



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104718435 B

(45)授权公告日 2019.09.20

(21)申请号 201380054236.7

托尔·诺思

(22)申请日 2013.10.16

斯蒂芬·詹姆斯·帕廷森

(65)同一申请的已公布的文献号

彼得·马辛贝德-芒迪

申请公布号 CN 104718435 A

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

(43)申请公布日 2015.06.17

代理人 梁栋

(30)优先权数据

(51)Int.CI.

2012904516 2012.10.16 AU

G01F 1/66(2006.01)

2012904854 2012.11.02 AU

G08B 17/00(2006.01)

2013200353 2013.01.21 AU

G01N 1/26(2006.01)

2013902076 2013.06.07 AU

G01N 35/08(2006.01)

2013902570 2013.07.11 AU

G01N 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2015.04.16

EP 1811478 A1, 2007.07.25, 说明书第0016-0047段、附图1-7b.

(86)PCT国际申请的申请数据

EP 1811478 A1, 2007.07.25, 说明书第0016-0047段、附图1-7b.

PCT/AU2013/001201 2013.10.16

WO 2004/102499 A1, 2004.11.25, 说明书第14页第24行-第15页第13行、附图1.

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2012/0319853 A1, 2012.12.20, 全文.

W02014/059479 EN 2014.04.24

US 5103212 A, 1992.04.07, 全文.

(73)专利权人 爱克斯崔里斯科技有限公司

审查员 文生明

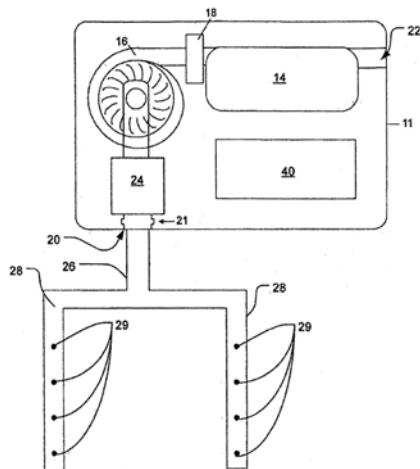
地址 巴哈马群岛拿骚

权利要求书2页 说明书47页 附图29页

(72)发明人 凯末尔·阿贾伊 罗恩·诺克司

用于实行这种方法及相关方法的系统。

布赖恩·亚历山大 K·库珀



拉吉夫·库马尔·辛格

(54)发明名称

微粒探测寻址技术

(57)摘要

一种确定烟雾进入烟雾探测系统中的至少一个进入点的方法,该系统具有取样导管网络,取样导管网络包括至少一个取样导管及多个取样入口,空气样本能穿过取样入口进入烟雾探测系统的至少一个取样导管,以供微粒探测器分析,该方法包括:确定自预定事件以来穿过至少部份烟雾探测系统的样本空气的体积、或对应于该体积的数值;以及至少部份地以所确定的体积或数值为基础,确定烟雾经过该多个取样入口中的哪个取样入口进入该烟雾探测系统。还描述了

1. 一种确定烟雾进入烟雾探测系统中的至少一个进入点的方法, 该系统具有取样导管网络, 该取样导管网络包括至少一个取样导管及多个取样入口, 空气样本能穿过该多个取样入口进入该烟雾探测系统的该至少一个取样导管, 以供微粒探测器分析, 该方法包括:

测量穿过所述烟雾探测系统的至少一部分的样本空气的体积的流率;

确定自预定事件以来穿过至少部分烟雾探测系统的样本空气的体积; 以及

以所确定的体积为基础, 确定烟雾经过该多个取样入口中的哪个取样入口进入该烟雾探测系统。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 该预定事件为下列的任一个或多个:

烟雾探测事件;

该烟雾探测系统中空气样本流特征的变化。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其包括连续地确定穿过至少部分烟雾探测系统的空气样本的流率。

4. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 该方法包括在该预定事件发生时, 开始确定样本空气的体积; 并且

当第二预定事件被探测到时, 停止确定样本空气的体积; 其中所述第二预定事件为烟雾探测事件。

5. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 通过累积一段时间的流率测量, 确定穿过至少部分烟雾探测网络的空气样本的体积。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 该流率测量利用超音波流传感器所确定。

7. 根据权利要求1或2所述的方法, 其包括: 收集全部的或一定比例的自预定事件以来穿过至少部分烟雾探测系统的样本空气。

8. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 该方法进一步包括: 响应于第一烟雾探测事件而改变空气样本流特征。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 改变该烟雾探测系统中的空气样本流特征的步骤包括下列的一个或多个:

- 开启阀;
- 关闭阀;
- 改变空气样本流在至少部分烟雾探测系统中的方向;
- 改变在至少部分烟雾探测系统中的空气样本流率;
- 启动呼吸系统; 及
- 停止呼吸系统。

10. 一种用于确定烟雾进入烟雾探测系统中的至少一个进入点的装置, 其类型是具有呼吸器以及与空气取样网络流体连通的微粒探测器, 该空气取样网络具有至少一个取样导管及多个取样入口, 空气样本能穿过该多个取样入口进入该烟雾探测系统的至少一个取样导管, 以供该微粒探测器分析, 该呼吸器以供抽取空气样本穿过该空气取样网络至该探测器, 该装置包括:

用于确定自预定事件以来穿过至少部分烟雾探测系统的样本空气的体积的构件, 所述构件包括测量样本空气的体积的流率的流传感器; 及

用于以所探测的体积为基础来识别微粒进入取样网络的至少一个进入点的构件。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中,该装置参考一个或多个对应的取样入口来识别该进入点中的一个或多个,烟雾被确定出穿过一个或多个对应的取样入口进入系统。

12. 根据权利要求10所述的装置,其中,该流传感器包含超音波流传感器。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的装置,其中,该装置被配置为执行根据权利要求1至9中任一项的方法。

14. 一种烟雾探测器,包括:

用来探测空气样本中的微粒的微粒探测腔室,

入口,该入口用来从空气取样网络接收空气样本,该取样网络具有至少一个取样导管及多个取样入口,样本能穿过多个取样入口进入该至少一个取样导管以供该微粒探测腔室分析,

呼吸器,该呼吸器用于抽取样本经过该空气取样网络至该探测器,以及

处理器,该处理器被配置为:

接收样本空气体积的测量值,所述样本空气自预定事件以来已穿过所述烟雾探测器或取样网络的至少一部分;

以自所述预定事件以来穿过至少部分烟雾探测器或取样网络的样本空气的所述体积为基础,基于体积与烟雾进入所述空气取样网络的对应的进入点之间的映射,识别烟雾进入所述空气取样网络的至少一个进入点。

15. 根据权利要求14所述的烟雾探测器,其中,该烟雾探测器包括体积的流传感器,该流传感器被配置为探测穿过该烟雾探测器的所述至少一部分的样本空气的流率。

16. 根据权利要求15所述的烟雾探测器,其中,该烟雾探测器包括超音波流传感器。

17. 根据权利要求14至16中任一项所述的烟雾探测器,其中,该处理器被配置为使该烟雾探测器执行如权利要求1至9中任一项所述的方法。

## 微粒探测寻址技术

### 技术领域

[0001] 本发明涉及微粒探测技术。仅供示范用途,本发明的较佳实施例将就烟雾探测系统作描述,但本发明不应视为限于该示范性使用。

### 背景技术

[0002] 空气取样或呼吸烟雾探测系统由经过取样网络抽取空气样本至中央高敏感度微粒探测器而运作。取样网络通常包括一个或多个样本导管,其具有沿着导管长度所设置的取样孔或取样点形式的多个空气样本入口。在这种一配置中,单个探测器可被馈送有源自于设有空气样本入口的许多不同地理位置的空气。因此,单个的这种探测器可同时地监测许多不同位置的烟雾的出现。

[0003] 如同上文所述的空气取样系统的一公认的困难在于其并未识别烟雾经过哪个空气入口进入系统。若空气入口为已知,则可推论烟雾来源的地理位置。这容许调查火势的可能部位,包括容许将人员导引至烟雾位置,使其可调查并可能干预及防止火势进一步变大、或关断该区域中的设备。替代性地,可以以局部化方式部署适当的火抑制系统,从而限制系统所造成的损害以及损失。

[0004] 已经试图提供能够确定探测烟雾的地理位置的空气取样微粒探测系统,例如Jax的“用于定位污染物累积的方法及器件 (Method and Device for locating accumulations of pollutants)”,美国专利5,708,218以及Hekatron Vertriebs GmbH的“Verfahren und Vorrichtung zur Erkennung eines Brandes”,EP 1811478。

[0005] 这些系统的每一个都对进行测量的两时刻之间所经过的时间进行测量,以推论所探测烟雾沿着取样导管在何处(亦即经过哪个样本入口)进入系统。然而,此推论方法时常不可靠。

[0006] Jax的系统测量第一烟雾水平与第二烟雾水平之间进行探测所经过的时间。在第一较低水平的烟雾、与第二较高水平的烟雾的探测之间的时间指示出沿着可供烟雾进入系统的收集线的距离。然而,此方法并不精确。例如,采用此途径的系统仰赖在第一进入点处所探测烟雾的实际水平,对于从首先探测到烟雾的点开始直到可以可靠地探测到第二进入点的贡献为止的时间期间,该实际水平保持近似恒定。更确切来说,诸如规模变大的火势所造成的烟雾水平的增高可能导致自其抽取空气的地理位置的不精确估计。

[0007] 在Hekatron中,第一空气取样探测单元探测烟雾的出现。回应于烟雾的探测,第二空气取样探测单元系介入,空气取样单元沿着导管网络抽取空气。测量由第一空气取样单元的初始探测与由第二空气取样单元的探测之间所经过的时间。理想上,所经过的时间指示出已经抽取充填有烟雾的空气的位置。为了确保精确,这种系统需使呼吸系统每次运作时皆以一种高度一致性方式运作。然而,这很难实现,原因在于不同的特征影响下降的运作,譬如,呼吸系统随时间经过的劣化以及空气密度等运作与环境条件的变化、或取样点随时间经过受到灰尘所拘限将改变系统内的空气流特征、并使得以所经过时间为基础上的烟雾地址的推论潜在地不可靠。

[0008] 在部分方案中,空气流可暂时被逆反,而在重新抽取空气以供探测之前将洁净空气导入至取样网络。这种方案的理念在于:在经过取样网络重新抽取空气之前并在探测烟雾之前测量延迟之前,从系统冲洗实质全部的烟雾微粒。理论上,更长的延迟指示出:微粒在较远离探测器的一点进入取样网络。然而,这些方案所蒙受的缺陷在于:在洁净空气导入至取样网络的阶段期间,由于洁净空气从入口被驱出,所以所监测环境内的烟雾微粒可能在围绕空气入口的区域中被驱排。当空气随后被抽取经过系统时,在烟雾微粒再度被抽入入口中之前可能具有额外延迟。

[0009] 因此本发明的目的在于提供一种解决至少部分上述缺点的微粒探测系统。本发明的替代性目的为:对于公众提供一种优于已知产品的有用选项。

[0010] 说明书中提及的任何现有技术不是(且不应视为是)对该现有技术构成澳洲或任何其他司法管辖区的共同一般知识的部份、或者对该现有技术被合理地预期由本领域技术人员确定、理解或认为相关的认可或任何形式的启发。

## 发明内容

[0011] 在本发明的第一方面中,提供一确定烟雾进入烟雾探测系统中的至少一个进入点的方法,该系统具有包括至少一个取样导管及多个取样入口的取样导管网络,空气样本能穿过多个取样入口进入烟雾探测系统的至少一个取样导管,以供由微粒探测器作分析。该方法包括:确定自预定事件以来穿过至少部份烟雾探测系统的样本空气的体积、或对应于该体积的数值;以及至少部份地以所确定的体积或数值为基础,确定烟雾经过该多个取样入口中的哪个取样入口进入该烟雾探测系统。

[0012] 预定事件例如可为烟雾探测事件;或烟雾探测系统中的空气样本流特征的变化。

[0013] 在部分实施例中,该方法包括连续地确定穿过至少部份烟雾探测系统的空气样本的流率。替代性地,该方法系包括在预定事件发生时开始确定样本空气的体积或相关数值的确定。

[0014] 通过累积一段时间的流率测量,确定穿过至少部分烟雾探测网络的空气样本的体积或相关的数值。流率测量较佳地为容积的流率测量。更佳地,利用超音波流传感器来确定流率测量。

[0015] 确定自预定事件以来穿过至少部份烟雾探测系统的样本空气的体积、或对应于该体积的数值的步骤包括:确定下列的任一个或多个:质量;长度;压力;温度;第二体积;或与体积相关事件的累积计数,或有关于自预定事件以来穿过至少部份烟雾探测系统的样本空气的体积的其他参数。

[0016] 该方法可包括收集全部的或一定比例的自预定事件以来穿过至少部份烟雾探测系统的样本空气。

[0017] 该方法可进一步包括响应于第一烟雾探测事件而改变空气样本流特征。例如,改变烟雾探测系统中空气样本流特征可包括下列的一个或多个:

[0018] • 开启阀;

[0019] • 关闭阀;

[0020] • 改变空气样本流在至少部分烟雾探测系统中的方向;

[0021] • 改变在至少部份烟雾探测系统中的空气样本流率;

[0022] • 启动呼吸系统；及

[0023] • 停止呼吸系统。

[0024] 在本发明的第二方面，提供一种用于确定烟雾进入烟雾探测系统中的至少一个进入点的装置，其类型是具有呼吸器以及与空气取样网络流体连通的微粒探测器，该空气取样网络具有至少一个取样导管及多个取样入口，空气样本能穿过该多个取样入口进入该烟雾探测系统的至少一个取样导管，以供该微粒探测器分析，该呼吸器以供抽取空气样本穿过该空气取样网络至该探测器。该装置包括：用于确定自预定事件以来穿过至少部份烟雾探测系统的样本空气的体积、或对应于该体积的数值的构件；及用于以所探测的体积或数值为基础来识别微粒进入取样网络的至少一个进入点的构件。

[0025] 该装置较佳地参考一个或多个对应的取样入口来识别进入点中的一个或多个，烟雾被确定出穿过一个或多个对应的取样入口进入系统。

[0026] 用于确定穿过至少部份微粒探测系统的样本的体积或与该体积相关的数值的构件较佳地包括流传感器。更佳地，流传感器包含超音波流传感器。

[0027] 该装置较佳地被组构以执行根据本发明第一方面的方法。

[0028] 在本发明的第三方面，提供一种烟雾探测器，包括微粒探测腔室、入口、以及呼吸器，该微粒探测腔室可供探测空气样本中的微粒，该入口可供从空气取样网络接收空气样本，该取样网络具有至少一个取样导管及多个取样入口，样本能穿过多个取样入口进入该至少一个取样导管以供该微粒探测腔室分析，该呼吸器可供抽取样本经过该空气取样网络至该探测器，该探测器进一步包括处理器，该处理器被组构以：至少部份地以自预定事件以来穿过至少部份烟雾探测器或取样网络的样本空气的体积、或对应于该体积的数值为基础，识别烟雾进入取样网络的至少一个进入点。

[0029] 烟雾探测器包括流传感器(例如超音波流传感器)，该流传感器被组构以探测样本空气穿过至少一部份该烟雾探测器的流率。

[0030] 处理器较佳地被组构以使烟雾探测器执行根据本发明第一方面的方法。

[0031] 本文亦揭露确定微粒进入微粒探测系统中的进入点的方法，该微粒探测系统包括微粒探测器及流体性导通于微粒探测器的取样网络，取样网络包括多个入口，经过其抽取流体，微粒探测系统进一步包括用于抽取流体经过取样网络至探测器的构件。该方法包括：比较第一微粒探测轮廓与第二微粒探测轮廓；确定微粒探测轮廓之间的偏移，轮廓在偏移处匹配预定的程度；及以该偏移为基础确定微粒进入探测系统中的进入位置。

[0032] 在部分实施例中，偏移为时间偏移。在其他实施例中，偏移为体积偏移。

[0033] 在部分实施例中，比较涉及微粒探测轮廓之间的交叉相关(cross-correlation)的计算。

[0034] 在部分实施例中，确定所计算交叉相关的最大数值，且确定对应于最大数值的微粒探测轮廓之间的偏移。

[0035] 在部分实施例中，确定所计算交叉相关的函数并与预定数值相比较。

[0036] 较佳地，流体为空气，且用于抽取流体经过取样网络至探测器的构件为呼吸器。

[0037] 一个实施例包括：以身为第一及第二微粒探测微粒的比较的第一微粒探测轮廓为基础来确定已经至少符合第一预定微粒探测标准。

[0038] 该方法可包括连续地储存第一及/或第二微粒探测轮廓。替代性地，可只在已经满

足至少一个预定标准之后储存其中一个轮廓。

[0039] 该方法可包括在开始第一及第二微粒探测轮廓的比较之前改变至少部份微粒探测系统的空气流特征。

[0040] 在一形式中,改变微粒探测系统中的空气流特征的步骤包括下列的一个或多个:

[0041] • 开启阀;

[0042] • 关闭阀;

[0043] • 改变至少部分烟雾探测系统中空气流的方向;

[0044] • 改变至少部分烟雾探测系统中的空气流率;

[0045] • 起动呼吸系统;及

[0046] • 停止呼吸系统。

[0047] 本文进一步公开一用于确定微粒进入微粒探测系统中的进入点的装置,其属于具有呼吸器以及流体性导通于空气取样网络的微粒探测器的类型,空气取样网络具有多个入口,空气可经过其进入空气取样网络,呼吸器以供抽取空气经过空气取样网络至探测器,该装置包括:用于确定通过至少一部份微粒探测系统的空气的体积的构件,该装置包括:用于接收代表经过至少一部份微粒探测系统的空气的体积的信号的构件;用于以所确定体积为基础来确定空气携载微粒进入网络的空气取样网络中的位置的构件。

[0048] 本文亦公开一用于确定微粒经过多个空气入口的一个或多个进入微粒探测系统的进入点的器件。该器件包括用于确定流过至少部份微粒探测系统的空气的体积的构件以及用于以所测量体积为基础来确定微粒的进入点的构件。

[0049] 较佳地,用于确定微粒进入微粒探测系统中的进入点的装置参考至少一个入口来识别微粒来源,微粒有可能已穿过至少一个入口进入。

[0050] 更佳地,用于确定微粒进入微粒探测系统中的进入点的装置由提供可供微粒进入空气取样网络的沿着取样网络的距离的指示来识别微粒来源。

[0051] 本文进一步公开一确定微粒进入微粒探测系统中的进入点的方法,该微粒探测系统具有拥有多个取样点的取样导管网络,微粒可经过取样点进入微粒探测系统中。该方法系包括确定通过至少部份微粒探测系统的空气的体积以及确定微粒经过多个取样点的哪个取样孔进入微粒探测系统。

[0052] 该方法包括探测第一微粒探测事件及第二微粒探测事件,及测量在微粒探测事件之间通过至少部份微粒探测网络的空气的体积。

[0053] 该方法可包括连续地测量通过至少部份微粒探测网络的空气的体积。替代性地,该方法可包括在发生预定条件时启动体积测量。

[0054] 通过至少部份微粒探测网络的空气的体积较佳由加总随时间经过的流率测量而作测量。较佳地,流率测量为体积的流率测量。最佳地,利用超音波流传感器予以确定。

[0055] 本文进一步公开微粒探测系统,其包括微粒探测器,流体性导通于微粒探测器的取样网络,及用于抽取流体经过取样网络至探测器的构件。取样网络包括多个入口,入口配置成多个位置群组。各位置群组具有由连接至多个取样导管各者的入口出现与否所界定的地址。微粒探测器组构以沿着各取样导管抽取空气,并在探测到烟雾的情况下,以微粒子于取样导管各者中出现与否两者为基础来确定可供微粒经过其进入探测器的位置群组的地址。

[0056] 本文亦公开一确定微粒进入微粒探测系统中的单一进入点的方法。微粒探测系统

包括至少一个微粒探测器,流体性导通于一该微粒探测器的取样网络,及用于抽取流体经由取样网络至该探测器或抽取流体经过探测器的构件。取样网络包括多个样本导通路径,可沿着其抽取样本且其中可由探测器的至少一个独立地探测微粒的出现,其中各样本导通路径包括至少一个样本入口。该入口的每一个进一步属于由该入口的物理位置所界定的多个位置群组的其中一个。微粒探测系统组构以确定微粒是否已在来自各样本导通路径的空气样本上被探测。该方法包括:

[0057] 以微粒是已经还是尚未在各样本导通路径上被探测为基础,唯一地确定可供微粒进入微粒探测系统中的入口的一位置群组。

[0058] 在一实施例中,取样网络包含多个导管,其分别对应于样本导通路径,且确定微粒已经在位置群组被探测的步骤包含确定微粒已经或是尚未在经过多个导管各者所抽取的流体中被探测。

[0059] 本文进一步公开一用于确定微粒进入微粒探测系统中的进入点的装置,其属于具有呼吸构件以及至少一个流体性导通于取样网络的微粒探测器的类型,呼吸构件以供抽取流体经由取样网络至微粒探测器,取样网络包括多个样本导通路径,其中可分离地探测微粒。取样网络包括多个样本入口,各入口为位于多个物理位置的其中一个处的一位置群组的一元件;该装置进一步包括用于以各样本导通路径上是否已探测到微粒为基础来确定可供微粒出现的位置的构件。

[0060] 本文亦公开一微粒探测系统中的方法,该微粒探测系统具有:

[0061] 至少一个微粒探测器;及

[0062] 取样系统,其包括具有多个取样入口的取样导管,该取样系统配置以将待分析的样本从围绕取样入口的环境经由取样导管传送到至少一个微粒探测器;

[0063] 流引发器,其配置以造成空气样本在取样系统中流动到至少一个微粒探测器;

[0064] 该方法包括:

[0065] 测量从取样系统抵达的样本中的第一微粒浓度;

[0066] 改变位于次组的取样入口的取样参数;

[0067] 测量从取样系统抵达的样本中的第二微粒浓度;

[0068] 以第一及第二微粒浓度及改变的取样参数为基础;测量从取样系统抵达的样本中的微粒浓度。

[0069] 经改变的取样参数可为经过第一次组的取样入口的流率。可由开启或关闭阀或利用风扇或其他流引发器来触发改变,以增大(或减小)经过该次组的取样入口的流。在此实例中,用来确定从取样系统抵达的样本中的微粒浓度测量的经改变的取样参数可为经过该次组的取样入口的流率。

[0070] 在部分实施例中,经改变的取样参数为经过第一次组的入口所抽取的微粒浓度。可由调整被施加至第一次组的取样入口的过滤参数、譬如由在经过取样入口进入的空气的流径中插入或移除过滤器来触发改变。在此实例中,用来确定从取样系统抵达的样本中的微粒浓度测量的经改变的取样参数可为次组的取样入口的样本浓度

[0071] 在部分实施例中,第一次组的取样入口与第二次组的取样入口相同。第一或第二次组的取样入口可包括多个入口、或可为单一入口。

[0072] 本文亦公开一用于探测来自多个空气摄入路径的空气样本中的污染物的方法,该

方法包括：

[0073] 由在多个空气摄入路径的一个或多个中增加或部份地降低流来改变多个路径之间的流平衡,以生成多个不同的流图案;

[0074] 对于多个不同流图案的每一个,测量经组合的空气摄入路径的污染物水平;

[0075] 对于多个不同流图案的每一个,由利用各空气摄入路径中的已知、预定或经测量的流率数值,来确定各空气摄入路径的污染物水平;

[0076] 其中所生成的不同流图案的数量及所取得污染物水平测量的数量足以确定各空气摄入路径中的污染物水平。

[0077] 较佳地,转而由空气摄入路径的每一个中的部份流降低而对于多个不同流图案达成流平衡改变。换言之,若有四个空气摄入路径,第一次组的空气摄入路径(譬如三个路径)被部份地关闭,而剩余的摄入路径则保持开启且同时测量污染物水平。接着,该第一次组空气摄入路径重新开启且第二不同次组的空气摄入路径被部份地关闭,同时剩余的空气摄入路径保持开启且作出污染物水平的第二测量。继续此作用,直到生成四个不同的流图案同时取得污染物水平的四个测量为止。

[0078] 较佳地,由在空气摄入路径中部份地关闭阀来达成流的部份性降低。所以,各阀转而在其他阀保持开启之时被部份地关闭。在此配置中,经过各空气摄入路径的流率可能不是已知的。因此,需要对于多个不同流图案的每一个测量各空气摄入路径中的流率。

[0079] 在替代性形式中,可由在空气摄入路径内设有可移式挡板来达成改变流平衡的步骤。例如,可移式挡板可具有可移动到许多的可选择位置的可旋转碟的形式。碟具有开口,其依据所选择位置而定生成预定流率。因此,在此配置中,不需要流率测量。

[0080] 在改变流平衡的第三替代性方法中,可转而在其他导管保持未通风之时使各空气摄取路径通风。相较于上述的其他两种方法,这将转而导致经过各经通风的空气摄入路径的空气流的增加、并且亦可影响其他空气摄入路径中的流率。

[0081] 在一较佳形式中,生成有与空气摄入路径一样多个的流图案。由于已知具有与流图案一样多个的污染物水平测量,这表示污染物水平的测量数目也等于流路径的数目。这将提供足够的信息以确定各空气摄入路径中的污染物水平,其限制条件在于:各空气摄入路径中的流率对于各流图案而言亦为已知/预定或经过测量的。

[0082] 在部分配置中,各空气摄入路径中的流率被测量。此可较佳地由具有合理的高度精确度的流率传感器来达成。在最佳形式中,流率由超音波流传感器来测量,在各空气摄入路径中的一个。

[0083] 较佳地,由对于各流图案的所测量污染物水平以及对于各流图案的各路径中的已知/预定或所测量的流率,可解一系列的方程式,如下所示:

$$[0084] C_1 = X_1 F_{11} / (F_{11} + F_{12} + \dots + F_{1n}) + X_2 F_{12} / (F_{11} + F_{12} + \dots + F_{1n}) + \dots + X_n F_{1n} / (F_{11} + F_{12} + \dots + F_{1n})$$

$$[0085] C_2 = X_1 F_{21} / (F_{21} + F_{22} + \dots + F_{2n}) + X_2 F_{22} / (F_{21} + F_{22} + \dots + F_{2n}) + \dots + X_n F_{2n} / (F_{21} + F_{22} + \dots + F_{2n})$$

$$[0086] C_n = X_1 F_{n1} / (F_{n1} + F_{n2} + \dots + F_{nn}) + X_2 F_{n2} / (F_{n1} + F_{n2} + \dots + F_{nn}) + \dots + X_n F_{nn} / (F_{n1} + F_{n2} + \dots + F_{nn})$$

[0087] 其中

[0088]  $X_1 \dots X_n$ =空气摄取路径1至n中的浓度

[0089]  $C_1 \dots C_n$ =经组合的空气摄取路径中的所测量浓度水平

[0090]  $F_{11} \dots F_{nn}$ =对于流图案1至n的导管1中的流率

[0091]  $F_{12} \cdots F_{n2}$  = 对于流图案1至n的导管2中的流率

[0092]  $F_{1n} \cdots F_{nn}$  = 对于流图案1至n的导管n中的流率

[0093] 在一较佳形式中, 空气摄入路径可为空气取样导管的形式。各空气取样导管可馈送至探测器单元上的分别的摄入端口中。流可在馈送至探测器之前于歧管中、探测器单元中被合并。

[0094] 测量污染物水平或流率的步骤可涉及自其取得平均数的多个读取。替代性地, 可作出任何其他统计计算以确定多个读取的中心倾向。

[0095] 本文亦公开一用于探测来自多个空气摄入路径的空气样本中的污染物的感测系统, 该系统包括:

[0096] 控制系统, 以供控制每个空气摄入路径中的流控制构件来增加或部份地降低空气摄入路径的一个或多个中的流, 以生成多个不同的流图案;

[0097] 探测器, 以测量经组合的空气摄入路径的污染物水平, 控制系统控制探测器以对于多个不同流图案的每一个测量污染物水平;

[0098] 控制系统进一步可运作以对于多个不同流图案的每一个利用各空气摄入路径中的已知、预定或所测量的流率数值来确定各空气摄入路径的污染物水平; 及

[0099] 控制系统可运作以生成足够多不同流图案并控制探测器以取得足够多的测量以确定各空气摄入路径的污染物水平。

[0100] 感测系统可为一感测单元的形式, 其包括对应于空气摄入路径的数目的空气摄入端口。各空气摄入端口可耦合至分别的取样导管。流控制构件的每一个可配置于感测单元内或替代性地可配置于分别的取样导管中。

[0101] 较佳地, 控制系统能够控制流率的测量。

[0102] 本文亦公开一用于环境取样系统的取样点, 其属于具有至少一长形取样管道的类型, 长形取样导管由周边壁所界定, 且具有多个取样入口, 取样入口沿着管道长度所设置且延伸穿过壁以容许样本侵入, 该环境取样系统组构以从环境经过取样入口抽取样本至导管中并将样本传送经过管道至分析构件, 取样点包括样本注射入口, 样本注射入口延伸至管道的周边壁往内的内部中。

[0103] 样本注射入口可包括延伸穿过管道的周边壁的导管。更佳地, 导管具有位于或接近于管道中心、远离于管道周边壁的出口。

[0104] 样本注射入口可使其出口面对管道中的流的往下方向。在一较佳形式中, 样本注射入口为L形导管, 其具有用于从环境抽取样本的第一入口端以及位居管道内且具有面对管道中的流的往下方向的出口的第二出口端。亦公开一环境取样系统中的方法, 该系统属于具有至少一长形取样管道的类型, 长形取样管道由周边壁所界定, 且具有多个取样入口, 取样入口沿着管道长度所设置且延伸穿过壁以容许样本侵入, 该环境取样系统组构以从环境经过取样入口抽取样本至导管中并将样本传送经过管道至分析器件, 该方法包括:

[0105] 提供一结构以改善随着样本部分顺管道往下移行的离散样本部分的至少一前锋沿着管道的扩散。

[0106] 该结构可为包括样本注射入口的取样点, 样本注射入口延伸至管道的内部中, 如上文所述。该结构亦可为在管道内生成紊乱的结构, 其组构以在使用中防止管道内的层流。譬如, 该结构可为管道的轮廓状或纹路状壁; 紊化器; 被动或主动旋转组件或类似物。

[0107] 本文亦公开一用于一环境分析系统的取样系统,该样本系统包括至少一长形取样管道,其由一周边壁所界定,且具有多个取样入口,其沿着管道长度所设置且延伸经过壁以容许样本侵入至管道中,该环境取样系统组构以从环境经过取样入口抽取样本至管道中并将样本传送经过管道至环境分析系统,取样系统进一步包括用以改善随着样本部分顺管道往下移行的离散样本部分的至少一前锋沿着管道的扩散的构件。该结构可为包括样本注射入口的取样点,样本注射入口如上述般延伸至管道的内部中。该结构亦可为在管道内生成紊乱的结构,其组构以在使用中防止管道内的层流。例如,该结构可为管道的轮廓状或纹路状壁;紊乱器;被动或主动旋转组件或类似物。

[0108] 该结构可延伸于管道的基本整体长度、或局部化位居、譬如位于或接近于取样入口的一个或全部。

[0109] 本文进一步公开一环境取样系统中的方法,环境取样系统属于具有至少一长形取样管道的类型,长形取样管道具有沿着管道长度呈序列状设置的多个取样入口以容许样本从环境侵入,该环境取样系统组构以从环境经过取样入口抽取样本至管道中并将样本传送经过管道至分析器件,该方法包括:改变管道中的空气流特征以更改位于或接近于至少一个特定取样入口的局部样本浓度,以将局部样本浓度增加趋向围绕该特定取样入口的大气中的样本浓度。

[0110] 改变空气流特征可包括停止或逆反管道中的流的方向,使得相邻于特定取样入口的样本的一部分从样本入口被驱出。该方法随后可包括从环境经由特定样本入口抽取额外样本。停止或逆反管道中的流的方向使得相邻于特定取样入口的样本的一部分从样本入口被驱出及从环境经由特定样本入口抽取额外样本的步骤可重复一次或多次。

[0111] 该方法可包括使管道中流的方向振荡,使得发生驱逐及重新取样环境的重复程序发生。

[0112] 该方法可随后包括将管道的内容物运送到分析器件。较佳地以管道内的样本的最小稀释、或管道样本的纵向定位部份之间的混合来进行此运送。例如,该方法可包括下列的一个或多个:

[0113] 在运送之前关闭取样入口的一个或多个,

[0114] 在上游位置开启管道以提供低流阻抗;

[0115] 从上游位置沿着管道吹送样本。

[0116] 环境取样系统属于具有至少一长形取样管道的类型,长形取样管道具有沿着管道长度所设置的至少一个取样入口以容许样本从环境侵入,该环境取样系统组构以从环境经过该或各取样入口抽取样本至管道中并将样本传送经过管道至分析器件。该系统进一步包括样本放大配置,以改善样本受到管道中的空气流的稀释。

[0117] 样本放大配置可包括用以在管道的至少一部分中逆反流向的器件。该用以逆反流向的器件较佳配置以造成流向的多重逆反,以促进位于或接近于取样入口的空气样本的混合。该用以逆反流的器件例如可为可逆反式风扇、鼓风机、往复活塞、振动薄膜、或类似物。

[0118] 本文亦公开一环境取样系统,其属于具有至少一长形取样管道的类型,长形取样管道具有沿着管道长度呈序列状设置的多个取样入口以容许样本从环境侵入,其组构以进行上述方法。环境取样系统可包括下列的一个或多个:

[0119] 一个或多个阀,以控制沿着管道及/或经过一个或多个取样入口的流;

[0120] 风扇、鼓风机、或其他流引发部件,以控制沿着管道及/或经过一个或多个取样入口的流。

[0121] 亦提供微粒探测系统(及较佳的烟雾探测系统),其包括上述类型的环境取样系统,以从多个位置输送空气样本以供分析。

[0122] 在一较佳形式中,微粒探测系统包含根据本发明的以下方面的探测系统。在此实例中,附件可包含下列的任一个或多个:取样入口或取样点;阀;过滤器;管道或部分管道;流引发器件,诸如风扇,活塞,鼓风机,泵,振动薄膜或类似物;及局部化模块。

[0123] 根据本发明的另一方面,提供一探测系统,诸如属于本文所描述任一类型的微粒探测系统,以供探测空气体积中的异常状况,探测系统包括探测器以供探测该空气体积中的异常状况、以及附件,其中探测器及附件由空气流径而流体性导通于彼此及该空气体积。

[0124] 其中探测器可运作以经过空气流径至少单向地导通于附件。

[0125] 探测器可为微粒探测器的形式,其用来探测所取样空气体积内的微粒的异常水平。较佳地,微粒探测器的类型为呼吸烟雾探测器,亦即包括风扇或其他类型的流体驱动件。为此,在此较佳实施例中,探测器能够由改变空气流径中的空气流特征以经过空气流径传送信号至附件。在此较佳实施例中,可由调整流速度或方向予以达成。适当地,空气流特性的变化可被附件所探测,其中附件响应于所探测的变化。因此,空气流特性的变化用来作为从探测器至附件的信号。

[0126] 较佳地,空气流径包含空气取样系统或环境取样系统,如同本文任一方面或本文所描述的实施例所描述的。

[0127] 附件可包含探测器以供探测空气体积中的异常状况。附件探测器可为下列类型的任一者:微粒探测器,气体探测器,温度/热量探测器,湿度探测器。替代性地,附件可包含过滤器。譬如,过滤器可为在微粒探测前作使用的预过滤器。附件可为被并入空气流径中的阀或风扇的形式。

[0128] 空气流径适当地包括含有导管及入口端口的取样导管网络。在利用微粒探测器的实施例中,空气流径系亦可包括经过含有呼吸器(亦即风扇与探测腔室)的探测器的流径。来自探测器的排放亦形成部份空气流径。经过附件的流径亦被理解为为部份空气流径。

[0129] 探测器及附件可以沿着空气流径的分离单元而存在。附件可被翻新成为既有探测系统,诸如已经设有包含取样导管网络的烟雾探测器单元的烟雾探测系统。

[0130] 较佳地,探测器将可运作信息传送到附件。例如,探测器可传送关于探测器运作的信息,诸如其现今的运作模式。附件对于所感测信息的响应可为调整其设定或者进行校准、或是重新校准、或改变其运作状态。

[0131] 如上文讨论,经过空气流径导通的模式使探测器造成可由附件所探测的空气流特征的变化。空气流特征的变化可包括可由附件所探测的空气流的任何偏差。这可包括空气流率或方向的变化;或空气流径中的压力波动或压力波。可由探测器内或探测器的控制内的空气流装置(诸如探测器内的呼吸器风扇)予以生成。呼吸器较佳由探测器内的可程序化控制器所控制。因此,适当的程序化将造成探测器传送所需要的信号。

[0132] 空气流径的特征的变化可改变,所以不同信号对于附件指不同事物。例如,不采用流率的单一变化,可具有多个变化,诸如增加的流的脉冲,对应于特定信息的脉冲数。替代性地,亦可利用实际所测量流或流率的变化程度来代表不同信息。

[0133] 较佳地,附件具有感测系统,其包含一或多个传感器以探测流特征的变化。

[0134] 通过空气流径的通信可由附件所探测的声音传输。例如,有可能利用风扇噪音的变化以供信号告知用。否则,声音信号(譬如声学、超音波或次声)可由探测器或系统的其他组件生成并被附件所感测。适当地,附件使用探测这种噪音的麦克风或其他换能器作为其感测系统的一部份。

[0135] 在本发明的一替代性形式中,可由探测器产生振动,譬如由设置在附件中的合适的振动传感器轻触导管。

[0136] 探测器可替代性以附件上的光传感器来传输光信号,但这种系统需要一条经过空气流径的视线。

[0137] 虽然上文讨论已着重在探测器与附件之间的单向导通,双向导通也是可以的。可在附件中出现阀而生成从附件至探测器的通信,而对于被探测器中的流传感器所探测的空气流特征具有随之发生的效果。部分附件亦并入有风扇。此风扇亦可用来影响可被探测器所感测的空气流特征。

[0138] 根据本发明的另一方面,提供用于探测系统的附件,探测系统用于探测空气体积中的异常状况,附件可由空气流径被流体性连接至探测系统及该空气体积,其中附件可运作以接收由探测系统经过空气流径传输的通信。附件可包括根据本发明第一方面在上文所讨论的任一个特征构造。

[0139] 根据本发明另一形态,提供一探测系统以供探测空气体积中的异常状况,探测系统包括附件和以供探测该空气体积中的异常状况的探测器,其中探测器及附件流体性导通于彼此及该空气体积,其中探测器可运作以由实行流体性导通的空气流特征的变化而至少单向地通信于附件,该等变化可被附件所探测。

[0140] 根据本发明的另一方面,提供一用于探测系统的附件,探测系统用于感测空气体积中的异常状况,附件可被流体性连接至探测系统及该空气体积,其中附件可运作以探测探测系统所产生的空气流特征的变化。较佳地,附件可运作地响应于该等变化。然而,附件亦可运作地响应于缺乏任何变化。

[0141] 上述前两个方面中的探测系统及附件可并入有上文所讨论的较佳特征构造的任一个。

[0142] 根据本发明的另一方面,提供一用于运作探测系统的方法,探测系统探测空气体积中的异常状况,探测系统包括附件和以供探测该空气体积中的异常状况的探测器,探测器及附件由空气流径而流体性导通于彼此及该空气体积,该方法包括:将信号经过空气流径从探测器传送至附件,其中附件响应于信号或响应于缺乏信号。

[0143] 探测器可由实行空气流特征的变化而将信号经过空气流径传送至附件。替代性地,可关于本发明的上述方面根据上述任一替代性方法传送信号。

[0144] 对于信号或是缺乏信号的附件响应可为关停、进入故障模式或调整其运作特征。

[0145] 根据本发明的另一方面,提供一用于运作一探测系统的方法,探测系统探测空气体积中的异常状况,探测系统包括探测器以供探测该空气体积的一异常状况以及附件,探测器及附件由空气流径而流体性导通于彼此及该空气体积,该方法包括:在附件处经由空气流径接收信号;以所接收信号为基础来控制附件。

[0146] 接收信号的步骤可包括在附件于空气流径的部份中探测诸如流率、方向或压力或

类似物等流参数的变化。

[0147] 控制该附件可包括响应于所接收信号而改变附件的至少一个运作参数或状态。较佳地,运作参数的变化改变空气流径中的流状况。

[0148] 根据本发明另一方面,提供一用于运作一探测系统的方法,探测系统探测空气体积中的异常状况,探测系统包括探测器以供探测该空气体积的异常状况以及附件,探测器及附件由空气流径而流体性导通于彼此及该空气体积,该方法包括:在附件处感测空气流径中的空气流的变化;以所感测变化为基础来控制附件。

[0149] 接收信号的步骤可包括在附件于空气流径的部份中探测诸如流率、方向或压力或类似物等流参数的变化。

[0150] 控制该附件可包括响应于所接收信号而改变附件的至少一运作参数或状态。较佳地,运作参数的变化改变空气流径中的流状况。

[0151] 在上述实施例中,附件可包括下列的任一个或多个:阀、风扇、流控制器件、探测器、过滤器。

[0152] 如同将了解,系统、探测器或附件可有利地使用于本文所描述的任一个实施例中。特别来说,采用这种附件及方法降低附件装设的复杂度,原因在于:额外的通信线需被连接于附件与其他系统组件之间。

[0153] 本文亦公开一环境取样系统中的方法,该环境取样系统属于具有至少一长形取样管道的类型,长形取样管道具有沿着该或各管道的长度所设置的多个取样入口,以容许样本从环境侵入,该环境取样系统组构以从环境经过取样入口抽取样本至管道中并将样本经过管道传送至分析器件以探测样本中的威胁物质的出现,该方法包括:

[0154] 在探测模式中运作,其中监测威胁物质的出现和或浓度且在符合至少一判别标准的情况下,系统进行下列步骤:

[0155] 在局部化模式中运作,以确定威胁物质以哪个取样入口进入系统。

[0156] 该方法可包括以训练模式运作,以将经过至少一个取样管道至分析器件的样本流予以特征化,从而能够确定威胁物质在局部化模式中以哪个取样入口进入系统。

[0157] 局部化模式可包括样本放大阶段及运送阶段。

[0158] 局部化模式可包括清除阶段。

[0159] 在另一方面中,提供一微粒探测系统,其组构以监测一系列的物理位置以供微粒出现,微粒探测系统包括微粒探测器及取样导管网络,以供从系列的物理位置输送空气样本至微粒探测器以供分析,该取样导管网络配置使得:每个物理位置具有样本入口配置,空气样本经过其被抽取至取样导管网络中,每个样本入口配置在分别的取样连接位置被连接至取样导管,其中当沿着取样导管网络内的流径作测量时,邻近物理位置的样本入口配置之间的平均距离小于邻近物理位置的取样连接位置之间的平均距离。

[0160] 在样本入口配置包括多个样本入口的情况下,可利用样本入口的形心来确定到其邻近配置的距离。类似地,若物理位置的取样连接位置包括对于取样导管的多个连接点,可利用多个连接点的中心来确定沿着流径对于其邻居的距离。

[0161] 在部分实施例中,取样导管通过被监测的区以服务该区。在其他实施例中。取样导管行进接近但未经过该区(诸如有可能为其中取样导管行进房间的天花板上方、或被检测的设备柜之外),以服务该区。

[0162] 在较佳实施例中,取样导管包括延伸过或经过被取样导管所服务的区的第一部分以及连接至第一部分上游的取样导管网络的第二部分,其延伸过或经过被第一部分所服务的至少一区。较佳地,第二部分延伸过或经过第一部分所延伸过或经过的多个区。最佳地,第二部分延伸过或经过第一部分所延伸过或经过的大部分区。

[0163] 在部分形式中,第一及第二部份基本上并列状延伸,最佳地,其平行于彼此行进。

[0164] 在一较佳形式中,第二部分服务被定位于由第一部分所服务的位置之间的位置。最佳地,被定位为相邻于彼此的位置被导管网络的第一及第二部分交替地服务。这种配置用来分散沿着取样导管网络的流径的连接点,其有助于降低微粒局部化的模糊性。

[0165] 若一区的样本入口配置至取样导管网络的共同部分的给定部分产生一连接点,该区应该视为由取样导管网络的共同部分的任一给定(譬如第一或第二)部分所服务。在另一方面,提供微粒探测系统,其配置以监测多个区中的微粒,该微粒探测系统包括微粒探测器,及取样导管网络,其包括多个样本入口,微粒被抽入其中以供运送至探测器以供分析。该取样入口配置以从特定区抽取样本,其中取样导管网络包括序列式互连的多个并列状导管,其中与沿着多个并列状导管长度彼此依序相邻设置的至少两区呈现对应的取样入口连接至多个导管的不同组件。最佳地,当多个导管具有两导管时,依序相邻区的取样入口交替地连接至第一或第二导管。

[0166] 在本发明的另一方面中,提供一装置,其包含:输送系统,以供将测试物质输送至被配置以保护位置的微粒探测器;启动构件,以启动输送系统来输送测试物质;

[0167] 指示器,其以信号告知输送系统的启动,使得由被配置以撷取该位置影像的影像撷取系统自动地探测该启动。

[0168] 该装置可进一步包括界面,其能够使有关于启动的数据被输入至装置中以供储存或藉此传输。输送系统可包含下列至少一个:测试物质产生器;管道,以供将测试物质从测试物质产生器输送至微粒探测器;风扇、泵或类似物,以将测试物质移动经过装置至微粒探测器。指示器较佳包含一或多个辐射发射器,其组构以发射辐射以供在影像中撷取。该装置可包括同步化端口,以能够将数据转移至及/或转移自装置来到外部器件,诸如微粒探测系统或视频撷取系统。

[0169] 在另一方面中,本发明提供一用于使微粒探测系统中的地址交叉相关的方法,该地址对应于物理位置,其中在用以监测多个位置的视频撷取系统中监测位置;该方法包含:在该地址处造成微粒探测系统中的微粒的探测;

[0170] 视觉指示对应于该地址的物理位置;在视觉撷取系统所撷取的至少一个影像中识别该物理位置的视觉指示;

[0171] 使地址与视觉撷取系统所监测的多个位置的其中一个位置交叉相关。

[0172] 该方法较佳包括使地址与下列一个或多个交叉相关:摄影机,其撷取至少一个识别出视觉指示的影像;摄影机的摇摄、倾斜或变焦参数的一个或多个,其撷取至少一个识别出视觉指示的影像。

[0173] 该方法可包括将交叉相关数据提供至视觉撷取系统,以能够在微粒于该地址被微粒探测系统所探测的事件中选择性撷取、储存或显示有关于与微粒探测系统中的地址呈现对应的影像。本文所描述的,此容许微粒探测事件的视频验证。

[0174] 视觉指示对应于地址的物理位置的步骤可包括:发射可在视频撷取系统所撷取的

影像中被撷取及识别的辐射。这可包括选择性启动呈现可探测图案的辐射源。例如,接通-关断式调变一光源。

[0175] 造成微粒探测系统中的微粒探测的步骤较佳地包括位于或接近于该物理位置发射微粒,从而在该地址被微粒探测系统所探测。

[0176] 造成在该地址的微粒探测系统中的微粒探测;及视觉指示对应于该地址的物理位置的步骤较佳地同时地进行,以能够在视频撷取系统所撷取的影像与微粒探测系统中的微粒探测事件之间产生时间性交叉相关。

[0177] 最佳地,利用本发明先前方面的装置执行该方法。

## 附图说明

[0178] 现在将参照附图由非限制性范例来描述本发明的示范性实施例。图中:

[0179] 图1示出一微粒探测系统,其包括一空气取样网络;

[0180] 图2示出一微粒探测系统,其采用两个微粒探测器以能够确定可供烟雾进入一空气取样网络的位置;

[0181] 图3示出一微粒探测系统,其采用被耦合至一空气取样网络的单一微粒探测器,空气取样网络具有由一阀所分离的两分支;

[0182] 图4示出一微粒探测系统,其采用被耦合至单一空气取样管线的两个微粒探测器;

[0183] 图5及图6以图形示出如同在一微粒探测系统的分别的探测器(或分支)处所测量的一事件择时;

[0184] 图7示出一微粒探测系统的另一实施例,其用来确定微粒进入系统的一位置;

[0185] 图8示出一微粒探测系统,其包括一含有多个阀的取样系统,以供更改取样系统的一取样参数[以实行本发明一个方面的实施例];

[0186] 图9A示出一微粒探测系统,其包括一含有多个过滤器的取样系统,多个过滤器被配置成更改取样系统的取样参数[以实行本发明一个方面的实施例];

[0187] 图9B示出图9A的系统中所使用的一过滤器及阀配置;

[0188] 图10A是根据本发明的一较佳实施例的一微粒探测系统的示意图;

[0189] 图10B是图10A的微粒探测系统的一部分的示意图;

[0190] 图10C是依照图10B的微粒探测系统的该部分的示意图,差异在于其中一个阀位于一部份关闭位置;及

[0191] 图10D是依照图10C的该部分的示意图,差异在于其他阀的其中一个被部份地关闭;

[0192] 图11A示出一微粒探测系统;

[0193] 图11B是示出随着一样本部分顺一管道往下移行的该样本部分的一前锋的扩散的图形;

[0194] 图11C示出图11A的样本管道内的一流速度轮廓;

[0195] 图12示出根据本发明的不同实施例的三个取样点,其可改善图11B所示的扩散的效应;

[0196] 图13A至图13D是可改善图11B所示扩散的效应的紊化器的范例;

[0197] 图14示出一微粒探测系统,其包括一被连接至鼓风机的空气取样网络,鼓风机可

用来使空气取样管道内的样本流方向产生振荡,以抵消受到微粒探测系统内的其他取样入口的样本稀释;

[0198] 图14A至图14E示出一示范性系统,其以一模拟于图14的方式使用一振动薄膜进行样本放大;

[0199] 图15示出一微粒探测系统,其包括一具有一上游风扇的空气取样系统,上游风扇可用来抵消受到微粒探测系统内的其他取样入口的样本稀释;

[0200] 图15B示出一类似于图15者的微粒探测系统,其已经以一样本冲洗系统被增强;

[0201] 图16示出一微粒探测系统,其具有一含有位于取样入口上游的一阀的空气取样系统,该阀可用来开启取样管道的端以增强样本在管道中至微粒探测器的运送以供分析;

[0202] 图17示出图14A至图14E的系统的一变体;

[0203] 图18示出一微粒探测系统,其包括一空气取样网络,空气取样网络具有一包含多个振动薄膜的样本放大配置;及

[0204] 图19示出另一微粒探测系统,其包括一空气取样网络,空气取样网络具有一分支状取样导管,且其具有一包含多个振动薄膜的样本放大配置;

[0205] 图20A及图20B分别示出图14及图15的系统的一变体,其包括一专用局部化模块;

[0206] 图21示出根据本发明的一实施例的一微粒探测系统,其配置以探测一系列的区中的微粒;

[0207] 图22及图23示出根据本发明的一系统的另两个实施例,其配置以探测一系列的区中的微粒;

[0208] 图24示出一并入有采用一视频保全系统的视频验证的微粒探测系统;

[0209] 图25及图26示出图24的系统中供视频验证所使用的示范性用户界面;

[0210] 图27是供图24所示类型的一系统的委任及/或测试所使用的一装置的示意图;

[0211] 图28是一示范性附件(在此实例中为一阀),其配置以感测来自另一系统组件的空气流径中的流的一变化或状况并且回应于所感测变化或状况而控制其运作;

[0212] 图29示出关于同图28所描述的一并入有一附件的微粒探测系统;

[0213] 图30示出一局部化模块的一实施例;

[0214] 图31示出可供多个取样导管作连接的一局部化模块的另一实施例;

[0215] 图32及33示出类似于图28所示的附件的额外实施例。

## 具体实施方式

[0216] 图1示出一微粒探测系统,其包括一流体性导通于一取样网络28的微粒探测器11。取样网络包括多个可供经过其抽取空气的入口29。一呼吸器16抽取空气经过入口21至取样网络28中且亦进入一微粒探测腔室14中。空气样本经过出口22离开探测系统。

[0217] 探测器包括一流传感器24。在本发明的一较佳实施例中,采用如W02004/102499所描述的一超音波流传感器。此传感器能够实现体积性流测量。流传感器24提供每单位时间从取样网络28流入微粒探测器10中的空气体积的指示。可利用流传感器24的输出来推论:例如何时已经发生流故障,譬如取样网络28的阻塞或降低的呼吸器效能。

[0218] 系统10亦包括一控制器40,以供以探测器14的输出为基础来确定空气样本中的微粒水平,并将警示及故障逻辑施加至探测器输出以示警用户微粒的出现及系统的运作状

态。来自Xtralis Pty Ltd.的Vesda或ICAM烟雾探测器的典型安装为此类型系统的范例。

[0219] 这种一探测系统系可施用于本发明的一实施例中以额外地确定微粒进入空气取样网络28中的进入点。

[0220] 图2示出两个微粒探测器202及204,各微粒探测器为图1所示的类型。各探测器分别连接至取样网络203及205各自的导管。取样网络203及205实质地平行并组构以监测相同区域。各探测器亦连接至一控制单元207,其含有一微控制器209。导管203具有多个空气入口206-216。类似地,导管205具有多个空气入口218-230。来自导管203的各空气入口可与来自其平行空气导管205的入口组成一对。在装设时,来自导管203的各入口被定位成靠近来自导管205的一对应入口。入口因此成对配置。例如,导管203的空气入口206及导管205的空气入口218一起标示为空气取样入口对232,原因在于空气入口206及空气入口218被放置呈现物理紧邻。例如,各对的入口可位于一列办公室的相同房间中、或甚至被附接至一共同取样点。

[0221] 在正常运作中,微粒探测器202的呼吸器抽取空气导管203。微粒探测器204的呼吸器经过导管205抽取空气。随着每个微粒探测器抽取空气,测量散布的光或“烟雾水平”,并报告予控制单元207。控制单元207的微控制器209在其内部存储器中储存所报告的烟雾水平。

[0222] 在烟雾于空气取样入口对232处进入空气取样网络的事件中,烟雾从空气入口206所须移行抵达微粒探测器202的距离远小于烟雾从空气入口218所须移行抵达微粒探测器204的距离。相应地,由于烟雾在微粒探测器204之前即进入空气取样入口对232,微粒探测器202将登记一增加的烟雾水平。

[0223] 当探测器202、204的其中一个(例如微粒探测器202)所探测的烟雾水平超过一预定阈值(其亦可以是或不是警示阈值)时,微控制器开始监测已经被抽取经过探测器的一或两者的空气体积。因为空气入口218处所导入的烟雾在可于探测器204处被探测之前必须沿着取样导管205长度移行。在微粒探测器204已抽取一定体积的空气之后,微粒探测器204将记录类似于微粒探测器202所见的一增加的烟雾水平。当此增加的烟雾水平被记录时,微控制器209完成监测已经被抽取经过探测器204的空气体积。可利用此最终体积确定可供烟雾经过其进入空气取样导管的取样孔。

[0224] 因为流传感器(譬如24)输出体积性流率,通过将流传感器的输出随时间经过作积分来确定通过探测器的空气体积。例如,流率可被传感器每秒输出一或多次。这些体积可累积于探测器本身中或微控制器209处,以确定已经流动的样本空气的总体积。

[0225] 微控制器209随后利用被探测器204抽取的空气的所确定体积来推论可供经过其导入烟雾微粒的取样入口对。在一实施例中,微控制器利用查询诸如下列的一查阅表来达成此作用:

[0226]

体积	空气入口对
-5L	对1
-3L	对2
-1L	对3
1L	对4

3L	对5
5L	对6

[0227] 查阅表含有所测量体积,其映绘回到一对对应的取样孔对。各体积对应于在微粒被其探测之前经过第二探测器所抽取的空气的体积。负及正值表示由对202或204的哪个探测器来测量体积。在此实施例中,一负值表示由探测器202测量体积。

[0228] 例如,微控制器209可测量在由探测器202的一烟雾探测事件与由探测器204的一后续探测事件之间的时间中经过探测器204所抽取的空气的112mL体积。具有最接近地对应于该体积的一体积的表格的列为第四列,并对应于对4。对4转而对应于空气入口对238。若所测量体积另为-112mL,则最接近的表格列将是-100mL的条目,且对3(空气入口对236)将确定作为可供烟雾进入系统的点。

[0229] 如同将了解,若不直接地测量体积,在本发明的其他实施例中可使用一对对应于体积的数值。例如,可由一并非测量体积性流率的参数来确定已经通过系统的空气样本量,例如,若一质量流传感器出现在探测器中,由于其以一用以修正流体温度或密度的修正因子而有关于体积,这种传感器的输出系能够使用在本发明的一实施例中。

[0230] 亦可使用其他物理参数,包括但不限于长度、压力或温度或体积相关事件的一计数。例如,样本流的时间可变速度(譬如以 $ms^{-1}$ 为单位)可在位置作测量并累积(譬如加总或积分等)以确定已经以一“长度”形式通过系统的空气量。亦可利用空气样本(或其已知的比例)使一活塞位移而以一“长度”代表体积。活塞受到所收集样本(或其固定的部分)的总位移将代表已经通过系统的空气量的测量,替代性地对于一小缸筒尺寸而言,可计数活塞的循环数以产生与已经通过系统的空气样本体积呈现对应的数字数值。

[0231] 为了提供一其中用来确定通过系统的空气量的物理参数为压力或温度的范例,请考虑一其中在一密闭系统的第一腔室中撷取空气样本(或空气样本体积的一已知比例)的系统,可能不曾知道此空气量的实际体积 $V_1$ (或是若体积为固定,则为压力)。然而,若测量所撷取样本的温度 $T_1$ 及压力 $P_1$ (或是若压力为固定,则为体积)。所撷取样本随后被移动至已知体积 $V_2$ 的第二腔室,且新温度 $T_2$ 及压力 $P_2$ 依照波义尔定律(Boyle's law)与初始体积有关。通过在样本(或样本部分)转移到第二腔室期间控制压力或温度保持恒定,温度或压力可以用作与通过系统的样本空气的体积有关的量。

[0232] 若取代体积使用诸如质量、压力、温度及长度等数值的测量、或有可能作测量且可容忍可变流率的其他物理参数,查阅表替代性直接将这些其他物理参数映绘至空气入口对数,而不必进行计算体积的中间步骤。

[0233] 一旦已经确定空气入口对数,空气入口对数随后可被传送至一次级器件(诸如一火灾警示控制面板(FACP))或显示予用户,以能够定位火灾。

[0234] 查阅表可在系统委任期间生成,譬如由将烟雾导入至各样本入口对并测量在探测前所抽取的空气体积而成。如同将了解,若烟雾已经在取样对232处进入,在由探测器202探测后的期间中将具有探测器204所抽取的很大体积的空气,同时探测器204等待探测经增加的烟雾水平。反之,若烟雾经过取样对242进入系统,探测器204将在探测器202之前即探测到一经增加的烟雾水平,探测器202抽取一很大体积的空气,同时等待探测经增加的空气水平。若烟雾进入取样网络朝向中央,例如在样本对236处,探测器202将先探测到一经增加的烟雾水平,在由探测器204探测之前所抽取的空气体积相对地小于第一实例的任一者,原因

在于:到了由探测器202探测的时间,烟雾将已经被朝向探测器204抽取一实质距离。

[0235] 本领域技术人员将了解:在具有大的取样导管网络长度的、微粒经过取样网络的运送时间长久的本组态中,将可以在确定烟雾的位置之前探测烟雾的出现。例如,在图2的取样入口对232处导入烟雾的事件中,进入取样孔206的烟雾将快速前行至探测器202,并被探测。尽管有探测器204尚未探测到烟雾的事实,探测器202可立即发出一警示。相应地,若法规指定了导入一取样孔的烟雾所须被探测的时间,此特定组态能够在火灾出现而烟雾微粒探测时作探测及报告。随后可利用一并非警示水平的阈值水平以先前所描述方式继续进行火灾的地理位置的确定。

[0236] 为此,在一较佳形式中,用来对于各探测器确定一地址化事件的阈值高于最低警示(譬如:预警示)阈值。一较佳实施例在试图地址化之前等待,直至探测到一较高水平的微粒为止。

[0237] 在一实施例中,并不采用查阅表,体积偏移 (volume offset) 乘以一常数,以确定沿着可供烟雾微粒进入系统的取样网络的距离。在另一实施例中,体积偏移用来作为函数中的一变量,其在评估时产生沿着可供微粒进入的取样网络的距离的一估计。在另一实施例中,体积偏移用来作为查阅表中的一索引,所产生的查阅表为沿着导管的距离的估计。在较佳实施例中,在由将烟雾导入至各取样孔对作出委任以及测量所产生的体积偏移以产生校准数据之时,确定出上文所描述的乘法常数、函数、或查阅表。如同本领域技术人员将了解,可以由将烟雾导入至另一次组的孔、并仰赖取样对在取样网络中的已知分布,而对于一次组的取样孔推论结果。

[0238] 如同本领域技术人员将了解,本发明的修改可调适以例如确定一火灾的蔓延。系统所报告的信息可为沿着可供微粒呈现已经进入的取样网络的距离,但此距离可能并未对应于一取样入口对。

[0239] 所计算的距离或空气入口可直接提报予一终端使用者。所计算的距离或空气入口可传送至另一系统,诸如一火灾警示控制面板 (FACP)。若一火灾警示控制面板已设计成从可地址化点探测器而非具有多重取样点的单一呼吸式烟雾探测器的一系统接收数据,本系统可以仿效可地址化点探测器的系统的方式将所计算的距离或入口传送至火灾警示控制面板,藉此利用FACPs对于火灾地理位置的理解,而不实际利用个别的可地址化点探测器。

[0240] 图3示出本发明的一替代性实施例,其采用被附接至一空气取样网络的单一微粒探测器,空气取样网络包含两导管303及305及一阀304。在正常运作中,空气被抽取经过导管303。当烟雾探测器202探测到高于一预定阈值的烟雾时,阀304系移动以阻挡导管303、并容许空气流过导管305,且微控制器309开始记录被抽取经过探测器302的空气体积。当烟雾微粒被探测器302探测时,微控制器309完成记录被抽取经过探测器302的空气体积。采用本文所描述任一方法,随后利用在再度探测到微粒之前通过空气取样网络305及进入微粒探测器302中的空气体积来推论可供烟雾微粒进入导管305的点。

[0241] 图4示出采用被附接至单一空气取样网络的两微粒探测器另一途径。起初,烟雾探测器402运作且烟雾探测器404不可运作。烟雾经过空气入口408进入系统。烟雾被抽取经过空气取样网络、且被烟雾探测器402探测。一烟雾探测事件的确定触发烟雾探测器402变成不可运作,烟雾探测器404变成可运作,且微控制器409开始记录被抽取经过探测器404的空气体积。烟雾探测器404的呼吸器系在与烟雾探测器402的呼吸器所造成的初始流向相反的

一方向沿着空气取样网络403抽取空气。若烟雾只经过单一空气入口408进入,烟雾探测器404在来自空气入口408的烟雾抵达其之前系无法探测到烟雾。根据本发明,采用本文所描述方法的任一者,在利用烟雾探测器402的初始探测之后及直到利用探测器404的后续烟雾探测为止的利用探测器404所抽取的空气体积系用来确定可供烟雾微粒进入空气取样网络403的空气入口。

[0242] 发明人已经了解:可有利地使用经过系统所抽取的空气体积或对应数值来确定微粒进入空气取样系统中的进入点。并且,由测量体积而非时间,可以改善与仰赖时间测量所相关的特定缺点或问题。例如,已知道取样入口随着使用而聚集灰尘并变成受拘束,导致较大的压降及较小的空气流。这表示空气样本的运送时间随系统寿命而变。然而,被位移令一样本来到探测器的空气的体积系随时间而呈现相对恒定,其使得位移体积与地址之间的交叉相关比起运送时间更为稳定。并且,若开启一阀或开始一呼吸器有所延迟、或是风扇比预期更慢启动,则相较于以时间为基础的系统而言,在第二次探测到微粒之前被抽取经过系统的空气的体积系可能相对不变。有利地,以体积为基础的地址化系统能够独立于流率或在一可变流速度范围被运作,从而实现诸如下文所描述的技术,其中系统打开一端盖以加速一样本流至探测器。

[0243] 其他类型的流传感器可使用在本发明的实施例中,例如一质量流传感器,其提供随时间移动过传感器的空气的质量的指示。然而,因为质量流传感器对于其所测量的空气密度并不敏感,需要诸如空气温度等其他信息,藉以确定移动过其的空气体积。

[0244] 在实行上述发明的实施例中所遇到及现有技术中的另一困难在于可靠地确定已经发生两个均等的烟雾探测事件的潜在困难,例如一信号从模拟转换至数字形式前所导入的噪声可能使得确定烟雾何时被探测器202或探测器204所探测的过程受挫。发明人已经设计出一用以避免或改善此缺陷的经改良的方法。

[0245] 诸如图2的一烟雾探测系统产生两不同数据组或“微粒探测轮廓”。一数据组从微粒探测器202抽取。第二数据组从微粒探测器204抽取。各数据组含有一系列的所测量烟雾水平。数据组亦可含有关于流过探测器的空气体积的信息,或可供测量一特定烟雾水平的时间。

[0246] 在下列范例中,我们将描述一用以随时间监测烟雾水平的系统。本领域技术人员将了解:该方法系可调适以相较于由系统所抽取的空气体积来测量烟雾水平(如上述),然而为了示范用,我们目前就在不同时间所取得的一系列的所测量烟雾水平来描述系统。

[0247] 图5示出一微粒探测轮廓。所探测的烟雾水平沿着其竖直轴线表示。时间沿着水平轴线测量。烟雾水平为由图2的探测器202所测量的那些。图6示出一第二微粒探测轮廓。其类似于图5,差异在于其有关于由探测器204所测量的烟雾水平。

[0248] 比较图式,探测器202探测在时间200抵达最大值的一烟雾水平,其在该时间解除启动且微粒探测输出实质地返回至零。探测器204在时间300探测一最大烟雾水平。不同时间至少部份可归因于烟雾抵达探测器204所须移动的沿着取样网络205的额外距离。将可能利用各个最大值的时间之间的差异或是可供各轮廓相交于某预定阈值(譬如竖直轴线的150的烟雾水平,其在使用中可能不同于警示阈值)的时间的差异,来估计可供烟雾经过其进入微粒探测系统的空气入口。然而,更佳地,可利用图5及6所示的数据计算一交叉相关。

[0249] 对于实数及连续函数f及g,根据下列公式计算交叉相关:

$$[0250] \quad (f * g)(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\tau)g(t+\tau)d\tau$$

[0251] 本领域技术人员将了解:此方程系可调适以配合使用离散的测量,诸如本系统中所探测的烟雾水平。例如,可由在一各别缓冲器、譬如一环缓冲器中暂时储存各探测器数据的一微粒探测轮廓而在硬件中实行这种系统。缓冲器可被选择藉以储存数据,使得可精确地计算可由系统所测量的最长的可能偏移。随后可如上式所描述般将各对的数据元素相乘、并将其相加,藉以计算位于一点的交叉相关。可随后对于各个可能的偏移 $t$ 重复此程序,以确定整体交叉相关函数。交叉相关函数可随后用来估计两微粒探测事件之间的时间偏移。这转而可用来推论微粒经过哪个入口对进入取样导管网络。在部分实施例中,利用来自交叉相关函数的信息找出可能已供烟雾进入系统的进一步几何位置。

[0252] 在一实施例中,识别出交叉相关函数的多重峰值。以各峰值的位置及其对应的交叉相关数值为基础,来计算一列时间偏移。利用时间偏移来推论烟雾来源的地理位置。这可用来潜在地推论可供火灾发生的多重位置。

[0253] 图7示出一探测器微粒探测系统700,其包括一流体性导通于一呈现导管704、706、708及710形式的空气取样网络的微粒探测器702。各导管包括多个入口,其配置成取样入口群组712至740。各取样入口群组对应于一物理地址,譬如:由该探测器所服务的一房间或位置。各个样本入口群组包括介于一个与四个之间的空气入口。

[0254] 微粒探测器连接至各导管、且组构以对于一控制器提供已经在经过各导管所抽取的流体中探测到微粒的指示。探测器702可例如为四个被耦合至一中央控制器的VESDA烟雾探测器(来自Xtralis Pty Ltd.),或一能够独立探测最多四个导管的烟雾的探测器。

[0255] 取样入口群组712至740的各者包含一、二、三或四个分别的取样入口。入口配置成群组,使得相同图案不会发生两次。例如,取样入口群组730在各导管上包括一入口,但没有其他群组在各导管上包括一入口。取样入口群组712仅在导管710上包括一入口,但没有其他取样入口群组仅在导管710上包括一入口。在图7的范例中,入口对应于一4位格雷码(Gray code)以群组作配置。

[0256] 与上文就图2的讨论一致,在安装时,来自各群组的入口被定位成彼此靠近。在烟雾在一特定入口进入取样网络的事件中,烟雾应进入该群组中对其出现有一入口的导管的各者。例如,若烟雾进入接近于取样入口群组730的位置的取样网络,可预期烟雾将在该位置进入四个导管704、706、708及710的各者。反之,若烟雾在取样网络群组712进入取样网络,可预期烟雾仅进入导管710,原因在于:在该位置,没有其他导管包括一入口。在抽入分别的导管704、706、708、710的样本中探测到微粒时,微粒探测系统能够以横越导管704、706、708、710的探测的图案为基础来确定烟雾进入取样网络中的进入点。

[0257] 图7的表格更完整地示出横越四个导管的微粒探测状态的可能组合以及其对应的微粒探测位置。可有效地首先对表达所指示的烟雾水平的术语进行定义。对于本目的,将使用四个二进制位以对应于分别对于导管704、706、708、710各者所探测的烟雾水平。例如,‘1111’指示对应于从导管704、706、708及710各者所抽取空气中位于某阈值水平的烟雾的探测。‘1100’指示系指从导管704及706各者所抽取空气中的烟雾的探测。‘1010’指示系指从导管704及708各者所抽取空气中的烟雾的探测。相应地,可以一对应于一位置的地址来对待这些四位指示的各者。具有十五个非零的四位数字。相应地,这些十五个数字可用来区

别十五个分离的位置。图7的表格列出‘格雷码 (Gray code)’栏地址中的可能的十五个非零二进制数字各者。在各二进制数字旁边为‘位置’栏中的15个位置的一个。‘所探测烟雾’栏示出烟雾是否已在导管处以所指派的阈值水平被探测。

[0258] 具有众多可能的方式可将地址分配予各位置。例如,在部分实施例中,从1至15的各个接续位置可以类似于普通计数的方式占用一后续二进制数字。根据此方案,位置1将具有地址‘0001’(其为十进制‘1’的二进制代表),且位置2将具有地址‘0010’(其为十进制‘2’的二进制代表)。在此方案中,位置15被赋予二进制地址‘1111’,其为十进数15的二进制代表。

[0259] 然而,所示出的实施例采用一不同的分配地址的方法,称为‘格雷码’。在图7的所示出的格雷码中,位置1被赋予地址‘0001’。位置2被赋予地址‘0011’(其对应于十进制‘3’的二进制)。位置3被赋予地址‘0010’(其对应于十进制‘2’的二进制)。当考虑二进制代表的各者时,此顺序的编号具有一特殊性质。特别来说,各对的相邻位置具有一确切相差一位的二进制代表。例如,位置4具有地址‘0110’,而位置5具有地址‘0111’,所以只有各数字的第四位不同。类似地,位置11具有地址‘1110’,而位置12具有地址‘1011’,且所以这些数字亦仅有其第二位不同。

[0260] 选择地址的方式可能影响探测错误出现下的效能。特别来说,比起一由接续的二进制数字来地址化接续的位置的直率“计数”地址方案而言,利用一格雷方案可能对于地址化误差而言更加强大。为了显示这点,在一如图7所描述采用格雷码编号的系统中,粗略有50%机会使得对于单一位错误而言,所确定的火灾位置将是相邻于烟雾实际位置的一位置,原因在于各相邻位置的地址仅相差单一位。

[0261] 本领域技术人员将了解:样本入口群组的明智选择以及增加馈送探测器的导管数会导致局部化决策目的的增加的冗余性。实际来说,导入此冗余性可能例如藉此区别烟雾在多重样本入口的同时进入,或替代性地,这种系统可简单地提供对于错误的较大韧性。

[0262] 图8及图9示出另一用于在图1所描述类型的一呼吸式微粒探测系统内提供可地址化的机构的两实施例。

[0263] 首先参照图8,其示出一微粒探测系统800,包括一微粒探测器11,其耦合至一空气取样系统26。空气取样系统26包括一取样导管28,取样导管28包括五个样本点29。如同对于图1所描述,微粒探测器11的呼吸器经过样本入口29抽入空气样本,其随后沿着导管28移行且进入探测器11中以供分析。在此实施例中,各取样孔29额外包括一阀802。各阀802能够独立地调整经过其各自取样孔29的流。阀系由探测器11的中央控制器所控制,并组构以在探测器11的控制下被开启及关闭。在部分实施例中,阀802可以关于图28作更详细描述的方式通过将发光变化诠释成来自探测器11的信号,而接收到感测改变状态的需求。

[0264] 各取样入口29上的阀802用途在于使得烟雾探测器11能够改变其系统的取样参数的一者,以帮助确定相关微粒已经经过哪个取样入口29进入系统800。在相关微粒被探测器11作一初始探测时,在一预定阈值水平,探测系统800进入一定位例程。在此例程中,探测器11使得阀29改变进入取样入口的空气的一取样参数,在此实例中为流率。可以逐一入口为基础、或以多个入口的群组来进行此变化。在流率的各变化之后,作出一新的微粒浓度测量。可使用初始微粒浓度测量及第二微粒浓度测量连同一变化参数来确定相关微粒是经过哪个样本入口进入。

[0265] 这能够成功是因为在探测器11所探测的微粒水平为各个分别的入口29处的样本流的流率及微粒浓度的一加权总和。由改变经过取样入口的烟雾水平或流率,因此可以解出联立方程式组,以确定进入任一样本入口或入口群组的微粒水平。

[0266] 为了示范一简单范例,请考虑一烟雾探测系统,其包括一烟雾探测器及一取样网络,其具有一包含两样本入口的导管。

[0267] 在此范例中,由下列方程式提供当所有阀皆开启时所探测的烟雾水平:

$$[0268] \text{所有阀开启的探测器烟雾} = \frac{\text{烟雾1} * \text{流1} + \text{烟雾2} * \text{流2}}{\text{流1} + \text{流2}}$$

[0269] 其中,所有阀开启的探测器烟雾为由烟雾探测器所探测的总烟雾;

[0270] 烟雾1是进入样本入口1的样本中的烟雾水平;

[0271] 流1是经过样本入口1进入的样本的流率;

[0272] 烟雾2是进入样本入口2的烟雾水平;及

[0273] 流2是经过样本入口2的流率。

[0274] 现在,当第一样本入口被其阀所关闭时,抵达探测器的烟雾的加权总和变成:

$$[0275] \text{阀关闭的探测器烟雾} = \frac{\text{烟雾1} * 0 + \text{烟雾2} * \text{流2}}{0 + \text{流2}}$$

[0276] 将注意到:此加权总和与方程式1相同,差异在于流1=0,原因是样本入口1上的阀已经被完全关闭。

[0277] 我们现在处于一可对于烟雾1解出这些方程式的情形,以确定已经经过样本入口1进入的烟雾量,如下列:

$$[0278] \text{烟雾1} = \frac{\text{所有阀开启的探测器烟雾} (\text{流1} + \text{流2}) - \text{阀关闭的探测器烟雾} (0 + \text{流2})}{\text{流1}}$$

[0279] 因此,若我们知道流1、流2及流的变化,则可解出方程式并确定有什么烟雾水平在样本入口1进入。此原理亦可成功用于阀802仅在关闭时部份地拘限经过其分别的取样孔的流的事件中,只要可以确定各取样入口29处的流率即可。为了容许探测流率,系统800在各样本入口29处包括一流传感器804。流传感器804可为一高敏感度流传感器,诸如属于本领域技术人员已知类型的一超音波流传感器或一低成本热流传感器。

[0280] 在部分实施例中,阀802并未将经过其分别的样本入口的流率降低至0、而是只将其降低某比例。下列方程式示范:如同对于前一范例所描述,若阀用来降低经过其分别的取样孔的流率以将其先前流率减半,可如何在一孔系统中计算经过样本入口1的烟雾水平(烟雾1)。

[0281]

$$\text{烟雾1} = \frac{\text{所有阀开启的探测器烟雾} (\text{流1} + \text{流2}) - \text{阀关闭的探测器烟雾} (0.5\text{流1} + \text{流2})}{0.5\text{流1}}$$

[0282] 在本发明的另一实施例中,并不改变经过样本流的流率解出联立方程式,可以改变进入入口各者的烟雾水平。可由经过样本入口29各者将一过滤器选择性插入流径中来达成此作用。这种系统的一范例示出于图9A及9B。图9A的系统900包括一连接至一取样网络26的探测器11,取样网络26包括取样导管28,空气样本经过多个样本入口29被抽入其中。各样

本入口额外包括一可选择过滤器配置902,其更详细示出于图9B。可选择过滤器配置902在一端呈现一空气样本入口904(等同于入口29)且在另一端呈现一样本出口906。空气样本入口904对于环境开启,且容许一空气样本从环境被抽入可选择过滤器配置902中。样本出口906连接至取样导管28。两个流径位于可选择过滤器配置902内侧,即一未过滤的流径908及另一包括一过滤器912的流径910。可选择过滤器配置902额外包括一阀914。阀914可移动于其中阻挡住经过滤流径910的第一位置、及一其中阻挡住未过滤流径908的第二位置之间。在烟雾已经被探测器11初始地探测之后,处于一阈值水平,且探测器进入其局部化模式,其中试图确定微粒已经从何者样本入口29进入系统,阀914被触发以切换于其中容许经过入口904抽入的微粒通过来到出口906的第一位置之间,进入一其中任何进入入口904的微粒皆被过滤器912从传出出口906的空气流所移除的第二位置。在一较佳形式中,过滤器912为将从空气流移除实质全部微粒的一HEPA过滤器或其他高效率过滤器。

[0283] 取样点29、且在此实例中为可选择过滤器配置902包括一流传感器916以测量进入取样点29的流率。

[0284] 可选择过滤器配置902可组构以经由系统900的空气流径与探测器11通信。在一如同此例的范例中,探测器11所使用的通信协议将需要发送信号,使得各个可选择过滤器配置902可被分别地地址化、或各个可选择过滤器配置被程序化而以一协调的选时作运作。连同图28来描述一范例通信方法的更多细节。

[0285] 如同了解,与第一范例所描述的类似的一组方程式可施用至图9A及9B所示类型的系统。

[0286] 对于一二孔系统,如上文所讨论,可以下列方程式表示当全部样本入口皆使其输入未经过滤时抵达探测器的烟雾水平:

$$[0287] \text{全未过滤的探测器烟雾} = \frac{\text{烟雾1*流1} + \text{烟雾2*流2}}{\text{流1} + \text{流2}}$$

[0288] 其中,全未过滤的探测器烟雾为当全部的流未经过滤时在探测器所接收的烟雾水平,且所有其他术语如同上文连同方程式1至4所描述。

[0289] 在第一取样孔的可选择过滤器配置被移入其过滤模式之后,探测器处的烟雾水平的加权总和如下表示:

$$[0290] \text{经过滤的探测器烟雾1} = \frac{0*\text{流1} + \text{烟雾2*流2}}{\text{流1} + \text{流2}}$$

[0291] 其中,经过滤的探测器烟雾1为当经过样本入口1的流被完全过滤时在探测器所接收的烟雾水平。

[0292] 联立求解这些方程式产生下列方程式,可自其确定抵达样本入口1的烟雾水平。

$$[0293] \text{烟雾1} = \frac{\text{全未过滤的探测器烟雾} (\text{流1} + \text{流2}) - \text{经过滤的探测器烟雾} (\text{流1} + \text{流2})}{\text{流1}}$$

[0294] 为了处理可能会改变此类型局部化程序的可靠度的烟雾水平增大或减小,可重复在一第一状态及一第二状态取得测量的顺序,且均等状态以一数量的循环予以平均。例如,可取得全部阀皆开启的第一测量,接着为具有改变的参数的一烟雾水平测量,接着再度为全部阀再次开启的一均等的初始读取。两个阀开启测量随后可被平均并使用于后续计算

中。

[0295] 可实行本系统的进一步变化,其中并未拘束或降低经过取样点各者的流,由开启一阀以增大取样孔尺寸来减低其流阻抗(因此增加被抽过该取样点的来自系统的总空气流的比例)来增加取样点处的流率;抑或由将一风扇放在各取样点并致动或改变风扇速度以一已知量增加或减少经过取样点的流来增加位于取样点的流率。

[0296] 已经以一简单的二入口系统描述上述实施例。然而,将了解如图8及9A所述,系统有可能具有不只二个取样入口。在这种系统中,可能个别地扫瞄经过入口的每一个,并一次只在一入口处改变取样参数。然而,可有益地以群组方式进行改变,其中一次组的入口总数在各测量循环中使其取样参数作调整。在部分实例中,可能可以一不同量改变全部测量入口的取样参数以确定各者的贡献。如同了解,系统中有愈多入口,则需要进行愈多次改变取样参数及测量微粒浓度的程序,以收集足够的数据解出所需要的方程式组。

[0297] 连同图8、9A及9B所描述的概念可更一般地延伸至一用于探测从多个空气摄入路径所抽取的空气样本中的污染物及确定各者中的污染物水平的方法。例如,该方法可施用至与一具有多个馈送至单一探测器的空气取样导管的取样网络相耦合的呼吸微粒探测器,其中将确定来自取样系统的各导管或分支的贡献。图7描述一采用此类型“每导管”局部化或地址化的系统。

[0298] 在图7的范例中,多导管空气取样系统可馈送至单一污染物探测器中,使得其需要一次取样一导管,以确定哪个导管在空气流束中具有污染物。可由密封一者除外的全部导管并容许一样本一次从一导管进入探测器同时探测器测量污染物水平,以达成此作用。对于多导管空气取样网络中的每个导管重复此作用。经密封的导管必须对于空气流被完全密封,以获得开启导管中的污染物水平的精确测量。然而,在低成本或成本合理的阀中很难达成完全密封。然而利用与连同图8、9A、9B所描述者类似的一方法,则可免除完全密封的要求。

[0299] 图10A示意性示出一感测系统1010,其具有由总共二个取样导管1012、1014所构成的一取样导管网络1011。各取样导管1012、1014界定一经过其的空气摄入路径。空气摄入路径在歧管1016处组合。歧管1016可包括适当的挡板以帮助空气流作组合。空气利用风扇1018被抽取经过感测系统1010。一来自经组合的空气流的次样本系被抽取经过探测器回路1020,其中设置一过滤器1022及一微粒探测器1024。一旦空气流已经通过探测器回路1020,其重新加入主空气流径1019。一流传感器1026可被选用性设置于系统1010的出口1028之前。如同了解,感测系统1010等同于图1的探测器11。

[0300] 取样导管1012、1014的每一个具有一阀,诸如一蝶阀或另一类型的流修改器1030、1032。此外,各取样导管1012、1014包括一超音波流传感器1013及1015。

[0301] 应注意:阀1030、1032、流传感器1013、1015及歧管1016虽示出为形成取样网络1011的部份,其同样可以被物理性设置于感测系统1010的壳体内且因此形成感测系统1010的部份而不改变本发明的运作。

[0302] 现在将连同图10B至10D来描述根据本发明的一方法。在正常运作中,各阀1030、1032完全开启,如图10B所示。然而,当微粒探测器1024探测到一污染物以一预定水平出现于所取样空气流中时,则进行根据本发明的扫瞄方法开始执行。首先,第一取样导管1012部份地关闭,如图10C所示。在此状况中,微粒探测器1024取得污染物的一测量( $C_1$ )。此外,在

取样导管1012、1014中分别以流传感器1013及1015来测量流率( $F_{mp}$ ,其中F系为流,m为测量数字且p为导管数字,因此,流率测量将为 $F_{11}$ 及 $F_{12}$ )。

[0303] 在下个步骤,由将蝶阀移至图10D所示位置而使另一取样导管14部份地受阻挡。在此状况中,微粒探测器测量污染物水平( $C_2$ )。此外,取得流率测量( $F_{21}, F_{22}$ )。

[0304] 假设污染物量(或导管之间污染物的相对量)在扫瞄期间中并未显著改变,可从下列联立方程式组计算一导管的个别污染物测量:

$$[0305] C_1 = X_1 F_{11} / (F_{11} + F_{12}) + X_2 F_{12} / (F_{11} + F_{12})$$

$$[0306] C_2 = X_1 F_{21} / (F_{21} + F_{22}) + X_2 F_{22} / (F_{21} + F_{22})$$

[0307] 其中 $X_1$ 为导管1中的实际污染且 $X_2$ 为导管2中的实际污染。

[0308] 有利地,本发明的实施例能够消除对于一给定污染物物种由于样本导管不完美密封所造成的样本导管之间的串扰而不用昂贵、精密的阀件。取而代之,低成本蝶阀或其他类型流修改器即足以精确地消除串扰,并容许达成导管可地址化。

[0309] 如上述,并不采用阀来部份地关闭导管,可将一过滤器选择性插入导管中,以一已知量暂时地降低各导管中的污染物水平(较佳降低至0),且该方法该方法作调整以如上述般解出污染物水平供孔地址化之用。

[0310] 在本文所描述的不同实施例中所进行的一共同步骤为探测器处的微粒的一初始探测,且更特别是精确地识别从取样系统的一特定取样入口的烟雾接收的一尝试。特别来说,最常企图探测的事件系为顺取样导管往下传播的一烟雾前锋的抵达,且其代表在样本网络中的一运作变化、譬如阀的开启或关闭或以洁净流体冲洗导管网络、或是使流方向逆反或类似作用之后进入一特定样本入口的烟雾。图11A及11B示出此概念。

[0311] 图11A示出一微粒探测系统1100,其包括一探测器1102,及一取样导管网络1104。取样网络1104具有三个样本入口1106、1108及1110。一烟雾烟云1112设置为相邻于取样入口1108。举一种使取样网络1104中的流向被逆反且探测器1102试图确定从取样孔1108进入系统的烟雾抵达时间的情形为例。图11B示出所确定烟雾浓度相对于时间的图形。初始地,对于某期间1020,由于抵达探测器的样本流体只含有来自样本入口1106的样本流体而探测到低烟雾水平。在时间T1,探测到烟雾的增加。在下个时间期间1022,当来自入口1108的样本开始抵达探测器时,所探测的烟雾水平爬升直至当探测到近似稳态水平的时间T2为止。在图11B的图形中,爬升1022并非由于烟雾水平增加所致,而是由于进入取样孔1108的样本的烟雾前锋的脏污或扩散所致。若从环境至取样网络中的微粒进入为均匀且瞬间,在来自孔1108的样本抵达探测器11时的T1,探测器1102所探测的烟雾水平将具有一阶跃变化。

[0312] 本发明人相信:有一系列因素会对于烟雾前锋的扩散作出贡献,其代表包括被抽取经过取样系统的样本入口特定一个的一空气样本的样本部分的抵达。其中主要是怀疑存在有横越空气取样管道的横截面的一流速度梯度。图11C示出经过一空气取样管道1130诸如导管1104的横截面。箭头1132指示出:管道1130的中央部分的流率大于接近管道壁处的流率。

[0313] 相信经过一样本入口譬如1134所插入的一样本需要花费某时间量闯入管道1130中的流的快速流动中央区中,且因此烟雾前锋在抵达探测器处时脏掉。然而,此机制具有相竞争的因素,亦即起初一样本将被导入至管道内的慢流动周边空气中,这将延迟其抵达探测器。然而,随时间经过,样本的部份将找到路来到快速流动中央区中,这将尽量减小其来

到探测器的运送时间。

[0314] 发明人已经提出一可被放置在取样网络的管道中(譬如取样网络的导管中)的物理结构,以改善此问题。在解决方案的第一家族中,发明人提出一样本注射入口,其从导管1130的壁1131往内延伸,朝向导管1130的中心1133,以在样本流的快速流动区中输送样本。图12示出这种样本注射入口的三个范例。

[0315] 在图12中,示出呈现导管1200形式的一用于形成一空气取样系统的部份的管道。导管1200由一壁1202所界定。亦示出三个样本注射入口1204、1206及1208。第一样本注射入口1204为一短管1210,其从侧壁延伸至导管1200中,朝向其中心12-12。样本注射入口1206类似于入口1210但在其内侧端1214上终止于一倒角梢端。梢端具有相对于导管内的流而言在一下游方向使出口1216在功能上成为点的效应。

[0316] 最后,样本注射入口1208实行一倒L形管1220的形式。其入口位于管道1200外部,且其出口1222面对一下游方向并对准于管道1200中心,从而在最快速流动流体流中于导管中心注射被抽出样本入口1208中的样本。这三个范例利用导管内的流的较快流动中央区来降低经过样本入口被抽出的样本的脏污。

[0317] 图13A至13D示出注射方法的一替代方式。此系列的范例利用一在取样系统的管道内生成紊乱的结构,以防止或扰乱取样管道内的层空气流,从而降低图11C所示类型的流梯度。图13A至13D各分别示出导管1300、1310、13,20、1330的一分段。

[0318] 在图13A中,管道1300的内侧壁1302用来作为一紊乱器。壁1302已被粗化或是提供表面轮廓或纹路诸如肋、线、隆起或其他,以生成一用以扰乱横越其的流的粗表面。

[0319] 在图13B中,紊乱器为从导管的壁1310往内延伸的一系列的紊乱造成构件1312,并用来造成导管1310内的层流的扰乱。

[0320] 图13C示出一其中使多个紊乱造成构件延伸于导管1320全宽的范例。在此范例中,紊乱为开放网状组件1322的形式。开放网状组件1322具有够大的孔尺寸,使其倾向于不随时间而阻塞而是将造成导管1320中生成紊乱。如本领域技术人员所了解,可设计横跨一取样管道内部的一系列不同形状的紊乱器。

[0321] 图13D示出其中使一移动的紊乱造成组件1322放置在导管1330内侧的另一范例。在此实例中,一系列的风扇1334及1336被支撑在导管1330中。风扇可被主动地驱动或被动地旋转,但用来搅拌空气或随着空气流经过其而造成其中的紊乱。

[0322] 在此范例中,已经方便地描述身为一相邻取样入口的管道的一区中的紊乱造成结构,然而应注意:并没有特别理由应该作出此作用,且紊乱造成结构可被放置远离取样入口。

[0323] 如同上述四个范例所将了解,紊乱造成结构的目的在于破解横越空气取样管道的流轮廓,俾使从一取样入口进入的空气将沿着取样管道移行至探测器,就像一‘封包’,而非使其部份比起另一部份相对更快或更慢地移行,并因此弄脏探测器处样本前锋的抵达。

[0324] 可替代地或除了上述技术以外,本发明人已经识别出由至少部份地改善被抽出取样网络中的空气样本上的稀释效应而对于探测从多个样本入口的哪个样本入口接收烟雾的额外改良。请考虑一微粒探测系统,诸如图11A所示。在这种系统中,抽出取样导管1108中的空气样本将被抽出取样导管1104中,其在该处混合于从取样点1110所抽取的一样本且被该样本所稀释。类似地,从样本入口1106所抽取的空气样本被从所有上游流束样本入口抽

取的样本所稀释。因此,到了空气样本抵达探测器1102之时,相较于围绕可供微粒经过其进入取样网络的微粒样本入口的大气中的样本浓度而言,所探测的微粒的实际浓度将被大幅地稀释。本发明人已经确定:可由增加被抽入取样导管中的样本的浓度使其更紧密地反映围绕此取样点的大气中的微粒的实际浓度及/或由提供以最小的额外稀释将样本输送至探测器的机制,来进行对于本文所描述系统的特定修改以改善这个问题。

[0325] 图14示出用以实行这种技术的第一示范性系统1400。系统1400包括一探测器11及一包括一取样导管28的空气取样网络26,取样导管28在空气取样导管28的远端1402具有五个样本入口29,探测器系统1400包括鼓风机1404形式的一样本放大配置,其被一致动部件1406所驱动。鼓风机1404以一下述方式进行沿着或从取样导管网络吹送或吸取空气的功能。如同本领域技术人员将了解:可使用广泛不同的系统取代鼓风机结构,例如一往复气动活塞,或者可使用可逆反式风扇或泵或是其他类似的空气运动器件来取代鼓风机1404。

[0326] 现在将描述系统1400的运作。起初,一旦探测器11已经探测到一阈值水平的微粒,则系统1400进入一局部化模式,将在其中确定系统中的微粒的位置。在此模式中,主要空气运动系统、譬如探测器11的呼吸器16停止且系统进入一样本放大阶段,其中控制器经由通信通路1408通信于鼓风机1404的致动器件1406。随着风扇停止,或替代性地随着位于取样网络26的探测器端的一阀关闭,取样导管28含有一固定体积的空气,在使用中,利用鼓风机1404增加及减少取样导管网络26内含的空气体积。当鼓风机扩大时,体积增加且额外样本流体被抽入取样入口29的各者中。当鼓风机收缩时,取样网络26内的空气的某部分从取样入口29被驱出。由扩大及收缩取样导管网络内的空气体积,空气被重复泵送进入及离开取样入口的各者而生成取样导管28内的一局部化的样本部分,围绕于每个取样入口29,其比起连续抽取及连续稀释样本流束的实例而言更紧密地反映了与每个取样入口29直接相的环境中的相关微粒水平。

[0327] 考虑到位于取样入口29的单一一个的情形,被抽入取样入口中的空气样本进入样本导管网络并混合于导管28内的既有的流。流过取样入口的既有的空气流以从所有上游取样入口所抽取的样本来稀释样本。当由关闭位于导管28的探测器端的一阀1410或可能由停止探测器11的呼吸器而停止导管28中的流时,则鼓风机1404收缩且随后随着空气沿着取样导管29被鼓风机推动,围绕于取样点29的取样导管28内的空气的某部分从取样点29被驱出。然而,从各取样点被驱出的空气包括来自上游取样点的稀释样本。再度由扩大鼓风机1404而将吸力施加至导管28,且一额外空气样本被吸入各取样点中。虽然此样本亦被已经存在于与取样点相邻的取样导管内的流体所稀释,此稀释空气有部份为先前被抽入相关取样点中的空气样本。因此,第二取样之后的总浓度相较于第一者而言增加。由经由一取样入口驱出及取样的重复循环,位于围绕于取样入口的样本一部分中的导管28内的空气的比例开始趋近增加,且微粒水平开始趋近于围绕取样入口的大气中的水平。利用此方法,形成位于取样导管29内的离散的样本部分,其更紧密地代表围绕取样入口的环境。因为稀释被降低,可改良仰赖一烟雾水平增高开端、亦即一烟雾前锋的探测来确定微粒沿着取样网络进入的位置的上述方法。一旦样本放大阶段完成,系统进入一运送阶段并将此时包括有相对局部化的样本封包的所取样空气移回到探测器以供分析。

[0328] 图14A至14E示出一使用一振动薄膜、譬如一扬声器以进行样本放大的示范性系统。系统1420包括一耦合至一空气取样网络26的微粒探测器11。空气取样网络26包括一具

有多个空气样本入口29的取样导管28。空气取样网络经由一样本放大配置1422及一呼吸器1424被耦合至探测器。呼吸器1424运作以将样本抽入取样网络中并将其推至探测器11以供利用一将在下文更详细描述的方式作分析。样本放大配置1422因为造成空气样本系统中的流向振荡而进行一与图14的鼓风机相类似的工作,以促进围绕各样本入口29的区中的空气与取样导管28中的空气作混合。在此范例中,样本放大配置1422包括一薄膜1426,其安装于一壳体1428内且以往复动作被一致动器来回驱动。致动器及薄膜可由一扩音器提供。较佳令薄膜以次音速频率、且最佳以2与10Hz之间作振荡。

[0329] 在普通运作中,呼吸器1424以一充分符合样本运送时间要求的第一速度设定作运转并将空气样本抽取至探测器11。一旦微粒在样本流中被探测,系统1420进入一以一样本放大阶段开始的局部化模式。在此阶段中,如图14A所示,风扇进入一慢速运作且样本放大配置1422被启动。薄膜1426振荡并搅动导管28中的空气以造成混合于接近对于各样本入口29的进入口的空气。因为风扇以低速运转,一更紧密趋近于围绕样本网络26的空气中真正微粒浓度的经混合的空气样本进入各取样入口29并在各入口下游缓慢地累积一空气封包。在图14B至14D,随着风扇1424缓慢地运转并累积样本封包1430而继续搅动。

[0330] 接着在图14E,系统10进入运送阶段。在此模式中,风扇1424增大速度,且薄膜1426停止。样本封包譬如1430随后被抽回到探测器12,其中风扇以快速模式运转。如下文描述,可采用不同技术(譬如由阻挡住取样入口,开启导管端等)来降低样本封包的混合或脏污,从而提高所施加的局部化技术的可靠度。图15示出一用以进行与连同图14所述相类似的一方法的系统1500的第二实施例。

[0331] 在图15中,类似的特征构造关于图14及早先实施例作类似编号,且为求简洁不赘述。在此范例中,取样网络26在其远端1502包括一风扇1504,及一阀1506。选用性地,在最靠近探测器11的取样导管28的端1508可额外具有一第二阀1510。在此范例中,阀1506正常被关闭,而阀1510则在探测器11普通运作期间开启。然而一旦探测器进入其局部化模式,阀1510及1506的位置改变,且阀1510关闭、阀1506开启。随后利用风扇1504执行与图14的鼓风机1404相同的功能。关于这一点,利用风扇1504从取样点29吹送取样导管26的部分内容物、抑或如上述般经过取样点29吸入样本。如同将了解:可由微粒探测器11的主要呼吸器来进行吸取与吹送样本之间的此振荡。然而,由将风扇1504放在取样导管网络28的远端,可获得一额外优点,亦即风扇1504可在此程序终点用来将取样导管126的内容物推动至探测器11、而非使用探测器11的呼吸器顺取样导管28往下吸取空气样本。在导管28端使用一鼓风机风扇1504的优点在于取样导管28变成被正加压,且因此在运送阶段期间并未从围绕取样点的环境抽取任何额外空气样本。利用此方式,含有对应于各取样入口29的样本空气封包/部分的一股相对未经稀释的取样空气被输送至探测器11,使得由探测器11独特地探测振荡程序所形成的样本的‘封包’。如同将进一步了解,可利用和谐运作的微粒探测器11的主要呼吸器及风扇1504来进行样本放大期间吸取与吹送样本之间的振荡。譬如,两风扇可设定成同步地运作,亦即在一方向然后在另一方向移动空气以增强其分别的取样孔周围的样本的局部化混合,或替代性地,风扇可被设定成交替地施加吸力至导管26的其分别的端以沿着导管在一个方向吸取样本流体。因此,并不在来自导管26的一端的样本流上使用鼓风机状推/拉,而是使用来自导管两端的一交替的拉/拉机制。在非拉端,一阀可被关闭(或部份地关闭)以控制进入导管26端的样本流的量。有利地,此机制容许系统提高鼓风机作用的集中效

应。其亦容许样本封包形成于样本入口位置的上游及下游。相对于在一端产生作用的系统,增加的集中效应亦使得系统能够对于任何给定的浓度增加或混合增加而言缩减流振荡循环的数目。这个方案还可以平衡(并可能中和)更靠近探测器的火灾以更高的废料(slug)浓度结束的效果。如同下文就图18及19所描述,可有利地使用一双端式流调制来选择性进行样本放大。

[0332] 图15的系统可如图15B所示作进一步修改。在此范例中,微粒探测系统1350包括一与图15相类似的空气取样系统,且类似的特征构造已作类似编号。然而,此系统1520额外地包括两个分支导管1522及1524,其能够具有额外的运作模式。第一分支1522位居导管网络的下游端,理想上位于对于探测器11的入口与最近的取样点29之间。分支导管1522包括:

[0333] 风扇1526,其可用来以一将作描述的方式清除取样系统。

[0334] 过滤器1528,其可尤其为一HEPA过滤器或类似物,其用来清理风扇1526所输送的清除空气。

[0335] 阀1530,用于依需要选择性开启及关闭分支1522。

[0336] 第二分支导管1524包括一阀1532,其用来在清除期间作为来自取样导管28的一排放件,如下文描述。

[0337] 系统1520在探测模式中以与图15的系统1500相同的方式运作,亦即探测器11的主呼吸器用来抽取空气样本经过取样入口29、沿着取样导管28来到探测器11以供分析。在探测模式中,阀1530、1532及1502关闭以防止未与一取样入口29相联结的空气被抽入系统中并稀释空气样本。阀1510为开启。

[0338] 一旦微粒被探测到充足的程度,系统1520进入振荡模式并发生下列步骤:

[0339] 阀1510关闭,且主探测器11的风扇停止顺取样导管28往下抽取空气。

[0340] 阀1530及1532(及可能亦包括1502)开启以能够从取样导管28清除样本空气。

[0341] 风扇1526被启动,且空气被抽入分支1522中,经过过滤器1528,其在该处被清理且进入取样导管28中。此洁净空气将导管28清除载有微粒的空气且用洁净空气予以驱排。

[0342] 阀1530及1532及1502关闭且阀1510开启,且利用主探测器11风扇将新空气样本抽入取样入口29中。此程序只运作一段很短的时间,例如5与20秒之间,或只要可以避免被抽入相邻取样入口29中的空气样本作混合即可。利用此方式,载有微粒的空气的封包累积于导管28中。如同将了解:可由进行本文所描述的不同集中技术的其中一种来增强此步骤,但在此实施例中有可能实现充分敏感度而不增添复杂度。如上述,利用推器风扇1504也有助于将一股相对未经稀释的取样空气输送至探测器11,其可在部分实施例中不再需要一放大阶段。

[0343] 探测器随后移动进入一运送阶段,其中主探测器11的呼吸器随后被停用且阀1502开启。阀1510保持开启。

[0344] 推器风扇1504被启动且样本空气的封包顺导管28往下被推动以供分析。

[0345] 空气样本随后被分析,且利用微粒的出现vs.体积(或其他技术)来确定微粒经过哪个入口29进入系统。在此范例中,由第二微粒探测器1534进行局部化阶段中的样本空气的分析。此探测器相较于探测器11具有一相对快速的响应。

[0346] 探测器1534的输出可能不如探测器11般敏感或稳定,但随着局部化程序正在发生而微粒水平可能已经增加(譬如由于火势活动的增加),探测速度可以优先于敏感度或精确

度。尚且,由于空气样本可序列地通过两探测器,仍可由主微粒探测器11获得实际的微粒浓度数据。

[0347] 主探测器11及高速探测器1534可为相同粒子探测器的部份(譬如单一器件中的两个微粒探测腔室),或可为不同的器件,譬如序列式设置。而且,主探测器11可单独使用。在此实例中,主探测器可选用性组构以一高速模式运作,其在该模式中相较于其普通探测模式而言具有一经改良的响应速率。可由暂时改变探测器11的软件参数(譬如降低使微粒浓度水平平均化的期间等)、或由启动一接收探测腔室输出数据(或类似)且对于响应速率被优化的第二数据处理路径,来达成此作用。

[0348] 如同将从上文得知:分支1522及1524及其各自的组件以及快速响应探测器1534选用性添加至图15的系统1500。为了实行上述方法,对于图15的系统1500所真正另外需要的为一用于将清除空气输送至导管网络26的机制及一用于控制系统的阀以进入及离开清除模式的机制。

[0349] 图16示出一用于实行振荡方法的系统及一用于降低最终增高浓度空气样本输送至探测器的稀释的机制的另一范例。系统1600包括一探测器11、及取样导管网络26,如同就图14及15所描述,且类似的特征构造标示相同的附图标记。在此范例中,由探测器11的主要呼吸器来进行在吸取与吹送样本之间振荡的程序。取样网络26额外地设有一位居最终取样入口29上游的阀1602。在样本浓度已经增加之后,如上述,利用探测器11的主呼吸器,被通信通路1604耦合至探测器11的控制器的阀1602开启。阀1602组构以使取样网络的端对大气开启,使得其逼近一起比取样入口29的任一者而言具有实质更小流阻抗的开放导管。当探测器11的呼吸器随后将吸力施加至取样网络26时,抽取空气优先被抽入取样导管28端中,且已经位于导管28内的样本封包连带被抽至探测器11。因为开导管端具有低的流阻抗,被抽入取样入口29各者中的空气水平大幅降低,因此随着其被输送至探测器11而大幅降低样本的稀释。当阀1602开启时空气被抽入取样入口29中的降低的倾向亦将降低样本封包在位于或接近于其他取样孔位置的环境中受到烟雾的修改。当阀1602开启时进入取样孔29中的降低的流亦将使得烟雾来源位置的计算较少依据位于取样孔的流而定。如上述,系统初步受到训练,以一旦已经进入局部化阶段有多少空气被抽取经过取样网络为基础,来确定一样本封包已经从哪个孔抵达。然而,因为取样孔可能随时间经过而以一可变方式产生阻挡,以初始训练为基础的体积或时间测量的可靠度可能随时间而变。由开启阀1602,样本入口29变成在取样导管28中的流中较不具影响性,且因此取样入口29的不同阻挡对于系统寿命的效应将降低。最后,开启阀1602将降低流阻抗,且运送阶段对于50L/min的100m导管更为快速(譬如40秒),而非导管端关闭的110秒。

[0350] 在部分实施例中,超过取样入口29的取样网络28的阀1602可设有一过滤器、譬如一供空气被抽取经过的HEPA过滤器。这有助于自最后样本入口29的样本封包从被抽入有可能亦含有相关微粒或甚至灰尘的导管端中的空气突显出来。由系统的阀1602及风扇的适当运作,这种HEPA过滤器亦可连同一推器风扇用来实行与图15B所描述的相类似的清除阶段。

[0351] 如同在本文所提供的范例中将了解:阀可额外被施加至每个取样入口29,以进一步便利被施加至导管端的流控制机构(譬如鼓风机、风扇、阀及等同结构)的效应。例如,每个取样入口29可设有一阀,该阀连同导管端流控制系统被控制以使其效能最优化。

[0352] 图20A及20B示出本发明的两个实施例,其可提供相较于部分上述实施例而言的一

特别方便的装配 (set up)。这些实施例可以分别等同于图14及15的系统的方式使用,且类似的特征构造已经作类似编号。

[0353] 图20A的系统2010相异于图14的实施例之处在于:空气取样导管28设有一被连接至取样导管部分2012上游端的返回部分2002。这将取样网络26的远端1402带回到一接近于探测器11的位置。在此范例中,鼓风机1404及其相联结的致动部件1406连同阀1510一起安装在一共同模块2004中。更佳地,模块可机械及电性连接至探测器11。利用一类似方式,图20B的系统2000相异于图15的实施例之处在于:空气取样导管28设有一被连接至取样导管部分2012上游端的返回导管部分2002。取样网络26的远端1502因此设置成接近于探测器11,使得风扇1504且连同阀1506及1510可被一起安装在一共同模块2004中。

[0354] 可以一方便的方式利用一局部化模块(譬如模块2004)来实行本文所描述的本发明的任何实施例。这种模块可被翻新成为原本无意用来进行局部化的探测器系统,或是设置成为选用性添加式模块,使得新设备的购买者可以选择是否购买一拥有这些特征构造的探测器。例如,可由容置有下列设备而提供一用以实行图15B的系统的模块:

[0355] 分支1524,其具有阀1532,

[0356] 阀1506及推器风扇1504

[0357] 分支1522,其具有其风扇1526、1528及阀1530连带具有阀1510。

[0358] 类似地,阀1602及可能亦包括HEPA过滤器可被容置在一类似的模块中。

[0359] 虽然这些实施例需要一额外长度的导管以供导管网络绕回到接近于探测器11,但是其提供下列优点:功率及电力通信线不需运行至一远离探测器11的位置以供电并控制被安装至取样导管网络26上游端1402/1502的系统的组件。这有助于使系统安装更加直接。并且,由于最复杂的组件此时位居单一位置,其利于委任及测试。

[0360] 在图8、9a及9b、14至20b所示的不同实施例中,所描述系统的不同组件需要通信于探测器11或所示出微粒探测系统的其他控制组件。在先前所描述的实施例中,通信通常发生于一硬配线式通信通路上、或选用性经由一无线(譬如无线电)通信通路(譬如图14中的通信链路1408)。本发明人已经理解到:不需要出现一硬配线式通信路径,而是可使用经过探测器系统的空气流径以供探测器或其他控制实体以及系统的另一组件或附件之间的通信所用。

[0361] 在大部分实施例中,附件将包含一流控制器件,诸如阀、风扇、过滤器或参予进行本文所描述的局部化技术的系统的其他组件,例如附件可包括如图15范例中所使用的阀1502及/或风扇1504。图28示出一呈现阀形式的示范性附件的细节。

[0362] 附件2800安装至一取样导管28的一部分并可接近至取样导管28内所含的空气流路径2802。附件2800包括一或多个传感器2804,其用来感测空气流2802中的诸如流速度、方向及/或压力等状况。传感器2804连接至控制器2806,并使得用来指示所感测状况的输出信号通往传感器2804。控制器2806接收传感器信号并予以处理,且转而依需要控制附件的运作。

[0363] 在本范例中,附件2800包括一阀2808,阀2808可在控制器2806的控制下被选择性开启及关闭。附件2800较佳被一电池2810而非硬配线式功率连接(但也可能如此)所供电,以降低对于附件的配线及安装的要求。

[0364] 在使用中,传感器2804由接收与探测空气取样导管28中的空气流的变化而被附件

2800用来感测主要微粒探测器的目前状态。控制器2806中断空气流2802的变化成为来自探测系统的一通信，并响应而确定其应该对于该瞬间采取什么行动。例如，在本文所描述的局部化技术中，局部化阶段开始可将探测器11的主呼吸器暂时地关停，减慢或改变方向、或改变位于系统的探测器端的一或多个阀的状况。这转而造成取样导管28中的空气流2802产生改变。空气流的变化以导管28中的一改变的空气流速度及压力被传感器2804所感测。该变化被控制器2806中断成为来自探测器11的一控制信号，以响应于流模式的所感测变化而实行一适当控制步骤。例如，探测空气流2802的停止可以讯号告知控制器2806：探测系统已经进入一局部化模式且阀2808应开启。替代性地，可在探测到经过空气流径2802的一控制信号时进行更复杂的运作。例如，当附件2800感测到系统已经进入局部化模式时，附件进入其局部化模式，其中进行一局部化例程。这可涉及附件对于第一时间期间以一第一状况运作，然后对于一第二时间期间以第二状况运作，依此类推。为了提供一较具体范例，阀2802可被控制以保持关闭一预定时间期间，例如一分钟，同时微粒探测系统的其他组件进行一样本放大例程。在预定时间经过之后，控制器可造成阀2808开启，以使探测器在局部化程序的‘运送阶段’中运作以能够使经集中的样本‘封包’输送回到探测器11以供分析。

[0365] 如同将了解：若局部化程序包括流的振荡，以进行样本放大，传感器2804可感测振荡，且控制器可对此作响应，以确保阀或类似的其他流控制结构被设定在其适当的运作状况中。

[0366] 亦可由探测系统生成空气流的时间性变化的图案，以编码用于附件的控制消息，或容许具有需要独立控制的多个附件（譬如图8及9A中的阀802、902）的系统中的特定附件的地址化。

[0367] 此运作原理被延伸至使用一探测器系统的空气取样系统26内的空气流径而以其他方式作通信，诸如由施加声音脉冲或类似物。显然在这种实施例中，在附件中将需要适当声学换能器形式的传感器，以感测这些通信信号。

[0368] 图29示出一微粒探测系统2900，其包括一微粒探测器11、一局部化模块2004及取样导管网络26及一类似于图28所描述的附件2902。取样导管网络26包括一取样导管28，取样导管28沿着其长度具有一系列的取样入口29。局部化模块包括2004包括一往复活塞2904，其作为局部化程序中的一样本放大配置。

[0369] 附件2900在此范例中包括一风扇2908及一阀2910，其响应于探测用以指示系统状态的取样导管28中的信号的附件的传感器（为未图示的一流传感器及压力传感器）而被附件的一控制器所控制。

[0370] 在普通探测模式中，附件使其阀2910关闭，使得样本被抽取经过样本入口29。当探测器11探测到处于一预定水平的微粒时，则其进入一局部化模式。这初步涉及一清除阶段，其中主呼吸器被逆反且空气被吹出取样导管28外。这造成（先前被略微负加压的）取样导管中的压力增加。附件2900的传感器探测此作用且其被附件的控制器诠释成一已经启动局部化模式的信号。控制器随后开启阀并容许空气经过导管28端被清出至大气、而非经过样本入口。

[0371] 当此流停止时，导管压力及流的降低被附件2900的传感器所探测，且处理器将此诠释成一关闭阀2910的信号。

[0372] 接着，局部化模块2004以一上述方式利用活塞来振荡取样导管中的样本流以进行

样本放大。附件2900的传感器探测流及/或压力的振荡,且处理器将此诠释成一在样本放大发生之时使阀2910保持位于关闭位置的信号。

[0373] 当探测振荡阶段停止时,附件2900将此诠释成一指令,该指令为运送阶段已经开始且开启其阀2910并启动其推器风扇2908将样本推至探测器11以供分析。

[0374] 运送阶段在附件2900感测到探测器或局部化模块所造成的一变化流时停止。例如,探测器11的主呼吸器可暂时地停止、减慢或逆反,一阀关闭,以造成压力变化,其以信号将运送阶段的终点告知附件2900。在具有一诸如此者的推器风扇2908的实施例中,若运转推器风扇使得经由空气流路径从探测器接收一信号变得不可靠,则运送阶段可运转一预定时间。

[0375] 在运送阶段的终点,附件系关闭阀2910且系统返回至正常探测运作。

[0376] 图21示出本发明的一个方面的另一实施例,其利用如同图20A及20B的实施例中所提供的一对并列状导管部分的存在。微粒探测系统2100类似于图20及20A的系统,但样本入口沿着导管网络26的定位已作调整以帮助局部化的程序。因此,本文所描述的局部化技术的一实际实行方式的困难之一在于解析邻近地址的能力,亦即若样本入口太近地与一取样导管接合在一起,会很难探测来自一取样入口的一空气样本何时终止以及来自下个样本入口的一空气样本何时开始。在本实施例及图22与23中,已经由沿着取样点配置取样入口的位置使其比最小间隔作更进一步分隔,以增强解析样本的能力。现在参照图21,其示出一微粒探测系统2100,其包括一微粒探测器11,一局部化模块2004及一取样导管网络26。取样导管网络包括一取样导管28,具有沿着其长度分布的一系列的取样入口29。类似于图20A及20B,取样导管为一回路配置,或另行具有遵循一类似路径的两个导管部分,譬如两个平行地行进或呈现并列状配置的导管28A及28B。然而,不同于图20A及20B的实施例,系统2100中的取样入口29沿着导管部分28A及28B两者分布,因此未提供上游端28B以单纯地容许导管微粒部分28A的上游端方便地连接至局部化模块2004。取而代之,有些取样入口29被定位为沿着上游导管部分28B,且其他的被定位于下游导管部分28A上。这能够由随着取样导管28横越邻近区R1至R8使沿着上游导管部分28B所定位的取样点29交插于位居下游导管部分28A上的而增大取样入口的间隔。如同将了解:在部分实施例中,取样导管28延伸经过被监测的区R1至R8,且取样入口可直接被耦合至取样导管或甚至为一直接形成于导管壁中的孔,然而,一取样导管28不需实际通过区R1至R8以服务该区。事实上,在许多安装件中,一取样导管将路过该区但恰位于其外,譬如位于被监测微粒的一房间的一天花板面板上方,被监测的一系列的柜的一壳体外等等。这些安装件可使用被连接至主取样导管的一长度的导管,其导往一流体性导通于被监测区的取样点配置。

[0377] 在本发明的这个方面的实施例中,邻近区的取样点配置的间隔比当沿着导管中的流径测量时其对于取样导管网络的连接点之间的距离更靠近在一起。

[0378] 图22及23示出额外的实行方式。图23示出包括微粒探测器11的系统2300,微粒探测器11连接至一空气取样网络26。空气取样网络包括单一连串的三个并列状、较佳平行的取样导管部分2202、2204、2206。下游导管部分2202在一端连接至微粒探测器11且在其另一端连接至下个取样导管部分2204。取样导管部分2204亦连接至上游取样导管部分2206。取样点29配置使得各取样点29连接至对于其邻居的不同取样导管部分。亦即,取样点服务R1连接至导管部分2202,而取样点服务R2则连接至取样导管部分2204,且取样点服务R3连接

至取样导管部分2206。重复此图案使得取样点服务R4连接至取样导管部分2202等。利用此方式,取样点29之间的距离当沿着取样导管的流径长度测量时为若采用单一连串取样导管时的情形的三倍。在连接点之间增添的分隔使得从来自另一个的一取样入口所抽取的样本的解析更为直率。

[0379] 除了使取样点沿着导管网络散开外,可实现的另一优点导因于对于导管网络的连接次序的(相对)重新排序,其可提高局部化的可靠度。在部分实例中,取样导管网络中的样本的混合或合并可遮蔽(或错误地建议)微粒在物理邻近区中的出现。由在取样导管网络中将一区的空气取样点的连接点与其邻居的连接点分离(最佳地由在其间连接一服务至少一非邻近区的取样点),取样系统内的空气样本可维持较高程度的水平独立性。

[0380] 相应地,提供用于一微粒探测系统的一空气取样系统,以供监测多个区,该多个区配置使得至少一区物理性邻近于该多个区中的另一个区,其中,空气取样系统包括一包括多个样本入口配置的取样导管网络,多个样本入口配置的每一个服务一各自的区且连接至取样导管使得至少一区的取样入口配置具有一与一物理邻近区的连接点呈分离的连接点。最佳地,至少一非邻近区的一取样点配置的连接点位居邻近区的取样入口配置的连接点之间。亦提供一微粒探测系统、包括空气取样系统及至少一微粒探测器。

[0381] 图23示出用以实行此方案的另一实施例。在此范例中,微粒探测器11耦合至一局部化模块2004及取样导管网络26。取样导管网络26包括单一取样导管28,其具有四个彼此连接且共同延伸过(或通过)区R1至R8的空气取样导管部分2302、2304、2306、2308。在此范例中,导管28的远上游端如上述般连接至局部化模块2004。导管28的下游端经由局部化模块2004连接至探测器11。可利用本文所描述的任一方法进行局部化。

[0382] 各区R1至R8的取样入口连接至导管分段2302至2308,如下:

区	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
导管分段	2302	2304	2308	2306	2302	2306	2304	2308

[0384] 因此,区以下列次序从下游到上游(亦即最接近探测器的端到最远离探测器的端)被连接至导管网络:

[0385] R1、R5、R7、R2、R4、R6、R8、R3

[0386] 利用此方式,并没有区使其空气取样配置29在一邻近区旁被连接至取样导管28,且连接点沿着导管网络呈宽广分布。

[0387] 在所有其他方面,此实施例可根据本文所描述的其他方案运作。

[0388] 导管部分可为在其端点与配件互连的个别长度的导管,如本领域技术人员所将得知,或可替代性使用特殊用途多通路导管。随后利用互连配件(譬如其可被附接在导管的通路端上方或其内)以发生导管分段的互连。利用多重通路导管可提供的一装设优点在于:装设技术只需应付单一组件、而非多个导管。

[0389] 虽然已经参照配置于一直线中的一群组的区R1至R8来描述本范例,没有理由必须如此。实际上,区可以任何几何结构作配置。并且,并未要求区必须被物理分隔(譬如房间的情形),而是可为一较大空间或体积内的区。

[0390] 为了使上述技术在现场可靠地运作,需要校准或训练该系统,譬如使一空气样本

进入各取样入口前所移动的空气体积抵达该探测器(或各探测器),从而有效地将该系统予以特征化。最佳地,利用与系统的局部化模式期间相同的方式,系统在空气被移动经过系统之时受到训练。例如,若系统使用下文连同图15所描述的一推器风扇方法,若推器风扇未运转时系统利用正常探测运作受到训练则有可能发生一显著的局部化错误。在其中系统具有譬如风扇或类似物等单一空气移动器件的一形式中,或当从探测模式改变成局部化模式时没有显著地改变经过探测系统的流径或流阻抗的机制,可以训练模式实行一相对简单但耗时的程序。在此实例中,系统可如下般训练。由于系统正常地运作,系统测量自从一供譬如烟雾喷洒等测试烟雾作配送的时间以来直到烟雾抵达探测器为止所移动的空气体积。对于各取样入口作测量。然而,由于训练顺序需对于各入口分开地进行,且系统可能需在各循环之间被留待返回至正常运作,这将会耗时。较佳地,训练模式使用一经修改的行为来降低训练时间。

[0391] 在其他实施例中,譬如一在其运送阶段期间具有位于导管端的一开启的阀加上一过滤器的系统,训练模式涉及在导管端将阀开启一时间期间。烟雾可随后被选择性施用至各样本孔(或呈现经选择图案的多个的孔),使得系统仍将烟雾吸取经过孔。

[0392] 在训练模式中,系统如下运作:

[0393] a. 系统随后将位于导管端的阀开启。

[0394] b. 当在一取样入口施用烟雾时,使用者随后输入至探测器。

[0395] c. 探测器测量从指示时间开始直到对于各样本入口探测到烟雾为止所移动的空气体积。

[0396] 在一推器风扇(及较佳位于导管端的一阀及过滤器)的实施例中,更难以模拟进入一取样导管的烟雾。例如,不可能以推器风扇连续运转而使喷洒烟雾进入一取样入口。因此,需要一替代性方法。诸如:

[0397] a. 复制标准鼓风机运作,但具有导入的烟雾,包括:

[0398] i. 使系统正常地运转;

[0399] ii. 进入校准程序;

[0400] iii. 启动鼓风机,彷彿已经探测到微粒般,并将此程序已经开始指示予使用者;

[0401] iv. 使用者在受测试的取样入口处施加喷洒烟雾。

[0402] v. 将鼓风机解除启动并接通推器风扇如正常般进入运送阶段,并记录在烟雾抵达探测器前所运送的空气体积。

[0403] vi. 系统指示出孔已被校准。

[0404] vii. 系统关闭阀并关断推器风扇。

[0405] viii. 其他样本入口随后以相同方式被校准。

[0406] b. 特殊训练模式:

[0407] i. 系统正常地运转。

[0408] ii. 用户将系统置于测试模式。

[0409] iii. 系统继续至正常地抽入空气,且使用者在孔处施加喷雾烟雾并将此指示予系统。

[0410] iv. 系统随后立即接通推器风扇。

[0411] v. 系统随后记录在‘喷洒开始’的指示与烟雾被探测之间经过流传感器的空气的

体积。

[0412] vi. 系统随后指示出一样本入口已被校准。

[0413] vii. 系统关闭阀并关断推器风扇。

[0414] viii. 下个孔随后利用相同程序被校准。

[0415] c. 特殊烟雾注射器

[0416] 此方法对于使用者而言较快速,但使用者需要特殊设备。此方法涉及使用一注射器件,其容许烟雾以一种导管中其他正压力的方式被喷入一样本入口中。予以执行此方法的一种方式涉及使用一密封在样本入口周围且将烟雾喷入入口中的测试烟雾产生器单元。例如,烟雾产生器可具有一包括一泡绵垫片的出口,泡绵垫片钳夹于样本入口周围使得空气不跑出样本孔外。一旦被配合且一样本注入取样入口中,使用者将此烟雾被喷洒输入至系统。系统记录在烟雾脉冲抵达探测器前所移动的空气的体积。图27示出一范例器件。虽然此器件包括可有利地配合使用视频验证系统的转接件,但是可依需要在没有这些转接件的情况下使用此器件。

[0417] 并不实证地测试系统的行为,可使用一仿真器。仿真器类似于(来自Xtralis Pty Ltd)的Aspire。仿真器以实际系统孔维度及距离为基础得出运送阶段期间每孔的预期体积。

[0418] 在上述测试方法中,一使用者可直接与探测器互动以将输入传送给探测器(譬如输入训练模式),抑或指示出何时已经喷洒测试烟雾,等。然而,在一较佳实施例中,探测器系统包括一较佳为无线的接口,探测器据以通信于一用户器件(譬如一便携计算机、平板计算机、智能电话或类似物),且用户器件执行一应用程序,其容许探测器受到控制以如描述般运作。

[0419] 在部分微粒探测系统中,可由使微粒探测系统与一视频保全或监视系统构成接口来提供改进。这种系统使用视频保全系统所撷取的影像来进行额外的微粒探测方法(譬如由进行视频分析以试图验证微粒的探测),抑或容许一监测站(CMS)的一操作人员观看一其中已经探测到微粒的区域以具有微粒探测事件的人员验证。这可帮助确定出威胁水平并确定对于探测事件的一适当响应。图24示出一包括一微粒(特别是烟雾)探测器及视频保全系统的范例系统。这种系统及其运作的进一步细节描述于申请人的2013年6月7日提交的、名称为“多模式探测”、共同审查中的PCT申请中。

[0420] 图24为一包括多个房间的建筑物2400的楼层平面图。各房间指示成属于由分别的摄影机所监测的一分区。因此,分区1由摄影机2401监测;分区2由摄影机2402监测;分区3由摄影机2403监测;分区4由摄影机2404监测;分区5由摄影机2405监测;分区6由摄影机2406监测;分区7由摄影机2407监测;且分区n由摄影机2408监测。

[0421] 各分区亦包括一用于探测微粒的部件2410.1至2410.n。用于探测微粒的部件2410.1至2410.n可属于任何类型,包括点探测器、呼吸式探测器、束探测器、开放区域主动视频探测器。在本范例中,用于探测微粒的部件2410.1至2410.n为对于一空气取样导管2413的一空气取样入口,其连接至一微粒探测器2411,从而形成属于本文所述类型任一者的一微粒探测系统。微粒探测系统配置以确定微粒进入哪个取样点2410.1至2410.n,如本文所描述,并指示出对于各探测点2410.1至2410.n的微粒水平或警示水平。微粒探测器2411连接至取样点2410.1至2410.n并连接至呈现一FACP抑或中央控制器2412形式的一建

筑物火灾警示系统，并配置以将各取样点个别地识别成为具有该系统上的地址，以能够由火灾警示系统指示出建筑物2400内的火灾探测的位置。摄影机2401至2408中的每一个连接至一中央控制系统2412。中央控制系统2412为一视频分析系统，其接收且分析来自多个摄影机的视频馈送物。中央控制器亦可随着探测到事件而实时地抑或随选地储存及传输视频馈送物至一中央监测站。控制器2412经由一通信通路被连接至一中央监测站(CMS)2414，可在该处监测火灾相关及保全相关的警示情形。在替代性实施例中，控制器2412及FACP的功能可组合成单一器件。并且，中央监测站2414的功能可在控制器2412处进行。类似地，摄影机及其他保全系统(未图标)及火灾及/或烟雾可直接地连接至一远程CMS，其直接地进行全部的监测及分析(亦即控制器2412及FACP的功能)。

[0422] 现在请考虑一在图24的建筑物2400的分区2中开始有一火灾的情形。在此实例中，位居房间内的取样点2410.2将抽取一样本空气，其指示出烟雾微粒出现在烟云2413中。一旦作出一初始探测，探测器2411将随后如上述般进行局部化且将一示警信号传送到火灾警示控制面板(FACP)指示出疑似火灾的位置。如同在这种系统中所习见，探测器2411的输出信号可指示出所探测的一微粒水平或根据探测器的警示逻辑所确定的一警示状态。火灾警示控制面板将经由中央控制器2412将此示警数据传回中央监测站2414，其中人员可监测建筑物240中的状况。因为系统包括有视频验证能力，经由入口2410.2在分区2中探测到微粒时，则启动采用摄影机2402的视觉验证。摄影机2402开始撷取(若其未先行撷取影像)影像抑或分析影像以确定烟雾是否可从影像中被验证为出现。来自摄影机2402的视频馈送物被提供至中央控制器2412。中央控制器2412对摄影机2402所撷取的一系列帧进行视频分析，以确定影像中是否具有用以指示出摄影机2402视场2402.1内出现烟雾抑或火焰的视觉特征构造。可在控制器2412中抑或中央监测站2414处进行此视频分析。若在中央监测站2414进行分析，可能呈现压缩形式的视频影像将需从现场控制器2412被传输至中央监测站2414以供分析。探测到摄影机2402所撷取影像中的烟雾或火灾时，在中央监测站2414执行的示警系统可修改其输出，以指示出烟雾探测器2410.2所指示的示警状况受到视觉分析系统的验证。使用者可从此验证推论出假警示的机率很低。

[0423] 由对于监测中央监测站2414的使用者指示出一火灾或烟雾警示已受到验证，警示的重要性程度将升高。为此，将促使监测该系统的人员对于该警示更快采取行动。图25及26示出根据本发明的实施例可对于中央监测站所提供的两替代性界面。首先参照图25，界面包括多个视频示出面板2501、2502、2503及2504，其各示出从被监测建筑物2400内的不同摄影机所撷取的影像。提供大观看面板2501以对于监测系统的用户提供位置的更近观看，使其可视觉地检验已经发生一示警的场景。更小的显示面板2502至2504可根据一适当方案作循环，或替代性根据对应分区中的示警水平以优先级作排名。界面2500的底部部分包括一事件清单2507。对于各事件，显示事件数据，且系统的用户将被提供一系列的按钮2509以供进行特定响应的动作。对于各事件，显示下列数据：以数字形式将事件列出的事件编号2512、“事件ID 2514(用于事件的系统范围的唯一的标示符，其用来索引所登记的事件数据以供稍后访问)；事件描述2516(其说明事件的本质)；事件级别2518(事件的优先级排名)；事件状态2520的指示器(譬如是警示还是故障或其他特定类型的示警)；一系列的行动按钮2522.1、2522.2、2522.3。

[0424] 事件编号5在本范例中具有最高的示警状态且本文将作更详细描述。事件编号5为

烟雾已经在分区2中被探测的指示。在该范例中,微粒探测器2410.2已探测出烟雾处于应拉响警报的水平。在状态栏中,因为视频分析系统已经分析摄影机2402的输出并确定烟雾及火灾出现,故事件指示成“经验证的警示”。为了对于系统的用户指示出该验证,界面已经突显出对应于事件编号5的状态方块并以文字形式指示出警示受到“验证”。如同将额外注意到:分区2的影像包括由视频分析系统所探测的烟雾及火灾的位置的视觉指示器2508。因此,视频分析系统已经进行摄影机2402所撷取的一系列影像的分析并已经指示出被确定为代表烟雾的影像内的一区周围的边界或边缘。此外,影像2510的一分区的指示被指示成呈现代表造成火灾的火焰。

[0425] 图26示出对于图25的一替代性界面,两图的界面之间唯一差异在于:并非仅简单指示出事件编号5的状态已作“验证”,图26的界面根据其警示级别及验证级别来排序事件清单中的每个事件。这额外突显出:相较于系统内的其他事件,应该对于事件编号5给予较高优先级。

[0426] 一旦一事件已经被自动视频验证系统所探测及验证,将由系统的一使用人员来确定响应于该事件要执行的动作。该人员可选择不理会事件(2522.2)或观看对应于事件的视频馈送物(按钮2522.1),以进一步调查或由通报警方、消防队或其他适当紧急响应服务来拉响一外部警示(2522.3)。可如同指示般利用观看按钮(2522.1)、不理会按钮(2522.2)或通报按钮(2522.3),使用图25及26的界面进行这个动作。

[0427] 在本发明的一额外实施例中,可有利地使视频分析系统进一步帮助用户调查悬疑事件。因此,系统的一用户可能希望调查一示警的成因,例如由确定事件已经源自何处、或一事件的真正成因为何(譬如何物或东西着火、或有点燃的危险,并造成一烟雾探测事件)。这种信息在确定对于示警状况的响应策略上会特别有价值。例如若确切知道是什么着火,则可实行适当的抑制策略。并且,可视觉检测围绕火灾的任何物品来确定需要哪种级别的响应。例如,若重要设备、或有害或易燃物品围绕于火灾上方的区域,则可能需要更快速的响应或完全撤离,而如果在相对开放区域或设有非易燃物品的区域中探测到火灾,则可接受更慢(或至少不同)的响应。

[0428] 为了帮助调查程序,中央监测站可设有软件,软件分析来自一或多部摄影机及状况传感器的警示输出并对于使用者建议关于事件来源或本质的所建议调查的次序。例如,软件系统可储存在被监控的上述房屋中关于房间及物品的相对位置的地图或其他地理数据,并利用代表哪个取样入口已经接受微粒的数据来确定调查优先级或已供火灾起源的可能中央点。例如,在图25及26中,已经在分区2中感测到经验证的警示,且已经在分区3中感测到未验证的警示。亦已经在分区1中感测到预警示。在不可能验证火焰出现(图25以2510指示)的情形中,中央监测站将以分区2、然后分区3、接着是分区1、接着是分区N的次序建议其他分区的人工分析的次序。这以分区2、3及1的所接受的示警级别、以及分区2、3、N及7的门道近邻性、以及分区1为期间的走廊的事实为基础。在其他实施例中,其他因素亦会在确定调查次序上扮演角色,譬如,若建筑物的空调返回管道位于位置2420,可以比其他空气取样点更低的优先级来对待经由点2410.12的异常微粒水平探测器,原因在于其倾向于比其他烟雾取样点更常指示出烟雾。

[0429] 因此,要是譬如在取样点2410.12于分区2及分区1中探测到烟雾,则分区2有可能是火的来源。反之,若确定仅有取样点2410.11及2410.12已经抽取含有烟雾的样本,而无其

他取样点，则分区1有可能是火灾状况的来源。

[0430] 而且注意到以下情况很有用：若没有被施加至图25的事件5的视频验证程序，分区2及3的警示级别原本将相同。若没有视频验证，则除了实体检视以外将没有可供据以作出火灾实际出现在分区2而非分区3中的决策的额外信息。因为本文所描述的视频验证程序能够首先在其中实际出现火灾的分区2上标定响应，所以这显然有助于响应策略。

[0431] 图中所描述的传感器（譬如摄影机）可为固定式摄影机或能够改变其视场（譬如为摇摄-倾斜-变焦（PTZ）摄影机）。若使用PTZ摄影机，摄影机可被程序化作摇摄、倾斜、变焦，以隔离出被识别成潜在造成示警状况的位置而能够作调查。可替换地或额外地，PTZ摄影机可被控制以撷取第一观看的影像，然后移动至第二观看且可能接续地移动至一或多个额外的观看，在各观看暂停指定时间。该顺序可无限地重复。

[0432] 可对于各个观看独立于其他观看进行视频分析。一般来说，这可视为是对摄影机以不同PTZ设定所取得的影像进行时分复用的过程，其中各PTZ设定对应于时隙。可对于来自各PTZ时隙的接续案例的一系列影像进行视频分析。在对应PTZ时隙中所撷取的影像可以“摄影机”被对待，且可利用早先范例对于单一摄影机所描述的技术进行视频分析。

[0433] 如此的系统对于上述委任/校准程序添加一额外维度，原因在于需使空气样本入口的位置与其物理位置、且亦与保全系统的摄影机的观看产生交叉相关。在部分实例中，甚至欲使特定摄影机的PTZ参数与取样点产生交叉相关。

[0434] 现在将参照图27描述一用于使微粒探测系统中的地址与视频撷取系统中被监测的位置产生交叉相关的装置及方法，其中该地址对应于物理位置，该视频撷取系统监测多个位置。图27示出可用来方便地委任、校准及/或测试微粒探测系统的示范性装置2700。如同将从下文描述得知，其亦使用在具有非视频能力的微粒探测系统中，诸如传统的呼吸微粒探测系统。

[0435] 该装置配置以提供进行烟雾测试的机构，使得由烟雾探测器系统得知烟雾的位置，且在具有示警的视频验证的系统的实例中，保全系统亦利用同时性方式。该装置能够使操作者在空气取样微粒探测系统、点探测器或其他烟雾感测构件（较佳未呈现特定顺序）的各取样入口处注射烟雾（或其他测试微粒），并譬如在诸如平板计算机或类似物整体性计算机构件上记录入口或感测构件的物理位置。数据可实时或之后被转移至微粒探测器，使得微粒探测器知道哪个入口映绘至哪个物理位置。较佳（但非重要）地，该装置能够使保全系统识别出哪个特定摄影机（及选用性PTZ参数）与各入口的地址位置相关联。可由可见式部件实现入口或传感器位置与视频保全中的位置的关联。随着发生烟雾注射，视觉指示器譬如由闪烁码达一段时间而被启动。保全系统搜寻视觉指示器并在其不同摄影机所撷取的影像之中识别其影像。保全系统可随后使正确的摄影机及选用性使PTZ位置与空气取样入口或传感器的位置交叉相关。因此，装置2700根据较佳实施例包括：

[0436] 用于将烟雾输送（且较佳产生）至取样入口的机构；

[0437] 用于能够使装置在视频保全系统所撷取的影像中作探测的构件，及选用性地，用以在此光学部件上传送数据的构件。

[0438] 用于使装置的行动与微粒探测系统及/或保全系统同步化的构件。

[0439] 更特别来说，示范性器件2700包括：

[0440] 控制器2702，其控制器件装置2700的运作。

[0441] 电源2704,其通常为电池。

[0442] 烟雾产生器2706,用来产生测试烟雾以供依需要导入至取样点。

[0443] 风扇2710,以将烟雾推动至输送点。

[0444] 管道2712,以将烟雾产生器2706所产生的烟雾引导至输送点。在此范例中,管道2712为可延伸式(譬如伸缩式)导管,以能够方便地配合使用位于不同高度的取样点及方便的器件储存。管道2712终止于出口端口2714,出口端口2714被定形以能够容易耦合至取样点或附近。在此范例中,出口端口2714为漏斗形出口端口,其可配合在取样点上方或附近。

[0445] 用户界面2716,其在此实例中包括一个或多个控制按钮2718及触控屏显示器2720。这些可以本领域技术人员所了解的方式组构,以控制装置2700的运作输入数据,并如将要描述的。

[0446] 同步化端口2722,其可为配线式或无线通信部件,以供与譬如烟雾探测系统、视频保全系统或这些系统的组件等外部器件建立数据通信。在端口2722为无线的实例中,端口2722可用于实时通信。若端口2722调适以供产生物理连接,通信可被实时地产生(譬如在使用期间被插接至其他系统中)或异步地产生(譬如共享所储存的数据及/或在使用之后器件与烟雾探测系统及视频保全系统中的一个或两个的同步化)。

[0447] 视觉通信系统2724,其在此实例中包括辐射发射器2724.1、2724.2、2724.3的配置。视觉通信系统可以下述方式用来在装置2700使用期间通信于保全系统。视觉通信系统2724可发射可见或不可见辐射,只要其可被接收并中继至视频监视系统即可。最佳地,辐射被保全系统所接收且在一区的其视频影像中被撷取。利用此方式,由视觉通信系统2724的状态来传达装置2700及(选用性包括数据)的出现。

[0448] 现在将就委任微粒探测系统来描述测试装置2700的示范性使用,微粒探测系统具有由视频保全系统所进行的视频验证。装置2700目的在于辅助烟雾探测系统与视频保全系统之间整合的组态及验证并且较佳使其自动化。确切来说,工具帮助烟雾探测系统及视频保全系统对物理位置具有被保护的相同意义。

[0449] 在训练程序开始之前,微粒探测系统及视频保全系统设定至“训练”模式。

[0450] 在微粒探测器系统的各取样入口处,技术人员利用装置2700产生烟雾。当触发时,装置2700产生足以触发微粒探测系统来探测微粒的烟雾量。用以产生烟雾的触发亦将接通可在保全系统所撷取影像中与环境实体区别的视觉指示器。在“训练”模式时,视频保全系统分析其所撷取的影像,并搜寻(周期地或连续地)影像中的视觉指示器2724。一旦找到,其将记录装置的位置(依需要而定,摄影机及PTZ预先设置)以识别哪个视频摄影机将在其视场中具有围绕取样孔的区域。

[0451] 在产生烟雾的点,技术人员亦譬如利用触摸屏幕显示器2720上的键盘界面来记录物理空间的名称(及选用性包括描述)。此文字连同烟雾测试开始及结束时间被储存,且选用性传输至烟雾探测器及/或保全系统以供与这些系统中的所探测事件交叉相关。在正常运作期间,当取样孔在系统实际使用期间被识别时,在此点所输入的文字可被提报予CMS操作者。

[0452] 装置2700被组构(譬如被编程)以引导技术人员接着采取什么行动,譬如何时移至新取样点,在触发烟雾之前、技术人员需在当前的孔处与烟雾产生器待在一起这段时间之前、将取样孔的名称提示予技术人员之前技术人员是否需等待,等。

[0453] 取样点通常接近于天花板,但将有例外。所产生的烟雾需快速且直接地触及取样孔。然而,强烈希望技术人员总是保持在地上,即使当其触发烟雾以呈现紧邻于安装天花板高处的样本孔时亦然,因此所有的控制件位居管道2712的底部,且管道2712可延伸。

[0454] 对于各取样孔的烟雾开始及结束事件与微粒探测系统及视频保全系统呈现同步。可在无线网络上实时达成此同步化。选用地或替代地,装置2700可以脱机模式提供相同能力而不实时使用无线网络。对于此后者实例,在委任程序完成时,装置2700将需要连接于微粒探测系统及视频保全系统,以将包括物理空间的名称的所记录数据予以同步化。这可经由任何通信媒介或通路进行,包括但不限于USB、以太网络或WiFi。

[0455] 在图24的范例中,分别由测试装置、烟雾探测系统及保全系统以“训练”模式产生下列系列的数据。

	开始时间	结束时间	物理位置名称	坐标(选用性)
[0456]	1: 00	1: 01	主走廊	-37.813621 144.961389
	1: 05	1: 06	会议室	-37.813637 144.961398
	1: 08	1.09	图书馆	-37.813624 144.961398
	...	...	...	...
[0457]	1: 30	1: 31	清洁橱柜	-37.813610 144.961372

[0458] 表1-测试装置数据表

[0459]

开始	结束	位置参数	入口数字
1:00	1:01	130公升	5
1:05	1:06	125公升	4
1:08	1:09	100公升	2
...	...	...	...
1:30	1:31	16公升	1

[0460] 表2-烟雾探测器表

开始	结束	摄影机	PT2
[0461]	1: 00	1: 01	2401 P=5 T=20 Z=200mm
	1: 05	1: 06	2403 —
	1: 08	1: 09	3402 —
	...	...	...
	1: 30	1: 31	2405 —

[0462] 表3-保全系统表

[0463] 一旦训练数据已被测试装置2700、烟雾探测器系统及保全系统所记录,此数据需作交叉相关用于视频验证系统和烟雾探测系统在实际烟雾探测事件的情况下一起运作。如同可看到:可利用各表中的开始及结束时间使得烟雾测试数据与烟雾探测器数据及保全系统数据交叉相关。

[0464] 在使用中,在烟雾被烟雾探测系统所探测的情况下,将确定烟雾在其系统中何处被探测。若系统包括一或多个点探测器,“地址化”(亦即确定事件在何处被探测)相对地直接且只需要知道哪个探测器已经探测到烟雾。若系统包括或身为具有空气取样网络的呼吸式微粒探测系统,系统可进行申请人所提交的澳洲专利申请2012904516、2012904854或2013200353任一个中的局部化方法的一个、或其他的局部化技术,以识别微粒来源的位置。输出可为位置、名称(譬如技术人员在委任期间所提供的名称)、房间地址或烟雾局部化参数(诸如在探测事件之间同时在局部化阶段中已经通过探测器的空气样本的体积,其利用本文所描述的任一种方法识别烟雾经过哪个取样孔进入烟雾探测系统。此输出被传递到保全系统。以此名称、标示符或局部化参数为基础,保全系统能够确定其哪个摄影机提供所确定的空气取样点的观看。

[0465] 在此实例中,保全系统将摄影机2405识别成为将示出其中已发生烟雾探测事件的区的观看的摄影机。

[0466] 如同将了解:可在委任期间收集额外信息以帮助CMS操作者确定当探测到烟雾或火灾时的适当行动。

[0467] 在装置2700的部分实施例中亦可包括额外的特征构造。例如,在部分实施例中,可使用其他方法确定装置2700的位置,以辅助取样入口及位置的识别或使其自动化。可利用例如卫星定位(譬如GPS或DGPS)或来自电磁发射器的三角测量以确定装置位于哪个房间中,从而排除或降低将数据输入系统中的需求。取样点可设有一短程通信机构,譬如RFID标签,其由被安装接近于管道2712端的读取器所读取,以识别哪个取样点在各步骤中被委任。亦可利用此通信作为令取样点的测试过程开始的触发器。

[0468] 图17示出图14A至14E的系统的变化。系统1700在所有方面皆等同于图14A至14E的系统且以相同方式运作,例外在于样本放大配置1702位居取样导管28的上游端。这简化了取样网络26的探测器端并便利于样本放大配置1702革新成为原本未具备这种能力的旧有探测系统。

[0469] 图18示出包括空气取样网络的微粒探测系统,空气取样网络具有包含多个振动薄膜的样本放大配置。基本上,此系统1800为图14A至14E及图17的系统的双端式版本。在此实施例中,两活塞1802、1804(由扩音器的振动薄膜形成)一起作用以形成样本放大配置。这些组件可和谐地运作,如同就图15的相对风扇所描述。然而,身为扩音器(或能够造成快速振荡空气流的其他类似的空气运动器件),这些活塞1802、1804提供沿着取样导管28在一或多个样本入口29选择性进行样本放大的新能力。可由使活塞振荡且其间具有经选择的相位差来达成此作用。这造成沿着取样导管28的不同地方的样本放大作用的选择性强化或抵消。

[0470] 图19示出另一包括空气取样网络的微粒探测系统,空气取样网络具有分支状取样导管且具有包含多个振动薄膜的样本放大配置。系统1900包括耦合至空气取样系统26的微粒探测器11。空气取样系统26为分支状使其具有取样导管28A及28B,取样导管28A及28B各包括沿着其长度呈序列状配置的多个样本入口29A及29B。在导管28A及28B的上游端设有活塞1902、1904。共同的活塞1906系放置取样网络26的下游端。包含活塞1902、1904、1906的样本放大配置可运作,以由在样本放大阶段中选择活塞振荡之间的适当相位差来选择性抵消其振荡效应。例如,在范例中,下游活塞1906与导管28A的上游活塞1902呈同相位运作、但与导管28B的上游活塞1904呈反相位运作。结果为:样本放大只发生于样本入口29A上,而未发生于入口29B上。

[0471] 此程序可延伸并与图18所描述的方法相组合。因此,可由运作下游活塞1906达成较大选择性,其中具有对于导管28A上游活塞1902的经选择相位差,且活塞1904并无振荡。最佳地,若振荡图案的节点重合于导管28A及28B之间的接点,将尽量降低(或可能消除)导管28B上的样本放大,且可沿着导管28A长度达成选择性样本放大。

[0472] 如同将了解:亦可以其他类型的空气流运动器件譬如鼓风机、风扇(如图15所示)或类似物,来实行图18及19所描述的双端式样本振荡技术。

[0473] 可实行图17至19的系统使得局部化硬件设置于探测器端模块(诸如模块2004)中,如上文所述。将了解:这需采用返回导管分段以能够令上游组件(譬如活塞1702、1804、1902)的位置物理性接近于导管28下游端,使其可一起被容置在模块中。

[0474] 虽然仅就图15B的范例描述清除步骤,应了解可在本文描述的所有实施例中皆选用性使用清除阶段来改良局部化的精确度。清除步骤,概括来说涉及以洁净空气(或至少可与样本空气区别的空气)来充填空气取样网络,其通常需要用于提供该空气的部件,譬如可选择性插入系统中以能够输送洁净空气的过滤器配置。因此,若适用的话,这种部件可设置于本文所描述的系统中。

[0475] 如同从上文了解:已经在此文件内描述许多技术以改良呼吸式微粒探测系统中的地址化,呼吸式微粒探测系统包括集中化的探测器及沿着空气取样系统的管道或导管所放置的多个样本入口。本领域技术人员将了解:每个系统的组件可组合以进一步强化系统效能。为了提供一范例,可利用图14、15或16的导管网络工作系统来增加导管网络内的烟雾浓度,以将更洁净的烟雾浓度前锋输送至探测器以供在图5及6所描述的交叉相关方法中使用。并且,并不采用以时间为为基础的交叉相关,可如上述般利用以体积为基础的交叉相关。本领域技术人员将易于得知其他组合。

[0476] 将了解:本发明虽就烟雾探测作描述,亦可同样适用于可被取样系统有效地探测的任何其他材料,包括气体、灰尘、蒸气或生物材料。

[0477] 图30示出局部化模块3000的另一实施例,其可被用来作为本文所示出的任一个实施例的局部化模块2004。局部化模块3000包含有下列主要组件:

[0478] 主流径3002,其从位于一端(对于局部化模块3000的入口3004)的取样导管28延伸至位于另一端(来自局部化模块3000的出口3006)的探测器11。主流径3002包括额外的微粒探测器3010。微粒探测器3010可为相同抑或不同于主微粒腔室14的微粒探测腔室,或属于不同类型。在一较佳形式中,次级微粒探测器比起主探测腔室14而言提供对于微粒的更快响应,但所有实施例中未必皆如此。主流径3002亦包括阀(3012),其可用来关闭主流径3002并将全部的流转向至主要分支流径3014中,下文作更详细描述。

[0479] 主要分支流径3014包括导往一样本放大器件3018的第一分支3016。在一较佳形式中,样本放大器件3018实行可用来在取样导管内推动与拉取小量空气之间作快速切换的往复活塞形式。主要分支流径3014包括第二阀(3020),其可用来阻挡住进入活塞并将流从主要分支流径3014转向至次级分支流径(3022)中。

[0480] 次级分支流径3022含有风扇3024及过滤器3026,风扇3024及过滤器3026配置成能够使空气从系统外被抽入次级分支流径3022中、过滤空气、且以下述方式将其传递至额外微粒探测器3010。

[0481] 图31示出一局部化模块2004,其已经延伸以与一具有多个空气取样导管28.2、28.2的空气取样网络26运作。局部化模块2004可延伸以由复制上述组件来应付多个取样导管。然而,为了降低组件数、销售成本,可共享某些组件。在此实施例中,提供独立的主流径3002.1及3002.2。在此实例中,阀(3012.1及3012.2)一起运作且连接至主要分支流径的分别的分支并彼此和谐地运作。在大部分的多导管系统(譬如Vesda雷射扫描仪或Vesda雷射工业用(皆由Xtralis Pty Ltd销售))中,主微粒探测器将仅具有一个探测腔室,且来自每个导管的空气样本在探测腔室中作分析之前于歧管中被混合在一起。

[0482] 在所有其他方面,多导管局部化模块与图30中的相同,且已经采用相符合的附图标记。如同将了解:可使一多导管局部化模块应付所需要的任何数量的取样导管。

[0483] 图32及33示出附件2800的两个额外实施例。可使用附件2800作为被安装在取样导管28远上游端的导管端盖。然而,其亦可放置在取样网络中的其它点(譬如分支导管的上游端或是取样导管的中间点的T接头外),使得附件流径的选择性开启容许空气进入取样导管中。图32的实施例具有风扇3202及阀3204(等同于图28的阀2808),其可在局部化模块的控制下被启动。在正常烟雾探测运作中,阀3204关闭且风扇3202未运转。当启动时,阀3204开启且风扇3202被启动,使得空气被抽入导管28端中且顺取样导管往下吹送朝向探测器11。附件2800亦可选用性包括过滤器(诸如HEPA过滤器),使得进入导管的空气更能够与从取样点被抽入系统中的样本空气相区别。

[0484] 图33的附件2800很类似于图28的实施例,且类似的特征构造已作类似编号。附件包括阀2802,其可选择性开启导管、而非风扇。其亦包括过滤器3302。阀2802在取样导管28中感测到低压力或背压力时由控制器2806所启动。当探测到高负压力时,端盖开启以容许空气被抽入导管端中。

[0485] 在使用中,一较佳实施例中,使用图30及31任一者所示出类型的局部化模块及图32或33任一者所示出的附件的微粒探测系统将具有与诸如图29等其他实施例中所示出的相同的一般架构,其具有主微粒探测器、局部化模块2004、包含取样导管28的取样网络26以

及安装在局部化模块上游的至少一个附件。现在将假设采用图32的附件来描述这种系统的运作。

[0486] 综观之,探测器11以一正常微粒模式运作,而连续地抽取空气样本并予以分析。然而,一旦微粒被探测为高于痕量水平,系统确实进入局部化模式且启动局部化模块2004。主探测器11随后被解除致动且空气样本停止被抽过主探测器11。局部化模块2004随后进行样本放大例程,如上述。如上文所注意:“放大”使导管中的空气混合于围绕各样本孔的局部大气并造成与各取样孔相邻的取样导管中的空气封包形成——这些封包具有类似于紧接着围绕取样点的大气的组成物。如同上文描述所得知,在正常稳态运作中,经过各取样孔所抽入的空气样本随着其通过取样网络26时而被抽入所有其他取样孔中的空气所稀释。然而,在此实施例中,因为放大只来回吸取及吹送少量空气经过系统,所以封包并未以此方式被稀释。

[0487] 随后由重新启动主探测器的主风扇、且若使用具有风扇的附件(譬如图32的)则由附件的风扇予以推动,而使具有“封包”的取样导管的内容物被抽取回到额外的微粒侦器3010以供分析。在此“运送”程序期间,测量体积(或相关数值)。当额外的微粒探测器3010探测到烟雾封包时,所抽取体积被读取并与查阅表比对以确定哪个取样孔对应于被探测的烟雾封包。

[0488] 次级分支流径并未在此局部化程序上扮演任何角色。然而,其只用来由洁净空气淹没额外的微粒探测器3010以供校准。此程序周期性发生,例如每天一次。

[0489] 该程序可以是表格形式,如下所见:

[0490] 正常运作

[0491]

主呼 吸器	主探测 腔室	流感 测器	阀 3012	阀 3020	样本 放大 器	额外 微粒 探测 器 3010	分支 中的 风扇 3024	体 积 或 体 积 相 关 测 量)	阀 3204	端盖 风 扇 3202 (若出现 的话)
接通	接通	主动	开启	关闭	非主 动	非主 动	关断	非主 动	关闭	关断

[0492] 其中对于阀3012

[0493] 开启=主流径开启且主要分支流径被阻挡

[0494] 关闭=主流径被阻挡且主要分支流径开启

[0495] 对于阀3020

[0496] 开启=主要分支流径开启,所以取样导管对于放大器开启

[0497] 关闭=次级分支流径开启,所以取样导管对于风扇及过滤器开启

[0498] 若主探测腔室探测到痕量水平烟雾,则正常探测停止,且进入放大模式。

[0499] 放大

[0500] 在此状态中,局部化模块2004进入其放大模式且在此范例中,样本放大器件(譬如活塞3018)重复地抽取及推动空气以进行样本放大。相较于空气取样系统中的总空气体积

而言,在此程序中所移动的空气体积为低值,且较佳小于邻近取样入口之间的取样导管体积的一半。

[0501]

主呼 吸器	主探测 腔室	流感 测器	阀 3012	阀 3020	样本 放大 器 3018	额外 微粒 探测 器 3010	分支 中的 风扇 3024	体积 或 体积 相关 测量)	阀 3204	端盖 风扇 3202 (若出现 的话)
关断	关断	非主 动	关闭	关闭	振荡	非主 动	关断	非主 动	关闭	关断

[0502] 在某预定时间或一定数量的振荡之后,放大停止且系统移动进入运送模式。

[0503] 运送

[0504] 在此模式中,系统将被放大的样本封包移回到额外的微粒探测器3010以供分析。譬如由将流率作积分,以测量从运送开始以来已经通过系统的样本空气的体积、或与体积相关的数值。此数值与额外微粒探测器3010中的探测事件交叉相关以确定烟雾的进入点。

[0505] 如本文其他地方所描述,较佳以高速度运送。由开启进入取样导管中的大端口(譬如由开启阀3204(若出现的话))、启动推器风扇3202予以辅助。开启导管28端以及吹入导管端中造成导管的至少部份(最靠近风扇3202的部分)中的正压力,并尽量降低较靠近系统的主呼吸器的负压力(降低吸力)。这尽量降低位于取样导管的取样入口的吸力并因此尽量降低运送期间额外空气吸入取样入口中的作用,从而尽量降低样本封包随着其被送到微粒探测器以供分析的稀释。

[0506] 较佳地,还以足够高的速度作回抽,以确保取样导管中的紊流,其尽量降低沿着导管的封包的脏污(如本文其他地方所描述)。运送期间高速回抽的另一优点在于:其降低封包从取样导管28远端至探测器的运送时间,而能够更快地响应。

[0507]

主呼 吸器	主探测 腔室	流感 测器	阀 3012	阀 3020	样本 放大 器 3018	额外 微粒 探测 器 3010	分支 中的 风扇 3024	体积 或 体积 相关 测量)	阀 3204	端盖 风扇 3202 (若出现 的话)
接通	关断或 接通	主动	开启	关闭	非主 动	主动	关断	主动	开启	接通

[0508] 在回抽完成后,系统回到正常运作。

[0509] 该程序可循环以周期性更新局部化数据,且监测烟雾的发展。

[0510] 次级分支流径3022的使用

[0511] 如同从上文描述将了解:次级分支流径3022在正常探测、放大或运送阶段中并未

扮演角色。次级分支流径的主要用途在于提供洁净空气来源,其可用来周期性或依需要校准或归零主探测腔室14或额外微粒探测器3010的一个或两个。由进入其中经过滤空气经过次级分支流径被吹回到主流径中直到至少额外微粒探测器3010充满洁净、过滤空气为止的归零模式来进行此作用。在归零阶段中,系统配置如下:

[0512]

主呼 吸器	主探 测 腔室	流感 测器	阀 3012	阀 3020	样本 放大 器 3018	额外 微粒 探测 器 3010	分支 中的 风 扇 3024	体 积 或 体 积 相 关 测 量)	阀 3204	端盖 风 扇 3202 (若出 现 的话)
关断	关断	非主 动	关闭	开启	非主 动	主动	接通	非主 动	关闭	关断

[0513] 仅需要将足够的洁净空气吹入局部化模块2004中来充填额外的微粒探测器3010。可譬如由使风扇3024运转某预设时间足以将可接受体积的洁净空气吹入系统中完成此作用。替代性地,洁净空气可被吹回到额外的微粒探测器3010中直到额外微粒探测器3010探测到相对稳定的最小微粒读数为止。

[0514] 在另一实施例中,提供具有微粒探测器的微粒探测系统,微粒探测器流体性导通于包括至少一个空气取样导管及多个空气取样点的空气取样网络。该方法大体上涉及以能够被微粒探测系统所探测的校准物质(譬如测试烟雾、或可被微粒探测器所探测的其他物质(诸如FM200或类似物))来充填至少一个具有多个空气取样入口的空气取样导管,该空气取样导管以处于一个水平的可由微粒探测系统所探测的所述物质所充填。接着,该方法涉及将空气样本抽入取样导管中以造成至少一个空气取样入口附近的物质的局部化的稀释。较佳地,稀释程序涉及改变取样导管中的流向。更佳地,稀释程序类似于如本文其他地方所描述的样本放大。取样系统的内物随后被移动至探测器,同时探测空气取样系统的内物中的校准物质的水平,同时亦监测可与取样系统内物的运动交叉相关的数量(譬如体积、一与体积相关的数值、或时间(但这并非较佳方式))。探测取样导管的内物中的物质中的该局部化稀释并使该探测与所监测数量交叉相关,以确定对应于用以造成局部化稀释的取样孔的该数量的数值。探测取样导管的内物中的物质的该局部化稀释包含由系统的微粒探测器来探测微粒水平的降低。

[0515] 本方法可形成委任程序的部份且实质上为典型局部化技术的逆反,就下列范围而言:并不放大样本以生成样本的封包,载有物质(譬如充填有烟雾)的取样导管已经稀释被“放大”程序在其内所生成的封包。由于整体导管可同时被校准物质所淹没,且同时生成多个、物理性分离的稀释封包,所以在同一时间有更大数目的取样孔可进行校准。

[0516] 为了实行这种系统和方法,取样导管的充填可经由取样入口以人工进行,或更佳地,取样网络可配合有入口,诸如栓嘴(spigot)(譬如附件2800或局部化模块2004的部份)。由于在多导管实施例中可一次校准所有的导管,所以后者或许更为方便。入口流体性导通于具有经近似调节的输出的校准物质的供应件。校准物质的源可被永久性或在校准期间暂

时性连接至入口并能够周期性校准及自我测试。

[0517] 将了解:此说明书中所公开及限定的发明延伸至从文字或附图中所提及或得知的两个或更多个分别的特征构造的所有替代性组合。所有这些不同组合构成本发明的不同的可替代方面。

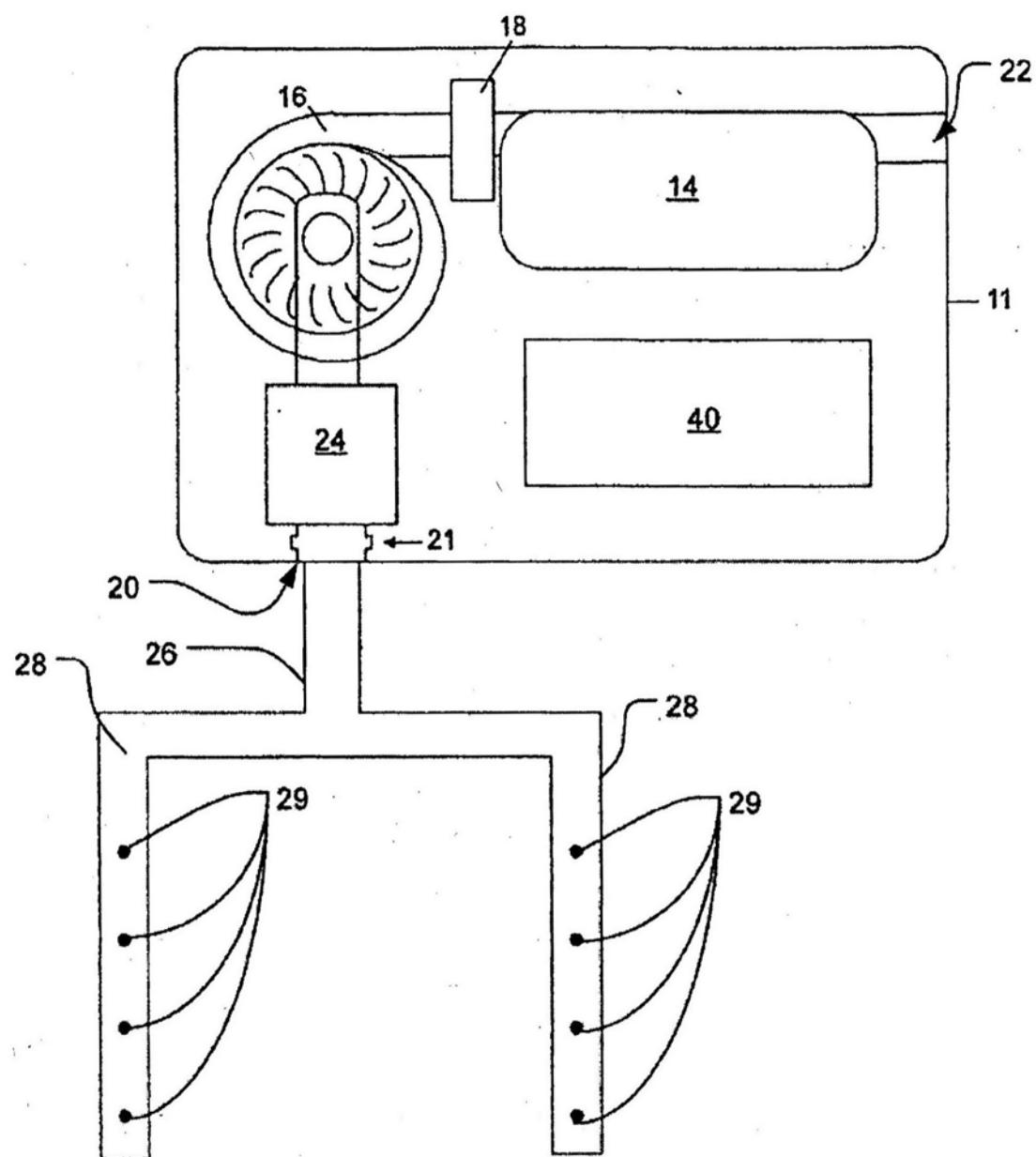


图1

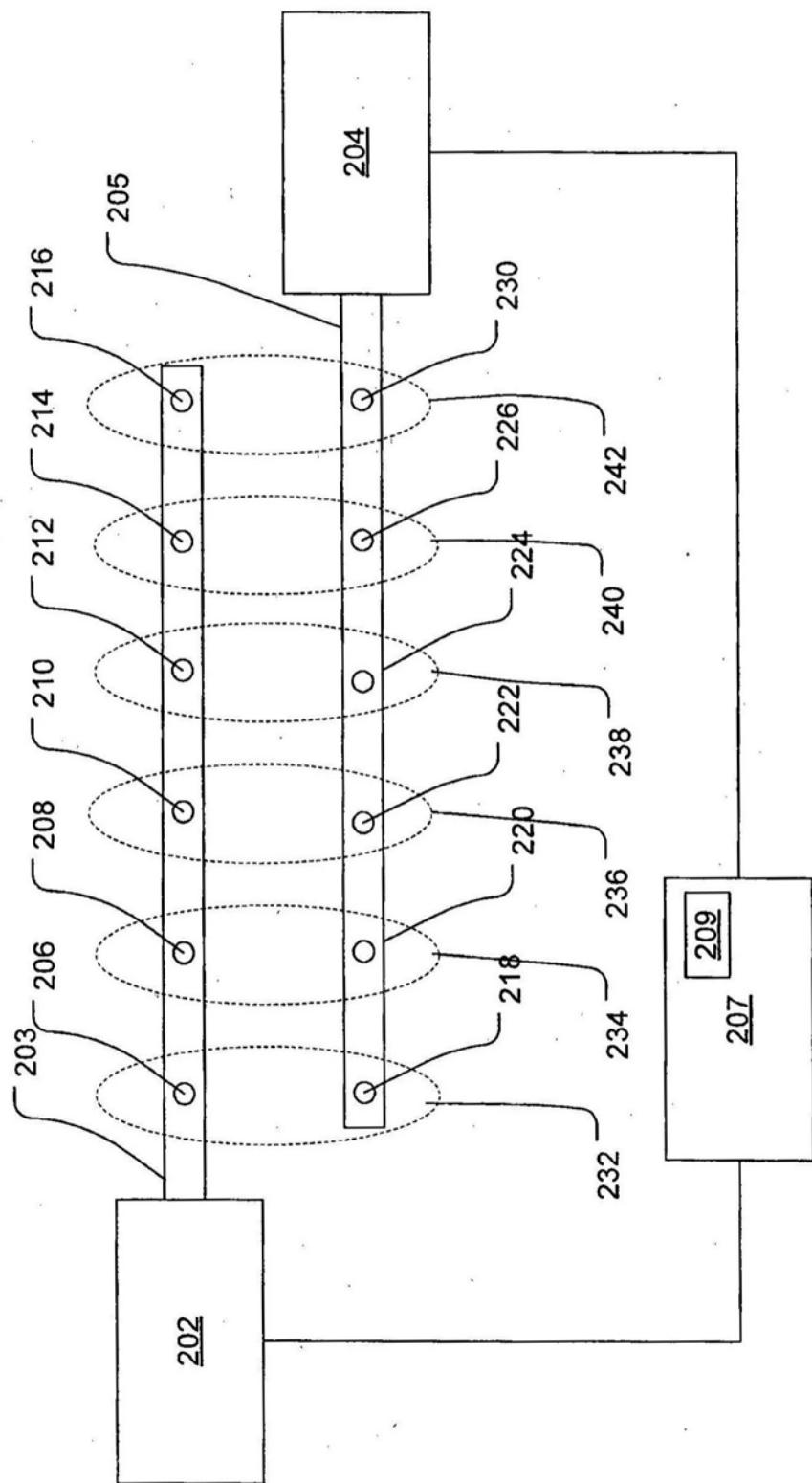


图2

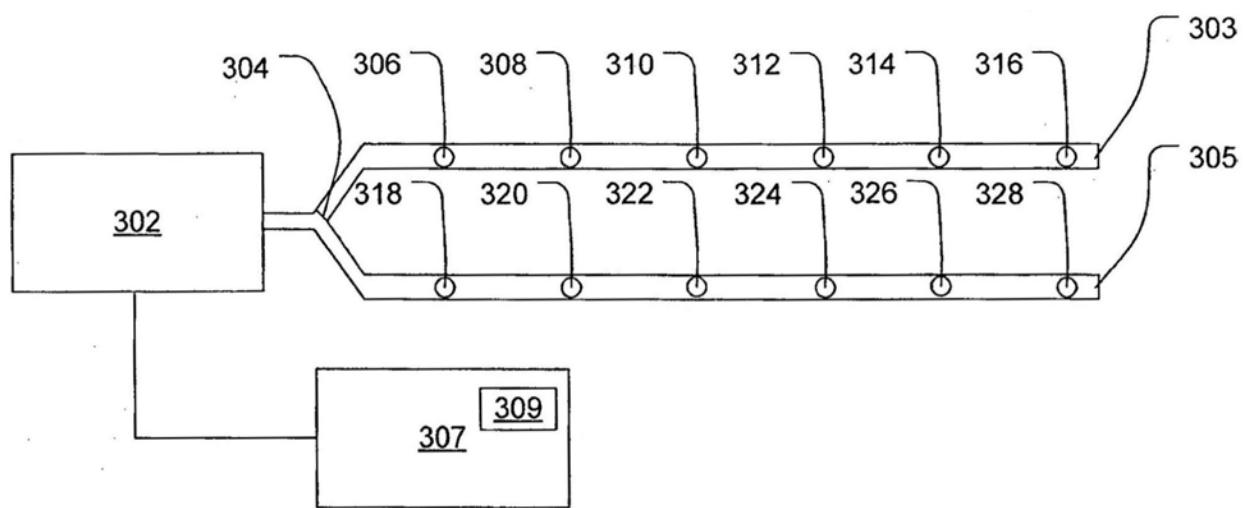


图3

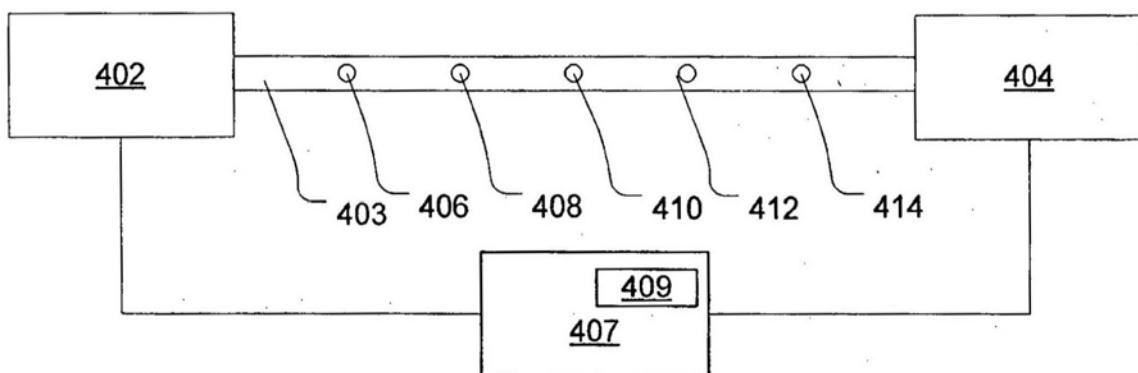


图4

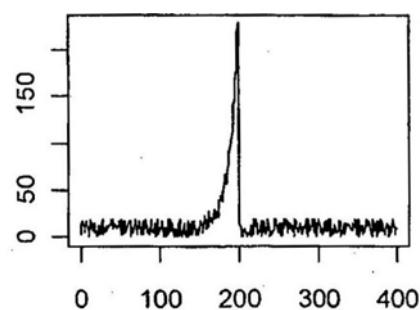


图5

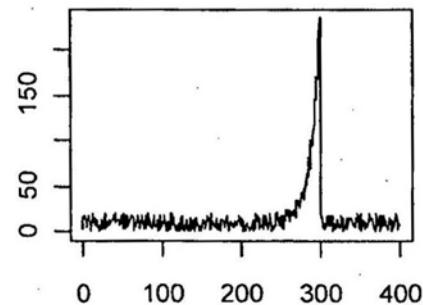
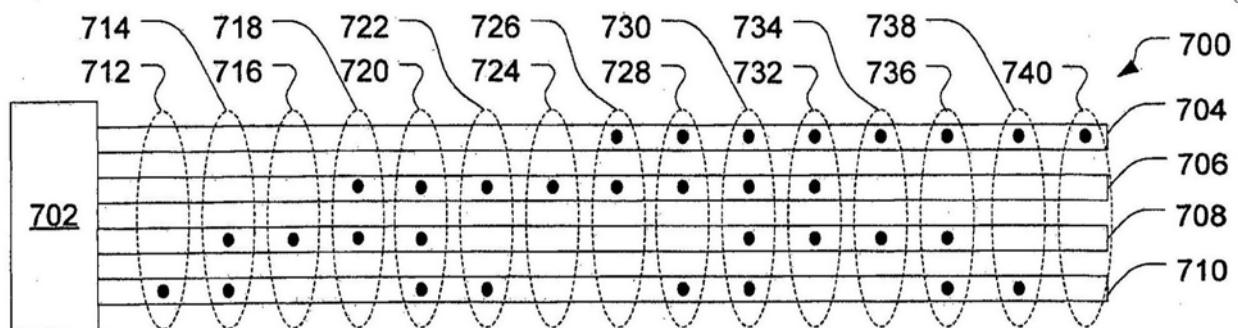


图6



位置	格雷码地址	探测到烟雾?			
		导管1	导管2	导管3	导管4
1	0001	否	否	否	是
2	0011	否	否	是	是
3	0010	否	否	是	否
4	0110	否	是	是	否
5	0111	否	是	是	是
6	0101	否	是	否	是
7	0100	否	是	否	否
8	1100	是	是	否	否
9	1101	是	是	否	是
10	1111	是	是	是	是
11	1110	是	是	是	否
12	1010	是	否	是	否
13	1011	是	否	是	是
14	1001	是	否	否	是
15	1000	是	否	否	否

图7

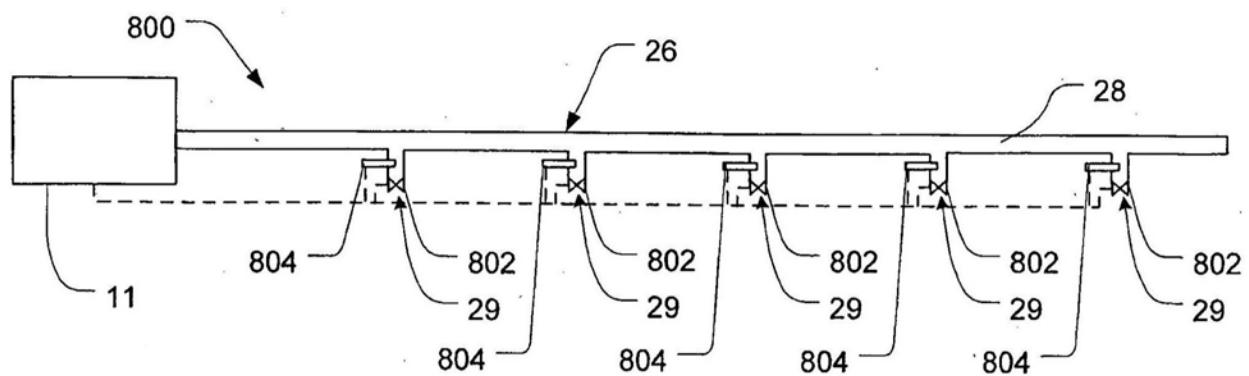


图8

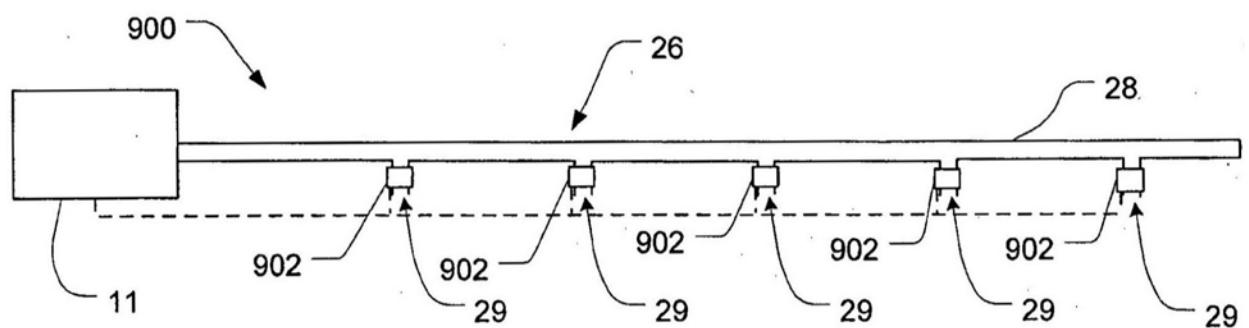


图9A

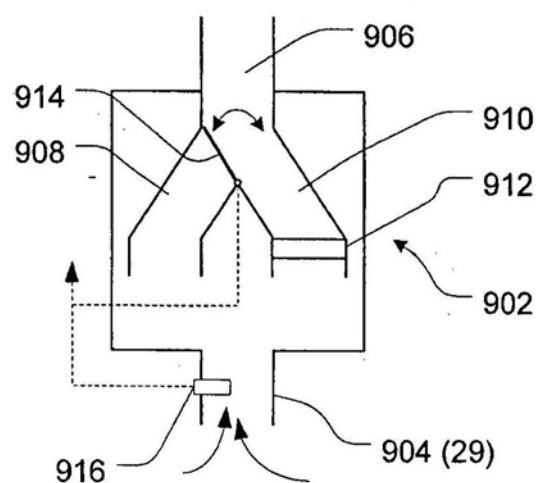


图9B

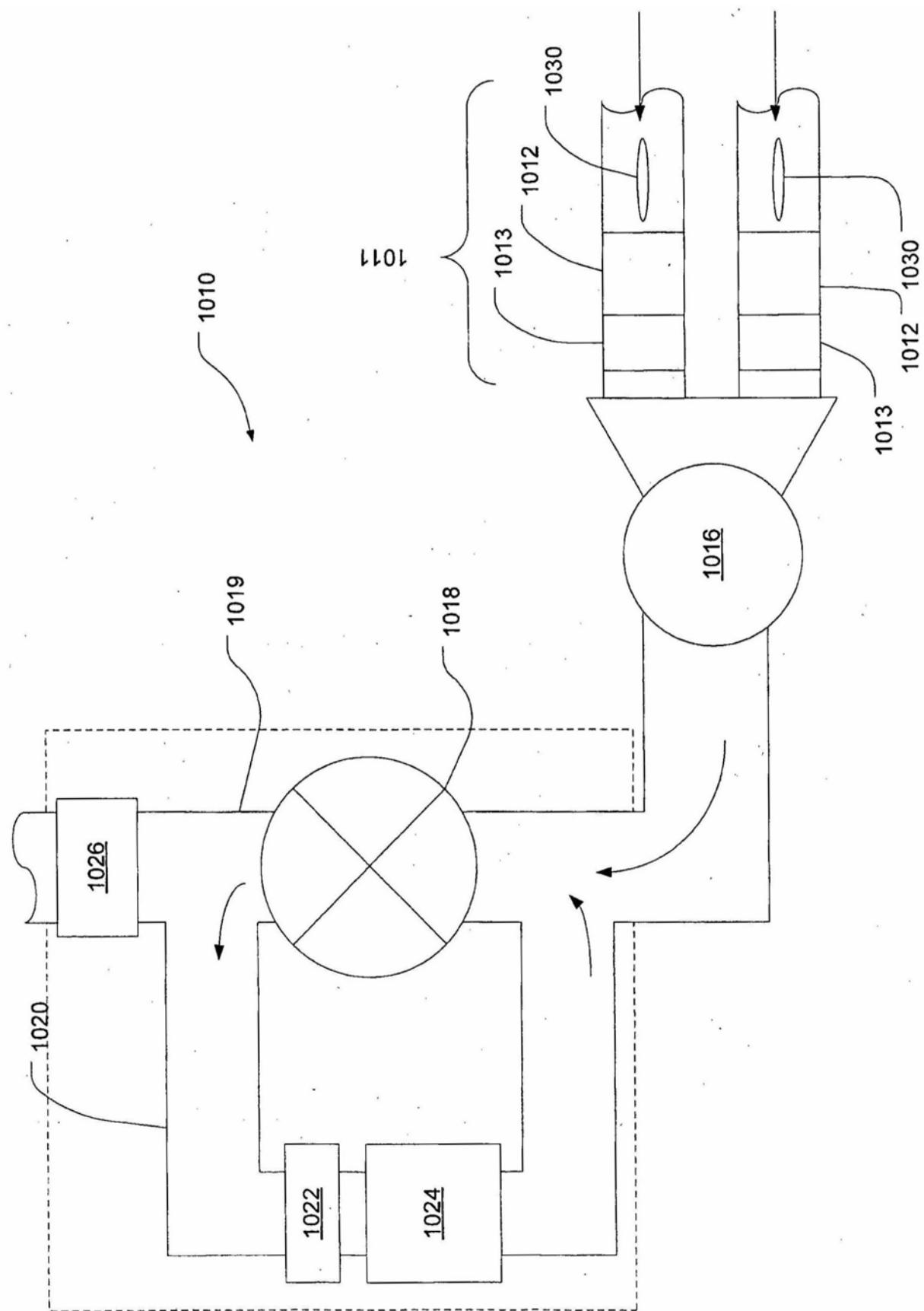


图10A

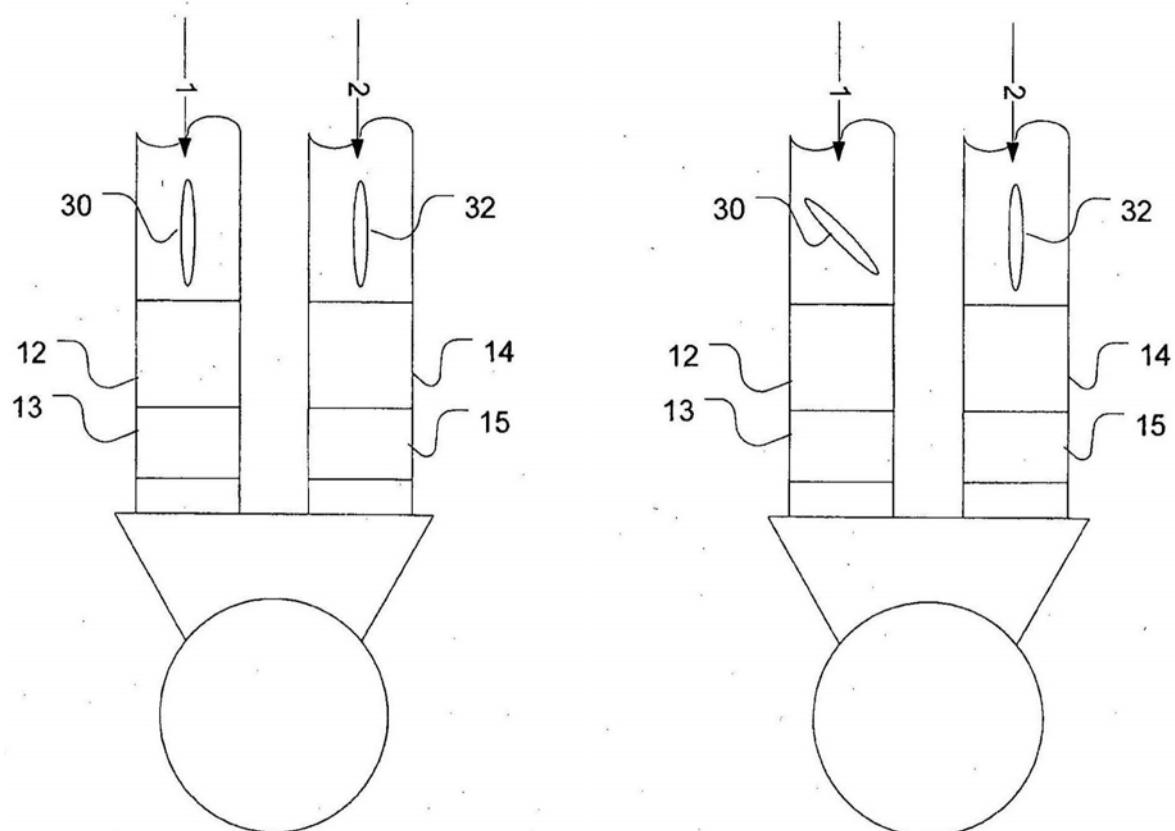


图10B

图10C

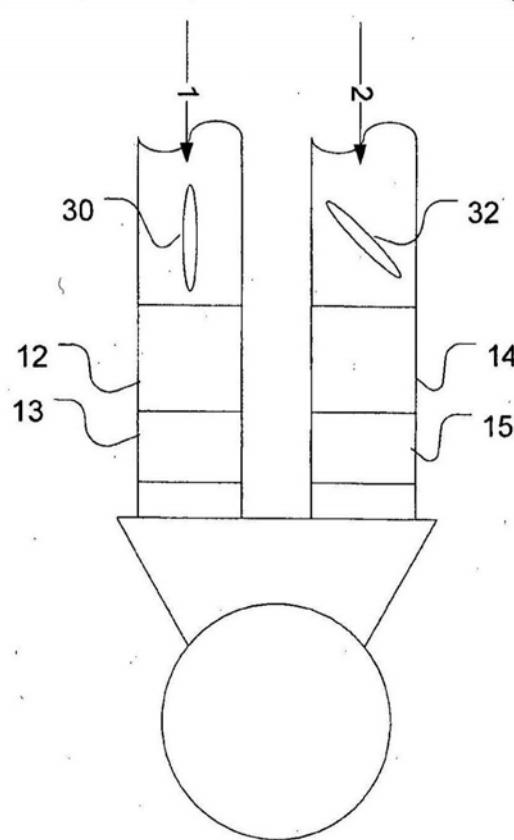


图10D

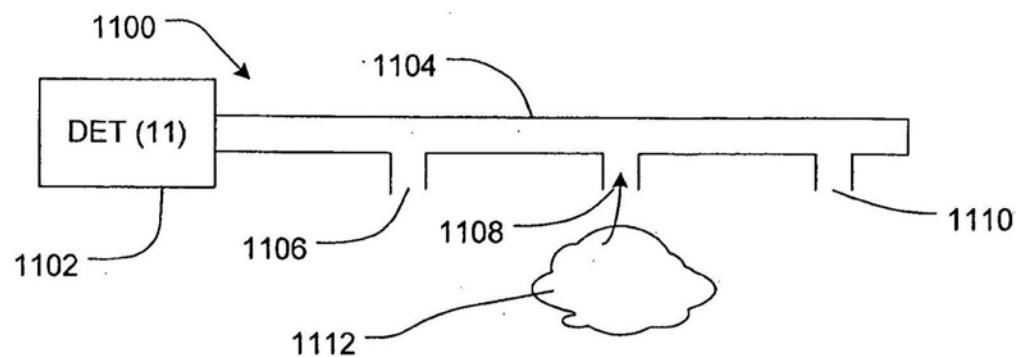


图11A

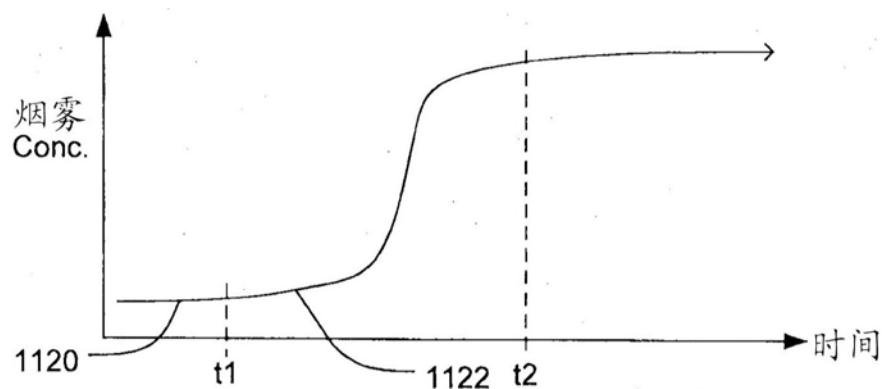


图11B

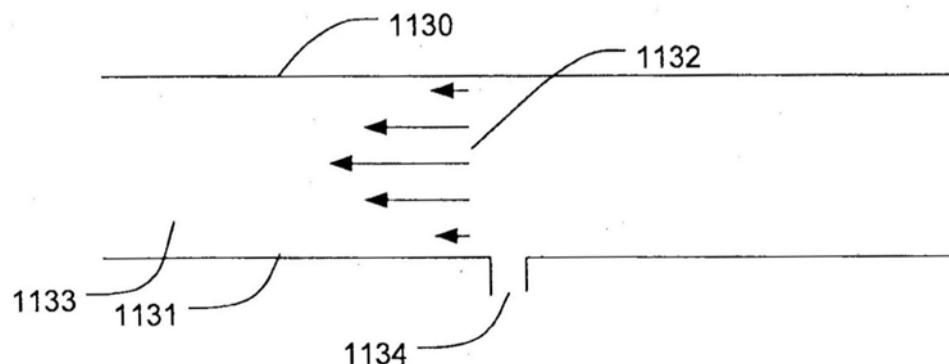


图11C

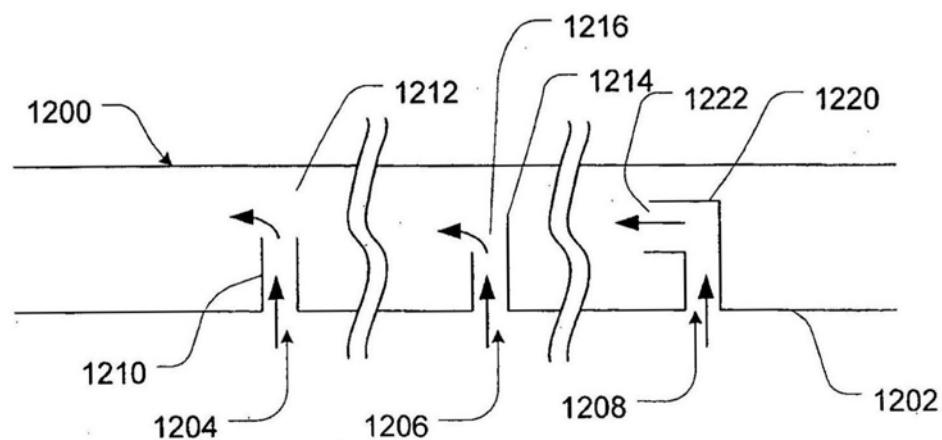


图12

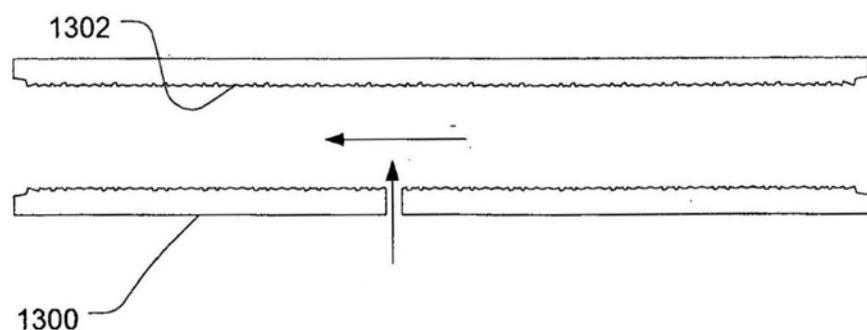


图13A

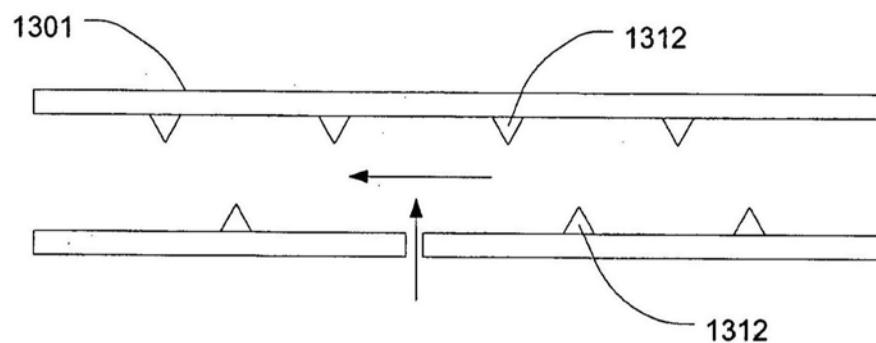


图13B

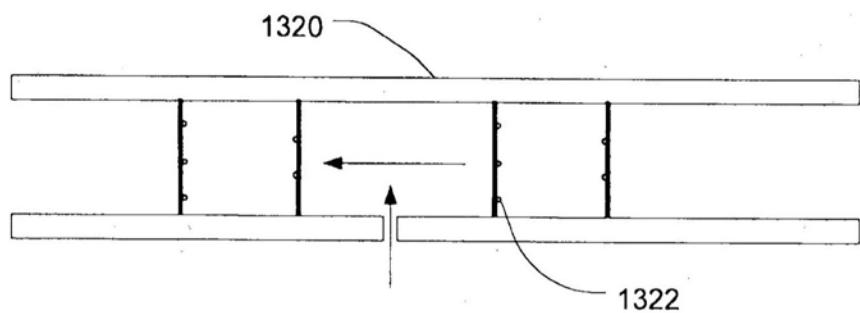


图13C

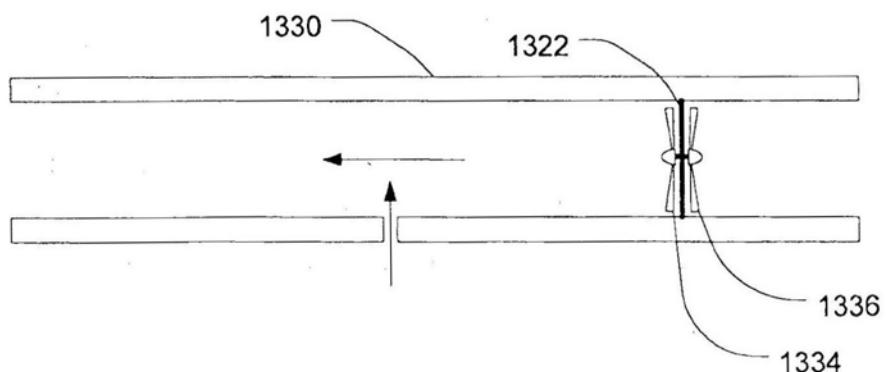
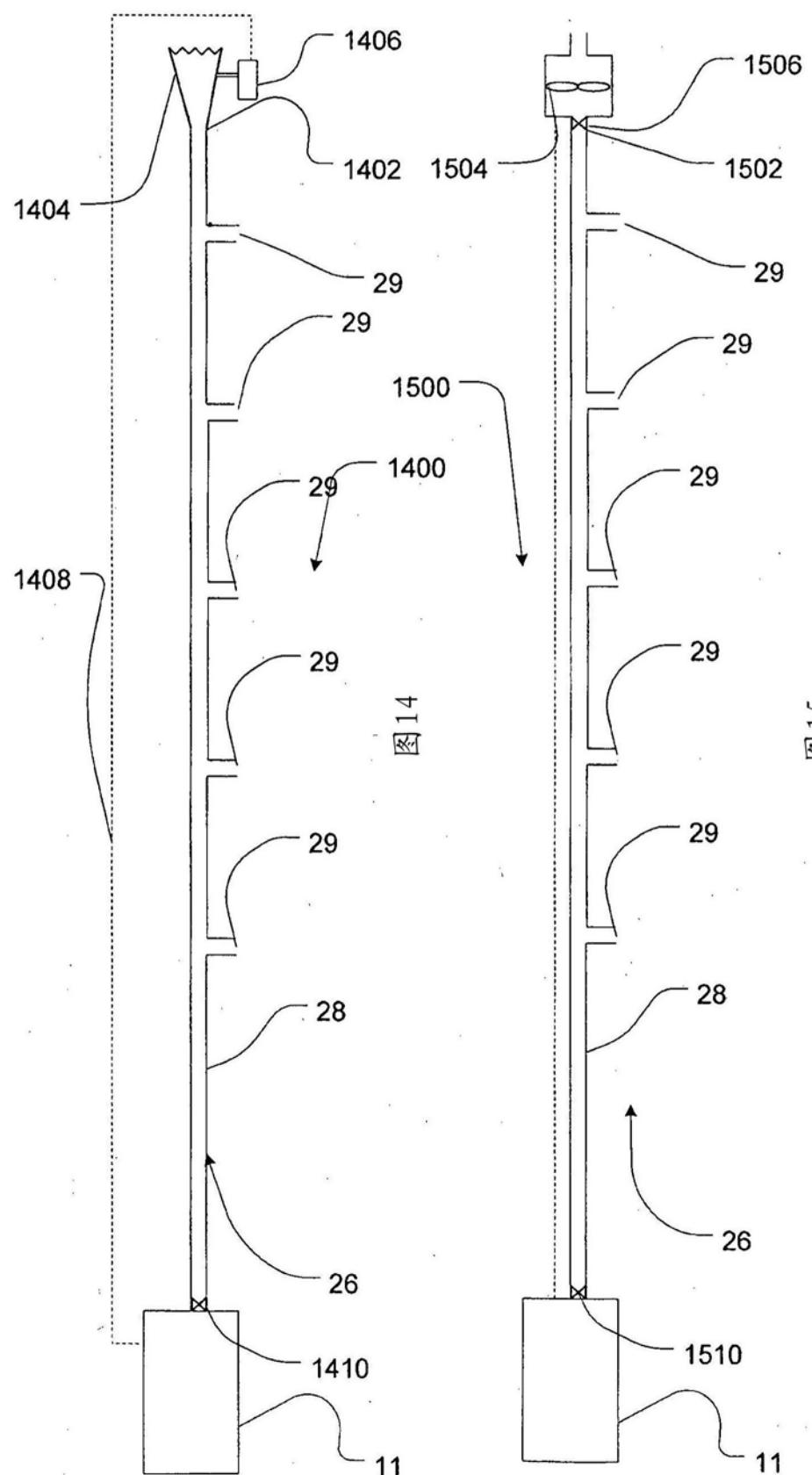


图13D



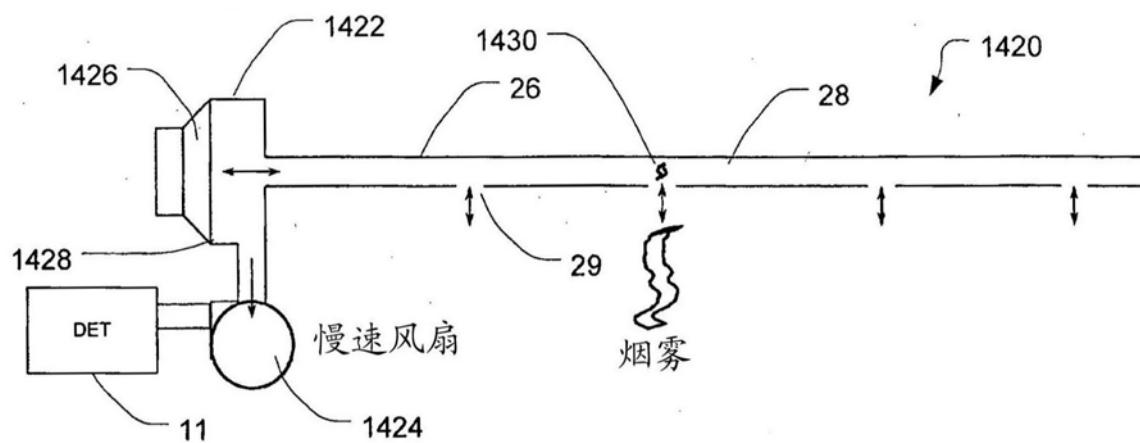


图14A

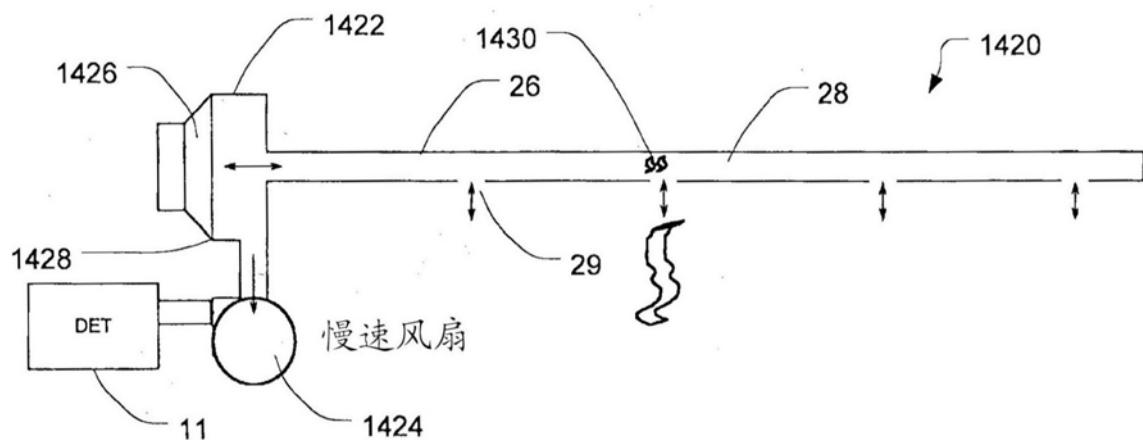


图14B

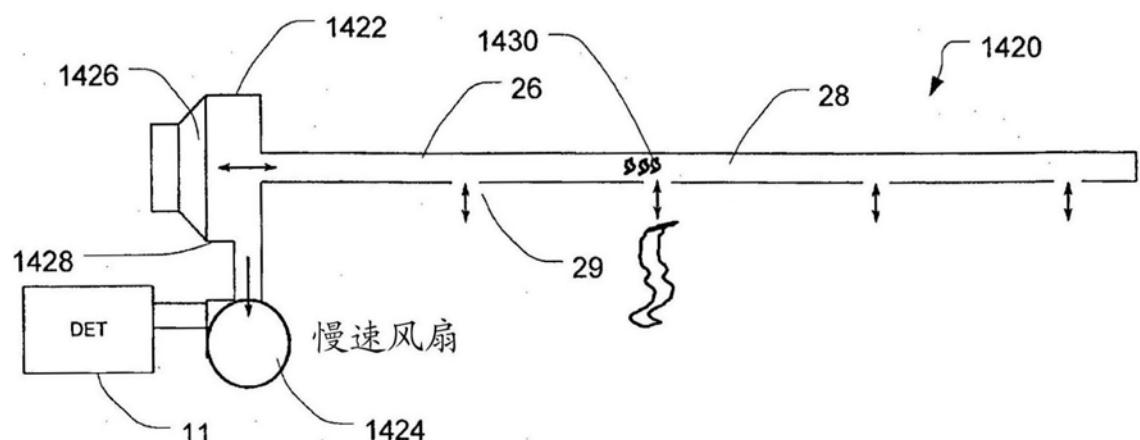


图14C

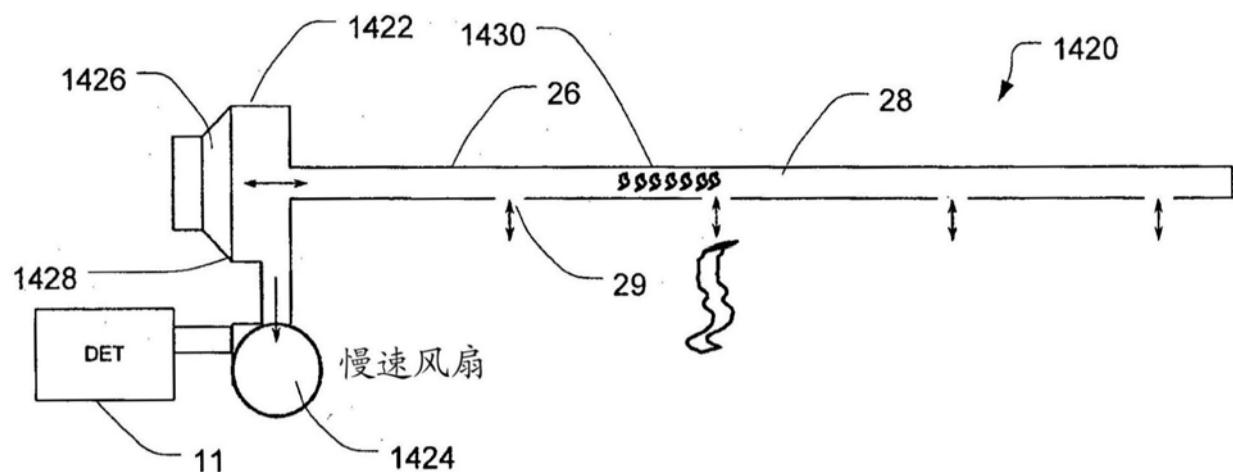


图14D

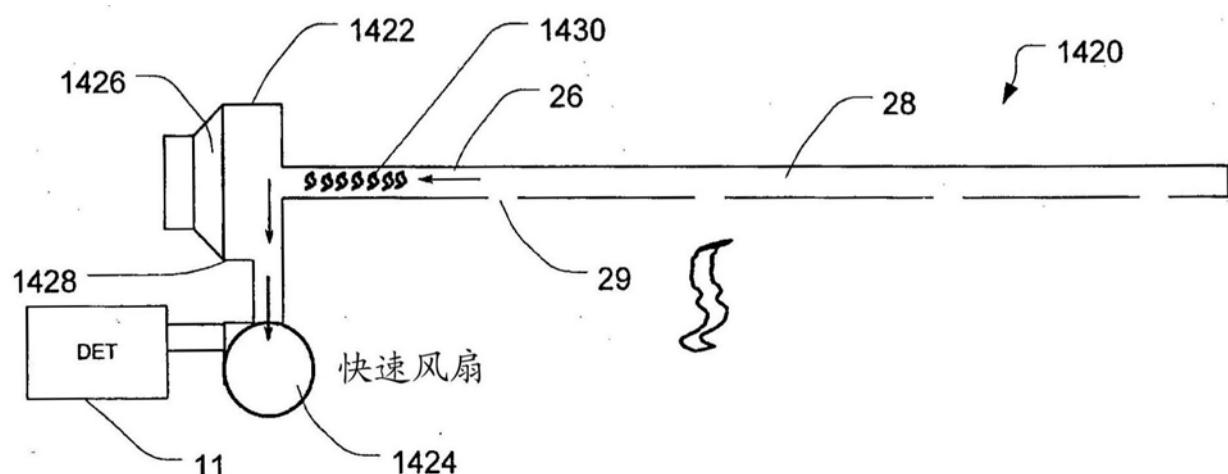


图14E

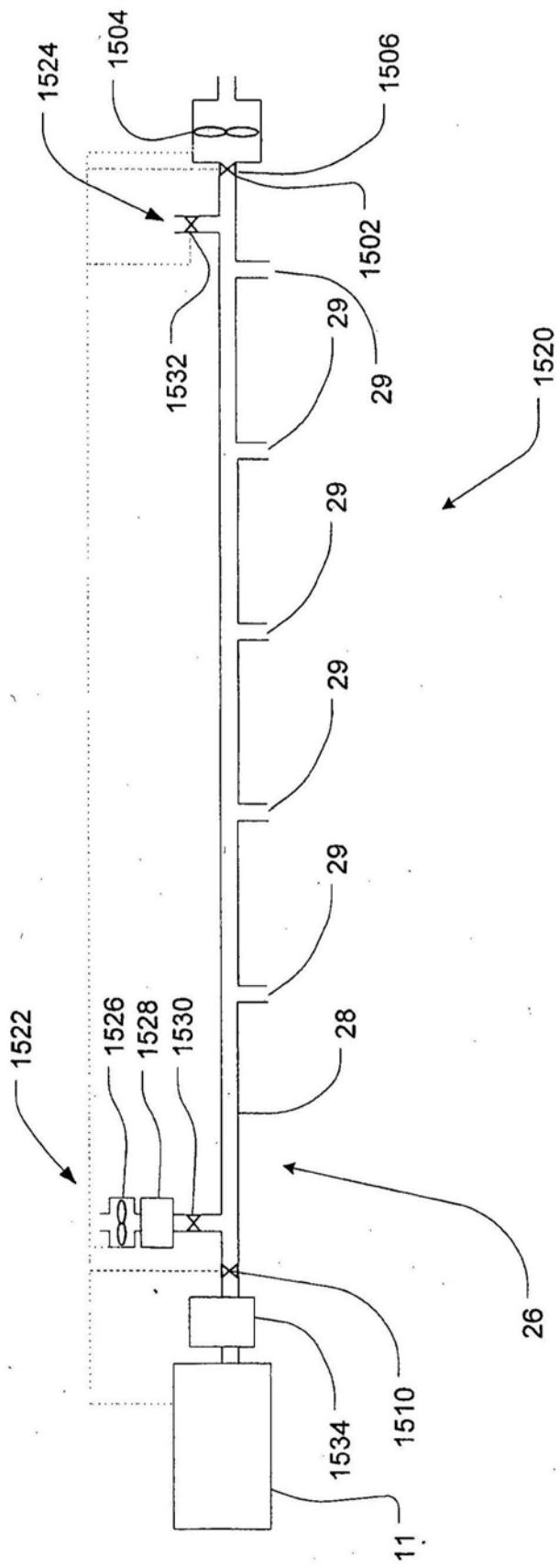


图15B

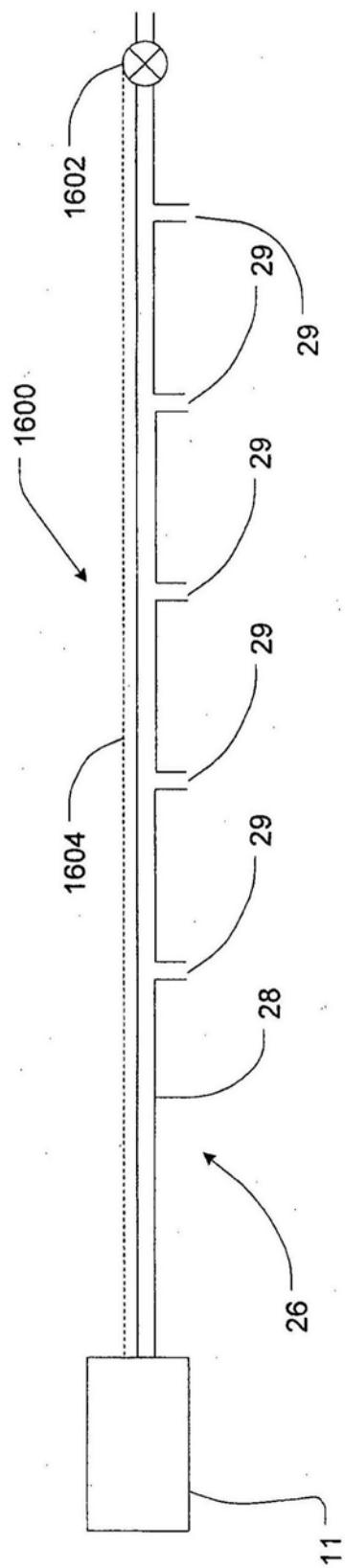


图16

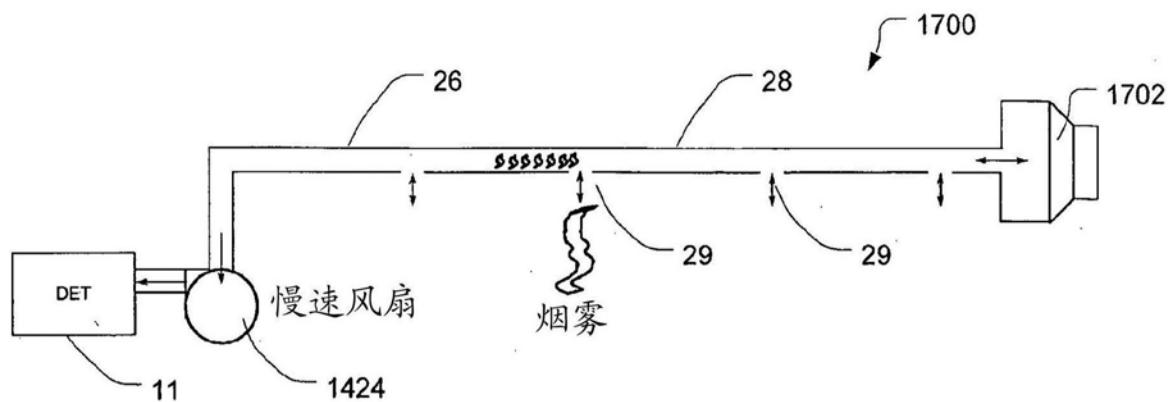


图17

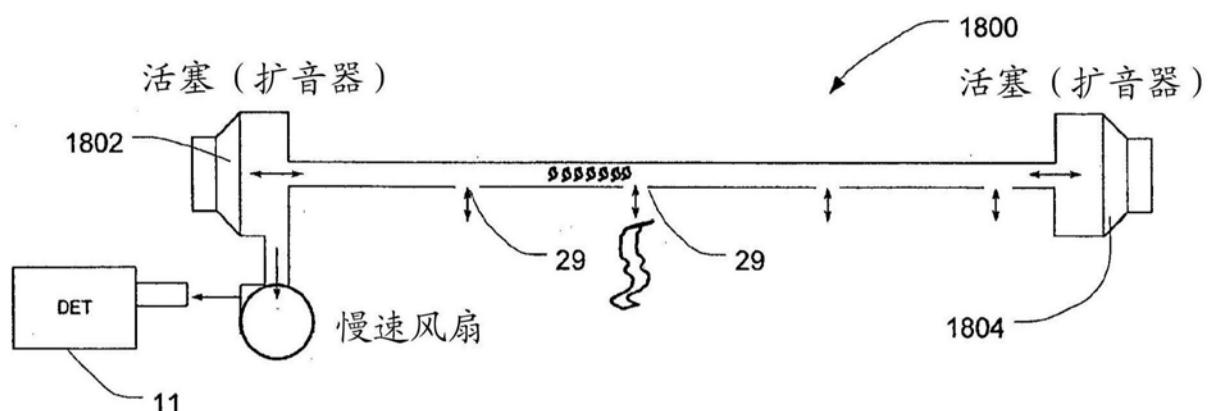


图18

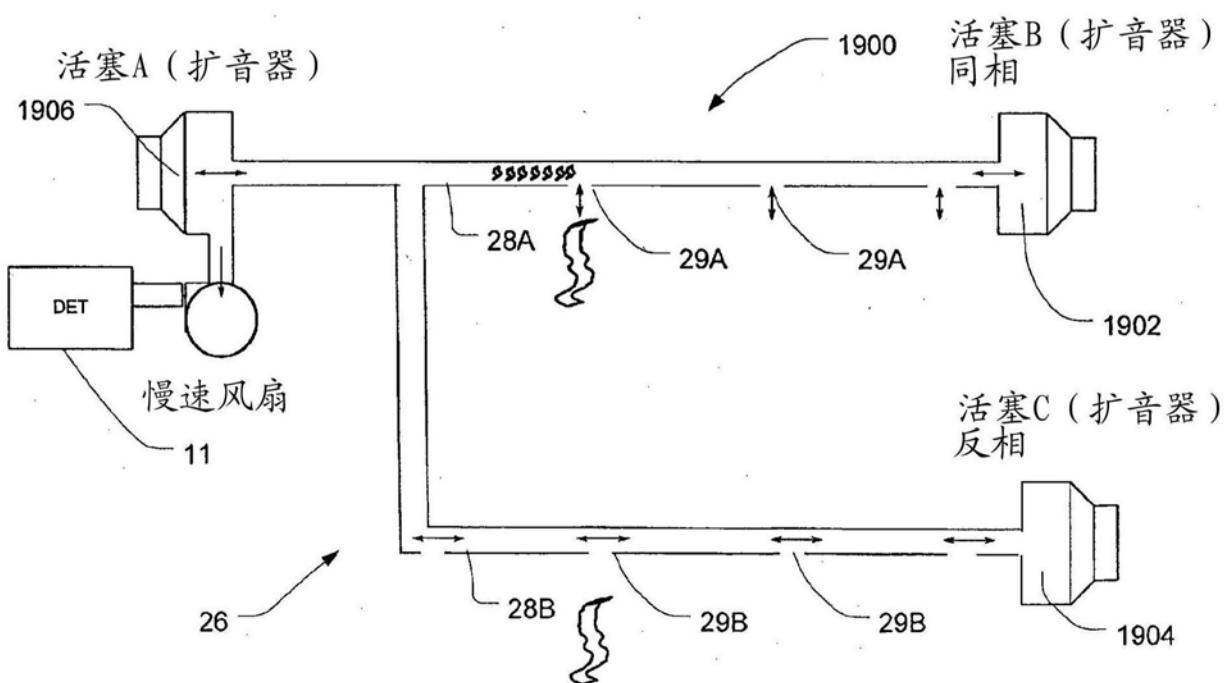


图19

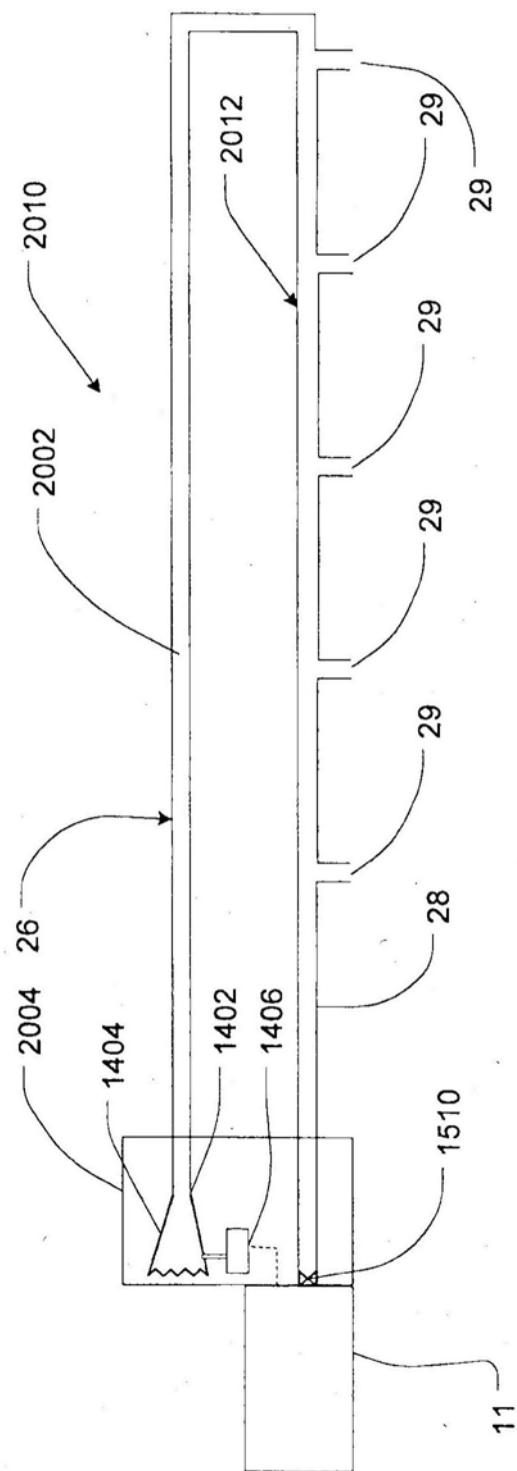


图20A

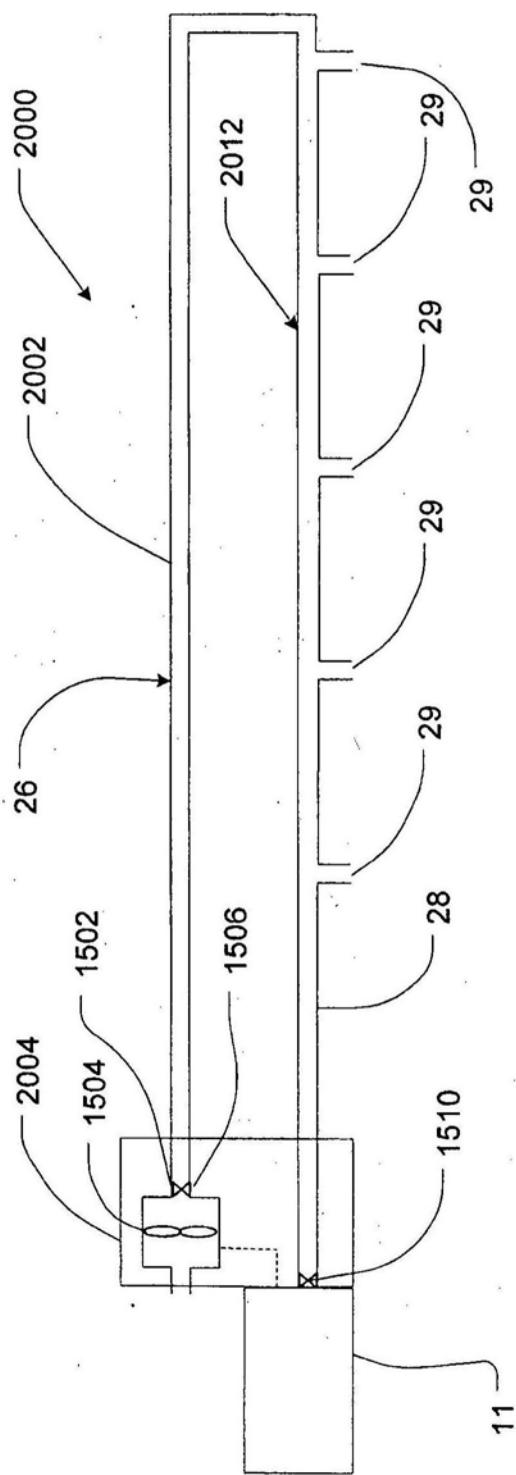


图20B

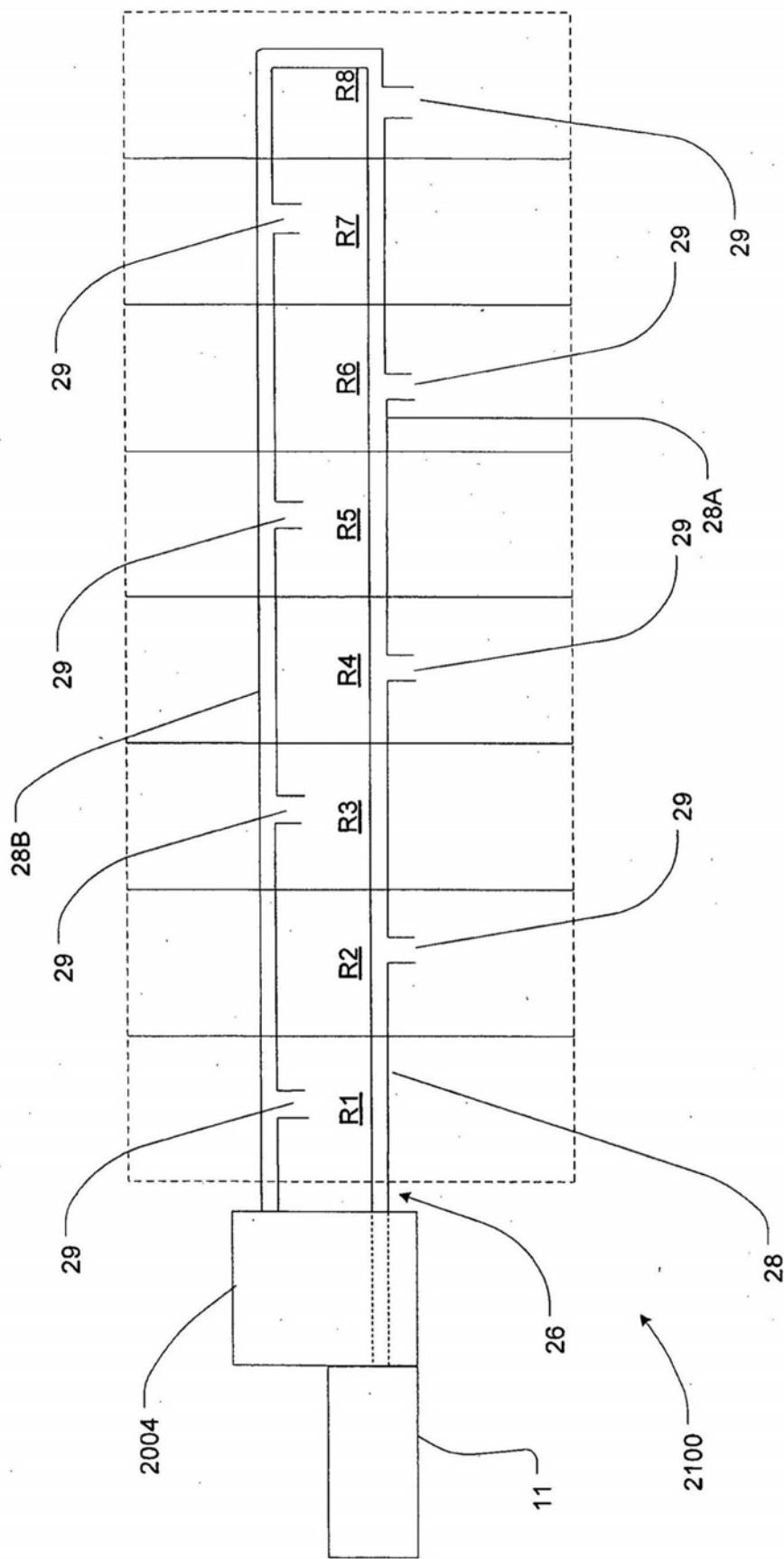


图21

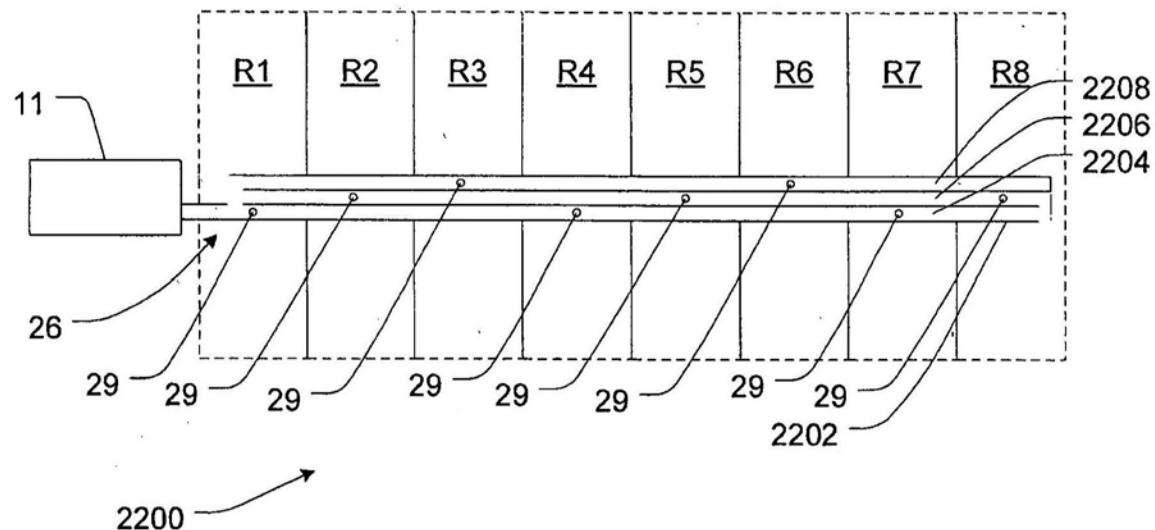


图22

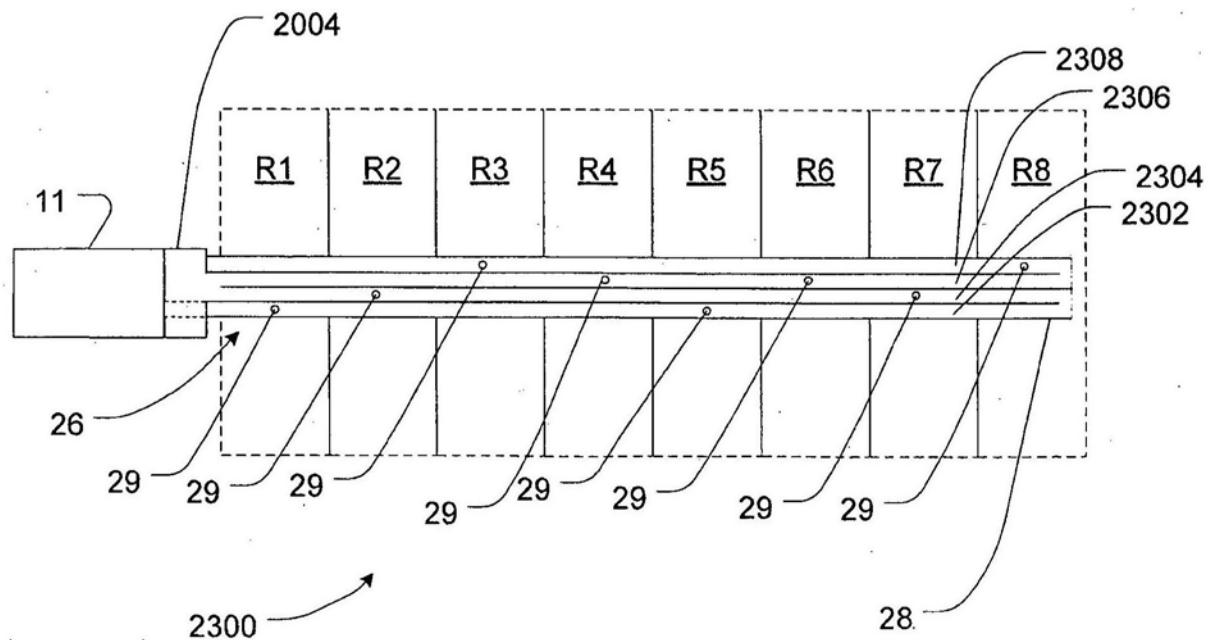


图23

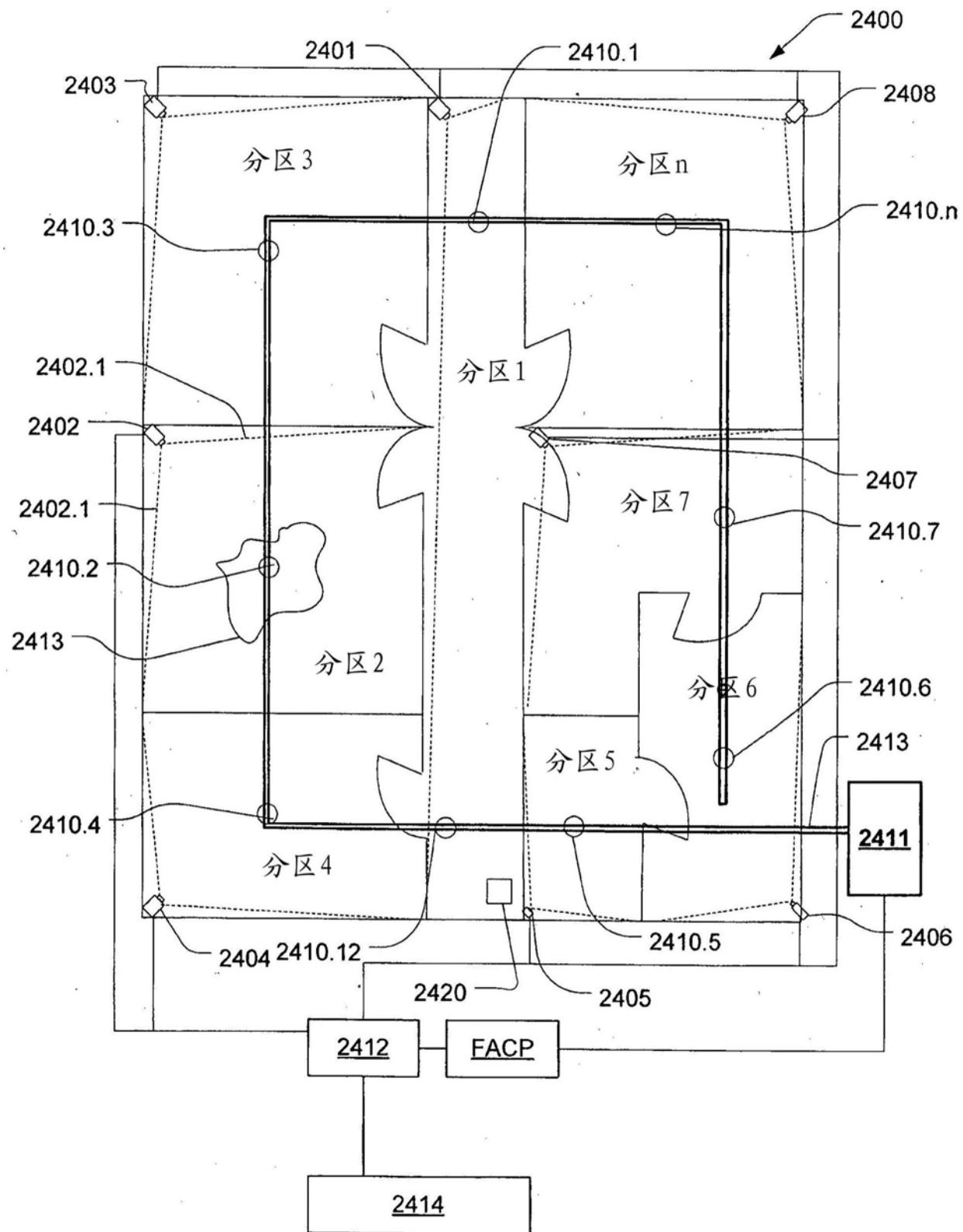


图24

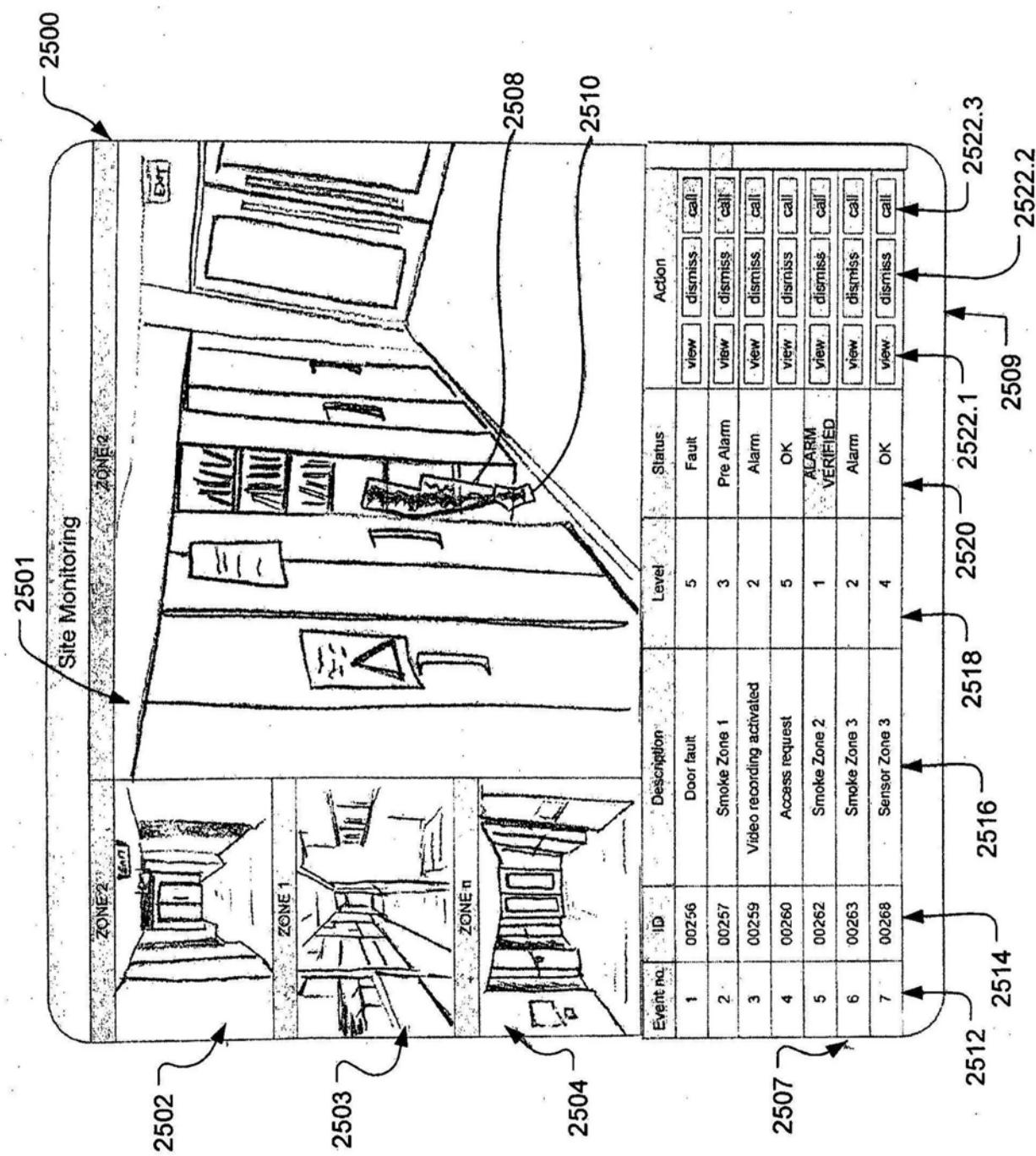


图25

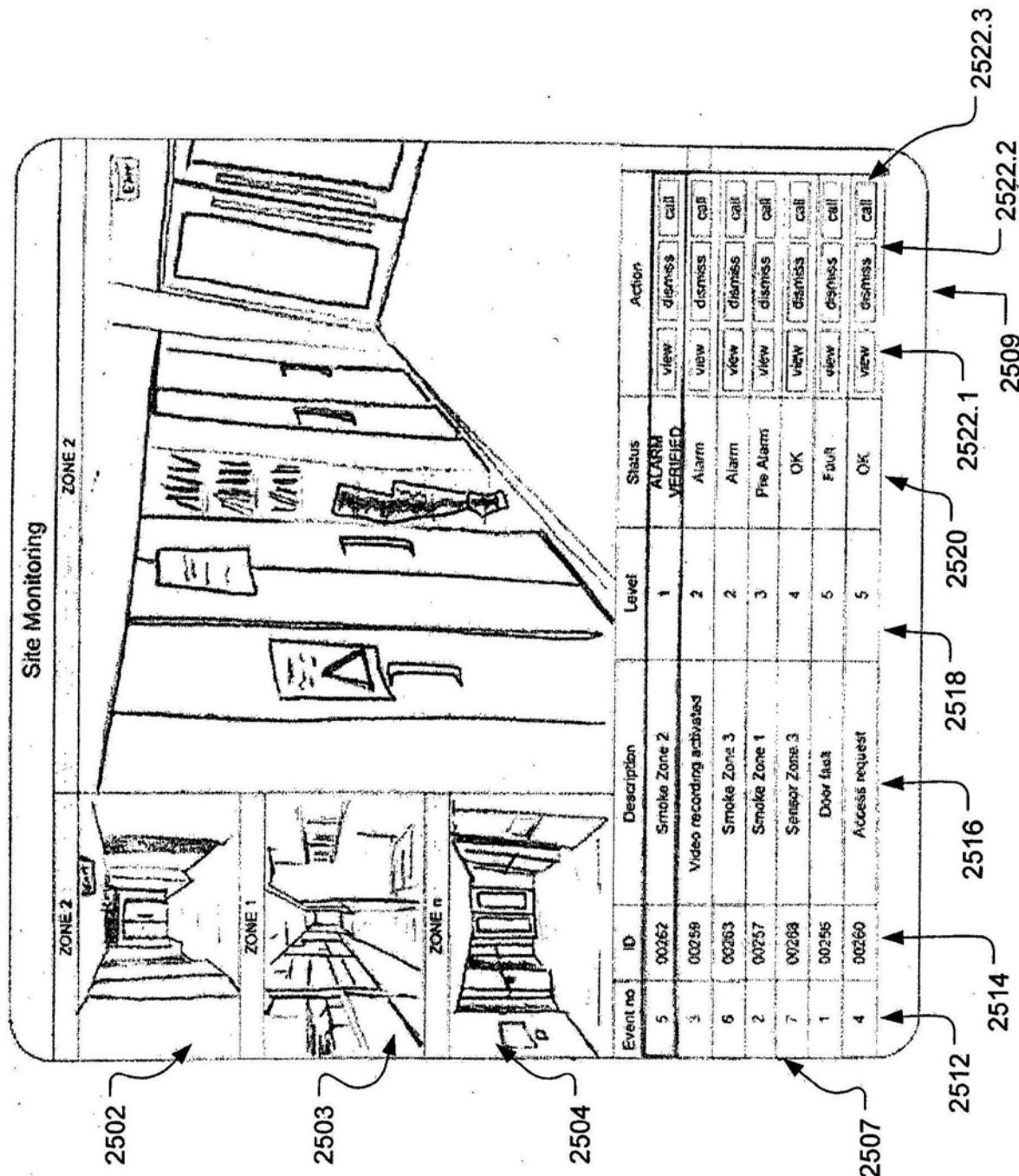


图26

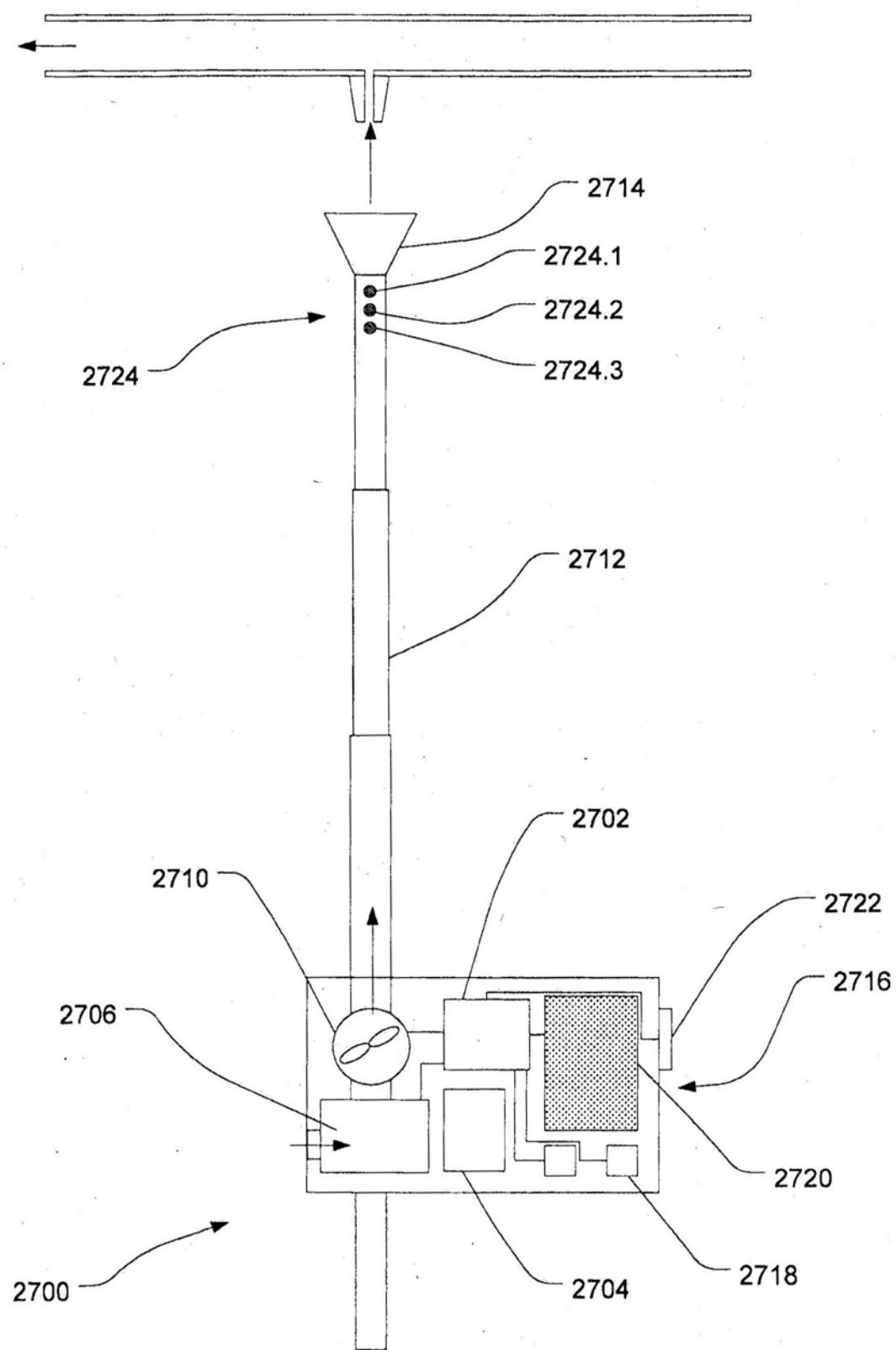


图27

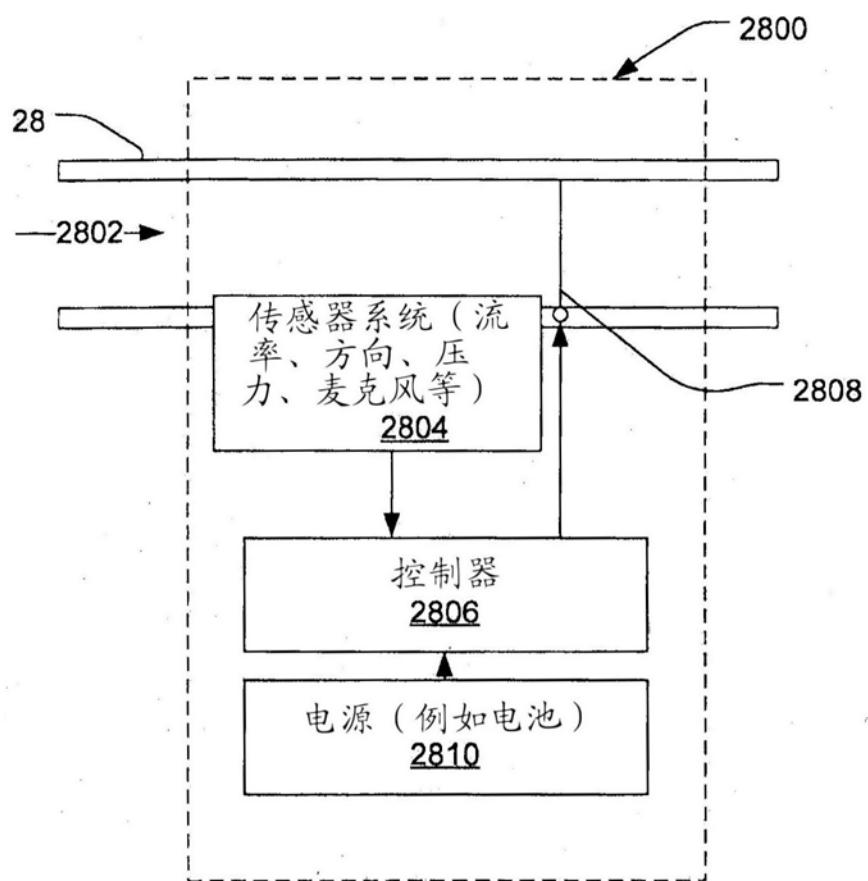


图28

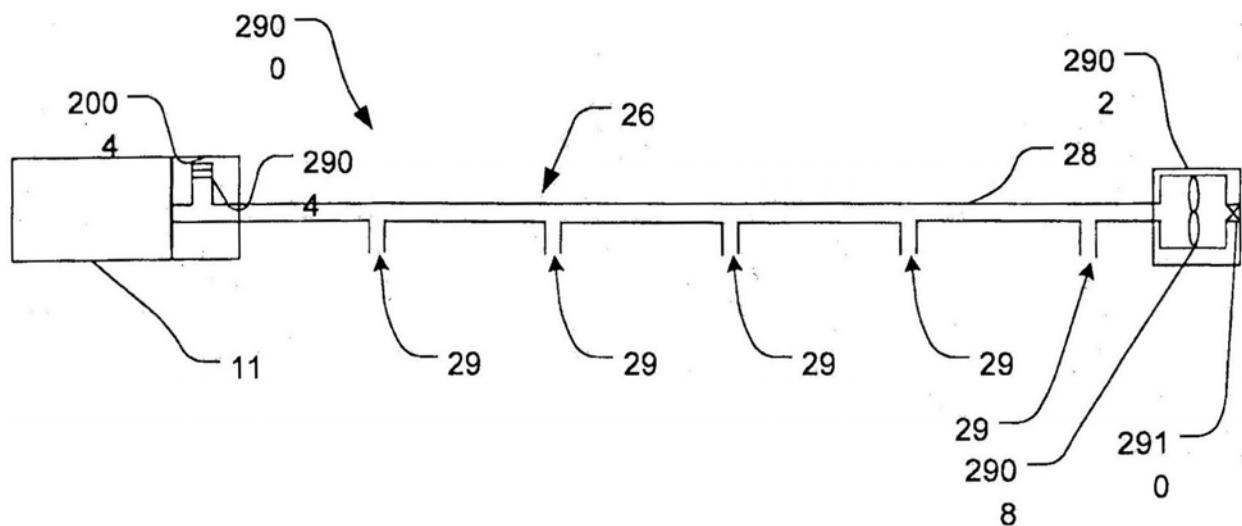


图29

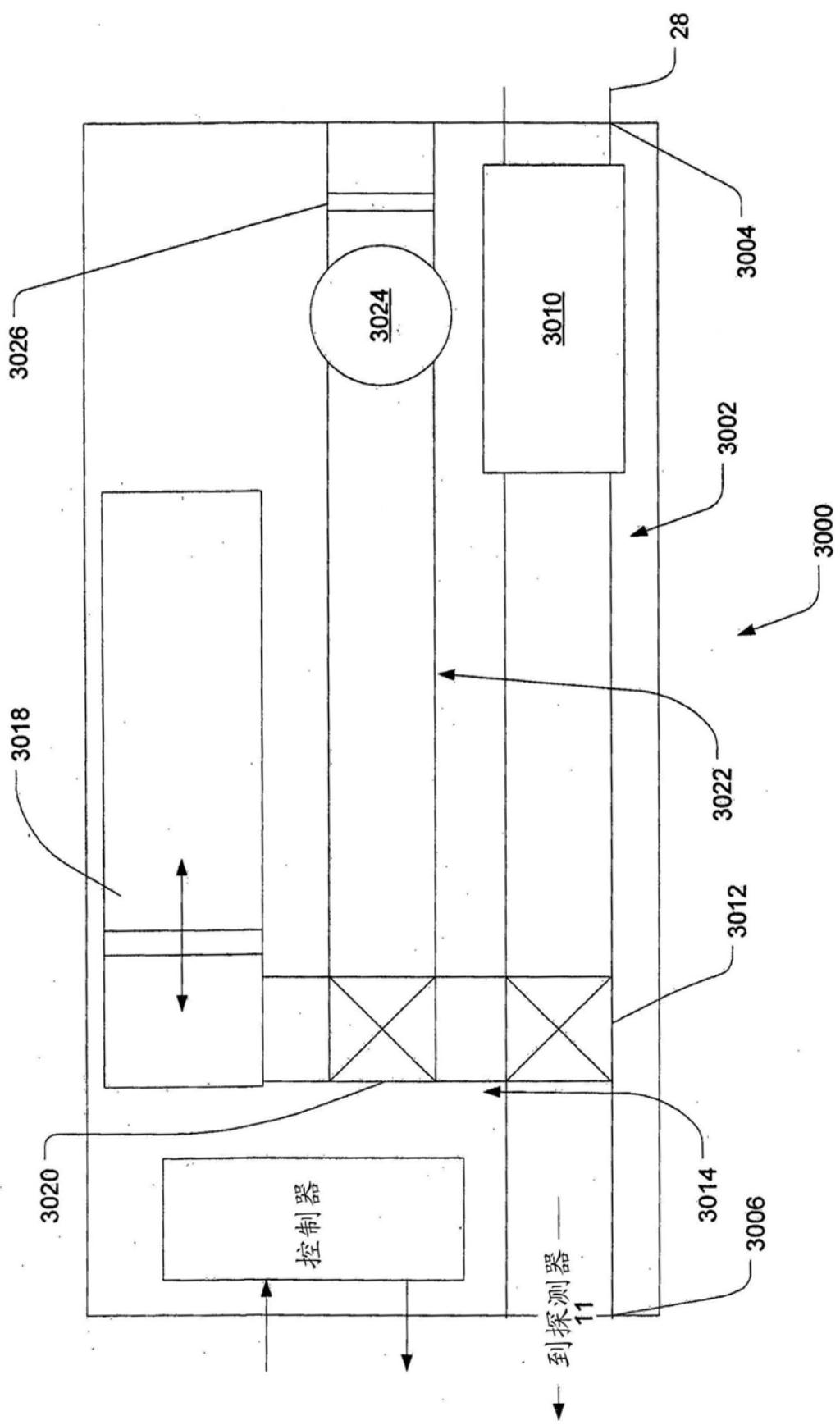


图30

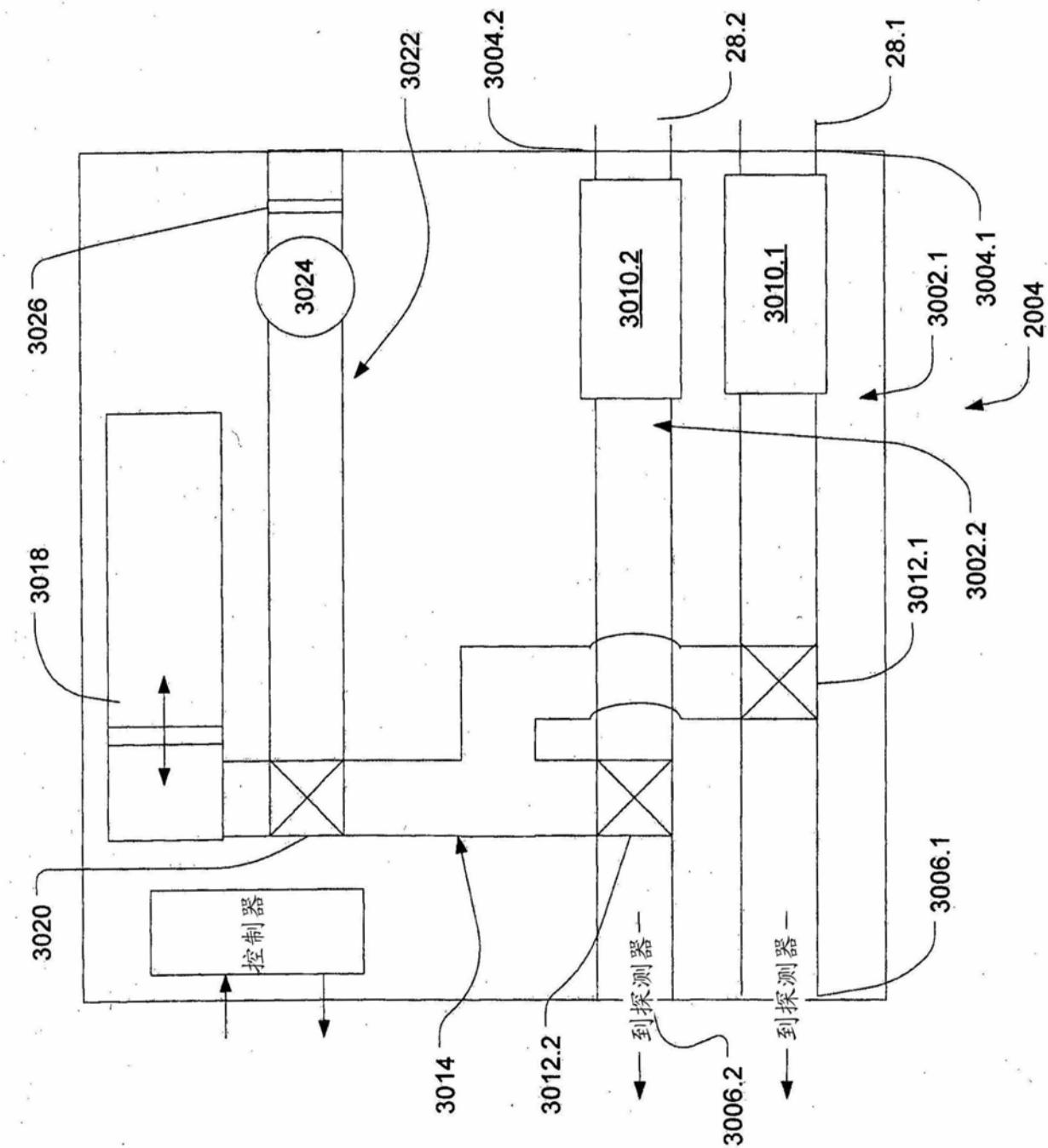


图31

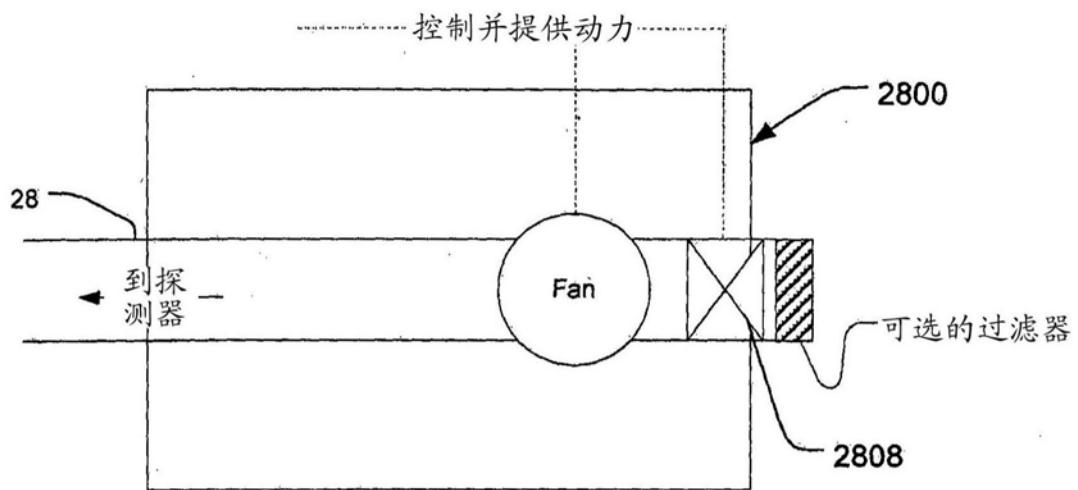


图32

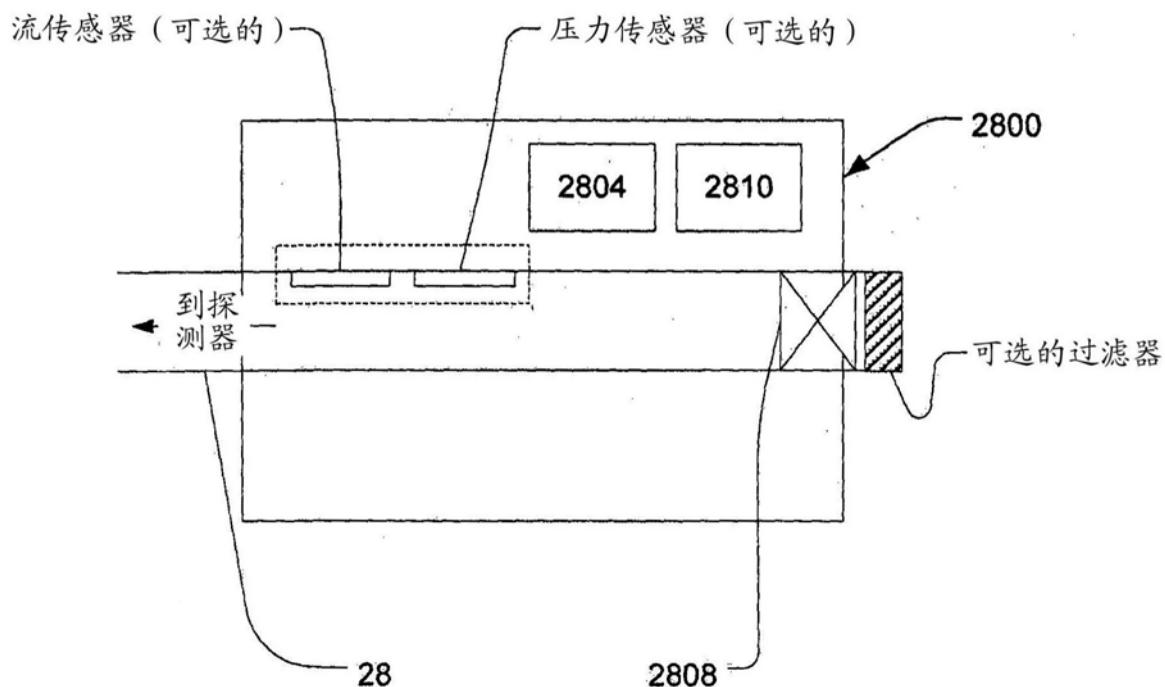


图33