

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01F 1/56 (2006.01)

A01J 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580033862.3

[45] 授权公告日 2009年8月12日

[11] 授权公告号 CN 100526811C

[22] 申请日 2005.10.2

[21] 申请号 200580033862.3

[30] 优先权

[32] 2004.10.5 [33] DE [31] 102004048736.7

[86] 国际申请 PCT/EP2005/010642 2005.10.2

[87] 国际公布 WO2006/037590 德 2006.4.13

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.4

[73] 专利权人 韦斯伐利亚瑟基有限公司

地址 德国博嫩

[72] 发明人 安德烈亚斯·施普林格

奥托·克罗内

[56] 参考文献

US4019385A 1977.4.26

US3757773A 1973.9.11

EP0498080A3 1992.8.12

US5503026A 1996.4.2

审查员 王 蕾

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 王仲贤

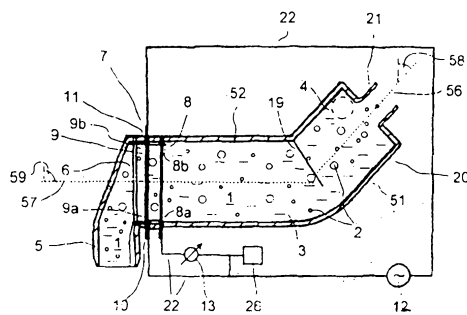
权利要求书4页 说明书25页 附图4页

[54] 发明名称

特别是在挤奶时测量出奶量的装置和方法

[57] 摘要

一种用于测量特别是起泡的液体的物料流量的装置，具有测量装置，所述测量装置包括两个电极和至少一个生成电气值的电气机构，以及一个评价装置。所述电气机构与第一电极的两个相互背离的点连接，从而实现所述电气机构与第一电极的并联连接。第二电极通过所述评价装置与所述第一电极电气连接。



1. 一种装置(100)，用于测量物料流量，具有至少一个测量装置(7)，所述测量装置包括至少两个电极(8, 9)和至少一个用于生成电气值的电气机构(12)，以及评价装置(13)，其特征在于，

所述第一电极(9)具有细长形状，

所述电气机构(12)与第一电极(9)的两个相互背离的点(9a, 9b)连接，从而实现所述电气机构(12)与第一电极并联连接，和第二电极(8)通过所述评价装置(13)与所述第一电极(9)电气连接，并且

所述第一电极(9)和所述第二电极(8)位于装置(100)中，并且与待测量的流体直接接触。

2. 如权利要求1所述的装置(100)，其特征在于，所述装置(100)用于测量起泡的液体的物料流量。

3. 如权利要求1所述的装置(100)，其特征在于，所述电气机构(12)是电压源。

4. 如权利要求1或2所述的装置(100)，其特征在于，所述电气机构(12)是电流源。

5. 如权利要求4所述的装置(100)，其特征在于，所述电气机构(12)是稳流电源。

6. 如权利要求5所述的装置(100)，其特征在于，所述评价装置(13)包括电压测量机构(13)。

7. 如权利要求6所述的装置(100)，其特征在于，至少一个电极在整个高度上延伸。

8. 如权利要求7所述的装置(100)，其特征在于，两个电极(8, 9)在整个高度上延伸。

9. 如权利要求8所述的装置(100)，其特征在于，所述装置(100)设有至少一个入口(4)和至少一个出口(5)。

10. 如权利要求9所述的装置(100)，其特征在于，两个电极(8, 9)延伸到位于底部范围的凹槽(14)内。

11. 如权利要求 10 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述凹槽 (14) 具有排放口 (15)。

12. 如权利要求 11 所述的装置 (100), 其中由导电棒构成所述电极 (8, 9) 中的至少一个电极, 所述导电棒是圆形的、椭圆形的、三角形的、四边形的、多边形的、扁平的或倒圆的。

13. 如权利要求 12 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述装置 (100) 设有横截面缩口。

14. 如权利要求 13 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述装置 (100) 设有孔板 (17)。

15. 如权利要求 14 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述横截面缩口和/或所述孔板 (17) 是可更换的或可变的。

16. 如权利要求 15 所述的装置 (100), 其特征在于, 至少一个电极 (8, 9) 设置在壳体部分 (50) 上。

17. 如权利要求 16 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述横截面缩口和/或孔板的开缝宽度 (18) 受至少一个电极 (8, 9) 影响。

18. 如权利要求 17 所述的装置 (100), 其特征在于, 至少一个电极 (8, 9) 设置在所述横截面缩口 (17) 的上游。

19. 如权利要求 18 所述的装置 (100), 其特征在于, 在壳体部分端部的中心设置旁通管路, 且壳体的其上设有入口 (4) 的第一端通过旁通管路与壳体的其上设有出口 (5) 的第二端连接, 用于对测量段上的压力进行稳定。

20. 如权利要求 19 所述的装置 (100), 其特征在于, 设有至少一个第三电极。

21. 如权利要求 20 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述第三电极从上面凸伸入测量段内。

22. 如权利要求 21 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述装置 (100) 设有至少一个倾斜传感器, 所述倾斜传感器用于测定至少一个倾角。

23. 如权利要求 22 所述的装置 (100), 其特征在于, 在一存储装置内存储有至少一个对至少一个倾角加以考虑的修正值。

24. 如权利要求 23 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述装置 (100)

设有用于收集流体的测量容器。

25. 如权利要求 24 所述的装置 (100), 其特征在于, 在所述测量容器内设置有至少第一电极和至少第二电极。

26. 如权利要求 25 所述的装置 (100), 其特征在于, 利用所述评价装置对在所述测量容器内的流体量进行测定。

27. 如权利要求 26 所述的装置 (100), 其特征在于, 所述评价装置以第一和第二时间点之间的时间段为基准由在第二时间点和第一时间点之间的流体量的差确定出物料流量。

28. 一种设施, 用于测量至少两个物料流量, 具有: 至少一个生成电气值的电气机构 (12) 和至少一个评价装置 (13), 和至少两个装置 (100), 所述装置 (100) 分别具有一个壳体 (50) 和分别具有两个电极 (8, 9), 其中所述壳体 (50) 内设置有测量段, 每个装置 (100) 包括第一电极 (9) 和第二电极 (8), 其特征在于,

每个装置 (100) 的第一电极 (9) 具有细长形状,

所述电气机构 (12) 交替地基本并联地与第一装置的第一电极和第二装置的第一电极接通, 并且

每个装置 (100) 的第一电极 (9) 和第二电极 (8) 都位于相应的装置 (100) 中, 并且都与待测量的流体直接接触。

29. 一种设施, 用于测量至少两个物料流量, 具有: 至少一个生成电气值的电气机构 (12) 和至少一个评价装置 (13), 以及至少两个装置 (100), 所述装置 (100) 分别具有一个壳体 (50) 和分别具有至少两个电极 (8, 9), 其中所述壳体 (50) 内设置有测量段, 每个装置 (100) 包括第一电极 (9) 和第二电极 (8), 其特征在于,

每个装置 (100) 的第一电极 (9) 具有细长形状,

第一电极 (9) 和第二电极 (8) 位于相应的装置 (100) 中, 并且与待测量的流体直接接触, 并且

所述评价装置 (13) 交替地接通一个装置 (100) 的第一电极 (9) 与第二电极 (8) 和另一装置 (100) 的第一电极 (9) 与第二电极 (8)。

30. 如权利要求 28 或 29 所述的设施, 其特征在于, 所述设施用于测量起泡的液体的至少两个物料流量。

31. 如权利要求 28 或 29 所述的设施，其特征在于，为至少两个装置（100）设置一个电气机构（12）和一个评价装置（13）。

32. 如权利要求 28 或 29 所述的设施，其特征在于，并列地设置有至少两个装置（100）。

33. 如权利要求 32 所述的设施，其特征在于，设置有相应数量的装置（100），以实现对各乳头的单独测量。

34. 如权利要求 28 或 29 所述的设施，其特征在于，第一装置（100）的通流截面小于第二装置（100）的通流截面。

35. 一种用于测量物料流量的方法，其中电气值加在位于起泡的液体中的细长形状的第一电极（9）上，对在所述第一电极（9）与一个第二电极（8）之间的电气信号进行采集，并利用在第一电极（9）与第二电极（8）之间的评价装置（13）对所述电气信号进行评价，其中所述第一电极（9）和所述第二电极（8）位于装置（100）中，并且与待测量的流体直接接触。

36. 如权利要求 35 所述的方法，其特征在于，所述方法用于测量起泡的液体的量。

特别是在挤奶时测量出奶量的装置和方法

技术领域

本发明涉及一种用于特别是在挤奶时测量出奶量的装置和方法。本发明原则上适用于确定奶牛、绵羊、山羊、水牛、无峰驼、骆驼、单峰驼和其它产奶的哺乳动物的挤奶量，下面以奶牛的奶为例对本发明加以说明。

此外，本发明还可用于其它应用领域，在所述应用领域中对含有泡沫或起泡的液体的量或物料流量的测量，例如对啤酒、柠檬水、果汁或其它类似的食物以及其它起泡或含有泡沫的诸如电镀液的工业液体的物料流量的测量起着重大作用。

背景技术

为实现对挤奶过程的控制，了解实时的奶流量是很重要的，以便对挤奶时的参数进行适配调整，从而确定从刺激阶段到主挤奶阶段的过渡，或确定取样时间点。对此原则上讲并不需要很高的精度，但最好具有很高的精度。

牛奶量测量是很重要的，以便从中得出各头奶牛的产奶能力。测量精度最好满足 ICAR（国际畜牧业计量委员会）的要求，从而不必定期地对奶量进行单独的测量。ICAR 颁发许可的要求与畜种和其它参数有关，通常要求很高。因此就奶牛而言，在挤奶量 10kg 以上时，在最大的标准偏差为 2.5% 时允许的测量误差最大值为 2%，其中。但对产奶能力的基本评价或对挤奶过程的控制通常并不需要这种精度。

对牛奶量或牛奶物料流量进行测量的优点在于，根据挤奶时出奶量变化曲线的变化或根据总出奶量的个别情况即可推断出牲畜的健康状况。

在进行牛奶流量测量时的一个棘手的问题在于，牛奶本身是一种剧烈发泡的液体。另外惯用的挤奶方法也会促使在挤奶时产生泡沫，这是因为在挤奶时通常要使空气周期地或连续地进入到奶收集件和/或挤奶杯内，以便将所挤出的牛奶输送走。在每个单位时间进入的空气量会有所变化，但

通常约为 8 升/分钟，甚至更多。因此例如就奶牛而言，在主挤奶阶段时的奶牛的最大出奶量约为每分钟 10 或 12 升牛奶的情况下，有待输送的空气分量粗略地估算至少约为所挤的牛奶和进入的空气的总量的 25%，特别是至少为 40%，甚至为 50%。而且所述分量在最大的出奶量阶段内就已经非常大了。在挤奶结束时由于出奶量的减少有待输送的空气的分量还会相应地进一步增大。另外还要添加由于挤奶杯橡胶与乳头之间的不密封造成的进入的空气分量。对所述空气分量同样经粗略的估算，例如为 10 升空气/分钟。因此有待输送的气液混合物中的大量空气不仅会导致生成各个小气泡，而且还会导致形成大量的泡沫，此点将对流动中牛奶流量的测量造成困难。

由于受泡沫分量的影响不易于根据容积求出质量，因此采用容积测量方法测量出奶量的测量精度常常受到制约。液体中的空气分量并不是总是不变的，而且泡沫气泡的大小也并不总是相同的，而且泡沫的气泡大小也并非总是相等的，而是取决于大量的因素。这些因素例如是牛奶温度、牛奶流量、牛奶软管的姿态和导向、挤奶工具类型、挤奶杯橡胶类型、奶输送软管的直径、挤奶设备的类型、挤奶时的真空度和挤奶节拍、漏气或空气进入、实时的乳房健康状况、例如由于乳汁分泌状态或奶牛品种等以及饲料种类和饲料量造成各头奶牛之间的差异。

在测量出奶量时的另一个问题是由于周期性的牛奶流造成的。与在很多其它应用中进行测量流量不同，在挤牛奶时将周期性地将牛奶挤出。挤奶杯的节拍空间以及乳房空间将被周期地抽真空，从而牛奶流被大致按照脉动节拍从乳头内挤出。脉动节拍频率通常大约为每分钟 30 至 90 个循环之间，例如每分钟 60 个循环。就四个乳头和所有乳头的挤奶节拍相同的情况下，则以每分钟大约 60 个奶流脉动形成一个出奶流。例如在对一头奶牛的乳房的一半数量的乳头或对四个乳头进行不同的激励时，在脉动节拍频率为每分钟 60 个循环的情况下，出奶流的高频分量可增大到每分钟大约 240 个节拍。通常牛奶以滴落的方式被软管输送，以致将会交替地出现短期内牛奶流最大，短期内牛奶流最小的情况。在这种条件下很难测定实际的牛奶流量。

受这些因素的影响，由于在挤奶过程内，以及在不同的挤奶过程中一

方面泡沫的种类和组成结构以及另一方面液相的组成结构和特性将有所变化，所以对出奶流的测量是很困难的。由于挤奶时的例如脂肪分量有所变化，此点将导致牛奶的电导率以及光学特性发生变化，所以例如流体的电导率和泡沫相将会发生连续的变化。基于对这些参数的测量的测量方法的精度是很低的。

DE 30 20 161 C2 披露了一种出奶量测量装置，其中牛奶被周期地截流在一腔室内，直至所述腔室被注满，然后再将腔室内的容纳物排出。根据充注时间和腔室内含有的容积可以总计出出奶量，并估算出实时的牛奶流量。这种测量设备实现的精度比较高。但受测量原理的制约，特别是在牛奶量较小时周期工作的测量方法无法实现对实时牛奶流量的精确的测定。但在挤奶过程开始时，特别是在挤奶结束时，了解实时的牛奶流是非常有益的，以便对过程参数进行适配调整，并确定相宜的取样时间点。由于在连续测量时可以相应提前了解到相宜的断开点，因而对流体的测量可以实现对挤奶过程较好的控制。

EP 0 536 080 A2 披露了一种牛奶流量测量装置，其中牛奶沿流动通道被导向，并对透射过牛奶的红外线进行测量和评价。根据瞬时透射过被牛奶穿流的通道的红外线的衰减或减弱得出瞬时穿流通道的牛奶流量。这种光学测量的缺点例如在于，用于测量的采用的光线将在小的和较大的气泡上被散射，因而在泡沫分量存在的情况下在采用透射测量或折射测量时仅能测到非常少的光线，因此将导致不正确的测量结果。

DE 37 37 607 A1 披露了另一种用于测量牛奶流量的方法和装置。其中有多个上下设置的电极，以便利用电极测定在相应的高度水平上的液体泡沫混合物的电阻或电导率。在底部范围内对实时流过的液体的基准电导率进行测量。根据相应的高度值利用基准电导率计算出特定的电阻的阶梯状的高度分布图形。在已知电阻分布图形的情况下，根据修正测量可以求出排出的液体的流速，从而根据阶梯状的分布图形可得出牛奶的流动的质量。

已知一种根据所述原理工作的装置，其中上下设置有大约 60 个电极。为了能够覆盖较大的高度范围，并由此覆盖较大的测量范围，每个电极相互之间在垂直向上存在一没有电极的间隔。在测量时不能对该没有电极的

范围内的状态进行检测。在间隔例如为 1.5mm 时，此点将意味着大约为 1.5mm 的测量误差，此点在牛奶流量很小并且充注高度只有几毫米的范围内时将导致相应较大的测量误差。

该原理决定了，必须耗用大量的电极并分别对这些电极进行电气控制，所以必须为这种已知的装置付出大的机械和电子技术代价。另外不利的一点是，尽管采用了大量的电极，但只能分级地对牛奶流量进行评价，因此测量不精确。

因此以农业上合理的价格在牛奶流动路径上设置一个具有合适的测量精度的传感器一直是一个有待解决的重大的课题。

发明内容

因此本发明的目的在于，提出一种用于测定特别是起泡的液体的物料流量的装置和方法，所述装置和方法利用简单的机构即实现适度的精度。

本发明的目的通过用于确定特别是起泡的液体的物料流量的装置和设施，以及方法得以实现。

本发明的装置特别用于测量特别是起泡的液体的物料流量。该装置包括至少一个测量装置。所述测量装置包括至少两个电极和至少一个用于产生电气值的电气机构，以及一个评价装置。所述电气机构基本与第一电极并联，并且第二电极通过评价装置与第一电极电气连接。优选评价装置电气设置在第一和第二电极之间。特别是评价装置的一端与第一电极电气连接，其另一端与第二电极电气连接。电气机构特别是与第一电极的两个相互背离的点连接，从而实现所述电气机构与第一电极的并联。

本发明具有很多优点。本发明特别适于测定含有泡沫和/或起泡的诸如牛奶的液体的出奶量。

由于本发明的装置不需要移动的部件，因而便于清洗、消毒杀菌和维护。测量壳体的结构非常简单。

优选特别是在挤奶过程期间对穿流的流体流量进行测量。为此优选在所述装置上设有测量段。

本发明的另一优点是，利用本发明的装置可以在挤奶时对间歇流出的牛奶进行高精度的测量。其中在很大程度上满足了脉动的牛奶流对测量原

理提出的高要求。

本发明的装置和上述的进一步设计的另一主要的优点在于，分别对包括泡沫分量的所有流动的流体量进行测量。例如在牛奶流量减小时，电极上的牛奶较为缓慢地流下，此点是由于表面张力（例如取决于脂肪含量）决定的，由于测量的是浓度，而不是对液位进行测定或对容积进行测量，因而利用本发明的装置可以测出正确的牛奶量或正确的牛奶流量。

与此相反，在上面引述的 DE 37 37 607 A1 中的装置中，当电极上的牛奶较为缓慢地流下时，测出的液位高于实际存在的液位，由此将产生误差。测出的是虚假的牛奶流量，但所述的牛奶流量实际上在一定程度上并不存在。由于牛奶以涌动的方式流动并因此在每次脉动周期内都会出现牛奶流量减小的现象，所以在挤奶时常常会出现牛奶“附着”的现象。

在本发明的装置中，附着在传感器上的流体的附着力几乎没有影响，因为所测量的是浓度，而不是液位。

本发明的所有设计的另一个显著的优点是，可以进行无级测量，所述测量与评价电极的数量无关，而对比文件 DE3737607A1 披露的系统取决于评价电极的数量。在测量范围没有完全用尽时，这种已知的装置的分辨能力将会进一步降低。为实现充分的流量测量精度，在这种装置中有待测量的流体液位必需足够高，因此测量壳体必须设计得很大或很高。因为在本发明的装置中分辨能力与电极的结构设置无关，所以此点是不必要的。因此本发明的装置可以最佳地适配于牲畜的种类（例如奶牛或绵羊）的奶流，以便最佳地实现对这种牲畜种类的最大出奶量以及最小的出奶量进行最佳的鉴别。

优选测量装置设置在测量段上，所述测量段设置在装置的壳体内。壳体优选包括至少一个入口和至少一个出口。在入口与和出口之间设有测量段，有待测量的液体例如在通道内的所述测量段上流动。

在测量时对流动的液体的量度不是分级地，而是连续地进行测量。因此提高了测量精度。

根据本发明测量的不是液位，而是整个浓度图形。其中根据采用的测量原理不必针对各头奶牛进行校准或根据奶牛种类进行校准。

由浓度图形推导出物料流量。其中采用对装置专用的影响加以考虑的

校准值，由此考虑到了各个装置特有的影响。例如其中考虑到在何种浓度图形产生何种流速。

由电子评价部件的起动时间决定装置的起动时间，因此基本上实现了对快速的奶流量的测量。

根据各种设计，优选采用电位测量实现本发明的测量原理，其中进行电位测量。为此在一个电极上，例如在第一电极上加有一个电位，至少在电极长度上的横截面和材料特性恒定不变的情况下，所述电位在电极的长度上几乎成线性地降低。

第一电极特别是具有完全突出的空间延伸并且特别是为细长形结构。第一电极特别是垂直于液体流动方向具有很大的延伸。

测量时，第一电极被起泡的液体润湿到一定的高度。其中第一电极既被液相又被有可能存在的泡沫相润湿。因此取决于润湿的高度和方式的电位变化被加在流体上。电气机构特别是与第一电极的两个相互背离的点连接，从而使所述电气机构与第一电极并联。第一电极的两个相互背离的点特别是设置在两端，特别是设置在第一电极的两端。

第二电极优选同样在空间上延伸并且特别是细长形结构，但也可以是仅对有待测量的流体的点电极或接触电极。

第二电极与第一电极以一定（水平的）间隔进行设置。在两个电极之间的起泡的液体在总体上形成一个电阻。电阻的大小在整体上由位于电极之间的流体构成。存在的液体分量越多，电阻值就越小，而在两个电极之间存在的泡沫分量的容积越大，则电阻值就越大。另外电阻值还取决于水平间隔。

在例如两个电极之间的流体被分层，其中液体层位于下面，泡沫层位于上面时，则总电阻值在整体上由两者构成。在这种简单的情况下，可以近似地将液体分量和泡沫分量视为并联电路。其中尽管泡沫分量的特定的电阻值远大于液体分量的特定的电阻值，但两个分量都对总电阻值起作用。因此总电阻值表示电极之间的浓度。

但优选不对电极之间的电阻进行测量，而是对电位进行测量。所述电位被第一电极加在有待测量的流体内。当两个电极从下到上被纯液体覆盖时，第一电极将例如在 0mV 和 60mV 之间滑动变化的电位加在液体上。

于是在电极之间局部均匀的液体中在两个电极之间测出的总平均值为30mV。当两个电极仅被润湿到一半高度时，则将在电极的高度上滑动变化的电位0mV至30mV被加在液体上。于是在两个电极之间测出的总电位为15mV。

在液体分层时，由整体测量方式决定，一并直接对泡沫分量进行测量。根据原理，该测量方法可以实现对混有泡沫的液体进行测量。通过根据校准已知的流量特性可以根据整体测出的浓度得出流动的流体量。

由于本设计的测量原理主要是建立在对电位测量的基础之上的，所以避免了流经流体的对牲畜生理影响明显的电流。与此不同的是，在现有技术的已知的装置和方法中对电阻或光阻进行测量。

电极的设计应使其固有电阻大大小于有待测量的流体的液相的电阻。由此实现电位在第一电极的高度上“线性”变化，所述变化与液相或泡沫分量的液位无关。

每个电极的第一端和第二端之间的电阻最好大大小于在流体的液相最大液位时的电极之间的电阻。由此确保在电极周围形成的电位受流体的影响很小。因此提高了测量精度。例如可采用其电阻值例如为100毫欧的电极。

如上所述，根据所有前述设计的优选的进一步设计，电气机构优选是电压源或电压生成机构。并联地施加在第一电极上的电气值为电压。利用电压源将一电压加在第一电极的第一端和第二端之间。优选评价装置包括电压测量机构。

为实现测量，测量电压源最好加一毫伏级的电压，特别是直到约为100mV的范围内，优选直到约为5mV、10mV、20mV、30mV、40mV、50mV或60mV的电压。

电压源最好生成一交流电压，以避免电极损耗和避免导致出现虚假的测量结果的电解沉积。其中由电压源预定的交流电压的频率在一相宜的范围内。例如1kHz的频率相宜适用，但也可以采用其它频率。

与电压测量机构通常的情况相同，电压测量机构最好具有高的内阻。优选内阻明显大于在液位最低时位于第一电极和第二电极之间的有待检测的液体典型的电阻。

也可以替代电压源采用（稳流）电流源进行测量，其中设有电流传感器替代电压传感器，并且电气值是电流。

采用该设计要注意的是，电阻将随温度而变化。这意味着，在采用稳流源时必须对可能出现的压降变化进行补偿。为此优选设有温度传感器，所述温度传感器对流动的液体或电极的温度进行采集。

由于不存在易损件和移动的部件，所以采用本发明的装置可以实现较高的可靠性。另外优选力求实现甚至特别高的测量精度，以便获得由乳业检查协会或 ICAR 颁发的许可。采用本发明的装置可以实现对流量精确的测量。农场主可以通过以后不必定期进行出奶量检查而节省的时间和资金对为此必须支付的在设备上或财政上的代价加以补偿。

优选以一定的预定的或可选择的时间间隔采集测量信号，从而实现准连续测量。

另外，装置的结构和特性优选应实现高的测量速度。测量速度的迅捷程度优选即使在出奶量很大时，例如为 10 或 12 l/min.时仍足以迅捷地实现对必要的数据的测量和处理。

所述测量原理可以实现从低的至高的液位在大的测量范围内对物料流量的精确的测量，而无需进行用具体的有待测量的流体进行的校准。测量精度并不取决于液体的电导率，只要存在最小的电导率，所述电导率通常甚至存在于一般的蒸馏水中，即具有所述最小电导率，因此自来水或井水、牛奶等更是如此。因此牛奶、通常的自来水和其它液体的电导率都在一个非常适于测量的范围内。

而且在测量过程中对流体的光学、电气或物理特性的系统变化已经做了固有的考虑。例如挤奶时在 3000 至 6000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 之间的电导率变化，尽管电导率翻了两番，并不会对测量结果产生不利的影 响。不必对流体的电导率进行持续的校准或补偿。

根据测量原理，测量在很大程度上与流体的电导率（只要该电导率 $\geq 1\mu\text{S}/\text{cm}$ ）、测量容器内的温度和压力无关。原则上讲，即使在有待检查的流体的电导率很小或最小时也可以实现该测量原理。其中要考虑到，一般的蒸馏水的电导率例如为 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、自来水的电导率约在 20 至 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 之间，而牛奶的电导率则约在 2000 至 8000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。在所有的这些电导率

的情况下可以实现可靠的测量。

此点具有如下优点，在农场主通常对测量设备进行定期检查时例如可使用清水作为检查介质。利用本发明的装置为获得合理的测量结果，不必采用对其它通常的出奶量测量设备必要的特定的具有规定的电导率或规定的透明度的校准溶液。

然而当物料流尽并且在测量段上仅存在泡沫时，测量与液体的电导率的基本无关当然会导致测量不精确。由于与精确的电导率无关，所以测量装置无法辨别在测量范围内流动的是纯液体还是纯泡沫。当在测量范围内存在纯泡沫相时，则测出的电位与存在纯液相时测出的电位相同。尽管实际的物料流量明显不同，产生的却是相同的信号。

在仅液相存在，或液相分量和泡沫分量存在，或混合相分量存在的情况下，不会出现误测的问题。根据测量原理对这些影响自动地进行了考虑。

当例如仅存在泡沫相时，为避免上述测量不精确的问题，可以采取不同的措施。

在最简单的情况下可以忽略该问题，并且仅采用在挤奶阶段的出奶量值，在所述挤奶阶段时，牛奶流量超过例如在主挤奶阶段时的一定的量值。为避免误测量，可以以相应的方式对测量范围加以限定。此点可在时间方面加以解决，从而在最大量通过之后还要进行一定时间的测量。其中优选只要存在足以使两个电极被流体的液相润湿的物料流量，进行测量。

也可以在两个电极之间并联一个特定的防止出现这些测量误差的附加电阻。该电阻模拟液相分量的所谓的基本液位。当例如在电极之间只存在泡沫时，则在电极之间的总电阻较大，从而绝大部分电位通过并联的附加电阻被降低。因此可测得精确的值。当然由于这种附加电阻仅与一种电导率适配，而电导率在挤奶时会出现很大的变化，因而势必存在系统误差。但这种结构的优点是污染危险较小。

也可以在另一位置测量电导率并对电阻进行持续地适配调整。然后可以自动地识别出是否仅存在泡沫相，并可以避免误测量。

根据所有的设计，优选至少一个电极，优选两个电极在测量槽或测量面的整个高度上，特别是在测量段或流体通道或壳体的高度上延伸。优选电极从测量腔室凸伸出，以便实现旨在避免受到有待测量的液体的影响的

触接的保护。

两个电极的设计和设置优选在工作时使在下面的范围内的流体的液相与两个电极接触。测量段的长度优选只在流量最大时才能接触到电极的上端。

根据一种优选的进一步设计,可采用另一种避免这种不精确问题的方案,其中两个电极延伸入在底部范围内的凹槽内,所述凹槽优选设置在测量段上。其中在测量时,第一和第二电极与在凹槽内或在下凹内的流体电气连接。

结构和流体的导向优选应使在凹槽内流体的液相或有待测量的起泡的液体一直存在。因此可以对液相不断地进行校准。当在凹槽上方的测量范围内仅存在泡沫时,对电极之间的电位进行测量,所述电位对浓度加以考虑。

通过凹槽保证了即使在出奶量最小的情况下两个电极也可通过流体的液相相互连接,而不会出现误测量。由于液相和泡沫的电导率不同,所以通过位于下凹内的流体的液相实现的两个电极的电气连接确保不会将纯泡沫当成纯液相。

凹槽或下凹的设计深度大大小于通道的高度。其比例大于 1:5,例如在约 1:10 和约 1:30 之间的范围内,例如约为 1:20。

根据进一步设计,凹槽优选具有排放口。当排放口在测量时始终开启时,测量液体被不断地更新,从而在凹槽内始终存在着有代表性的液体。分别视对凹槽的设计和测量液体的特性否则会出现在测量时仅有少量的液体被更新,因此可能会出现测量误差。

但下凹也可以没有排放口。液体的更新例如通过对下凹内的液体携带冲走加以实现。

当设有排放口时,可对排放口进行闭合。例如在测量时,特别是在液体经充分的更新时,可以将排放口闭合。在对装置进行清洗时可将排放口开启,以便于对凹槽的清洗。

排放口例如由沟槽构成,所述沟槽将凹槽与出口连接在一起。凹槽的排放口也可以与单独的出口或套管连接。当凹槽和装置的设计使流体的特定的分量通过凹槽被导流出时,则排放口也用于对代表性的样品进行提

取，以便例如对所含物质进行精确的分析，从而在挤奶时对牛奶质量进行检查。为此可以提取例如 0.5% 或 1% 或将可调节的分量导出。

排放口的一个显著的优点在于，在结束挤奶时可以自动将下凹排空，因此保证了在冲洗之后没有任何残留的冲洗水进入到下一头奶牛的牛奶中。

优选在壳体上设有通道，所述通道至少部分地设置在测量段的范围内。

根据本发明的一种优选的进一步设计，至少一个电极构成凸伸入通道内的装置。

优选至少一个电极例如是棒状或管状的。电极例如可以是导电棒。至少一个电极也可以为圆形的、椭圆形的、多边形的，特别是四边形的棒，或是平板或弯曲板。对电极形状的这种选择将便于实现可靠的测量和成本低廉的制造。

也可以将一个电极或两个电极或多个电极嵌在通道的壁上。因此便于清洗和维护，以及实现测量装置的高可靠性。另外不会对通道内的流动造成不利的影

响。根据所有设计，在壳体内，特别是在测量段的范围内优选设有节流机构。节流机构可以是阻流件。节流机构优选是孔板。也可以在特定的纵向段实现流体通道的缩口。

本申请意义的孔板是阻流件，所述阻流件优选由测量段的自由流动截面的缩口构成，其中自由流动截面优选构成通路。

为实现对流动的液体的节流，设置有节流机构。优选测量装置或电极设置在节流机构附近。

根据 DE 37 37 607 A1 中披露的装置已知一种孔板。由于本发明测量的分辨率与液位无关，所以与这种已知装置的区别在于，对本发明的孔板或出口缝隙可以选得很宽。在公知的具有多个上下设置的电极的装置中，分辨率是分级实现的，从而从与几倍的级间隔相符的液位开始才可获得合理的测量分辨率。与上述不同，根据本发明，分辨率与缝隙宽度无关，因而可以设有更宽的缝隙。

由此还明显避免了出口缝隙被异物阻塞的问题。伴随出口的阻塞而出

现的在出口前的流体将表现出的流量比实际存在的大。因此在公知的根据 DE 37 37 607 A1 的装置中，在入口范围内前置有过滤筛。对所述过滤筛必须进行定期的清洗。由于必须付出附加的大的维护和清洗代价，因此很难将这种装置长期地以固定的安装状态安装在挤奶机上。

通过本发明的装置的进一步设计可以避免该缺点。分辨率不会受到由测量电极决定的分级的制约。根据原理，采用对无级的测量值采集可以实现很高的精度。流动宽度和出口横截面或排出缝隙可以设计得比根据现有技术公知的装置的大。其中的一个显著的优点是，存在于牛奶中的异物体或异物颗粒可以被排出，从而不会对流动路径造成堵塞。这种异物颗粒例如是秸秆、草荐、或例如玉米粒形式的饲料残余物。

在真空断开之前例如在挤奶杯掉落或脱落时会从地面抽吸入饲料残余物或诸如秸秆残余物等其它的异物体。同样，当乳头未得到充分的清洗时，异物体也会进入到牛奶中，特别是在排放缝隙很窄，以致例如玉米颗粒不能通过时，将造成对排放缝隙的堵塞。可以省去前置的过滤器。

节流机构或孔板的横截面最好是可变的。特别是孔板优选是可更换的。因此可以对流体动力的阻力的大小进行调整。此点的优点是，即使在最大牛奶流量较小时（例如在将乳房的四个乳头分别挤奶时，或者对最大奶流量较小的诸如绵羊或山羊等牲畜挤奶时）也可以实现同样高的测量精度和测量分辨率，这是因为充分利用了测量范围高度的缘故。当针对相应的测量装置的有效的测量范围被最佳地充分利用时，在测量时可达到特别高的测量精度。

根据优选的设计，至少一个电极由壳体部分构成或在壳体上形成。例如一个电极或两个电极可设在通道的壁内或壁上。至少一个电极也可以设置在节流机构上或设置在孔板上。

在采用孔板作为节流机构时，可以在相对的两侧上分别设有一个电极。优选孔板的缝隙宽度由两个电极预定，或至少受其影响。优选两个电极设置在孔板上。

最好电极至少构成阻流件的一部分。因而电极和孔板构成一个一体部件。例如电极与阻流件的表面结合成一体。采用该措施实现了对结构的进一步简化。

根据一种优选的设计，至少一个电极设置在孔板或阻流件的上游。

电极最好设置在被孔板节流的范围内，最好尽可能位于阻流件的附近，以便尽可能精确地测定物料流量。第二电极可以大致设置在孔板的上游，但也可以与阻流件实体连接。

根据另一种设计，至少在电极范围内不设有横截面缩口。设置有电极的测量范围优选构成简单的多棱的通道。特别是优选采用圆形或甚至椭圆的横截面形状。在电极与通道壁结合成一体的情况下，对流动的流体的物料流量进行测定，而不必设有横截面缩口。这种设计特别有利于将泡沫输送走。

当静止的泡沫充满液相上面的自由容积内时，则未被液相输送走的静止的泡沫将被压入液相内并以此加快流动，从而流动速度不再与流动速度一致。所以优选采用装置，其中将泡沫分量混合并输送走。

在例如设有具有尖端朝下的三角形的通道时，由于在下面的范围内通常存在有液相，因而可以省去上述的凹槽。

为了稳定压力关系和避免自动变化的压力关系对流速以及测量精度的影响，优选在装置上设有压力平衡机构。

采用在测量装置上的无源的或有源的压力补偿装置使流速主要由重力决定，其中也存在由物料流量本身引起的很大的影响。通过这种用于压力补偿的装置使在整个测量范围上的流速根据简单的校准变化。

在装置的入口和出口之间没有压力补偿时，流速也可以取决于实时的压力状况。由于当第一种举例情况下在高度上的浓度分布均匀时在测量段上的压差大于在第二种举例情况下的压差时，因此在第一种举例情况下的牛奶流的流速大于在第二种举例情况下的流速。当例如在挤奶杯橡胶上附加进入空气的情况下，牛奶的流速由于进入的空气被加快。另外在测量段上还会形成加快流速的局部压力。

由于通常不进行单独的流速测量，而是与校准测量相关，并且由于流速受附加的空气流影响，因此不再可能精确地测定物料流量。对照校准曲线确定的物料流量于是不再与实时的物料流量一致。而且通过采取结构上的措施可以减小或避免这种影响。

所以针对测量最好存在基本的恒定压力关系。在已知压差的影响的情

况下对测量段上的压差的测量足以根据浓度的大小的图形和压差计算出实时的流量。当然这种方法比较昂贵。

所以优选通过在入口与出口之间的压力平衡来稳定测量段上的压力。根据对本发明的一种特殊的设计,利用有源的压力生成机构稳定装置上的压力。

但为此优选也可以设有无源机构,即旁通管路,所述旁通管路的设置和安装应使基本上仅气相,即空气通过旁通管路被导出,并且几乎没有泡沫或液相被导出。旁通管路特别适合于避免风滞压力。旁通管路特别优选设置在入口附近,特别是设置在测量装置或电极之前。

由于设有旁通管路,所以用于测量物料流量的装置不再是主要的阻流件。通过附加提供的压力确保在入口上的压力几乎与用于测量物料流量的装置前或后的奶管内的压力相同。因此在装置内部不会产生影响流体的流速或挤奶过程的压降。

优选旁通管路包括旁通管路接管,以便将装置保持在没有压力的状态。旁通管路的接管例如是旁通套管。

优选旁通管路接管另外还用于将没有牛奶的大部分空气分量直接导出。由于大部分空气分量被导出,因而减少了在测量段内形成的泡沫。由于空气分量被导出另外还避免了对流速的不利影响。旁通管路接管为此与入口一起起着旋风式分离器作用并与装置的出口流体技术连接。

另外装置在测量传感器前面还具有流体进行稳流和/或均衡的稳流段。因此可以进一步提高测量精度。

在上述的所有设计中也可以设有至少一个第三电极,所述第三电极根据优选的进一步设计从上面凸伸入到测量段内。

利用除了第二电极之外也用作传感器或探测器的第三电极的测量值可以求出两个传感器的平均值,以便进一步提高精度。因此可以交替地或同时地对第二和第三电极进行分接。

当第三电极从上面不是在整个高度上向下延伸,而是从上面仅在部分高度上延伸时,可以利用第三电极对可能悬浮在上面的泡沫层进行探测。在第二和第三电极的测量结果相应地有所差别时,可以推断出,第二电极在下面被液相环围,同时泡沫位于上面的范围内,主要由第三电极对泡沫

进行探测。利用相应的评价机构可以避免即使在没有凹槽或下凹的情况下测量时出现的不精确的问题。

根据本发明的一种优选的进一步设计，设有至少三个电极，其中在第一电极上加有一电气值。在第一和第二电极之间分接出第一测量值，并在第二和第三电极之间分接出第二测量值。当这时第二和第三电极在流动方向上间隔设置时，可以利用第一和第二测量值求出装置的倾斜度。为求出倾角，特别是在固有的测量工作之前用流体对装置进行部分地充注并将装置优选闭合，从而使流体不会流出。由测量值可以求出倾斜度。当一共相应地设置有四个电极时，也可以求出三维的倾斜度。

在求出倾角之后，可以利用该值对校准进行修正。还可以通过求出的角度值与存储在装置存储器内的相应的校准曲线关联。因此可进一步提高可靠性和精度。

根据前述所有进一步设计的优选的进一步设计，可以设有单独的倾斜传感器。现有技术中公知的倾斜传感器对此适用。倾斜传感器的信号用于从一组校准曲线中选出一条合适的校准曲线，或者用于为测量值选取一个固定的或可变的修正系数。

在安装有一个单独的倾斜传感器时，具有如下优点，以固定的间隔或不定期的间隔对装置的定向进行检查。可以每个时间段检查一次，例如每星期或每天检查一次，或优选每个测量过程至少检查一次。也可以在测量时对姿态加以确定，其中在采集每个测量值或每个第 X 个测量值时对倾斜传感器的信号加以考虑。

根据一种特别优选的进一步设计，设有用于倾斜传感器的测量腔室，该测量腔室设置在装置上。倾斜传感器根据前述测量原理工作。在用于倾斜传感器的测量腔室内设有三个电极，优选至少四个电极。其中选择的对电极的设置应使至少在有待测量的流体的流向上可测定倾角。可以为用于测定流体的量或物料流量的测量装置和为倾斜传感器总共设有一个评价装置。

根据本发明的另一设计，通常不在流动时进行测量，而是连续地对流入到测量容器内的特别是在挤奶时接取的流体量进行测定。根据这种设计，测量容器至少在一时域上容纳流体。在充满测量容器后将容器再次排

空。也可以在挤奶时，特别是在容器的容积不足以暂时存储用于一个测量过程的全部流体量时也可以周期性地充注和排放采集的流体。

根据一采用测量容器的实施方式，电极在测量容器的整个用于测量的高度上延伸。优选测量容器的横截面在高度上几乎相同。否则也可以对测量容器的几何尺寸进行校准。

根据这种设计，评价装置适用于对在测量容器内的流体的物料进行测定。由在第二时间点和第一时间点之间测量容器所含的流体的差可导出在该时间段内流入的流体量。除以时间段即得到流体的物料流量。由于测量时所需要的在第一次和第二次测量之间的时间间隔短，因而测量频率可以很高，所以可以连续地或至少准连续地求出物料量或物料流量。

当在第一时间点 T_1 对量 M_1 进行第一次测量和在第二时间点 T_2 上进行测量结果为 M_2 的第二次测量时，可得到物料流量 $(M_2_{(T_2)} - M_1_{(T_1)}) / (T_2 - T_1)$ 。例如在时间间隔为 1 秒时，在牛奶流量例如为 120g/min. 时测出质量差为 2 克，因此可以以高于足够精度的精度测定牛奶流量。测量频率越高，分辨率也越高。

根据一种具有测量容器的设计，在各种情况下都始终测定到现在为止（从测量容器最后一次排放）的全部流体量。另外可以通过求差对实时的物料流量加以确定。可以将测量值“熨平”，其中例如采用平均值或其它的过滤方法。

当在测量过程时对待测量的流体进行分析时，优选采用进行测量的测量容器。例如在挤奶时在线地将挤出的部分牛奶导出并进行分析。在牛奶不满足特定的标准要求时，可以在挤奶结束之后将牛奶倒掉，而无需首先灌装入牛奶桶内。例如在牛奶不满足预定的要求时，例如细胞数量超过一定的极限值时，或检测到牛奶中含有絮状物，或查明牛奶中有抑制剂等时，可进行如上处理。

优选连续地加以确定，由此可以即时地确定牛奶流量，因此可以即时地控制挤奶过程。于是可以确定出单位时间的物料流量，即液体量。

而且在流动时进行测量时，也可以同时设置用于容纳和暂存有待测量的流体的容器，以便除了流动测量之外还进行总测量，或对流体进行暂存，直至获得有关流体所含物质的测量结果等。

根据上述所有设计，一个显著的优点在于易于对装置进行清洗。测量原理可实现装置简单的结构，所述结构除了便于清洗外还便于维护，因为无需采用脆弱的或机械移动的部位或者敏感的光学部件。

根据一种优选的进一步设计，本发明包括配置有至少两个如前所述的装置的设施。

为了获得有关物料流量或流体的其它信息，设有两个或多个用于物料流量测量的装置。最好将两个或多个上述装置串接。特别是在各个装置之间的分配关系已经确定或是已知时，也可以并将所述装置并接。利用在流体管路的不同位置上的物料流量值的信息，可以判定和必要时由测量结果计算出由于杂质造成的故障（由于秸秆、玉米粒等的沉积造成通道的自由流通横截面的堵塞），或生成维护信号。

另外本发明涉及一种用于测量特别是起泡的液体的至少两个量值或物料流量的设施。所述设施包括至少一个用于产生电气值的电气机构和至少一个评价装置。至少两个装置设有分别设置的测量段或分别设置的测量容器和分别设置的至少两个电极。电气机构交替地基本与第一装置的第一电极并联连接和基本与第二装置的第一电极并联连接。优选每个装置都具有一个单独的壳体。

在至少两个不同的位置进行物料流量测量时，则可以通过对沿流体管路的不同位置上的测量进行的比较而推断出流体的结构和得出物料流量。这里存在在不同位置测定的物料流量的时间相关性，以便求出至少一个表示流体的结构的量值。例如可以由数据推导出流速。也可以检测出和根据测量结果计算出排放缝隙或测量范围突然的局部堵塞。此外可以根据对两个测量结果的比较推断出测量精度，特别是推断出误差范围。此外还可以得到有关挤奶过程的信息。

根据另一发明构思，本发明涉及一种用于测量特别是起泡的液体的至少两个量或物料流量的设施。设有至少一个用于产生电气值的电气机构和至少一个评价装置。另外至少两个装置具有分别设置的测量段或分别设有一个测量容器。测量段或壳体分别具有至少两个电极。其中评价装置可交替地在第一装置的第一和第二电极之间和在另一装置的第一和第二电极之间连接。优选每个装置都包括一个单独的壳体。

根据一种优选的进一步设计，为至少两个装置设有一个电气机构和一个评价装置。但也可以为3个、4个、5个、6个、7个、8个或多个装置总共只设有一个电气机构和一个评价装置。也可以为多个装置设有一个电气机构并且为每个装置分别设有一个评价装置。也可以为多个装置设有一个评价装置并且为每个装置分别设有一个电气机构。

根据一种优选的进一步设计，并列设置有至少两个装置，所述装置例如分别针对不同的流量，例如可以最佳地适配。

利用所述设施可以测定特别是两个或多个相互结构和空间分隔的量或物料流量。所述设施的每个装置用于测定来自有待挤奶的牲畜的例如两个不同的乳头的相互不相关的量或物料流量。

优选为实现对乳头的单独测量设有相应数量的装置。在测量奶流量时，例如就山羊而言可以设置两个装置，就奶牛而言则可设置四个装置用于分别就四个乳头进行测量。

在测量出奶量或奶物料流量时例如可以为多个挤奶位置总共设有一个设施。因此可以在挤奶时为每个挤奶位置的一个挤奶台或部分挤奶位置配备有一个测量段或一个测量容器，同时一个（集中）评价电子机构用于对测量值进行采集。因此对挤奶旋转台可以只设有一个评价电子机构。

根据一种本发明设施的优选的进一步设计，第一装置的流体横截面较小，同时第二装置的流体横截面较大。在出奶量较大时，可以将具有较大的横截面的装置接通，以便扩大测量范围或进一步提高测量精度。

本发明用于测量流体的，特别是含有泡沫的诸如牛奶等液体的物料流量的方法包括如下步骤：利用第一电极将电气值加在流动的流体的物料流上；对在第一和第二电极之间的流体内生成的电气值进行测量；并利用测出的信号求出物料流量。优选将作为电气值的电位加在流体上。

在测量时，可利用孔板对流体节流，并在节流范围内对浓度的图形进行测量并推导出物料流量。根据已知的孔板、测量段和壳体的流体动力特性，利用流体的浓度图形计算出物料流量。通过校准测量特别便于该推导。

申请人在此指出，申请人保留针对一种用于测量起泡的液体的量的方法和装置和/或一种用于测量起泡的液体，特别是含有泡沫的或起泡的液体的物料流量的装置和方法分别进行保护的权利要求。根据特殊的设计，这种装

置或这种方法包括单个的或多个上述特征。

附图说明

在下面的实施例中对照附图对本发明的进一步的优点、特征和设计加以说明。图中示意示出：

图 1 为本发明用于测量物料流量的装置的立体图，其中孔板被插入；

图 2 为图 1 的装置，其中孔板被拉出；

图 3 为本发明的装置的纵剖视图；

图 4A 为图 1 所示的本发明的装置在测量装置的范围内的横剖视图；

图 4B 为根据第二种设计的本发明的装置在测量装置范围内的横剖视图；

图 5 示出用于大流量的被设计成孔板的阻流件；

图 6 示出用于小流量的被设计成孔板的阻流件；

图 7 为本发明的装置的另一实施例的纵剖视图；

图 8 为本发明的装置的等效电路图。

具体实施方式

图 1 和 2 为本发明的测量流体 1 的，特别是用于测量诸如牛奶等含有泡沫的液体或起泡的液体的物料流量的装置 100 的第一实施例的立体图。在壳体 50 的入口 4 附近设有用于排风的压力平衡套管 21。入口 4 与壳体 50 相切，从而使液体旋转地流入壳体内。另外还设有通道 3，所述通道 3 与入口/流入口 4 连接。

根据本实施例，测量系统 7 设置在孔板 17 前面的管路 3 上，其中孔板 17 设置在出口 5 前的上游侧。孔板 17 起着阻流件 6 的作用（见图 2）。根据优选的设计，孔板视需要插入（见图 1）或更换（见图 2）。例如由于在对绵羊或山羊挤奶时的最大奶流量明显小于在对奶牛挤奶时的奶流量，因而通过更换孔板 17 可以针对不同的情况实现对流阻的适配调整。

孔板 17 具有梯形的开口截面 18，其随着高度的增加而增大。利用孔板 17 可以预先确定阻流件 6 的流体动力阻力的大小。例如可以通过改变开口截面及其锥度来改变流阻。利用排风装置或旁通套管 21 可以将测量

装置在整体上基本保持在无压力的状态下，其中将在物料流量有待测定的流体中含有的部分空气排出。

图3为本发明的用于测量物料流量的装置100的纵剖视图，所述装置具有通道3，所述通道3具有入口4（见图1）和出口5，其中具有泡沫分量2的流体1穿流过所述通道3。入口4与旋风式分离器20结成一体，所述旋风式分离器20通过旁通套管21或排风装置21将部分气体或空气排出。

流体在入口范围内相切地流入壳体50内。流体流在紧贴在此处为圆形结构的作为旋风式分离器20的壳体部分51上。较重的液相被向外围挤压，同时至少部气相2部分被汇聚在中心范围内并通过旁通套管21排出。旁通套管设置在圆筒形的壳体部分51端部的中心，且壳体50的其上设有入口4的第一端通过旁通套管与壳体50的其上设有出口5的第二端连接，以便在入口4和出口5之间产生压力平衡。因此测量装置100自身被保持在无压力的状态下，因此自我调整的流速基本不受压力差的影响。否则将会由于例如空气从挤奶杯橡胶处的进入而导致压力差的增大。总之，通过旁通管路可以提高可再现性。

壳体50包括第一部分51和第二部分52。壳体的第一部分51在入口4的范围内倾斜于水平线。其中根据本实施例第一部分51与水平线的夹角约为 45° 。第二壳体部分52同样也倾斜于水平线，以便有助于流动。但倾角较小，并取决于具体条件。通常其倾角小于 30° ，优选小于 15° 。当倾角为 5° 时可以实现良好的效果。

过第一壳体部分51或壳体50的第一段的中轴线56（用虚线示出）倾斜于垂直方向倾斜一角度58，其中根据本实施例所述角度58约为 45° 。过第二壳体部分52或壳体50的第二段的中轴线58（虚线示出）倾斜于垂直方向一角度59。其中两个壳体部分以相应的中轴线56或57为基准几乎旋转对称。特别是通过在具有第一和第二电极的传感器前面的第二段52的圆形横截面实现在重要的测量范围内实现泡沫向流动的流体内的混合，从而存在的泡沫或所生成的泡沫也被输送走，而不会出现汇集的现象。

特别是由于第一壳体部分51的倾斜引起壳体50内的流体的螺旋流。流入的流体被径向导入并由于重力的作用还具有附加的轴向分量。

其中根据本实施例在壳体 50 内设有坝或隔板 19，其中所述坝或隔板 19 设置在第一壳体部分 51 与第二壳体部分 52 之间，并从顶部向下和向后倾斜延伸。隔板 19 将装置的上部范围隔开，从而第一壳体部分 51 的流体只能从下面流向第二壳体部分 52。由于自由截面在大多数情况下位于液面下面，因而位于流体上面的泡沫只能在隔板下面的自由截面才能实现混合，因此隔板 19 还用于减缓流体流速和使泡沫被充分的混合的作用。根据其它的设计也可以不设有隔板 19。

总之，流体在整个壳体 50 内继续螺旋流动，从而在同样基本也为圆筒形的第二壳体部分 52 内也存在流体的螺旋流动，其中至少在急剧的流体流的情况下存在螺旋流动。

这种结构的一个非常明显的优点在于，流体的泡沫分量被携带和混合。对于通常的壳体形状和在流动条件下，泡沫经常作为静止的泡沫分量悬浮在流体的流动的分量的上面，并汇聚在上面。采用本设计可以在很大程度上避免此点。泡沫分量至少在主挤奶阶段在存在的奶流中被可靠地输送走。通常即使在挤奶开始和结束时泡沫分量也能被可靠地输送走。由于所采用的测量原理基于测量原理也一并考虑到了泡沫分量，因此从整体上实现了良好的测量精度。

流体 1 在出口 5 前在第二壳体部分 52 内被阻流件 6 拦截，所述阻流件是孔板，且流体涌流到出口 5 内。

测量装置 7 由两个电极 8, 9 以及电压测量机构 13 和电压源 12 或电压发生机构构成。测量装置 7 的电极可设置在阻流件 6 附近。特别是如图 5 所示，孔板可以由电极构成，从而孔板的第一侧界 53 起着第一电极的作用，同时其第二侧界 54 起着第二电极 8 的作用。

如图 3 所示，第一电极 9 是由导电材料（例如特种钢）构成的圆形棒，但也可以如图 4B 所示与通道 3 壁结成一体。

利用电压生成机构 12 预定交变电压或交流电压，以避免在电极 8, 9 上产生不利于电压测量的电解沉积。其中采用通常的频率。

利用第一电极 9 和第二电极 8 测定穿流的流体 1 的浓度，其中利用导线 22 和电压生成机构 12 将一电压加在第一电极 9 的相背离的点 9a 和 9b 之间。其中如本实施例所示，该电压特别是可以加在第一电极 9 的第一端

10 和第二端 11 之间。其中第一电极 9 的第一端 10 和第一点 9a 设置在壳体的下部范围内，同时第二点 9b 和第二端 11 设置在壳体的上部范围内。

选择的电极 9 的电阻应明显小于在液位最高时有待测量的流体的电阻。由此可以一级近似地忽略流体电阻对整个电阻的影响。但也可以在计算时对该影响加以考虑。

所加的电位视具体情况而定。其中根据本实施例，交变电压的峰值为 60mV，同时电极 9 的电阻则约为 100 毫欧。

在第一电极上的电位高度线性增大。在每个被流体润湿的位置上，分别在其上的电位被加在流体上。由于电位的绝对值很小，因而避免了对有待挤奶的牲畜产生不利的影晌。

第二电极 8 从在壳体下部范围内的第一点 8a 或从第一端一直延伸到在壳体上部范围内的第二点 8b 或第二端并且其上加有一电位，所述电位取决于流体 1 的液位和流体的成分。第二电极 8 的点 8a 和第一电极 9 的点 9a 或第一电极 9 的下端 10 与电压测量机构 13 连接。当仅存在纯液相时，根据流动的流体的液位一相应的电位被加在第二电极 8 上，利用电压测量机构 13 对所述电位进行测量。由于泡沫的特定的电阻相应地大于液体的电阻，所以要对泡沫分量 2 加以考虑。液相和泡沫相的电阻分量共同构成表示浓度的总电阻。

图 3 为本发明的装置 100 的横剖视图，其具有作为圆形棒的第一电极 9 和同样作为圆形棒的第二电极 8。两个电极 8 和 9 突伸入下凹 14 内，即使在流体流量最小时在所述下凹 14 内也会汇聚有流体，从而通过液相建立在第一电极 9 和第二电极 8 之间的电气连接。在挤奶开始时，特别是在挤奶即将结束时，在出奶量较少或最少的情况下通过流体实现电气触接是很重要的。否则在不存在液相和仅存在泡沫时，将会出现误测量。

由于凹槽充满液态的流体，因而保证了即使在物料流几乎仅含有纯泡沫时也能够得到正确的测量结果。

根据较简单的实施方式，也可以替代凹槽并联一个用于模拟“凹槽”的小电阻。当然在流量较小时几乎仅含有纯泡沫分量，液体的电导率可能会对测量结果产生影响时，同样也可以得到令人满意的结果。

由于采取了上述措施，所以即使在流量最小时仍可进行电位测量。下

凹 14 具有排放口 15, 流体 1 通过所述排放口 15 可以不断地流出, 从而位于下凹 14 内的流体 1 被不断地更新。

因此可以对在下凹 14 内的流体 1 的电导率随时间的可能的变化进行记录, 并因此不会造成测量精度的不准。由于设有下凹 14 形成一定的最低的流体液位, 因而在进行电位测量时所测定的不是泡沫的液位, 而是流体 1 的平均浓度。

图 5 和 6 示出作为阻流件 6 的孔板 17 的不同设计, 所述孔板 17 具有逐渐变窄的锥形或梯形的开口截面 18。可以对开口截面 18 针对相应的测量进行适配调整, 其优点在于, 即使在流量较小时仍可精确地测出液位的变化。

根据一种对装置的特殊的设计, 如图 5 所示设有孔板 17。其中两个电极 8, 9 构成孔板 17 的限界边, 其中边棱 53 构成第一电极 9, 第二边棱 54 构成第二电极 8。由于电极之间的间隔随高度变化很大, 因而预期第一电极 9 所加的电位是不均匀的和第二电极 8 分接的电位是不均匀的, 初看这种设计并不有利。但预想不到地表明, 尽管两个电极并不相互平行, 但这种设计将导致实现高质量的测量结果。电极的 V 形或梯形的结构并不会造成对测量的障碍。相反, 采用这种设计实现了特别可靠的测量。此点特别是因为流动的全部流量穿流过孔板并在两个电极之间对浓度进行测定。

图 7 为阻流件的一种改型设计的侧视图。根据这种设计, 阻流件倾斜于垂线设置。其中与垂线的夹角约为 45° , 但也可以在 0° 和 60° 之间, 或者更大。

根据本实施方式, 孔板 17 的边棱同样也可以由一个或两个电极构成。孔板 17 也具有如图 5 和 6 所示的梯形横截面 18。孔板在流体流动方向上倾斜。通常将会造成孔板的下面范围内的在流动的流体内的异物颗粒将被沿孔板向上冲, 一直到达孔板的横截面, 以便将异物被携带和冲走。因此通常孔板不会被堵塞。

图 8 为测量原理的等效电路图的横剖视图。第一电极 9 由低电阻的不锈钢棒构成, 所述不锈钢棒被浸入导电的液体/泡沫混合物中。电压生成机构 12 通过馈线 22 产生流过第一电极 9 的高频电流。由电压测量机构 13 测量第一电极 9 与第二电极 8 之间的电压。

液体/泡沫混合物的平均的等效电阻 $RF1$ 和 $RF2$ 与第一电极 9 的浸入部分并联。从而取样的电压与在第一电极 9 上的浓度变化成比例。通过对馈电进行控制可以将平均的等效电阻 $RF1$ 和 $RF2$ 对测量结果的直接影响降低到最小程度。

附图标记对照表

- 1 流体
- 2 泡沫
- 3 通道
- 4 入口
- 5 出口
- 6 阻流件
- 7 测量装置
- 8 第二电极
- 8a 第一点
- 8b 第二点
- 9 第一电极
- 9a 第一点
- 9b 第二点
- 10 第一端
- 11 第二端
- 12 电压生成机构
- 13 电压测量机构
- 14 下凹
- 15 排放口
- 17 孔板
- 18 开口截面

-
- 19 隔板
 - 20 旋风式分离器
 - 21 排风装置
 - 22 电导线
 - 26 评价装置
 - 50 壳体
 - 51 第一壳体部分
 - 52 第二壳体部分
 - 53 孔板的侧限界边
 - 54 孔板的侧限界边
 - 55 角度
 - 56 轴线
 - 57 轴线
 - 58 角度
 - 59 角度
 - 100 装置

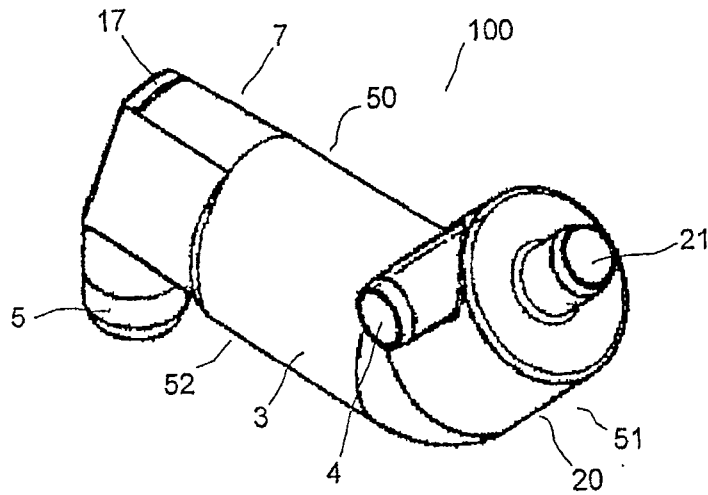


图 1

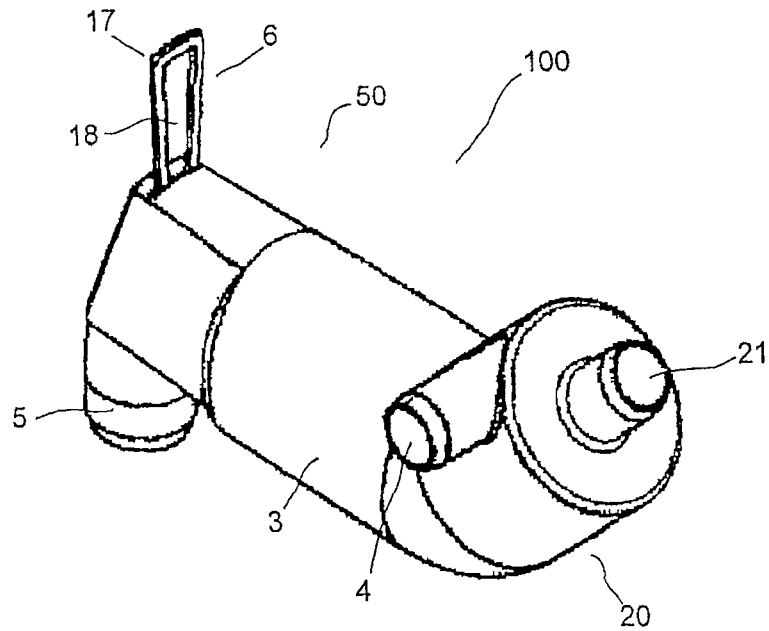


图 2

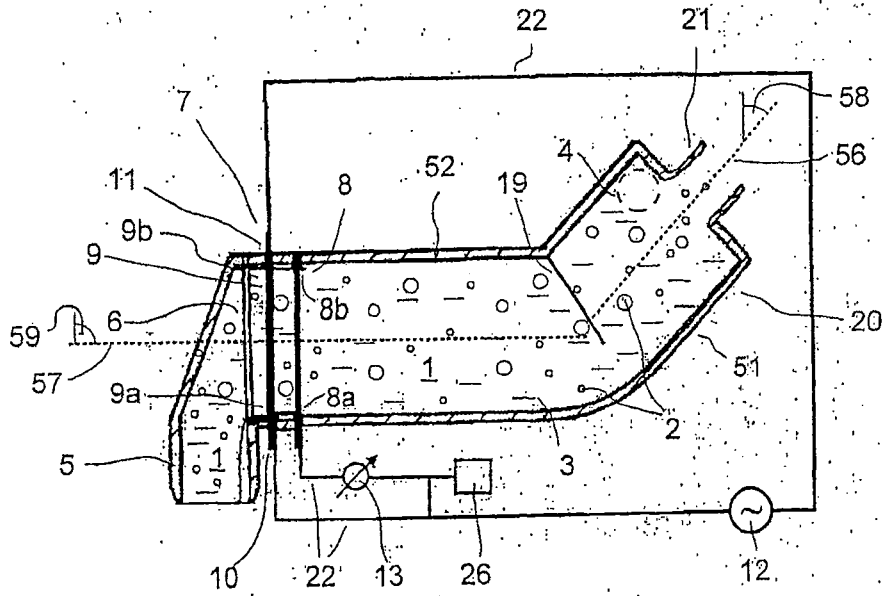


图 3

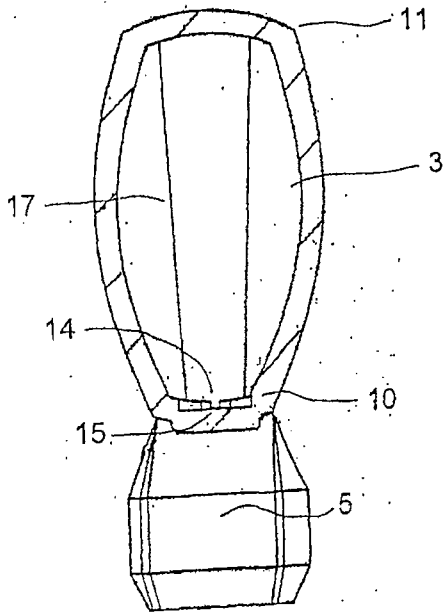


图 4A

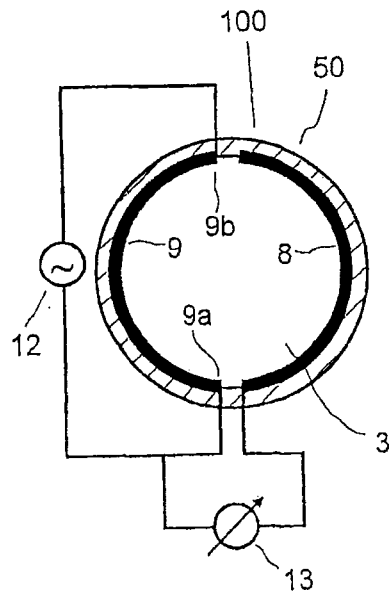


图 4B

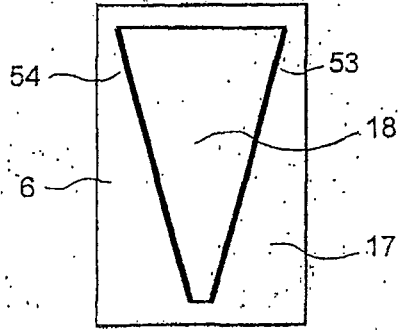


图 5

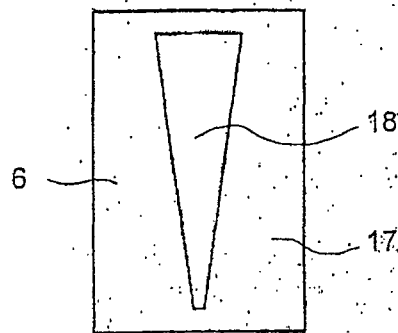


图 6

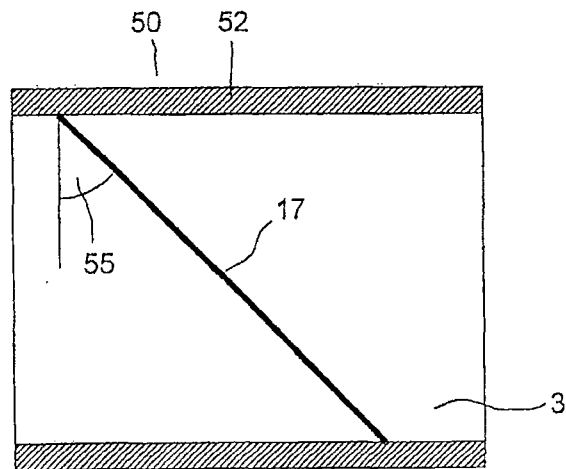


图 7

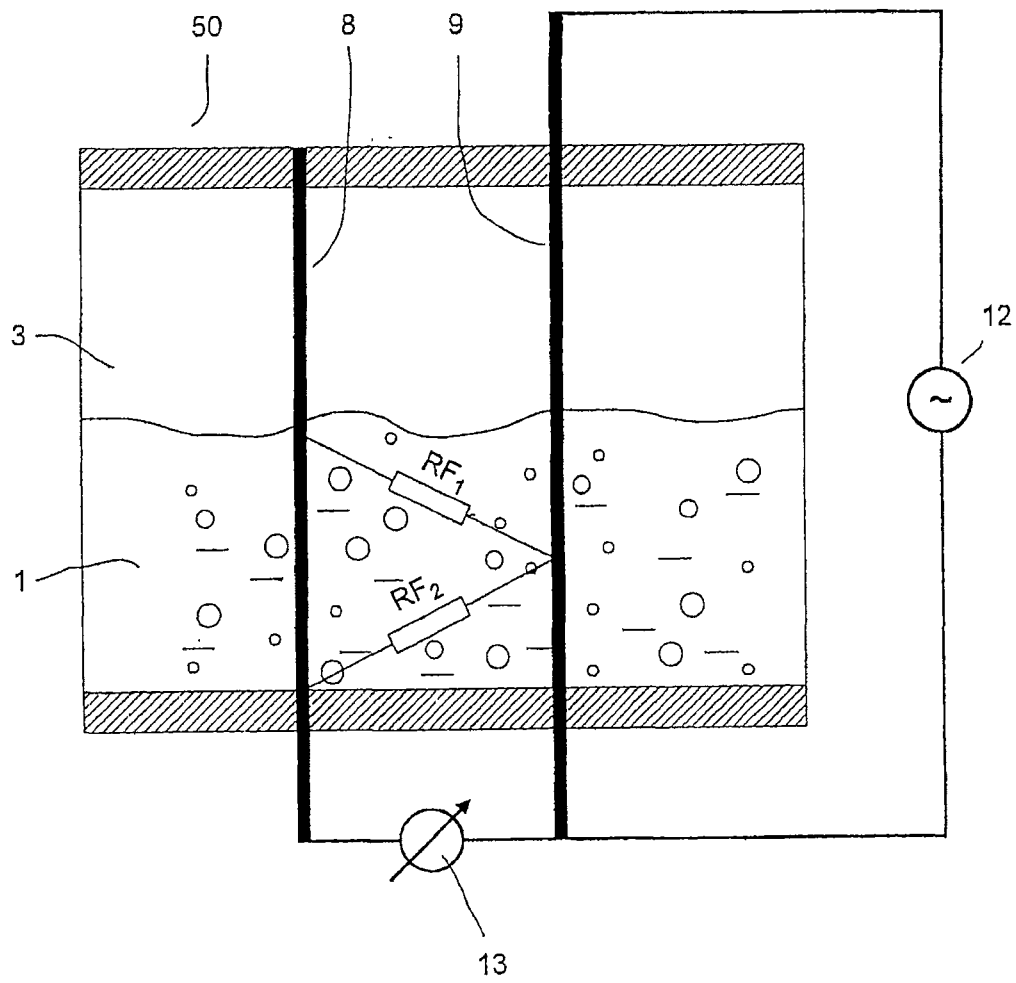


图 8