度上具有一个直径,该容积流量仅在重力的影响下被调节为至少大体恒定。这里,能够容易地由具有不同尺寸和/或长度的可更换的测量管覆盖不同的测量范围,然而,为了产生所需的剪切速率,容积流量的极其恒定的流速仅在重量的作用下调节,即,没有泵,由此移除失真的灵敏源,装备和控制系统的复杂性被最小化。本发明能极其灵活地用于流体和饮料,能够自动化由此被在线集成,还允许评估对总粘度的影响以及对簇或者总体流量(bulk flow)的影响。

[0008] 本装置结构简单并且能够在没有使测量结果失真的泵的情况下运行,因为至少两个容积流量仅在重力的影响下被调节为恒定。在测量期间配料罐是产生均匀流速的重要原因,使得填充有不同颗粒浓度的小块等的结构性粘性流体和饮料的粘度能够被可靠地确定。该装置能够用于处理设备或者能用作移动领域的测试器具而被广泛采用。该装置能够被容易地设计为非常卫生和清洁,在处理运行的同时,该装置能够作为旁路或通向槽(gully)的出口被安装于处理设备。此外,该装置同样还适用于在技术学校或者在实验室中采用。

[0009] 在一个适当的方法变型中,利用Ostwald de Waele模型 $\eta = K \cdot \dot{\gamma}^{n-1}$ 借助于管式流变仪来确定粘度。当至少2个不同的容积流量被调节时,借助于该模型,能够清楚地基于计算粘度而测量的压力损失来确定稠度系数和流动指数。

[0010] 本方法特别地适于确定剪切速率高达约 1000sec^{-1} 的流体或饮料的粘度,管式流变仪被设计用于该剪切速率范围,例如从具有不同尺寸的测量管中使用各自匹配的测量管。

[0011] 根据该方法,在压力损失的测量期间,各自的容积流量特别适于利用位于管式流变仪上方的至少一个配料罐来调节并且保持恒定,在测量期间,在配料罐中保持预定的灌装水平。容积流量之比能够达到1:3以上,适当地相对小的容积流量被调节,例如,第一容积流量大约为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$,而另一容积流量大约为 $0.3\text{m}^3/\text{h}$ 。容积流量必须在所设置的测量管的合理测量范围中。

[0012] 为了容易处理,通过配料罐相对于测量管的相对高度调节和/或配料罐的灌装水

平来调节容积流量。

[0013] 通过对配料罐中的流体或者饮料状态的可视检查能够容易地处理调节。

[0014] 在装置的一个适当的实施方式中,被设计用于高达约 1000sec^{-1} 的剪切速率的测量管具有大于约 100 的 L/R , 该 L/R 是长度 L 与内径 D 的半径 R 之比。对于粘度确定重要的流体或者饮料,半径 R 应为例如至少 5mm; 对于水状的填充有颗粒的流体,大约 10mm 的半径尤其适当。为此,能够测量包含例如尺寸远低于 1.0mm 的果肉或尺寸为 $1\times 1\times (3\text{mm}$ 至 5mm 或 10mm 至 15mm 或 20mm) 的长方形纤维等颗粒的流体和饮料,以及能够测量包含例如椰子或者仿制品的颗粒的流体和饮料,例如椰果等,尺寸为 $3\text{mm}\times 3\text{mm}\times 3\text{mm}$ 至 $5\text{mm}\times 5\text{mm}\times 5\text{mm}/6\text{mm}\times 6\text{mm}\times 6\text{mm}$, 可选地具有直到 $10\text{mm}\times 10\text{mm}\times 10\text{mm}$ 的颗粒尺寸。对于填充有特别大的成分的流体或者饮料,也可以采用较大尺寸和 / 或长度的测量管。这里,作为在分散介质中颗粒的容许尺寸所应用范围的限制的最适当的内径位于测量管的内径 D 与典型的颗粒尺寸 PA 之间,其中, D/PA 为大约 2 至 5 是合适的。对于有效的测量,该内径依赖于整个流变能力并且必须被检查。

[0015] 适当地,配料罐 17 包括灌装水平调节器,该灌装水平调节器用于在测量期间保持灌装水平恒定,为了改变容积流量,配料罐的相对高度位置和 / 或配料罐中的灌装水平能够相对测量管改变。作为替换和 / 或另外,能够调节测量管的高度。

[0016] 为了能够在与处理设备中某些点占优的温度相同或者类似的温度下确定粘度,测量管包括加热部并且优选地被容纳在加热套管中是适当的。加热套也能应用到测量管,或者测量管能够安装于加热室。

[0017] 为了保存具有基本上静流 (calm flows) 的配料罐中的配料容积,在配料罐的上游配置预沉淀罐是适当的,该预沉淀罐向配料罐进行供给。优选地,预沉淀罐的容积明显大于配料罐的容积。然而,应当注意,在预沉淀罐与配料罐之间不发生流量中断,但是在测量步骤期间,仅配料罐中的恒定灌装水平是有效的。

[0018] 适当地,配料罐以其高度能够调节的方式被保持于支撑控制台,优选地以高度能够调节的方式与预沉淀罐一起被保持于支撑控制台。

[0019] 适当地,在预沉淀罐和 / 或配料罐处,和 / 或在测量管附近,通气部件还被设置成能够在进行测量之前排出 (expel) 使测量失真的气泡。

[0020] 压力测量传感器以基本上与测量管的长度对应的距离间隔开地配置于测量管,优选地配置于从测量管分支的压力测量管座。压力测量传感器能够与流体或者饮料接触,或者压力测量传感器能够以压力传递的方式与流体或者饮料隔离。沿着测量管评估由压力测量传感器检测到的压力以确定压力损失。

[0021] 为了提高在测量管附近均匀地流入和流出的流动状态,虹吸管可被设置在测量管的上游和 / 或下游。

[0022] 为了便于视觉检查预沉淀罐和 / 或配料罐中的流体或者饮料的状态,检查玻璃可以设置于预沉淀罐和 / 或配料罐,或者至少罐的对于可视检查起决定作用的区域由透明材料制成。

[0023] 搅拌器等能够被安装在配料罐和 / 或预沉淀罐以防止不均匀液体的沉淀。

[0024] 为了快速地实现适用于越来越小的剪切速率范围的非常可靠的测量结果,以使测量管可被具有其他尺寸的另一测量管更换和替换的方式安装测量管是适当的。

[0025] 为了不失真或者不会不利地影响通过测量管的各容积流量,还适于包括诸如柔性管等从配料罐到测量管的连通连接件,和/或优选在测量管下游的至少一个虹吸管,该虹吸管的内截面与由测量管的内径限定的内截面的倍数对应。对于通向罐和槽的其他供给线路和排出线路,加大直径的导管也是适当的。

[0026] 计算机化评估部件可以与评估至少压力测量传感器的测量值的装置相关联,可选地即时计算粘度,或者,如果评估部件被在线集成到处理设备控制系统,在测量值被评估或者不被评估的情况下向前传送测量值。

[0027] 关于采用本装置的一般领域,适当的是将本装置安装为可动或可运送的单元,例如,在处理设备或者在实验室中作为旁路或者通向槽的出口,或者相当于形成处理设备的一部分,作为永久安装单元,也作为旁路或者通向槽的出口。

附图说明

[0028] 参照附图,将示出本发明的主题的实施方式。在附图中:

[0029] 图 1 示出了用于确定粘度的装置的示意性侧视图,以及

[0030] 图 2 示出了该装置转动 90° 之后的图。

具体实施方式

[0031] 图 1 和图 2 中示出的装置 M 用于根据如下的方法确定结构粘性流体或饮料的粘度,所述结构粘性流体或饮料包含例如用于在灌装、果汁制备、奶制品或酿酒处理设备 P 中进行处理的小块、纤维、果肉、颗粒、果实细胞 (fruit cell)、谷物、碎谷物 (bruised grain) 等。

[0032] 在具有至少基本上水平的、直的测量管 2 的管式流变仪 1 中,该测量管在整个测量管长度 L 上具有直径 D,至少两个不同的容积流量 \dot{V}_1 、 \dot{V}_2 被调节到大体恒定的流速,借助于布置在测量管 2 的前端和后端的压力测量传感器 5、6,由测量管 2 来测量各自的压力差 Δp 。例如,在模型 $\eta = K \cdot \dot{\gamma}^{m-1}$ 的情况下,确定流动指数 m 及稠度系数 K,根据以下公式从该公式算出剪切速率 $\dot{\gamma}_1$:

$$[0033] \quad \dot{\gamma} = \frac{4 \cdot \dot{V}}{\pi \cdot R^3}, \text{ 其中,采用公式 } \tau_w = \frac{\Delta p \cdot R}{2L}。$$

[0034] 对于高的非牛顿介质,可以使用 Rabinowitsch 形式

$$[0035] \quad \dot{\gamma}_{Rab} = 0,75 \cdot \dot{\gamma}_s + 0,25 \cdot \tau_w \cdot \frac{d\dot{\gamma}_s}{d\tau_w} \text{ 代替上述剪切速率计算。}$$

[0036] 为了能确定流动指数 m 和稠度系数 K,采用如下公式,其中,如上所述,确定各容积流量 \dot{V}_1 、 \dot{V}_2 的压力损失 $\Delta p_{\dot{V}_1}$ 、 $\Delta p_{\dot{V}_2}$:

$$[0037] \quad \dot{V}_1 = \left(\frac{m}{3m+1} \right) \cdot \frac{\pi \cdot D^3}{8} \cdot \left(\frac{D \cdot \Delta p_{\dot{V}_1}}{4 \cdot L \cdot K} \right)^{\frac{1}{m}} \dot{V}_2 = \left(\frac{m}{3m+1} \right) \cdot \frac{\pi \cdot D^3}{8} \cdot \left(\frac{D \cdot \Delta p_{\dot{V}_2}}{4 \cdot L \cdot K} \right)^{\frac{1}{m}}$$

[0038] 接着,通过平均容积流量 \dot{V}_1 、 \dot{V}_2 如下确定流动指数 m:

$$[0039] \quad \frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2} = \left(\frac{\Delta p_{v1}}{\Delta p_{v2}} \right)^{\frac{1}{3m}} = \frac{\ln \left(\frac{\Delta p_{v1}}{\Delta p_{v2}} \right)}{\ln \left(\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2} \right)}$$

[0040] 然后,根据如下公式确定稠度系数 K :

$$[0041] \quad K = \left(\frac{m}{3m+1} \right)^m \cdot \frac{\pi^m \cdot D^{3m+1} \cdot \Delta p_{v1}}{8^m \cdot \dot{V}_1^m \cdot 4 \cdot L}$$

[0042] 最后,利用 Ostwald de Waele 模型计算粘度 η 。

[0043] 图 1 和图 2 中的装置 M 被构造成使得:在长度为 L、内径 $D = 2R$ 的测量管 2 处,测量传感器管座 4 分别从长度 L 的前端和后端分支,其中,在测量传感器管座中,安装压力测量传感器 5、6,所述压力测量传感器 5、6 可以被连接到计算机化评估部件 C,如虚线所示。评估部件 C 可以包括显示器或任何其他用于压力损失 Δp 或直接用于所计算出的粘度的表示部件,或者,评估部件 C 也可以被在线集成 (integrated) 到诸如处理设备控制系统 CU 中。

[0044] 在测量管 2 中,L/R 优选为大约 100。管式流变仪 1 尤其良好地适于确定剪切速率高达约 1000sec^{-1} 的流体或饮料的粘度。例如,内径 D 为 10mm、长度 L 约为 1000mm。测量管 2 适于被安装成使得测量管 2 能被更换,从而能够用具有其他尺寸的测量管来更换该测量管。在所示的实施方式中,在测量管 2 的两端设置锥形连接件 7,所述锥形连接件 7 以能够拆卸的方式被相应地固定到法兰接头 8。

[0045] 为了能够控制流体或饮料的温度(加热或冷却流体或饮料),测量管 2 能够被包含在内部流动温度控制介质的套管 3 中。作为替换,可以应用加热或冷却壳体,或者测量管 2 可被安装于温度控制室。

[0046] 在法兰接头 8 的流入侧安装配件 9,该配件 9 包括顶部通气部件 11 和手柄 13,该通气部件 11 例如具有通气阀,并且夹式连接件 11 位于例如柔性管的连通连接件 14 的底部,该柔性管可以以形成虹吸管 15 的超长长度的方式被安装。在流出侧,通向出口阀的虹吸管 12 接着测量管 2,其中,出口阀能够借助于手柄 13 被致动。如果装置 M 被设计为处理设备 P 用的旁路,则虹吸管 12 导回处理设备 P。然而,如果装置 M 被设计为通向槽 G 的出口,则流走的流体或饮料将被排出到槽。

[0047] 在所示的实施方式中,管式流变仪 1 包括配料罐 (dosing tank) 17,该配料罐 17 以高度可调节的方式在例如控制台 16 处被配置在测量管 2 的上方。在所示的实施方式中,预沉淀罐 (presettling tank) 18 配置在配料罐 17 的上游,预沉淀罐 18 的容积比配料罐 17 的容积大,并且能够例如从处理设备 P 经由具有被手柄 13 致动的阀的灌装装置灌装预沉淀罐 18。在配料罐 17 中,包含例如与溢流部 20 功能结合的灌装水平调节器 19。溢流连接 25 从预沉淀罐 18 通向浸入管 (immersion tube) 21 并且进入配料罐 17。灌装水平调节器 19 可包括例如直立管,在流体或饮料从预沉淀罐 18 例如以汩汩 (gurgling) 的方式持续流出而不允许流动中断的状态下,该直立管与浸入管 21 和溢流部 20 协作地调节配料罐 17 中的特定灌装水平 24 (图 2),并且保持该灌装水平 24 恒定。在从预沉淀罐 18 到配料罐 17 的溢

流连接 25 中,可以包含由手柄 13 致动或者流动截面可调节的另外的阀 26。作为选择,可以适当地采用集成搅拌器 R。

[0048] 配料罐 17 被配置在测量管 2 上方的较高位置,使得在配料罐 17 的灌装水平 24 与测量管 2 之间产生特定的高度差。该高度差用于调节并恒定地保持仅在重力、即重量的影响下通过测量管 2 确定的容积流量 \dot{V}_1 、 \dot{V}_2 。在测量期间,灌装水平 24 不改变。借助于溢流部 20 来控制灌装水平 24,并且例如在配料罐 17 的壁的出口处调节灌装水平 24。这使得可以经由手柄 13 或溢流连接 25 中的阀 26 的选择位置来实现配料罐 17 和预沉淀罐 18 之间的相应的流动断开 (uncoupling)。在所示的实施方式中,为了调节另一容积流量,在控制台 16 处调节配料罐 17 的高度、优选与预沉淀罐 18 一起调节高度。在可选的实施方式中,配料罐 17 中的灌装水平调节器 19、20、21 能够被实施为使得灌装水平 24 的高度能够改变并且在新调节的水平再次保持恒定。

[0049] 在图 1 和图 2 所示的实施方式中,配料罐 17 和 / 或预沉淀罐 18 包括检查玻璃 (inspection glass) 22。作为选择,罐 17、18 中至少一些区域可以由透明材料构成。

[0050] 在进行第一次测量之前,首先,打开所有的阀以经由通气部件 11 使配料罐 17 和连通连接件 14 通气,同样,经由虹吸管 12 使测量管 2 通气。一旦完成该通气并且流体或饮料可选地存在于测量路径的端部以及溢流部 20 的外部而不含有气泡,就在关闭通气部件 11 的状态下进行测量步骤,测量容积流量 \dot{V}_1 、 \dot{V}_2 的压力损失 Δp 。一旦获得了稳定的测量值,就例如通过配料罐 17 的高度调节来调节第二不同的容积流量 \dot{V}_1 、 \dot{V}_2 ,并且进行压力损失 Δp 的第二次测量。然后如开始提及的那样确定粘度。可以通过按升测量容量或借助于灵敏的流量计来确定各容积流量 \dot{V}_1 、 \dot{V}_2 。

[0051] 压力损失的测量仅需要例如约 5 升到 10 升的样本量。

[0052] 为了清洗装置 M,利用清洗介质来冲洗穿过装置的整个流路。适当地,装置 M 的单个部件由非常卫生的材料制成,比如主要使用不锈钢。连通连接件 14 可以用来输送清洗介质,然后,连通连接件 14 可以被可选地拆卸以进行自身清洗,连通连接件 14 也能够清洗插入式 (plug-type) 连接件。

[0053] 测量管 2 固定到非代表性的安装件,当更换测量管 2 时,法兰接头 8 之间的距离可以可选地改变。

[0054] 装置 M 能够永久地安装于处理设备 P,如所提及的作为出口或者作为旁路,或者,作为选择,装置 M 能够移动或者可运送,并且仅为测量而安装。装置 M 还能够用于实验室或者其他应用领域。

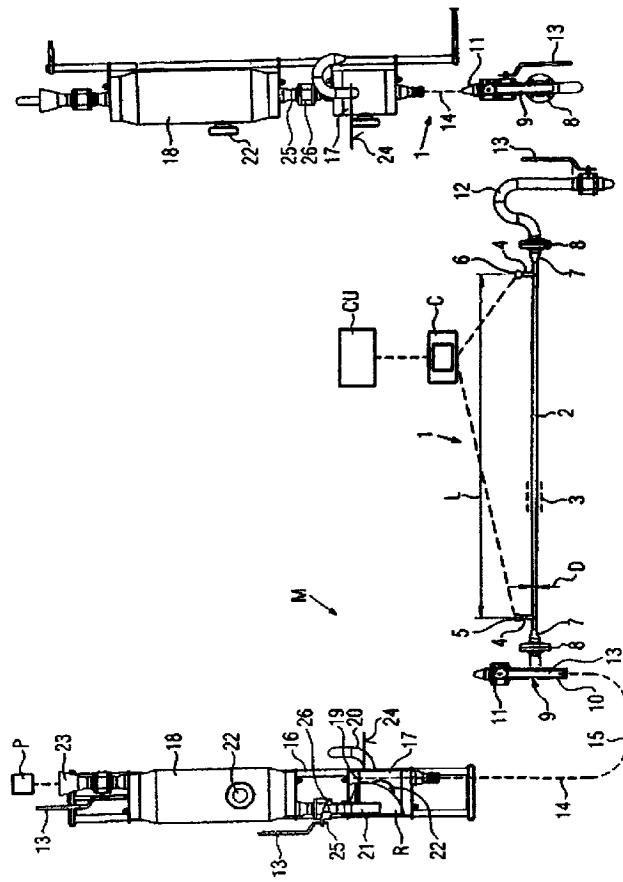


图 2

图 1