



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104380103 B

(45)授权公告日 2017.07.18

(21)申请号 201380027912.1

(22)申请日 2013.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104380103 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(30)优先权数据
12170284.9 2012.05.31 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/060173 2013.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/178479 DE 2013.12.05

(73)专利权人 霍夫曼-拉罗奇有限公司
地址 瑞士巴塞尔

(72)发明人 C.普菲弗 W.霍夫曼 H.雷特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 杨国治 谭祐祥

(51)Int.Cl.
G01N 33/49(2006.01)
B01F 11/00(2006.01)

(56)对比文件
US 6405872 B1,2002.06.18,
US 2009176314 A1,2009.07.09,
US 5605664 A,1997.02.25,
US 2011065084 A1,2011.03.17,
US 5230427 A,1993.07.27,
US 3849070 A,1974.11.19,
US 5023186 A,1991.06.11,

审查员 于园园

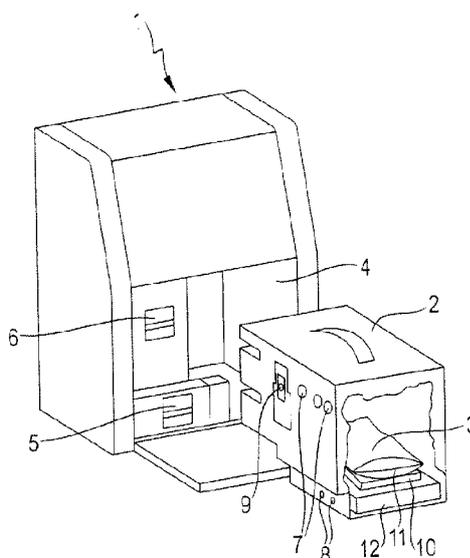
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

用于使液体的平衡加速的方法和装置

(57)摘要

本发明涉及用于使液体、优选分析器的基准液体的平衡加速的方法和装置,所述液体的液体表面与气相处于接触之中,所述装置具有能够以能够替换的方式装入到分析器(1)中的盒子(2),该盒子容纳至少一个柔性的气密的袋子(3),在该袋子中容纳了所述液体和所述气相。根据本发明,所述盒子(2)或者所述分析器(1)具有至少一个能够置于振动运动之中的传送器元件(10),该传送器元件在至少一个壁区域(11)中机械地接触所述柔性的袋子(3),为了将机械能量输入到所述液体中。



1. 用于使分析器的基准液体的平衡加速的方法,所述基准液体的表面与气相处于接触之中,其中所述基准液体和所述气相被容纳在能够以能够替换的方式装入到分析器(1)中的盒子(2)的、柔性的气密的袋子(3)中,其特征在于,将传送器元件(10)的机械振动的能量输入到处于所述柔性的袋子(3)中的基准液体中,其中通过所述柔性的袋子(3)的、至少一个与所述传送器元件(10)处于接触之中的壁区域(11)来输入所述机械能量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,至少在将新盒子(2)装入到所述分析器(1)中之后并且在第一次从所述柔性的袋子(3)中取出基准液体之前将机械能量输入到所述基准液体中。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述分析器(1)的较长的停用时间之后并且在从所述柔性的袋子(3)中取出基准液体之前将机械能量输入到所述基准液体中。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述分析器(1)的安装地点处出现显著的压力或者温度变化之后将机械能量输入到所述基准液体中。

5. 根据权利要求1到4中任一项所述的方法,其特征在于,所述盒子(2)包括多个柔性的袋子(3),并且通过这些柔性的袋子(3)的、彼此抵靠着的壁区域(11)来将机械能量输入到相邻的柔性的袋子(3)的基准液体中。

6. 根据权利要求1到4中任一项所述的方法,其特征在于,以周期性的冲击波的形式来输入所述机械能量。

7. 根据权利要求1到4中任一项所述的方法,其特征在于,引入处于1Hz到500Hz的频率范围内的、具有0.5mm到5mm的振幅的机械能量。

8. 根据权利要求1到4中任一项所述的方法,其特征在于,引入梯形的或者锯齿形的振动的形式的机械能量。

9. 根据权利要求1到4中任一项所述的方法,其特征在于,在避免谐振激励的情况下输入所述机械振动。

10. 用于使分析器的基准液体的平衡加速的装置,所述基准液体的表面与气相处于接触之中,所述装置具有能够以能够替换的方式装入到分析器(1)中的盒子(2),该盒子容纳至少一个柔性的气密的袋子(3),在所述袋子中则容纳了所述基准液体和所述气相,其特征在于,所述盒子(2)或者所述分析器(1)具有能够置于振动运动之中的传送器元件(10),该传送器元件机械地接触所述柔性的袋子(3)的至少一个壁区域(11),用于将机械能量输入到所述基准液体中。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,在所述能够替换的盒子(2)中布置了多个柔性的袋子(3),所述袋子的壁区域(11)为了传递振动运动而直接或者间接地彼此处于接触之中。

12. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,在所述能够替换的盒子(2)中布置了多个柔性的袋子(3),所述袋子的壁区域(11)为了传递振动运动而相应地分配给单独的传送器元件(10)。

13. 根据权利要求10到12中任一项所述的装置,其特征在于,所述传送器元件(10)与驱动装置(12)处于连接之中。

14. 根据权利要求10到12中任一项所述的装置,其特征在于,每个柔性的袋子(3)都由两个基本上矩形的壁元件所构成,所述壁元件在边缘处被焊接。

15. 根据权利要求10到12中任一项所述的装置,其特征在于,每个柔性的袋子(3)都相对于水平面以 5° 到 80° 的倾角倾斜放置地存放在所述盒子(2)中。

16. 根据权利要求10到12中任一项所述的装置,其特征在于,所述传送器元件(10)的接触面为所述柔性的袋子(3)的、在盒子(2)中的支承面的20%到70%。

用于使液体的平衡加速的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于使液体、优选分析器 (Analysator) 的基准液体的平衡加速的方法和装置,所述液体的液体表面与气相处于接触之中,所述装置具有能够以能够替换的方式装入到分析器中的盒子,该盒子容纳至少一个柔性的、气密的袋子,在该袋子中容纳了所述液体和所述气相。

背景技术

[0002] 所述基准液体是可以用于质量控制并且用于对例如用来确定血气测量仪(血气分析器)的参数 p_{O_2} 、 p_{CO_2} 、pH以及必要时其它参数的分析器进行校准的液体,其中所述液体与气相一起被包含在柔性的、气密的容器中。

[0003] “液体的平衡(Äquilibrium)或者平衡调节(Gleichgewichtseinstellung)”在这方面应该理解成根据亨利定律(das Henry'sche Gesetz)

[0004] $C_i = \alpha_i \cdot p_i$

[0005] 使在所述液体中所溶解的气体的浓度 c_i 与所述气相的气体的相应的分压力 p_i 相匹配,其中 c_i 意味着在所述液体中的第 i 个气体成分的浓度, p_i 意味着在所述气相中的第 i 个气体成分的分压力并且 α_i 意味着所述第 i 个气体成分的、取决于温度的亨利常数(Henry-Konstante)。与所溶解的气体不同,在所述气相中的、液体(例如 H_2O)的、取决于温度的分压力通过克劳修斯-克拉佩龙方程(Clausius-Clapeyron-Gleichung)而产生。在所述分压力 p_i 和/或所述温度变化时,出现了新的平衡。在被封闭的、柔性的容器的气室中存在的总压力 p_{Gesamt} 等于外部压力,也就是大气压力: $p_{Gesamt} = p_{Baro}$ 。所述气相的总压力又等于各种在所述气相中存在的气体(例如 N_2 、 O_2 、 CO_2 、 H_2O)的分压力的总和:

[0006] $p_{Gesamt} = \sum p_i$

[0007] 由此,所述平衡的情况以及由此各种气体成分(例如 O_2 、 N_2 、 CO_2 、 H_2O)在气相与液体之间的分布取决于所述大气压力和所述温度。这一点尤其适用于 O_2 和 N_2 。 CO_2 在含水的溶液中反应生成 H_2CO_3 并且进一步反应生成 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 和 H^+ ,因而在这里还有其它的化学平衡在起作用。通过所溶解的 CO_2 与 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 和 H^+ 的热力学上的平衡,所述液体的pH值也间接地取决于所述气相的 p_{CO_2} 。

[0008] 如果所述柔性的容器和包含在其中的液体处于静止状态中,那么所述平衡调节的动力学取决于各种气体成分从所述气室转移到所述液体中的动力学且反之亦然,并且取决于各种气体成分的、在所述液体内部的扩散速度。后者首先适用于在正常条件下不与所述液体起反应的气体(例如 O_2 和 N_2)。对于 CO_2 来说,除此以外要考虑到与含水的液体以及包含在其中的pH相关的物质的反应。

[0009] 当每种单个的气体成分在气相与液体之间的分布符合亨利定律并且每种单个的气体成分的浓度或者其反应产物均匀分布地存在于整个液体体积中时,实现了所述热力学的平衡。例如由于天气情况引起的大气压力的变化导致在所述柔性的容器中的气相的总压力 p_{Gesamt} 的变化,并且由此导致各种气体的分压力 p_i 的变化,并且由于分压力的变化导致平

衡情况的偏移。由于所述液体的亨利常数以及气体分压力的温度依赖性,类似的情况适用于温度变化。在每次这种类型的变化之后,为了新平衡的调节而进行质量传输(物质传输)。直至达到新的平衡状态之前所需要的时间取决于在所述柔性的容器中的几何情况以及液相与气相的相应的比例。它们尤其随着液体的消耗的增加而变化。

[0010] 所述平衡调节的动力学的重要影响参量是相对于气相的液体表面的面积以及气体成分的扩散距离(Diffusionsstrecke)的长度或气体成分在液体体积中的反应产物。

[0011] 定义:

[0012] 分析物

[0013] 所述分析物是在试样介质-例如血液、血浆、血清或者其它体液-中所包含的物质,在用分析器对所述试样介质进行分析(测量)时应该关于所述物质的存在和/或浓度做出结论。分析物例如是O₂、CO₂和pH值。

[0014] 分析器或者pH/血气分析器

[0015] 在简单的实施方式中,(自动的)pH/血气分析器借助于传感器来测量氧气分压力(pO₂)、二氧化碳的分压力(pCO₂)、pH值以及必要时大气压力。完整的测量对于50-100μl全血的试样体积来说通常持续大约30-60秒。一些pH/血气分析器也测量血液电解质(Na⁺、K⁺、Ca⁺⁺、Cl⁻)、某些代谢物(葡萄糖、乳酸、尿素和肌酸酐(Kreatinin))以及血红蛋白值,作为附加的分析物,并且计算其它的、由此推导出来的参数。

[0016] 传感器

[0017] 一般来说,所述测量在能够替换的测量室中进行,所述测量室配备了电化学的(电极)和/或光学的(光极(Optode))传感元件。此外,在这里也使用光度的/光谱学的方法,其中将要确定的试样的光学特性或者颜色反应用于检测。

[0018] 平衡(平衡调节)

[0019] 同义词/英语:equilibration(平衡)

[0020] “平衡”在这里理解成在液体和与其处于直接接触之中的气相之间的平衡的调节,其中所述气相可以包含多种气体。在平衡中,在气相与液体之间的净质量传输(Nettomassentransport)是零,并且各种气体成分以及其可能的反应产物在所述液相中基本上均匀地分布。

[0021] 校准液体

[0022] 同义词/英语:校准液体、校准介质、calibration liquid(校准液体)、reference liquid/solution(基准液体/溶液)、reference material(基准材料)

[0023] 在此涉及具有已知的不同的在测量参量的期待范围内分布的浓度的一种或者多种分析物的含水的液体。将校准液体用于对各个传感器进行校准。校准液体例如从US 4,116,336(Radiometer)中为人所知。

[0024] 控制液体

[0025] 同义词/英语:控制液体、QC液体、QC-liquid(QC液体)、control liquid/solution(控制液体/控制溶液)

[0026] 在此-就如校准液体一样-涉及具有已知的不同的在测量参量的期待范围内分布的浓度的一种或者多种分析物的含水的液体。控制液体用于检查测量系统和/或各个传感器。这样的液体例如从US 4,116,336(Radiometer)中为人所知。

[0027] 基准液体

[0028] 下面将校准及控制液体归纳在“基准液体”这个概念下面,就此而言参照两种过程(校准和控制)。校准及控制液体可以基本上相同地组合在一起。但是对其的运用则不同。出于技术上的和调节的原因,利用同一种液体实施校准并且随后控制如此经过校准的传感器没有意义。在这种处理方式中,一般不能识别可能的错误(例如有缺陷的液体化合物、错误的参数值、传感器故障、系统故障等等)。

[0029] 校准

[0030] 同义词/英语:calibration(校准);referencing(基准)

[0031] (使用者方面的)校准是用于以特性曲线参数的形式求得各个传感器的特性曲线的方法。在对传感器进行校准时,使其与不同的校准介质相接触,所述校准介质包含不同的已知的浓度的分析物。

[0032] 基本上为了求得所述特性曲线,利用一系列已知的不同的在测量参量的期待范围内分布的浓度的要确定的分析物的含水的校准介质来测量所述传感器的信号。借助于所获取的校准值来确定所述特性曲线的参数(例如偏移、斜率、信号摆幅(Signalhub)等等)。

[0033] 控制测量

[0034] 同义词/英语:QC、quality control(质量控制)

[0035] 在控制测量时、准确地说在质量控制时(QC-测量),使所述分析器的传感器与一种或者更多种控制液体相接触,所述控制液体包含具有已知的实际值的分析物。利用在控制测量时所查明(erhoben)的实际值对所述传感器的及所述系统的性能进行监控。在此对额定值和实际值进行比较,而后根据差值来采取确定的后续措施(校正动作(corrective action)),例如试样测量的释放、校准、系统的检查、成分的取代等等。

[0036] 对于血气分析器或者其传感器的校准以预先确定的时间间隔用校准液体来进行,所述校准液体处于所述分析器中的能够替换的贮存器中。一般来说,处于这些贮存器中的液体量允许进行大量的校准测量。

[0037] 用于血气分析器的质量控制设置了对于控制液体的有规律的测量。通过将用于所述分析物 O_2 、 CO_2 和pH以及必要时其它分析物的、当前所检测到的测量值与所述控制液体的目标值进行比较,对所述传感器的及所述系统的质量进行评估。一般为每次质量控制测量消耗一个具有控制液体的安瓿。与此相对应,质量控制测量的成本很高。因此,使用从其多次吸入并且测量控制液体的贮存器是值得追求的。

[0038] 尽管在校准或者控制测量时仅仅所述校准或者控制液体的分析物值(Alytwert)很重要,但是提供这些液体的方案具有决定性的意义。这尤其适合于在血气分析中的分析物值,因为这些分析物值以在所述液体中溶解的气体(CO_2 、 O_2)的浓度为基础。如上面所描述的那样,在所述液体中所溶解的气体根据亨利定律经受与处于接触之中的气相的交换。因此,在非气密地封闭的并且由此与大气处于接触之中的贮存器中所提供的基准液体不可避免地随着时间而改变用于所述测量参数的分析物值。

[0039] 为了克服这种问题,US 3,681,255(Wilfore)和US 4,871,439(Enzer)公开了具有用于保存校准及控制液体的、“无顶部空间的(Headspace-frei)”袋子的方案。在此,所述液体在没有气相并且避免气泡的情况下灌入到气密的、柔性的袋子中。由此抑制在所述液体中所溶解的气体与气相的交换。随着时间在运行中多次取出较大的液体量也不是问题,因

为所述袋子通过软管与所述分析器的流质喷管 (Fluidik) 相连接, 并且连续的液体取出仅仅引起所述柔性的袋子的容积缩小。

[0040] 在这种方案中, 尤其氧气的不足的稳定性的产生不利的影响。因为所述氧气仅仅以较小的量被溶解在所述含水的液体中, 所以在所述液体中的氧气的略微减少会引起用于血气参数 pO_2 的分析物值的剧烈变化, 从而不能保证在所述贮存器的存放期间的稳定的或者能够预测的、用于这种参数的目标值。例如要么通过氧气与薄膜材料的反应, 要么通过其它在所述液体中所包含的所述氧气随着时间与其反应的物质来消除 (Abbau) 在所述溶液中的较小的氧气量。另一个用于使氧气含量变化的原由是由于所述贮存器的重调整 (Nachstellen) 引起的缓慢扩散。

[0041] 用于使在无顶部空间的袋子中的氧气稳定的方案在 US 4,116,336 (Radiometer)、US 5,780,302 (Chiron)、US 7,378,006 (Instrumentation Laboratory) 中得到描述。

[0042] US 5,780,302 描述了一种用于通过将溶液包装在由层压件构成的贮存器中来使 O_2 稳定的方法。所述层压件由以下构成: a) 内层 (由聚丙烯组成的顶部可密封的聚合物 (head sealable polymer consisting polypropylene))、b) 中间层 (铝 (aluminium))、c) 外层 (聚酯尼龙和漆涂层 (polyester nylon and a lacquer coating)) 以及 d) 完全处于所述贮存器内部的获取设备 (access device)。

[0043] US 7,378,006 公开了为了使 pO_2 值稳定而将胆碱添加到液体。

[0044] US 6,405,872 (Roche) 建议用于多次取出经过压力测量的 (tonometriert) 以气体来平衡的液体的气密的、柔性的、具有气相的容器作为用于使气体值稳定的气体储存器。在此, 所述贮存器以管路连接到所述分析器的流质喷管上。但是, 这种方案的不利之处是, 在取决于所述贮存器的大小的情况下并且由于上面所描述的物理情况, 在快速的温度及压力变化之后仅仅缓慢地在数小时范围内进行 (再度的) 平衡调节。

[0045] 在玻璃安瓿之内使所述液体与气相接触是用于使处于玻璃安瓿中的控制液体中的氧气稳定的方案。大量气相中的氧气使纯含水的或者含盐的控制液体的、与气相相比明显更低的并且由此敏感的氧气含量稳定。这样的气相的缺点是, 由于所述亨利常数的温度依赖性而必须容忍所述溶液的氧气含量的温度敏感性。在不同的温度下、在气相与溶液之间的各种成分的平衡分布能够在玻璃安瓿中的容积较小时计算, 并且也可以通过试验来获得。根据所述平衡分布, 可以预测用于所述血气参数的目标值。在已知的安瓿中, 存在大约相同体积的液体和气体, 并且存在一种相对于所述液体体积较大的相界面, 而且该相界面由于笔直竖放的玻璃安瓿的刚度而总是恒定的。由此在温度变化时也给出了有效气体值的足够的可预测性。安瓿的使用拥有以下经济上的缺点: 对于每次 QC 测量或者控制测量来说要特意消耗一个安瓿, 因为在打开之后所述气体值由于与周围的大气进行气体交换而快速变换 (sich verstellen)。

[0046] 与在上面所提到的较小的刚性的、具有大约 1-2ml 含量的安瓿中的情况相比, 对于较大的液体量来说在数小时之后才出现分布平衡。对于 150ml 到 300ml 的液体量和 $15cm^2$ 的表面 (以及由此 10-20cm 的液体柱的高度) 来说, 平衡时间或者均衡时间、也就是由于较快的温度变化或者压力变化而必要的、在液体的内部以足够的精度均匀地 (分布地) 调节气体浓度的时间在大约 36 小时。因此, 尤其在将新的具有基准液体的贮存器装入到所述分析器中之后, 或者在不明确的温度情况中在所述分析器的较长的停用时间 (Standzeit) 之后, 出现

运行能力的延迟或者出现测量误差。

[0047] 对于校准及控制液体(基准液体)来说,在所述分析器中具有一个或者多个气密的柔性的容器、例如由不透气的薄膜材料制成的袋子的能够替换的盒子是合适的。

[0048] 在此有必要使在所述液体中所溶解的氧气稳定,所述氧气用作用于在所述校准或者控制液体中存在的参数-氧气分压力(pO_2)的预设值或者分析物。

[0049] 对此来说,如上面所提到的那样,在所述袋子中包含气室(顶部空间(head space))的做法是合适的。气相中的大量氧气使纯含水的或者含盐的控制液体中的、与所述气相相比明显更低的并且由此敏感的氧气含量稳定,当然,由于所述亨利常数的温度依赖性而必须容忍所述溶液的氧气含量的温度敏感性。但是与此相悖的是,在含水的溶液与气相之间的气体交换纯粹以扩散交换的方式(diffusionsvermittelt)进行,并且与在上面所提到的、较小的安瓿中的情况相比在数小时之后才出现所述平衡状态。

[0050] 柔性的容器例如是在US 6,405,872中所描述的袋子。这些袋子由多层的、气密的薄膜材料制成,所述薄膜材料在边缘处被焊接。以往的经验已经表明,对于所灌入的基准液体来说例如用商业上通用的、简单的、具有聚乙烯涂层的铝层压件可以获得极好的存放稳定性。

[0051] 在根据US 6,405,872的、柔性的袋子中的第一容积份额为所述经过压力测量的液体所需要,所述液体包含至少一种所溶解的气体成分。此外,在所述柔性的袋子中设置了需要第二容积份额的气相,该气相至少包含所述在液体中所溶解的气体成分。所述气相通过所述液体的液体表面与其分开,所述液体表面作为交换面起作用。因为所述液体的体积和所述气相的体积在总和上小于所述柔性的容器的最大的装填容积,所以在所述容器中的内部压力相当于大气的外部压力,即使(在预先给定的界限之内)出现温度及压力变化。

[0052] 为了从所述柔性的袋子中取出液体,根据EP 2 077 452 B1可以直接在相应的连接管路的、通入到所述袋子中时布置能够由所述分析器来操控的、具有至少两个阀位置的多路阀,其中所述第一阀位置在所述连接管路与所述柔性的袋子之间建立流体连接,并且所述第二阀位置将所述柔性的袋子封闭并且在通风源、优选环境空气与所述连接管路之间建立流体连接。

[0053] 从US 7,188,993 B1中公开了用于对液体、固体的颗粒和/或气体进行谐振的振动混合的方法和装置。所述装置在固定的壳体中具有三个能够彼此独立地运动的、与弹簧系统相连接的质量块(Masse),其中这些质量块中的一个-振荡器质量块-由电动马达置于振动中。容纳着要混合的物质的混合室与其它两个质量块固定地相连接。一种实施例描述了为了制造“气化的媒介(gasified media)”而将所述装置运用到由液体和气体构成的混合物,在所述气化的媒介中所述气体以最小气泡(微型气泡(micro sized bubbles))的形式在较长的时间里持续存放在所述液体中。由于在所述液体中气泡的形成,这样的方法不适合于使分析器的基准液体的平衡加速。

[0054] 由US 2011/0065084 A1公开了用于对在硬壁的培养容器中的氧气进行测量和调节的系统和方法,所述培养容器包含处于培养介质中的细胞并且在其上面的气相。在所述培养容器的内壁上固定了与所述培养介质处于接触之中的、光学的氧气传感器,从外面用光源对所述氧气传感器进行激励并且由光探测器对其进行监控,所述光探测器的信号被输送给控制单元。此外,在所述培养容器的外壁上固定了振动混合器,该振动混合器在所述氧

气传感器的反馈的基础上将振动能量输出给所述硬壁的培养容器,用于提高氧气传输量并且在所述培养介质与所述气相之间建立快速的平衡调节。

发明内容

[0055] 本发明的任务是,提出用于使液体、优选分析器的基准液体的平衡加速的方法和装置,所述液体的液体表面与气相(例如作为用于O₂的储存器,所述O₂以溶解的方式在含水的溶液中仅仅以明显较低的浓度存在)处于接触之中,其中所述液体连同气相处于柔性的袋子中,并且其中一个或者多个袋子优选处于能够(以能够替换的方式)装入到分析器中的盒子中。

[0056] 该任务根据本发明通过以下方式得到解决:将传送器元件的机械振动的能量输入到处于所述柔性的袋子中的液体中,其中所述机械能量的输入通过所述柔性的袋子的、至少一个与所述传送器元件处于接触之中的壁区域来进行。通过根据本发明的措施大大缩短所述气体值的以及各种基准液体的、取决于所述气体值的值的平衡时间,从而可以使测量运行明显加速。

[0057] 优选在将新盒子装入到所述分析器中之后或者在所述分析器的较长的停用时间之后并且在从所述柔性的袋子中分别取出液体之前将机械能量输入到所述液体中。由此在每次取出校准或控制液体时保证,以足够的精度来调节所述气体值。“较长的停用时间”(自上次从相应的袋子中取出液体起过去的时间)尤其应理解为一小时以上的停用时间。

[0058] 作为替代方案,在所述分析器的安装或者运行地点处出现显著的压力或者温度变化之后将机械能量输入到所述液体中。“显著的压力变化”理解为例如外部的空气压力增大或者减小10mbar、优选20mbar、优选30mbar或者更多。“显著的温度变化”理解为例如在所述安装或者运行地点处的环境温度升高或者降低1℃、优选2℃、优选3℃或者更多。

[0059] 如果例如在12小时的时间间隔之内较快地出现这样的压力或温度变化,则尤其设置对于根据本发明的方法的实施。

[0060] 根据本发明,优选引入(einkoppeln)处于次声(大约1Hz)到500Hz、优选25Hz到50Hz的频率范围内的、具有0.5mm到5mm、优选1mm到3mm的振幅的机械振动。

[0061] 如果引入梯形的或者锯齿形的、优选具有陡峭的沿(Flanke)的振动的形式或者作为周期性的冲击波的机械能量,可以获得特别好的结果。

[0062] 尤其应该注意,在避免谐振激励的情况下引入所述机械振动。

[0063] 对于所述系统的谐振的激励在相界面上产生表面波。这种特性扩大了所述相界面,但是在所述液相中未导致期望的混合。在谐振时,进一步如此扩大所述系统的偏移,使得所述液相与所述气室相混合。这在所述液相中导致不受欢迎的气体杂质(小气泡)。

[0064] 根据本发明的、用于使液体(该液体的液体表面与气相处于接触之中)的平衡加速的装置的实施方式的突出之处在于,所述盒子具有至少一个能够置于振动运动之中的传送器元件,该传送器元件在至少一个壁区域中机械地接触所述柔性的袋子。

[0065] 在所述根据本发明的、用于使液体(该液体的液体表面与气相处于接触之中)的平衡加速的装置的替代的实施方式中,所述传送器元件也可以处于分析器侧上,并且所述盒子具有嵌合区域(例如盒子底部中的相应的开口),通过所述嵌合区域能够使所述分析器侧的传送器元件与在所述盒子中所包含的、柔性的袋子相接触。

附图说明

[0066] 下面借助于部分示意性的图示来对本发明进行详细解释。附图：

[0067] 图1以三维图示出了具有根据本发明的、用于使在液体中的平衡调节加速的装置的分析器；

[0068] 图2以截面图示出了根据本发明的、用于使在液体中的平衡调节加速的装置的一种实施变型方案；

[0069] 图3示出了在液体与气相之间平衡调节时在没有输入机械能量的情况下进行的过程的示意图；

[0070] 图4示出了在液体与气相之间平衡调节时在输入机械能量的情况下进行的过程的示意图；

[0071] 图5示出了可能的振动形式的图表，利用所述振动形式可以操控根据本发明的传送器元件；

[0072] 图6示出了具有部分地被装填的柔性的袋子的布置的、在静止状态中（也就是说在没有额外地输入机械能量的情况下）在不同的时间点的视图；

[0073] 图7示出了具有部分地被装填的柔性的袋子的布置的、在输入机械能量的情况下在不同的时间点的视图；

[0074] 图8示出了液体的 O_2 的平衡调节的图表。三条曲线示出了由三个袋子构成的、如在图2中可见的那样的系统。三角形：第一个耦合到所述传送器元件上的下面的袋子；矩形：中间的袋子；圆形：最上面的袋子；

[0075] 图9示出了“平放的”袋子（ 10° 倾斜位置）的、在进行（图9b）和未进行（9a）根据本发明的引入机械能量的情况下的、 O_2 平衡调节的图表；以及

[0076] 图10示出了“竖放的”袋子（ 80° 倾斜位置）的、在进行（图10b）和未进行（10a）根据本发明的引入机械能量的情况下的、 O_2 平衡调节的图表。

具体实施方式

[0077] 图1以示意图示出了分析器1、例如血气分析器，其中对于连续的运行来说所需要的以一次性盒子和/或模块的形式的运行及消耗材料能够装入到所述分析器中。

[0078] 能够装入到分析器1的容纳部4中的盒子2（流体包）包括液体及废物容器、尤其是柔性的气密的袋子3，所述袋子包含为了运行所述分析器1所需要的基准液体、尤其是用于质量控制的控制液体和用于对传感器进行校准的校准液体。

[0079] 可选也可以将所述用于质量控制的控制液体布置在所述分析器1的、单独的盒子5中，并且在需要时由使用者在不取决于具有剩余的基准及运行液体的盒子的情况下以简单的方式加以更换。

[0080] 此外，所述分析器1具有传感器盒子6，该传感器盒子包括为了确定分析物所需要的传感器的至少一部分。

[0081] 所述盒子2也包含在这里未示出的用于连接所述柔性的袋子3的连接管路，所述连接管路相应地通往在所述盒子的外侧的对接接头7，从而在将所述盒子3装入到所述分析器1的容纳部4中之后可以自动地与所述分析器的相应的连接部位建立流体密封的连接。此

外,也可以在所述盒子2的外侧设置电触头8,所述电触头被分配给在所述容纳部4中的相应的电触头。

[0082] 在所述盒子2上固定了存储模块9、例如存储芯片或者RFID芯片,所述存储模块包含例如关于在所述盒子中的基准液体及其相应的目标值的信息,所述信息在装入所述盒子2之后由所述分析器1自动地读出。

[0083] 为了将机械的振动加入(Einbringung)到所述柔性的袋子3中,根据图1的盒子2具有至少一个能够置于振动运动之中的执行器元件或者传送器元件10,该执行器元件或者传送器元件在至少一个壁区域11中机械地接触至少一个柔性的袋子3。

[0084] 所述传送器元件10与驱动装置12处于连接之中,该驱动装置要么-如在图1中所示出的那样-布置在所述盒子2中,要么特别优选地也可以实施为所述分析器1的一部分并且在更换盒子时保留在所述分析器1中。

[0085] 在能够替换的盒子2的在图2中示出的实施变型方案中,以堆叠的方式布置了多个柔性的袋子3,其中袋子的壁区域11为了传递振动运动而直接或者间接地彼此处于接触之中。在此由所述传送器元件10产生的机械振动的能量通过第一个处于最下面的袋子3传播至抵靠着其它的袋子3中。在各个柔性的袋子3中的液体表面用13来表示。所述袋子3在其上端处被固定在所述盒子2中(未示出),以便不会向下滑落。

[0086] 所述袋子3也可以间接地处于连接之中,其方式是:例如将中间垫片(Zwischenlage)或者隔条(Trennungssteg)插入在所述袋子3之间,或者所述袋子摆放在共同的基座、例如架状的保持架上。在后一种情况中,通过所述共同的基座可引入所述机械能量,使得所述基座也实现所述传送器元件10的功能。

[0087] 在图2中示出了所述盒子2的替代图1的设计方案,在该设计方案中所述传送器元件10不是所述盒子2的组成部分,而是实施为所述分析器1的一部分,并且在所示出的实例中通过用弹簧支承(federlagern)的容纳部14与所述同样布置在分析器侧的(具有永久磁体16和电磁线圈17的)驱动装置12处于连接之中。在这种实施方式中,所述盒子2在其下侧具有相应的容纳部或开口15,通过该容纳部或开口在运行状态中所述分析器侧的传送器元件10可放入到所述盒子2的内室中,并且由此机械地接触在至少一个壁区域11中的在这里邻接的柔性的袋子3。

[0088] 柔性的袋子3特别优选由两个基本上矩形的壁元件所构成,所述壁元件在其边缘处彼此焊接(所谓的信封状的袋子)。

[0089] 竖起的(信封状的)柔性的袋子具有特别高并且细长的液体柱,所述液体柱则具有相对较小的液体表面和较长的扩散距离。这种布置的优点是可以较好地取出液体,但是调节时间(直至平衡调节之前的时间)更长。

[0090] 平放的(信封状的)柔性的袋子具有特别低且宽的液体柱,所述液体柱具有相对较大的液体表面和较短的扩散距离。这种布置的优点是调节时间(直至平衡调节之前的时间)较短,但是会比较麻烦并且可能无法完全取出所述液体。

[0091] 特别有利的是柔性的袋子3,所述袋子相对于水平面以 5° 到 80° 、优选 10° 到 50° 的倾角倾斜放置地存放在所述盒子2中(图2)。

[0092] 优选在此所述传送器元件10的接触面可以是在盒子2中的所述柔性的袋子3的支承面11的20%到70%、优选25%到50%。

[0093] 根据本发明的解决方式遵循通过机械能量输入(振动)来强制地使处于所述柔性的袋子3中的液相循环并且使在液体与气相之间的相界面扩大的、在图3和图4中草绘出来的构思。图3示出了在没有进行机械能量输入的情况,并且图4示出了在进行机械能量输入的情况,其中所使用的符号具有以下意义:

[0094] A 气相(顶部空间(head space))

[0095] B 相界面(界面(interphase))

[0096] C 含水的溶液

[0097] p_{CO_2} 在气相中的二氧化碳的分压力

[0098] p_{O_2} 在气相中的氧气的分压力

[0099] c_{CO_2} 所溶解的二氧化碳的浓度

[0100] c_{O_2} 所溶解的氧气的浓度

[0101] 结果表明血气参数(p_{O_2} 、 p_{CO_2} 、pH)的平衡调节的显著缩短。所述调节时间的这种缩短如此明显,从而在最大大约60s之后与额定值之间已经没有出现差异。已经进行了一些试验,在哪些条件下平衡的快速调节加入由液体和气相构成的系统中。所述振动装置(图2)执行线性运动,因为利用这种线性运动获得最佳可能的结果。作为传送器元件10,例如可以使用聚碳酸酯板,该聚碳酸酯板被固定在所述用弹簧支承的容纳部14上。所述分析器侧的驱动装置12的电磁线圈17由功能发生器通过功率运算放大器来运行。

[0102] 如从图5中可见的那样,根据本发明可以使用包括纯正弦形的直至矩形的、具有陡峭的沿的振动运动的振动。

[0103] 可能的驱动装置例如是振动执行器、如压电执行器、尤其是多层压电执行器、马达、尤其是偏心马达、具有连杆耦合的马达或者也优选是电磁振动系统、尤其是这种具有弹簧-质量-弹簧系统(Feder-Masse-Feder System)的振动系统。

[0104] 处于1Hz到500Hz、优选25Hz到50Hz的频率范围内的、具有0.5mm到5mm、优选1mm到3mm的振幅的振动已经证实是有利的。

[0105] 利用在图6和图7中示出的试验布置-在该试验布置中使用笔直竖放的、信封状的、柔性的、分别具有100ml的液体和100ml气相的袋子-可以在液相的内部对物质的均匀分布进行调节时使得得到改进的动力变得明显。所述柔性的层压袋子B1和B2用100ml经过pH-缓冲处理的(pH-gepuffert)食盐溶液和100ml空气来装填。随后分别用5ml颜料溶液通过注射来给所述溶液形成底层(unterschichten)。袋子B1保持在静止状态中并且借助于颜料分布来模拟物质在溶液的内部的扩散的时间过程。利用在图2中所描绘的试验装置来摇动袋子B2。

[0106] 在袋子B1中(见图6)在24小时之后才能不再发现颜色梯度,而在所述袋子B2中(见图7)在20s之后已经结束均匀的混合。这种模型试验表明,通过根据本发明将机械能量输入到所述袋子中可以明显地使液相内部的掺合加速。

[0107] 图8示出了对具有三个重叠的、柔性的袋子3的、在图2下面所描绘的系统进行 O_2 的平衡调节的曲线。

[0108] 在此在室温下(大约22°C)借助于注射器通过注射将100ml气相(具有170mmHg O_2 的空气)作为顶部空间加入到无顶部空间的袋子中,该袋子包含100ml用120mmHg O_2 来平衡的盐溶液。通过与图2相类似的装置以32Hz的频率和1.5mm的振幅引入机械能量。以所限定的间隔通过在所述袋子的最下面的点中所连接的管路取出试样,并且借助于血气分析器确

定了 pO_2 值。

[0109] 结果表明,处于最下面的并且直接与所述传送器元件10处于接触之中的袋子(三角形)获得最快的平衡,而处于其上面的袋子(正方形或者圆形)仅仅稍许慢一些得到平衡,并且在大约90秒之后所有三个袋子基本上都已经处于均匀平衡。

[0110] 图9示出在进行和未进行根据本发明引入能量的情况下对平放的袋子(相对于水平线大约 10° 的倾斜位置)进行 O_2 的平衡调节。在此在室温下(大约 $22^\circ C$)借助于注射器通过注射将100ml气相(具有170mmHg O_2 的空气)作为顶部空间加入到无顶部空间的袋子中,该袋子包含100ml用120mmHg O_2 来平衡的盐溶液。随后以所限定的间隔通过在所述袋子的最下面的点中所连接的管路取出试样,并且借助于血气分析器确定了 pO_2 值。直至所述平衡调节之前的时间为大约15个小时(图9a)。而后重复所述试验,其中通过根据图2的装置以32Hz的频率和1.5mm的振幅来引入能量。直至所述平衡调节之前的时间为仅仅大约30秒(图9b)。对于在未引入机械能量的情况下、在图9a中示出的值来说,检测到5个小时的 t_{50} 时间(直至达到平衡的终值的50%所需要的时间)和7个小时的 t_{70} 时间(直至达到平衡的终值的70%所需要的时间)。而对于在引入机械能量的情况下、在图9b中示出的值来说,则检测到明显减少的、10秒的 t_{50} 时间和14秒的 t_{70} 时间。

[0111] 图10示出了在进行和未进行根据本发明引入能量的情况下对竖放的袋子(相对于水平线大约 80° 的倾斜位置)进行 O_2 的平衡调节。在此在室温下(大约 $22^\circ C$)借助于注射器通过注射将100ml气相(具有170mmHg O_2 的空气)作为顶部空间加入到无顶部空间的袋子中,该袋子包含100ml用120mmHg O_2 来平衡的盐溶液。随后以所限定的间隔通过在所述袋子的最下面的点中所连接的管路取出试样,并且借助于血气分析器确定了 pO_2 值。直至所述平衡调节之前的时间为大约26个小时(图10a)。而后重复所述试验,其中通过根据图2的装置以32Hz的频率和1.5mm的振幅来引入能量。直至所述平衡调节之前的时间为大约60秒(图10b)。对于在未引入机械能量的情况下、在图10a中示出的值来说,检测到7个小时的 t_{50} 时间和13个小时的 t_{70} 时间。而对于在引入机械能量的情况下、在图10b中示出的值来说,则检测到明显减少的、15秒的 t_{50} 时间和24秒的 t_{70} 时间。

[0112] 所述袋子中的液体的运行温度通常位于室温下或者稍许高于室温。

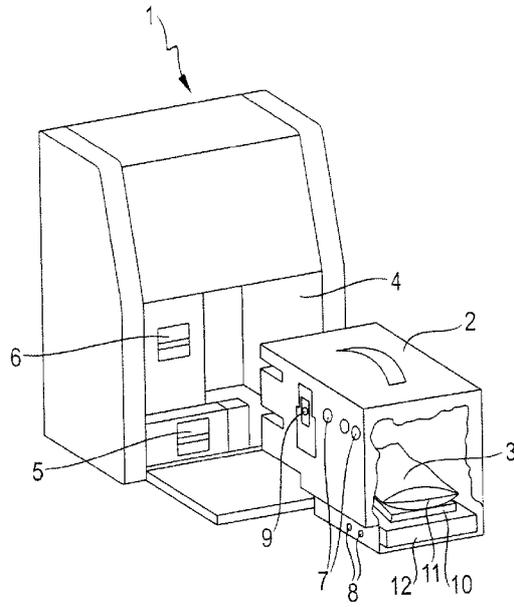


图 1

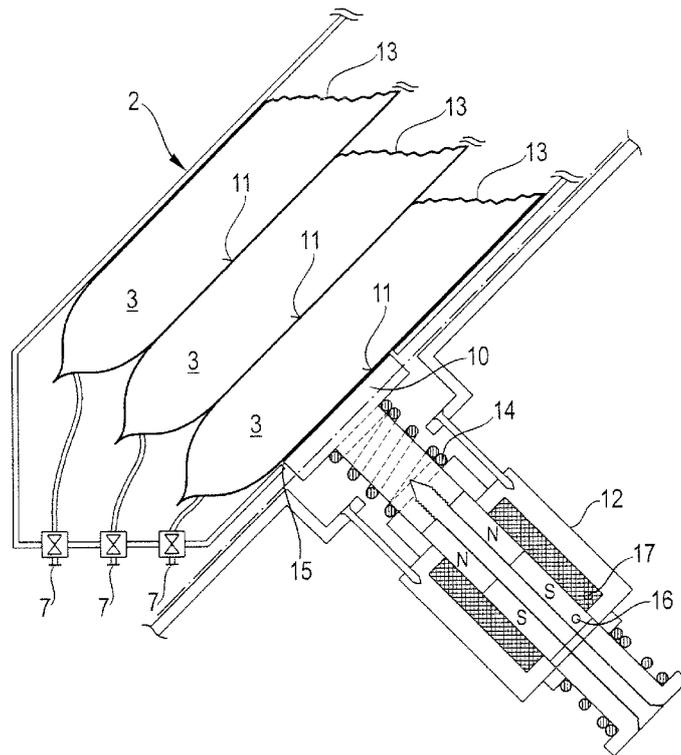


图 2

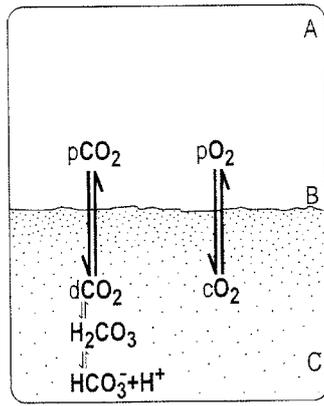


图 3

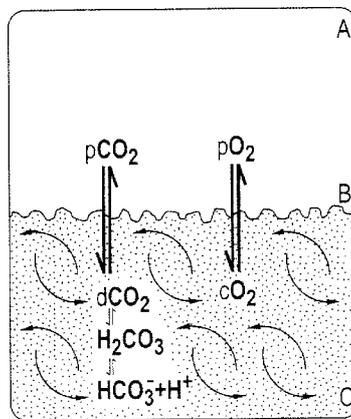


图 4

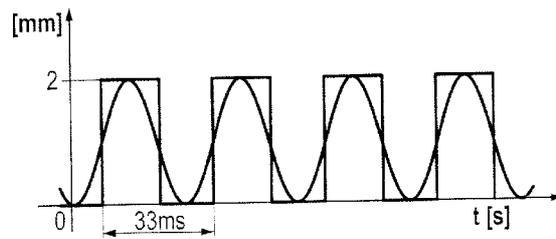


图 5

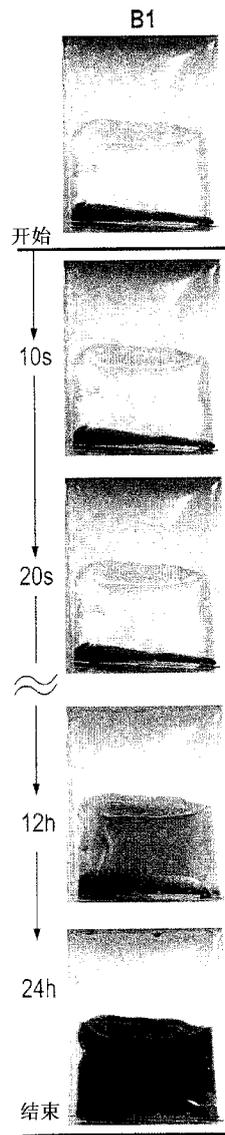


图 6

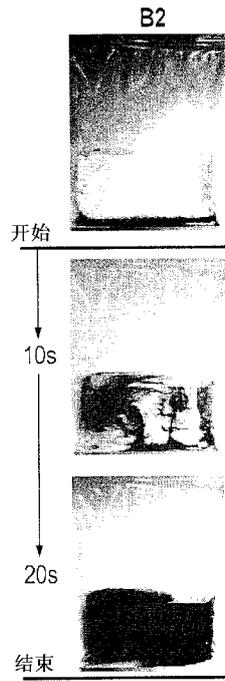


图 7

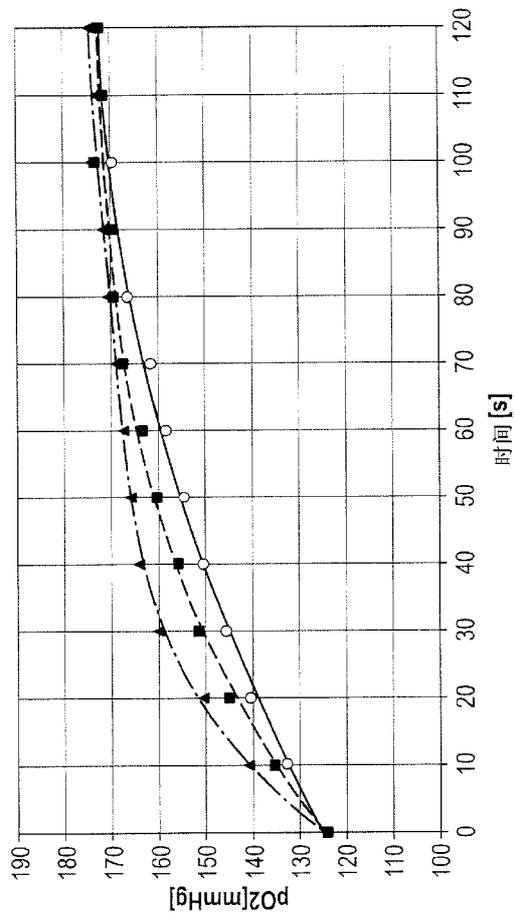


图 8

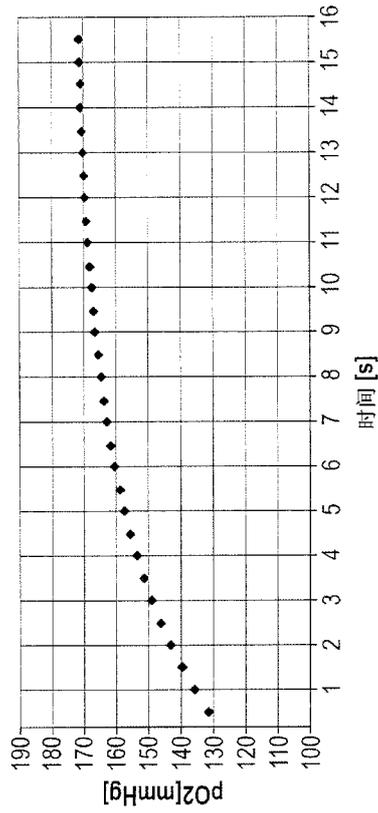


图 9a

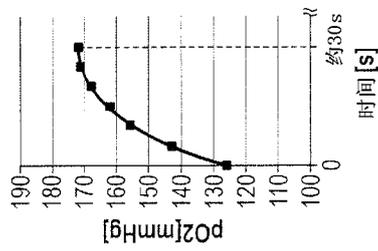


图 9b

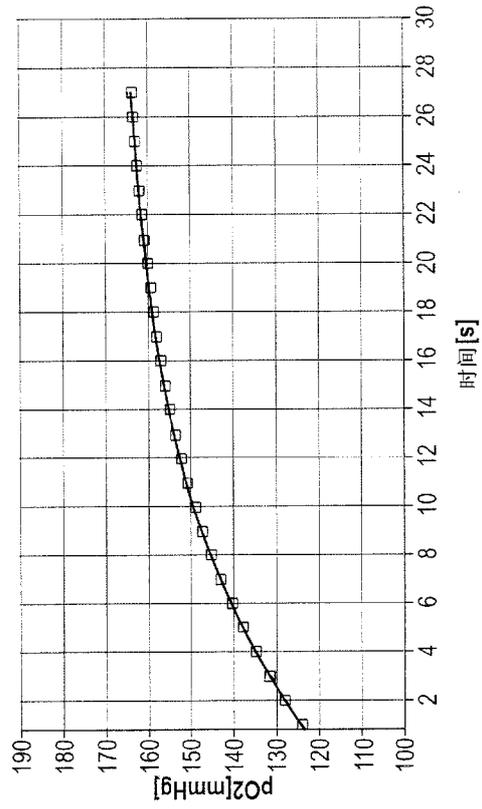


图 10a

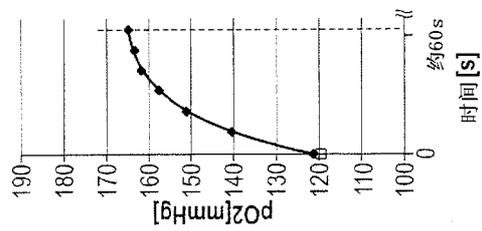


图 10b