



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115104017 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 23

(21) 申请号 202180012279.3

(22) 申请日 2021.01.18

(30) 优先权数据

20156649.4 2020.02.11 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.08.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/050951 2021.01.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/160377 EN 2021.08.19

(71) 申请人 英福康有限责任公司

地址 德国科隆

(72) 发明人 尼克拉斯·埃德瓦尔森

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理

有限公司 44414

专利代理师 张禹

(51) Int.Cl.

G01M 3/20 (2006.01)

权利要求书2页 说明书3页 附图1页

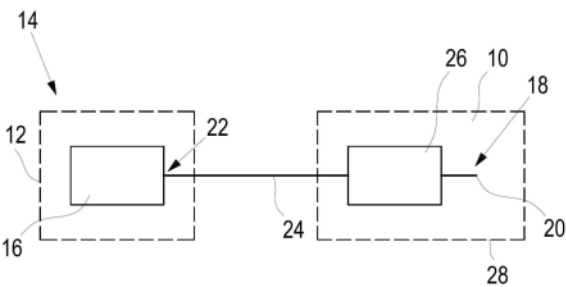
(54) 发明名称

带手持式探头的嗅探式气体泄漏检测器

(57) 摘要

一种气体泄漏检测仪，具有：手持式嗅探探头(30)，真空泵(36)，连接所述嗅探探头(30)和所述真空泵(36)的气体传导线路(44)，以及用于在泄漏检测期间直接并同时分析由所述嗅探探头(30)吸入的气流中的示踪气体成分的固态半导体气体传感器(46)。其中，所述气体传感器(46)连接到所述气体传导线路(44)，使得所述气体传导线路(44)的第一部分(54)从所述传感器(46)延伸到所述嗅探探头(30)并且所述气体传导线路(44)的第二部分(52)从所述气体传感器(46)延伸到真空泵(36)。其中，所述嗅探探头(30)包括形成进入所述气体传导线路(44)的吸入的孔口。并且其中，所述气体传导线路(44)的所述第二部分(52)将所述气体传感器(46)连接到所述真空泵(36)的低压入口(42)，而所述真空泵(36)的出口(56)连接到大气。其特征在于：所述气体传感器(46)布置在所述真空泵(36)的位置，使得所述气体传导线路(44)的所述第一部

分(54)的长度大于所述气体传导线路(44)的所述第二部分(52)的长度；并且所述气体传导线路(44)的所述第二部分(52)将所述气体传感器(46)连接到所述真空泵(36)的低压入口(42)，而所述真空泵(36)的出口(56)与大气连接。



1. 一种气体泄漏检测器, 具有: 手持式嗅探探头 (30), 真空泵 (36), 连接所述嗅探探头 (30) 和所述真空泵 (36) 的气体传导线路 (44), 以及用于在泄漏检测期间直接并同时分析由所述嗅探探头 (30) 吸入的气流中的示踪气体成分的固态半导体气体传感器 (46); 其中, 所述气体传感器 (46) 连接到所述气体传导线路 (44), 使得所述气体传导线路 (44) 的第一部分 (54) 从所述传感器 (46) 延伸到所述嗅探探头 (30) 并且所述气体传导线路 (44) 的第二部分 (52) 从所述气体传感器 (46) 延伸到真空泵 (36), 其中, 所述嗅探探头 (30) 包括形成进入所述气体传导线路 (44) 的吸入口的孔口, 并且其中, 所述气体传导线路 (44) 的所述第二部分 (52) 将所述气体传感器 (46) 连接到所述真空泵 (36) 的低压入口 (42), 而所述真空泵 (36) 的出口 (56) 连接到大气;

其特征在于:

所述气体传感器 (46) 布置在所述真空泵 (36) 的位置, 使得所述气体传导线路 (44) 的所述第一部分 (54) 的长度大于所述气体传导线路 (44) 的所述第二部分 (52) 的长度; 并且所述气体传导线路 (44) 的所述第二部分 (52) 将所述气体传感器 (46) 连接到所述真空泵 (36) 的低压入口 (42), 而所述真空泵 (36) 的出口 (56) 与大气连接。

2. 如权利要求1所述的气体泄漏检测器, 其中, 所述真空泵 (36) 和所述气体传感器 (46) 布置在公共外壳 (32) 中, 所述公共外壳 (32) 远离所述嗅探探头 (30) 并通过所述气体传导线路 (44) 连接到所述嗅探探头 (30)。

3. 如权利要求1或2所述的气体泄漏检测器, 其中, 所述真空泵 (36) 适于产生低于大气压的压力, 优选约50-250mbar, 而所述传感器适于在由所述真空泵 (36) 产生的低于大气压的所述压力下操作。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的气体泄漏检测器, 其中, 所述气体传导线路 (44) 的总长度小于大约10米, 优选地小于大约5米, 和/或所述气体传导线路 (44) 的内部吸入直径小于大约5mm, 优选小于大约3mm。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的气体泄漏检测器, 其中, 所述气体传感器 (46) 是固态半导体金属氧化物或氧化锡 (SnO_2) 传感器。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的气体泄漏检测器, 其中, 所述气体传感器是氢气传感器。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的气体泄漏检测器, 其中, 在所述真空泵入口 (42) 和所述气体传感器 (46) 之间的所述气体传导线路 (44) 的所述第二部分 (52) 的长度小于大约1米, 优选小于大约50厘米。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的气体泄漏检测器, 其中, 所述真空泵 (36)、所述气体传导线路 (44) 和所述孔口适于通过所述吸入口 (40) 产生大约20-3000sccm的嗅探气体体积流量。

9. 一种使用根据前述权利要求中任一项所述的气体泄漏检测器进行气体泄漏检测的方法, 其中, 运行所述真空泵 (36) 以产生低于400毫巴的入口压力, 其中, 在泄漏检测期间以及在低于400mbar的压力下, 所述气体传感器 (46) 对通过吸入口 (40) 连续或定期吸入的气流中的示踪气体成分进行直接分析。

10. 根据权利要求9所述的方法, 其中, 运行所述真空泵 (36) 以产生通过所述吸入口 (40) 以及通过所述气体传导线路 (44) 的大约20-3000sccm的气流。

11. 根据权利要求9或10所述的方法, 其中, 所述气体传感器 (46) 分析通过所述吸入口 (40) 吸入的整个气流, 而不是分析其分离的组分。

带手持式探头的嗅探式气体泄漏检测器

[0001] 本发明涉及一种带有手持式嗅探探头的气体泄漏检测器。

[0002] 真空泵通过气体传导线路连接到嗅探探头,使得真空泵产生真空压力,导致气体流入嗅探探头的吸入口并通过气体传导线路进入真空泵。气体固态半导体传感器被布置成分析流过气体传导线路的气体,以便识别特定的气体成分。

[0003] 根据现有技术,通常在远离真空泵的手持式嗅探探头内设置固态半导体传感器。手持式探头通常沿要分析是否存在可能的气体泄漏的表面移动。气体传感器可能对手持探头的这种移动很敏感,这可能会影响气体传感器产生的测量信号的正确性。对于金属氧化物类型的气体传感器,例如固态氢传感器,情况尤其如此。

[0004] 在质谱气体泄漏检测器(例如INFICON XL3000flex)中,质谱气体检测单元通常包含在主要组件中,因为无法将大而重的质谱仪集成到手持式嗅探探头中。这同样适用于Wise Technology类型的气体泄漏检测器,例如INFICON Protec P3000XL。气体检测单元包括氦选择性渗透石英膜,并且相应的检测单元也包含在泄漏检测器的主单元中,因为不可能将大而重的气体检测单元包含在手持式嗅探探头中。采用固态半导体类型气体传感器的气体泄漏检测器与带有集成在手持式探头中的小型传感器的嗅探探头一起使用,以实现快速反应时间。

[0005] 本发明的目的是提高具有手持式嗅探探头和固态半导体气体传感器的气体泄漏检测器的准确度。

[0006] 本发明的主题由独立权利要求1定义。

[0007] 因此,气体传感器设置在真空泵的位置处,靠近该真空泵并且远离手持式嗅探探头及其吸入口,使得手持式嗅探探头的移动不会导致气体传感器的运动。气体传感器在泄漏检测期间对通过吸入口吸入的气体进行分析。具体地,气体传感器对连续或周期性吸入的气流中的示踪气体成分进行直接分析。优选地,气体传感器分析整个气流中的示踪气体成分,而不是逐个分析气流中的分离成分(例如在气相色谱仪传感器的情况下,该传感器将待分析的气体分离成其单独的组分,对这些单独组分一个接一个地进行分析)。另一方面,本发明的气体传感器同时分析气流的示踪气体成分,即气体成分由传感器同时检测,而不是随后检测。

[0008] 气体传感器布置在真空泵的低压入口侧,而不是真空泵的出口侧,出口侧通常处于大气压。在真空泵运行过程中,低压入口侧的压力低于真空泵出口的压力,即通常在低于大气压的压力下。气体传感器和手持式嗅探探头通过气体传导线路的第一部分连接,该气体传导线路的第一部分将嗅探探头的嗅探尖端处的嗅探探头吸入口与气体传感器的入口连接。该气体传导线路的第二部分将气体传感器的出口与真空泵的入口连接起来。气体传导线路的第一部分的长度大于第二部分的长度,从而实现气体传感器靠近真空泵的低压入口而远离嗅探探头设置。特别地,在手持式嗅探探头具有外壳的情况下,气体传感器不布置在嗅探探头的外壳内或者附接到嗅探探头的外壳。

[0009] 真空泵和气体传感器可以布置在气体泄漏检测器的公共外壳中,使得公共外壳形成泄漏检测装置或仪器,该泄漏检测装置或仪器远离嗅探探头并通过气体传导线路连接到

嗅探探头。气体传导线路可以是软管。

[0010] 泵通常运行以产生低于400mbar,优选在50和250mbar之间的入口压力,以及大约20-3000sccm(标准立方厘米每分钟)的通过气体传导线路的气体体积流量。

[0011] 气体传导线路的长度,特别是气体传导线路的第一部分的长度在10米以下,优选地,在5米以下。另外,或者作为替代方案,气体传导线路的内径,尤其是其第一部分的内径低于5mm,优选低于2mm。这在待检测的特定气体成分进入嗅探探头的吸入口的时间点和气体传感器检测到气体成分的时间点之间实现了小于几秒的可接受的短响应时间。

[0012] 优选地,气体传感器是半导体传感器,例如固态氢传感器。

[0013] 在气体传感器和真空泵入口之间的气体传导线路的第二部分的长度优选为低于1米,甚至更优选为低于50cm,以将传感器布置得足够靠近真空泵并且足够远离探头。

[0014] 在操作中,真空泵在气体传导线路内产生低于400毫巴的真空压力,使得气体传感器分析具有低于400毫巴并且优选地在50和250毫巴之间的压力的气体。

[0015] 在运行中,气体泄漏检测仪通过气体传导线路产生大约20-3000sccm的吸入气流。

[0016] 手持式嗅探探头的孔口形成进入到气体传导线路的吸入口。手持式探头不包含气体传感器,而是该气体传感器被布置在真空泵的低压入口处靠近真空泵。在一种特别简单的形式中,手持式嗅探探头可能只是气体传导线路的远端部分,其中,孔口由气体传导线路的远侧末端处的开口端部分形成。

[0017] 参考附图,对本发明的示例进行了解释,这些附图示出了:

[0018] 图1为现有技术气体泄漏检测器的示意图;以及

[0019] 图2为本发明示例的示意性布局。

[0020] 图1显示了现有技术的具有手持式嗅探探头10的气体泄漏检测仪。现有技术的气体泄漏检测仪包括形成气体泄漏检测仪14的外壳12,该气体泄漏检测仪14包含真空泵16。嗅探探针10包括远侧末端18,远侧末端18具有形成吸入口20的孔口。吸入口20通过由软管状流体缆线形成的气体传导线路24连接到真空泵16的入口22。

[0021] 如图1所示的现有技术的气体泄漏检测仪的一个重要方面是气体传感器26被布置在手持式嗅探探头10处或之内,即,例如位于嗅探探头10的外壳28内。气体传感器26和真空泵16的气体入口22之间的气体传导线路24的长度因此远大于嗅探探头10的吸入口20和气体传感器26之间的气体传导线路24的长度。因此,当手持式嗅探探头10沿待分析是否存在可能的气体泄漏的表面移动时,手持式探头10的每次移动都会导致气体传感器26的相应移动中。

[0022] 为了避免这种情况,本发明提供了如下结构,如图2中的示例所示:

[0023] 泄漏检测仪34的外壳32不仅包含真空泵36,还包含气体传感器46。气体传导线路44将嗅探探头30的远侧末端与真空泵36的入口42连接起来。气体传导线路44的第一部分54将气体传感器46连接到嗅探探头30的远侧末端18处的吸入口40。气体传导线路44的第二部分52将真空泵36的入口42与气体传感器46连接。气体传感器46没有布置在嗅探探头30的外壳48内。气体传感器46而是通过气体传导线路44的第二部分52连接到真空泵36的入口42。气体传导线路44将嗅探探头30的远侧末端与真空泵36的入口42连接。气体传导线路44的第二部分52的长度比第一部分54的长度短得多。气体传导线路44的第一部分54将气体传感器46连接到嗅探探头30的远侧末端18处的吸入口40。

[0024] 真空泵36具有对大气开放的出口56,而真空泵36的入口42在气体泄漏检测器的运行中产生低于大气压力的真空压力,优选低于400毫巴。

[0025] 气体传导线路44的第一部分54可以是软管状流体缆线。第一部分54的长度小于10米,优选小于5米,大于1米。气体传导线路44的两个部分52、54的内径大约为0.5mm至2mm。真空泵产生进入吸入口40并通过气体传导线路44的气流大约为20-3000sccm。

[0026] 气体传感器46是固态半导体氢传感器/氧化锡(SnO_2)传感器。氧化锡(SnO_2)半导体传感器对加速度敏感。在诸如根据图1的现有技术检测器中,传感器安装在手持式嗅探探头10内,这种现象严重限制了探头的使用。探头的移动对气体传感器26产生的测量信号造成影响。

[0027] 本发明的思想是将气体传感器从手持式嗅探探头10移动到包含真空泵的泄漏检测仪器34,以避免产生加速度信号。由于气体传感器46位于泄漏检测仪器34内而不是位于探头10、30内,反应时间变得更长。反应时间对应于气体从探针30的远侧末端18处的吸入口40到泄漏检测仪器34内的气体传感器46的传输时间。传输时间通过减小探头30和气体传感器46之间的气体传导线路44的第一部分54的压力和内部容积来减少。通过设置第一部分54的最大长度为3m和内径为2mm,减小了内部容积。在替代实施例中,第一部分54的最大长度为5米并且其内径为2mm。通过真空泵36的运行,气体传导线路44的第一部分54内的操作压力降低到40-200托(大约50-250毫巴)。

[0028] 孔口放置在气体传导线路44的远侧末端18以形成吸入口40。气体传感器46位于靠近泵36的真空侧,即靠近真空泵36的低压入口42。结果,作为原始信号的最大导数(maximum derivative)被测量的测量信号在测量范围内保持不变,此外,获得更快的信号响应,改善待测量气体的短脉冲的准确度。

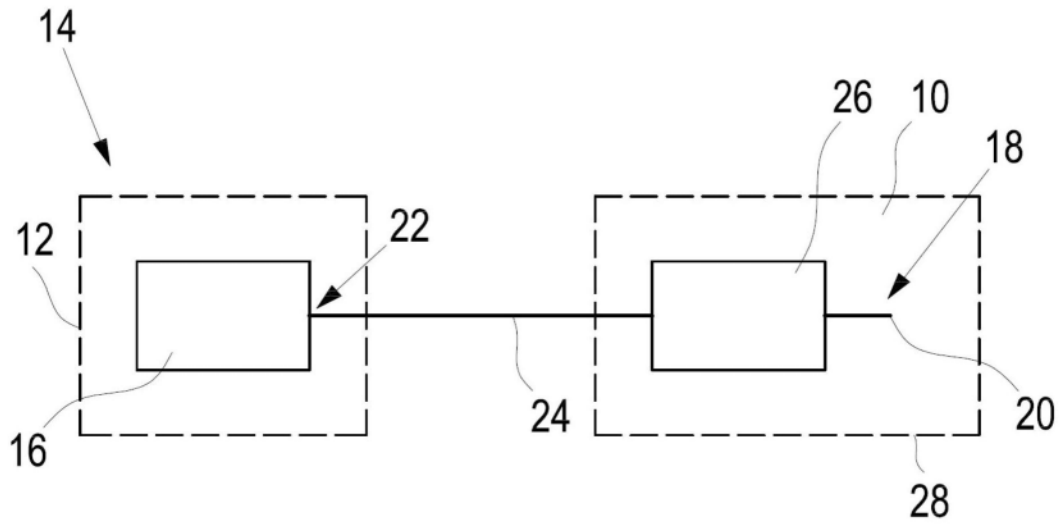


图1

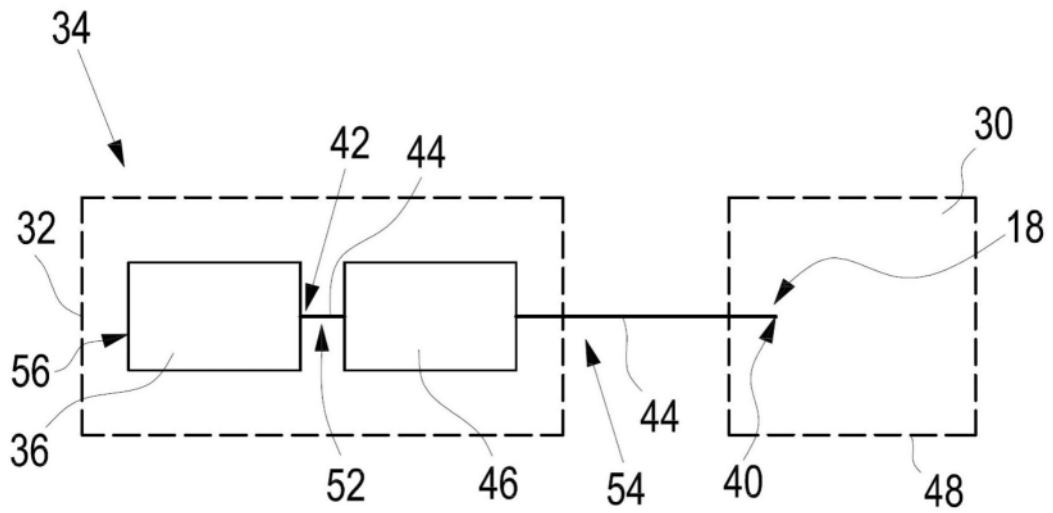


图2