



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105247355 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201480030456.0

(72)发明人 埃卡德·布兰道

(22)申请日 2014.03.11

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所  
11330

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105247355 A

代理人 刘莉婕 廖娟

(43)申请公布日 2016.01.13

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G01N 27/18(2006.01)

102013103388.1 2013.04.05 DE

G01K 15/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.11.26

(56)对比文件

JP 特开2007-24897 A, 2007.02.01,

JP 特开2001-50943 A, 2001.02.23,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2014/000110 2014.03.11

US 5772321 A, 1998.06.30,

US 4164862 A, 1979.08.21,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/161521 DE 2014.10.09

CN 102169097 A, 2011.08.31,

审查员 张艳艳

(73)专利权人 凯梅克有限责任公司

地址 德国比勒费尔德

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

用于测量气体混合物的气体组份的导热能力的装置

## (57)摘要

本发明提出一种用于测量气体混合物的气体组份的导热能力以便确定气体组份的成分的装置,包括多个导热能力传感器(1),其中每个导热能力传感器(1)是电阻桥电路的组成部分并且与属于该装置的分析处理单元连接,其中按照本发明每个导热能力传感器(1)具有热元件(5)和集成的温度测量元件(6),该温度测量元件在导热能力传感器(1)由于通过气体混合物的热导出的温度变化时生成两个测量电压(UM3、UM2),所述测量电压在分析处理单元中比较以便确定测量误差。

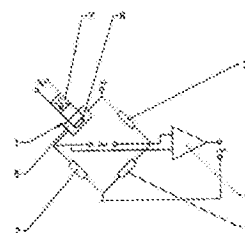


图 1

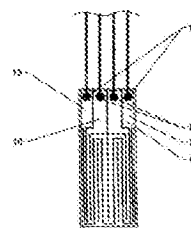


图 2

1. 一种用于测量气体混合物的气体组份的导热能力以便确定气体组份的成分的装置, 包括多个导热能力传感器 (1), 其中每个导热能力传感器 (1) 是电阻桥电路的组成部分并且与属于该装置的分析处理单元连接, 其特征在于, 每个导热能力传感器 (1) 具有热元件 (5) 和集成的温度测量元件 (6), 如果由于气体混合物的热导出导致所述导热能力传感器 (1) 的温度发生变化, 由所述导热能力传感器 (1) 配置的温度/电压转换器 (7) 生成测量电压UM3, 由与气体的导热能力成正比地变化的桥电压UM1借助于后面的差分放大器 (8) 转换为测量电压UM2, 所述分析处理单元用于比较所述测量电压UM3和所述测量电压UM2以便确定测量误差, 其中, 所述热元件 (5) 的温度是由所述温度测量元件 (6) 测量, 并且通过所述测量电压UM3输出。

2. 根据权利要求1所述的装置, 其特征在于, 作为热元件 (5) 应用PT20传感器。

3. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 作为温度测量元件 (6) 应用PT100传感器。

4. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 导热能力传感器 (1) 具有基体 (9), 在该基体的上侧上以薄层方法借助于丝网印刷作为印制导线 (10、13) 施加热元件 (5) 和温度测量元件 (6)。

5. 根据权利要求3所述的装置, 其特征在于, 导热能力传感器 (1) 具有基体 (9), 在该基体的上侧上以薄层方法借助于丝网印刷作为印制导线 (10、13) 施加热元件 (5) 和温度测量元件 (6)。

6. 根据权利要求4所述的装置, 其特征在于, 印制导线 (10、13) 以玻璃镀膜覆盖。

7. 根据权利要求5所述的装置, 其特征在于, 印制导线 (10、13) 以玻璃镀膜覆盖。

## 用于测量气体混合物的气体组份的导热能力的装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于测量气体混合物的气体组份的导热能力以便确定气体组份的成分的装置,包括多个导热能力传感器,其中每个导热能力传感器是电阻桥电路的组成部分并且与属于该装置的分析处理单元连接。

### 背景技术

[0002] 在气体分析技术中具有不同方法,以便确定气体混合物的组成部分的气体浓度。

[0003] 例如气体色谱分析法的方法是流行的。为此将要检测的气体混合物喷射到运载气体流经的分离柱中。气体混合物的物质通过分离柱中的运载气体运输,其中通过在分离柱中不变的温度或者通过受控的温度提高引起气体混合物的快速和大规模的分离。在分离柱的输出端借助于探测器确定气体混合物的物质中之一何时离开分离柱。由探测器确定的电子信号可以登记为 $P_{ik}$ 并且可以由该信号借助于相应的分析处理软件确定气体混合物的组成。测量结构和方法实施在气体色谱分析法中不仅在时间方面而且在构造方面是昂贵的。

[0004] 除了气体色谱分析法一般已知的是,为了气体混合物的各个气体的浓度确定使用参与的其他的导热能力的区别。

[0005] 原则上用作热源的电阻热元件借助于电流流过达到相对于其环境提高的温度。通过由几何框架条件确定的导热路线由要检测的气体将热量通过电阻热元件作为热源引导到保持在不变温度上的散热器。从电阻热元件到散热器的热传导使得热源丧失能量,该能量是气体导热能力的度量并且可以借助于适合的方法测量。

[0006] 用于借助于该气体的导热能力确定气体混合物的气体浓度的方法对于不同其他组份借助于电阻热元件的不同温度实现。

[0007] 为了测量气体浓度可以一方面根据其他组份的数量应用多个导热能力传感器。对此备选地,导热能力传感器的应用是可考虑的,其中按照时间以确定的间隔将电阻热元件加热到不同温度。

[0008] 在所有以导热能力传感器运行的系统中的困难在于,这些系统必须借助于已知成分的测试系统检测并且如果可能校准。该校准必须以确定的间隔重复,以便确保测量装置总体上可靠并且正确地运行。因此在这样的装置的使用者处对于其他混合物的其他组份的导热能力的测量总是应确保测试其他的足够供应。这特别是在欧洲和美洲之外遇到困难,因为仅仅在涉及的地理的区域中制造对于校准必要的测试气体。海关、运输及安全规定使得运输到亚洲和非洲区域变得困难,其中也应注意的是,用于测试气体运输的容器也绝对可能被滥用于恐怖主义目的。

### 发明内容

[0009] 基于用于确定气体混合物的组成部分的气体浓度的不同方法的描述的缺点,本发明的任务在于,提供一种开始描述的类型装置,其中一方面可以省去测试气体的应用,该装置此外简单并且因此廉价地构成并且通过其结构在借助于各个导热能力传感器测量多

种气体组成部分中不再需要冲洗阶段。

[0010] 提出的任务纵览权利要求1的形成种类的特征通过在独立权利要求的特征部分中公开的技术特征解决。在此按照本发明实质的在于,装置的每个导热能力传感器具有热元件和集成的温度测量元件,该温度测量元件在导热能力传感器由于通过气体混合物的热导出的温度变化时生成两个测量电压,所述测量电压在分析处理单元中比较以便确定测量误差。

[0011] 装置的新的构造设计现在实现如下,即在生产运行中在制造结束之后的首次校准之后连续监控按照本发明的装置的规定的工作方式。基于装置的结构可能产生的全部测量误差——例如热元件或温度测量元件的漂移以及属于桥电路的电阻的故障——可以通过生成的测量电压的分析处理来可靠地确定。

[0012] 因此不再必要的是,通过借助于在其成分上已知的测试其他定期的检测确保各个属于按照本发明的装置的导热能力传感器的正确工作方式。因此消除了所有结合测试气体必要的制造、运输和检测成本。

[0013] 通过每个导热能力传感器的集成的结构产生按照本发明的装置的鲁棒和节省空间的结构,从而可以省去用于测试气体校准的所有至今必要的附加的构件,例如磁阀、泵过滤器、软管和螺纹连接件。新式装置因此可以直接包含到相应的气体管路中,其中通过装置的免维护性显著提高气体设备的可靠性。

[0014] 本发明的对象的特别的设计方案结合权利要求1的技术原理附加地来自于引用独立权利要求的从属权利要求的特征。

[0015] 关于按照本发明的装置的鲁棒和免维护结构已经特别是证实为有利的是,热元件构成为PT20传感器而对于温度测量元件应用PT100传感器。谈及的元件可以无问题地组合为导热能力传感器。导热能力传感器的结构在此可有利地实施在中央陶瓷体上,该中央陶瓷体例如由氧化硅组成。在该陶瓷体上借助于薄层方法以丝网印刷施加由包含铂的膏组成的印制导线,该印制导线形成PT20传感器和PT100传感器。为了保护陶瓷体上的铂印制导线该陶瓷体设有玻璃镀膜,从而可靠地排除在铂膏与气体混合物的可能要探测的腐蚀性组份之间的化学反应。

[0016] 关于按照本发明的装置的电气结构此外可以有利的是,每个导热能力传感器设有温度电压转换器。电气结构附加地通过差分放大器补充,该差分放大器将在桥电路内确定的桥电压转换为质量有关的信号。

## 附图说明

[0017] 在下文中根据附图进一步阐明按照本发明的装置的结构。其中:

[0018] 图1示出具有后置的电子元件的属于按照本发明的装置的导热能力传感器的结构示意图;

[0019] 图2示出导热能力传感器的视图,借助于该导热能力传感器可以构成按照本发明的装置。

## 具体实施方式

[0020] 在图1中描绘的示意图示出导热能力传感器的结构,借助于导热能力传感器可测

量混合气体的组份的浓度。

[0021] 用于测量混合气体的气体组份的导热能力以便确定气体组份的成份的整个装置对于N组份由N个导热能力传感器组成。给导热能力传感器配置中央分析处理单元,在该中央分析处理单元中配置、比较和分析处理由各个导热能力传感器确定的测量电压。

[0022] 附图中省去分析处理单元的显示,因为分析处理单元首先不属于装置的按照本发明实质的部分。

[0023] 每个导热能力传感器的原理结构由电阻桥电路组成,其中代替电阻R1设置导热能力传感器。导热能力传感器由例如以PT20传感器的形式的热元件和例如以PT20传感器的形式的温度测量元件组成作为导热能力传感器的集成构件,该导热能力传感器整体上以1表示。其余电阻以2、3和4表示。

[0024] 给导热能力传感器1配置温度/电压转换器7,其生成测量电压UM3。桥电路在按照本发明的装置运行期间施加电压UB。电压UB引起热元件5加热到在制造过程中通过校准确定的温度 $T_{Heizer}$ 。温度 $T_{Heizer}$ 对于按照本发明的装置的每个导热能力传感器匹配于混合气体的要测量的其他组成部分并且因此是不同的。

[0025] 热元件5的温度借助于温度测量元件6测量并且通过测量电压UM3输出。在按照本发明的装置的运行期间由热元件5产生的热的一部分通过吹过导热能力传感器的测量气体导出。吹过的气体的导热能力越高,亦即导出的热量越多,热元件5的表面就越冷。桥电压UM1与气体的导热能力成正比地变化,该桥电压借助于后面的差分放大器8转换为涉及质量的测量电压UM2。

[0026] 整个装置正确地运行,只要电压UM2和UM3以相互相同的比例变化。这借助于分析处理单元连续监控。因此按照本发明的装置永久地自检。

[0027] 如果在这两个测量电压之间出现差,那么存在装置的故障。因此可以省去借助于测试气体的定期校准和检测。

[0028] 故障可以具有不同原因:

[0029] 1. 桥电压UB的漂移

[0030] 借助于精密AD转换器通过复用器永久检测并相应调节相应的桥电压。

[0031] 2. 热元件7的漂移

[0032] 如果应出现该误差,那么给热元件施加环境空气并且如此调节桥电压UB,使得在空气的情况下的基本温度 $T_{Heizer}$ 等于在分析处理单元的软件中存储的基本温度。

[0033] 3. 温度测量元件的漂移

[0034] 对于温度测量元件6漂移的情况,温度测量元件6的相应的温度系数变化。检测给导热能力传感器施加环境空气并且测量基本温度 $T_{Heizer}$ 。紧接着关断所有运行电压,从而导热能力传感器的每个属于装置的热元件冷却到室温。那么所有温度测量元件必须显示相同温度。只要在环境温度下的基本温度的情况下的差可以通过温度电压转换器7的零点和放大的迭代变化调整,那么可以继续应用按照本发明的装置。如果这不应是这样的情况,可更换整个装置。

[0035] 4. 温度电压转换器7的漂移

[0036] 这样的故障可以借助于精确二极管检测并且如果必要再调节。

[0037] 5. 差分放大器8的漂移

[0038] 这样的故障明显是可识别的并且可以通过差分放大器8在环境空气的情况下的再调节进行调整。如果在很少情况下应记录电阻2、3和4的故障,那么相应的导热能力传感器同样应更换。

[0039] 属于按照本发明的装置的导热能力传感器1的实际结构在图2中阐明。附图示出陶瓷基体9,该陶瓷基体是导热能力传感器的重要元件。基体可以有利地由氧化硅组成并且在其上侧上有由含铂的膏组成的印制导线10涂层。印制导线10的分离在图2中通过黑色分离线阐明。

[0040] 如由附图清晰可见,基体9具有两个连接点11和两个连接点12,所述连接点分布于印制导线10或13。这样的基体具有5x2毫米的基本面并且可以因此无问题地也在应用多个导热能力传感器的情况下安装到气体管路中。用于测量气体混合物的单个气体组份的导热能力以便确定气体组份的成分的广泛的元件相比于常规测量装置是不必要的。分析处理单元可以分别地构成。

[0041] 此外应确定的是,可以如在一些常规测量装置中必要的那样同时应用N导热能力传感器用于混合气体的N成分省去在各个组成部分的测量之间的冲洗阶段。

[0042] 附图标记列表:

[0043] 1 导热能力传感器

[0044] 2 电阻

[0045] 3 电阻

[0046] 4 电阻

[0047] 5 热元件

[0048] 6 温度测量元件

[0049] 7 温度电压转换器

[0050] 8 差分放大器

[0051] 9 基体

[0052] 10 印制导线

[0053] 11 连接点

[0054] 12 连接点

[0055] 13 印制导

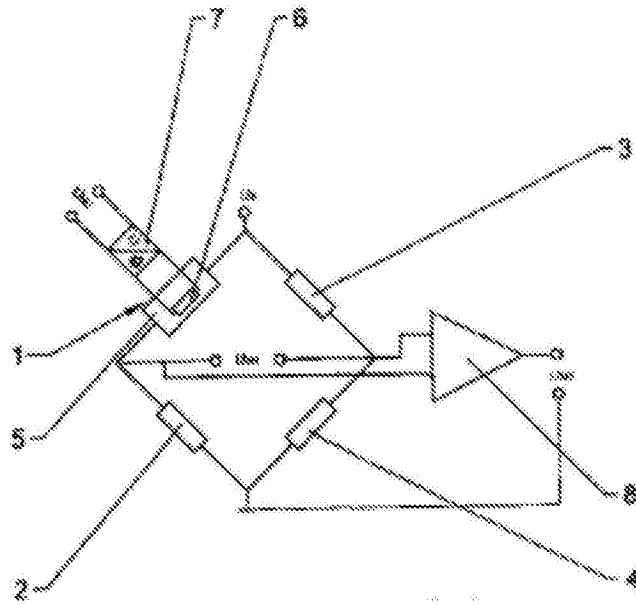


图1

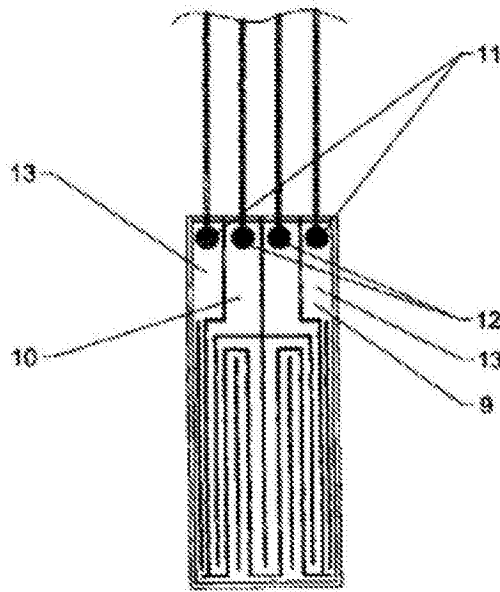


图2