



(21)申請案號：112135614

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 19 日

(51)Int. Cl. : G01N1/22 (2006.01) G01N33/00 (2006.01)

(30)優先權：2022/09/20 法國 2209475

(71)申請人：法商普發真空公司 (法國) PFEIFFER VACUUM (FR)

法國

(72)發明人：勒巴里萊克 奧利佛 LE BARILLEC, OLIVIER (FR)；邦努爾 朱利安 BOUNOUAR, JULIEN (FR)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 24 頁

(54)名稱

用來測量空浮分子污染物的站

(57)摘要

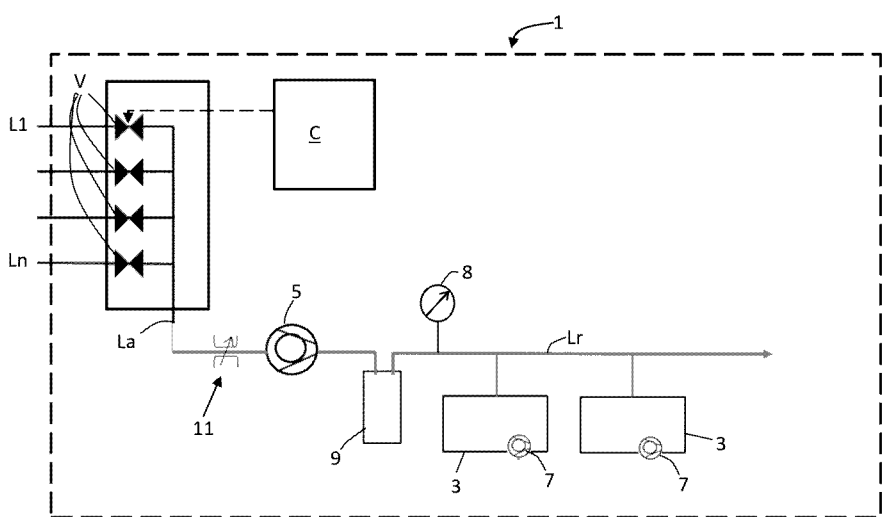
本發明關於一種用來測量空浮分子污染的測量站(1)，其包括至少一氣體分析儀(3)以及流體連接於氣體分析儀(3)的入口的至少一取樣管線(L1, Ln)。根據本發明，所述站(1)包括至少一取樣泵(5)，其在待泵送氣流的流動方向上被設置於氣體分析儀(3)的上游，且取樣泵(5)具有流體連接於至少一取樣管線(L1, Ln)的吸入側，以及流體連接於氣體分析儀(3)的入口的排出側，取樣泵(5)被配置為從取樣管線抽取氣流以及在大氣壓力正負 50 hPa(較佳在大氣壓力正負 30 hPa)下排出氣流。

The invention relates to a measuring station (1) for measuring airborne molecular contamination comprising at least one gas analyzer (3) and at least one sampling line (L1, Ln) fluidically connected to an inlet of the gas analyzer (3). According to the invention, said station (1) comprises at least one sampling pump (5) arranged upstream of the gas analyzer (3) in the flow direction of a gas flow to be pumped, and the sampling pump (5) has a suction side fluidically connected to the at least one sampling line (L1, Ln) and a discharge side fluidically connected to the inlet of the gas analyzer (3), the sampling pump (5) being configured to draw a gas flow from the sampling line, and to discharge the gas flow at atmospheric pressure +/- 50 hPa, preferably +/- 30 hPa.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:測量站
- 3:分析儀
- 5:取樣泵
- 7:內部泵
- 8:壓力計
- 9:緩衝容積
- 11:節流器
- C:控制單元
- L1 至 Ln:管線
- La:共用吸氣管線
- Lr:共用排出管線
- V:閥



【圖 1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用來測量空浮分子污染物的站

【英文發明名稱】

STATION FOR MEASURING AIRBORNE MOLECULAR
CONTAMINATION

【中文】

本發明關於一種用來測量空浮分子污染的測量站(1)，其包括至少一氣體分析儀(3)以及流體連接於氣體分析儀(3)的入口的至少一取樣管線(L1, Ln)。根據本發明，所述站(1)包括至少一取樣泵(5)，其在待泵送氣流的流動方向上被設置於氣體分析儀(3)的上游，且取樣泵(5)具有流體連接於至少一取樣管線(L1, Ln)的吸入側，以及流體連接於氣體分析儀(3)的入口的排出側，取樣泵(5)被配置為從取樣管線抽取氣流以及在大氣壓力正負50 hPa(較佳在大氣壓力正負30 hPa)下排出氣流。

【 英文 】

The invention relates to a measuring station (1) for measuring airborne molecular contamination comprising at least one gas analyzer (3) and at least one sampling line (L1, Ln) fluidically connected to an inlet of the gas analyzer (3). According to the invention, said station (1) comprises at least one sampling pump (5) arranged upstream of the gas analyzer (3) in the flow direction of a gas flow to be pumped, and the sampling pump (5) has a suction side fluidically connected to the at least one sampling line (L1, Ln) and a discharge side fluidically connected to the inlet of the gas analyzer (3), the sampling pump (5) being configured to draw a gas flow from the sampling line, and to discharge the gas flow at atmospheric pressure +/- 50 hPa, preferably +/- 30 hPa.

【指定代表圖】圖 1
【代表圖之符號簡單說明】

- 1:測量站
- 3:分析儀
- 5:取樣泵
- 7:內部泵
- 8:壓力計
- 9:緩衝容積
- 11:節流器
- C:控制單元
- L1至Ln:管線
- La:共用吸氣管線
- Lr:共用排出管線
- V:閥

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用來測量空浮分子污染物的站

【英文發明名稱】

STATION FOR MEASURING AIRBORNE MOLECULAR
CONTAMINATION

【技術領域】

【0001】本發明關於一種用來測量空浮分子污染的站。測量站可特別用在監測無塵室(如半導體製造廠的無塵室)中大氣分子污染濃度。

【先前技術】

【0002】在半導體製造工業中，必須保護基板(如半導體晶圓或光罩)免於可造成基板的電子電路或晶片損壞的空浮分子污染(airborne molecular contamination，AMC)。為此，基板被裝在大氣存儲和運輸箱中，允許將基板從一台設備運輸到下一台設備，或者將其存儲在兩個製造步驟之間。此外，運輸箱和設備被設置在無塵室內，無塵室中的微粒等級(particle level)被最小化，而溫度、濕度及壓力保持在精確水平。

【0003】在無塵室中，空浮氣態物種可有不同的來源和不同的性質，例如酸、鹼、可凝結元素及摻雜元素。這

些分子可能來自於半導體製造廠內部的空氣，或尤其是可由已經受先前製造操作的半導體晶圓所釋出。

【0004】存在於無塵室中的氣體分析儀可在大氣壓力下實時評估空浮氣態物種(gaseous species)的濃度，尤其是針對濕度和一些酸。由於這些氣體分析儀測量周圍環境的氣態氣氛，因此一般有必要在無塵室的每個待測試的區域中提供一個氣體分析儀。

【0005】有增加被測氣態物種的數量和測試區域的數量的需求，以減少基板污染的風險。然而，增加在每個區域的氣體分析儀的數量，以及增加待測試的區域，很快會使這種解決方案變得非常昂貴。

【0006】為了降低成本，已提出了一種結合不同分析儀的測量單元。這些分析儀是考慮待測量氣態物種的氣體化學特性以及性質來選擇。該測量單元配備有多數輸入埠，每個輸入埠處理無塵室的特定測試區域。因無塵室可以很大，並且測試區域的數量也會增加，因而可能需要大量的取樣管線。這些取樣管線允許空氣從測試區域被輸送到氣體分析儀。這些管線通常達數十公尺長，甚至數百公尺長。

【0007】一種解決方案是將氣流抽取到所有取樣管線，通常是一個接一個。取決於分析儀存在的數量，可以同步地測量不同的氣體化學品。由於每個分析儀都獨立於其他分析儀，在這些取樣管線內的吸入流也可不同。

【0008】然而，由於一些取樣管線可能很長，尤其數

百公尺長，因此在氣體分析儀的入口可以觀測到真空。這是因為取樣管線一般具有小的直徑，尤其是大約四分之一英吋 (6.35 mm)，其限制了氣體流動。真空也和被這些分析儀所抽取的流量有部分關聯。

【0009】取決於所採用的氣體分析儀技術，這種真空可能導致一或多個氣體分析儀在它們工作壓力範圍內或在約大氣壓下的正常操作範圍內停止進行測量，這會造成不精確或無法使用的測量結果。例如，離子遷移譜法 (ion mobility spectrometry, IMS) 氣體分析儀就是這種情況。

【0010】一種可能的解決方案是增加取樣管線的直徑，從而增加傳導性，以及因而來限制所造成的真空。然而，此種解決方案涉及增加可吸收氣體的管線的內表面。這些取樣管線隨後可能釋放出一些所輸送的氣態物種，這可能複雜化測量結果的解讀。為了限制此狀況，較佳是使用具有非常光滑內表面飾面 (surface finish) 的非常高純度的材料來製造取樣管線。尤其可能是富含氟的材料，如氟聚合物 (fluoropolymer)，舉例而言，全氟烷氧基烷烴 (perfluoroalkoxy alkane, PFA) 或聚四氟乙烯 (polytetrafluoroethylene, PTFE)。

【0011】然而，取樣管線可能多達一、兩百條，且長度至多數百公尺，以此種特定材料來增加每條取樣管線的直徑會大大增加測量單元的整體成本。

【0012】此外，在進行新的測量之前，取樣管線會經過修整 (conditioning) 以消除在某些應用中管線的記憶效應

(memory effect)，尤其是當待監測的氣態物種特別黏附在壁體的時候。增加直徑會增加脫氣(degassing)時間，且因而增加了每條取樣管線的修整時間。

【0013】另一可能的解決方案涉及減少取樣管線的長度，例如減少到幾十公尺，或者限制氣體分析儀的數量。然而，對這種解決方案的興趣非常有限。

【發明內容】

【0014】本發明的其中一個目的是提出一種測量站，其可至少部分地解決一或多個上述缺點。

【0015】為此，本發明關於一種用來測量空浮分子污染的站，其包括至少一氣體分析儀以及流體連接於所述至少一氣體分析儀的入口的至少一取樣管線。根據本發明，所述站包括至少一取樣泵，其在待泵送氣流的流動方向上被設置於所述至少一氣體分析儀的上游。所述取樣泵具有流體連接於所述至少一取樣管線的吸入側，以及流體連接於所述至少一氣體分析儀的入口的排出側。取樣泵被配置為從所述至少一取樣管線抽取氣流以及在大氣壓力正負50 hPa(即正負50 mbar)下排出氣流。較佳地，取樣泵被配置為在大氣壓力正負30 hPa(即正負30 mbar)下排出氣流。

【0016】這種位於所述至少一氣體分析儀的上游的取樣泵使氣流能夠被洩流氣體分析儀的入口，且在或者約在大氣壓力下排出氣流，從而限制在氣體分析儀的入口的壓力變化的風險。這使任何技術能夠被使用在分析儀或數個

氣體分析儀，而不限制氣體分析儀的數量。

【0017】所述站可進一步包括下述一或多個單獨或組合的特徵。

【0018】在一或多個氣體分析儀上游的一或多個元件可具有由氟聚合物或全氟彈性體(perfluoroelastomer)所製造的內表面，氟聚合物如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【0019】取樣泵可具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，氟聚合物例如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【0020】至少一取樣管線可具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，氟聚合物例如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【0021】所述站可具有至少一緩衝容積，其在待泵送氣流的流動方向上，被設置於所述取樣泵的下游以及所述至少一氣體分析儀的上游。

【0022】緩衝容積可以是介於 60 cm^3 (或 60 mL)以及 1 dm^3 (或 1 L)之間。

【0023】緩衝容積可具有大致圓柱形的形狀。

【0024】緩衝容積可具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，氟聚合物例如全氟烷氧基烷烴、聚四氟乙烯。

【0025】所述站可包含至少一壓力計。

【0026】根據一變例，壓力計可被設置在取樣泵的下游。

【0027】壓力計可在待泵送氣流的流動方向上，被設置於緩衝容積的下游。

【0028】根據另一變例，壓力計可被設置在取樣泵的上游。

【0029】壓力計可具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，氟聚合物例如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【0030】所述至少一氣體分析儀被配置為用以在大氣壓力下或基本上在大氣壓力下操作。

【0031】取樣泵可以是隔膜泵(diaphragm pump)。

【0032】所述至少一氣體分析儀可具有內泵。

【0033】內泵可以是隔膜泵。

【0034】所述站可包括至少兩個取樣管線，其流體連接於共用吸氣管線。

【0035】這些管線的至少一者可具有最小長度，例如至少50公尺。

【0036】共用吸氣管線可流體連接於取樣泵的吸入側。

【0037】共用吸氣管線可具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，氟聚合物例如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【0038】舉例而言，所述站包括至少一閥，其被配置為用以選擇性地允許取樣泵與取樣管線的至少一者之間的流體連通或流體隔絕。

【0039】舉例而言，所述至少一閥是可控制閥。

【0040】所述至少一閥可具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，氟聚合物例如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【0041】所述站可具有控制單元，其被配置為用以控制所述至少一可控制閥。

【0042】取樣泵可被設置為在至少兩個氣體分析儀的上游。取樣泵的排出側藉由共用排出管線而流體連接於這些氣體分析儀的入口。

【0043】這些氣體分析儀可被連接於共用排出管線。

【0044】這些氣體分析儀可以並聯連接。

【0045】共用排出管線可流體連接於排氣口。

【0046】共用排出管線可具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，氟聚合物例如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【0047】所述站可具有至少一流量計。有利地，流量計可被設置在共用排出管線上，共用排出管線在待泵送氣流的流動方向上位於氣體分析儀的下游。流量計被配置為用以測量氣流在共用排出管線內的流速。

【0048】所述站可包括至少一節流器(restriction)，其在待泵送氣流的流動方向上位於取樣泵的上游。

【0049】節流器可具有可變開口。節流器的開口可被配置為用以作為流體連接於取樣泵的排出側的壓力計所測量到壓力的函數來控制。

【0050】節流器可利用至少一流量的調節器來達成，例如螺栓調整流量調節器(screw-adjusted flow regulator)。

【0051】根據另一範例，節流器可利用至少一校準孔口(calibrated orifice)來達成。

【0052】節流器可具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，氟聚合物例如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【圖式簡單說明】

【0053】透過閱讀以說明性和非限制性範例的方式來敘述的下文以及唯一的附圖，本發明的其他優點和特徵將變得更加清楚，而唯一附圖中：

【0054】[圖1]是用於測量空浮分子污染的站的實施例範例的示意圖。

【實施方式】

【0055】以下實施例為範例。儘管敘述涉及一個或多個實施例，但這並不一定意味著每個參考都涉及相同實施例，或者這些特徵僅適用於單個實施例。也可以組合或交換不同實施例的個別特徵以提供其他實施例。

【0056】在敘述中，一些元件可被編號為，例如第一元件或第二元件。在此情況下，這種編號僅旨在區分和識別相似但不相同的元件。這種編號並非暗示一個元件是優先於另一個元件，且這些命名可輕易地互換而未脫離本發

明的範圍。這種編號也沒有暗示時間上的順序。

【0057】「上游」被理解為是指相對於待泵送氣體或氣流的流動方向而被放置在另一個元件之前的元件。相反地，「下游」被理解為是指相對於待泵送氣體或氣流的流動方向而被放置在另一個元件之後的元件。

【0058】圖1示出用於測量空浮分子污染的測量站1的實施例範例的示意圖。測量站1可特別地用於監測(monitor)無塵室中的大氣分子污染的濃度，例如在半導體製造廠的無塵室。

【0059】測量站1包括預定數量的氣體分析儀3、一或多條取樣管線L1至Ln以及至少一取樣泵5。

【0060】氣體分析儀3使至少一氣體物種的濃度能夠被測量。被測量的氣體物種例如是酸，如：氫氟酸(hydrofluoric acid，化學式HF)或鹽酸(hydrochloric acid，化學式HCl)。根據另一範例，被測量的氣體物種為揮發性有機化合物(VOC)或氨(化學式NH₃)或胺類。被測量的氣體物種也可以是二氧化硫(化學式SO₂)或硫化合物，或臭氧(化學式O₃)或氮氧化物(化學式NO_x)，水氣，或至少一摻雜劑。氣體分析儀3可被設計為測量不同的氣體物種或者不同的氣體物種群。

【0061】測量可以實時地進行，也就是測量持續時間少於幾秒，或甚至幾分鐘。或者，也可以在較長的測量持續時間進行測量，例如幾十分鐘或甚至數小時。

【0062】可以在百萬分之幾(ppm)或十億分之幾(ppb)

的低濃度下進行測量。

【0063】每個氣體分析儀3可具有用以採集氣體樣本的內泵7。這可以是內隔膜泵。

【0064】兩個氣體分析儀3被繪示在圖1中的說明性範例中。當然，此數量並非限制條件。

【0065】氣體分析儀3被配置為用以在大氣壓力下或基本上在大氣壓力下操作。

【0066】氣體分析儀的操作壓力範圍與其所用的技術相關。氣體分析儀3可根據待測量的氣體化學特性來選擇，以及有利地根據其他條件來選擇，如：響應時間、可靠度以及操作壓力範圍。

【0067】舉例而言，一或多個氣體分析儀3可整併下列技術的其中一個：雷射光譜法、光腔衰盪光譜法(cavity ring-down spectroscopy, CRDS)、質譜法(mass spectrometry)、質子轉移反應質譜法(proton-transfer-reaction mass spectrometry, PTR-MS)、離子遷移譜法(IMS)、電化學技術、比色技術、螢光光譜法，特別是在紫外光區域、火焰離子化檢測(flame ionization detection, FID)、化學冷光技術(chemiluminescence technology)、電阻式技術(resistive technology)或者用以針對後續外部分析捕捉汙染的系統。

【0068】每個取樣管線L1至Ln的一端旨在通向環境壓力(即大氣壓力)下的測試區域。取樣管線L1至Ln連接測量站1至不同的測試區域，其例如是從無塵室的不同位置。

數個取樣管線 L1 至 Ln 可通向不同位置。在不同的待連接測試區域之間的取樣管線 L1 至 Ln 的長度可以不同，且可以是數公尺或數十公尺長，例如超過 200 公尺。管線 L1 至 Ln 中的至少一者可具有最小長度，例如至少 50 公尺。

【0069】取樣泵 5 也被稱為排洩泵 (drainage pump)，在待泵送氣流的流動方向上被設置於一或多個氣體分析儀 3 的上游。這種泵例如是隔膜泵。

【0070】取樣泵 5 具有吸入側以及排出側。

【0071】取樣泵 5 的吸入側是流體連接於至少一取樣管線 L1 至 Ln。在圖 1 所繪示的範例中，取樣泵 5 的吸入側通過共用吸氣管線 La 流體連接於數個取樣管線 L1 至 Ln。

【0072】一或多個閥 V 被設置以選擇性地允許取樣管線 L1 至 Ln 的其中一者與取樣泵 5 之間的流體連通或流體隔絕。在圖示的範例中，閥 V 可被設置在每個取樣管線 L1 至 Ln 上。

【0073】一或多個閥 V 可以是可控制閥，例如是電磁閥 (solenoid valves) 或氣動閥 (pneumatic valves)。所述閥可具有全有或全無的控制 (開啟或關閉)。作為一變例或另外地，一或多個閥可以是三向閥 (three-way valves)。

【0074】測量站 1 也可包括連接於可控制閥 V 的控制單元 C。控制單元 C 被配置為用以提供例如閥 V 的開啟或關閉的控制，以使單條或多條取樣管線 L1 至 Ln 與取樣泵 5 之間能夠流體連通或流體隔絕。

【0075】取樣泵 5 的排出側流體連接於一或多個氣體

分析儀3的入口。取樣泵5以及氣體分析儀3可因此與該取樣管線或者多條取樣管線L1至Ln的其中一者流體連通。

【0076】取樣泵5設置在數個氣體分析儀3的上游，在圖1所示意的範例中顯示兩個氣體分析儀3，這些氣體分析儀3以分支方式連接，也就是以並聯方式連接。氣體分析儀3是連接到共用管線。

【0077】共用管線流體連接於取樣泵5的排出側且在後文中被稱為共用排出管線Lr。氣體分析儀3的入口因而通過共用排出管線Lr流體連接於取樣泵5的排出側。

【0078】共用排出管線Lr也可以是例如通向氣體處理系統或者流體連接於排氣口或者排氣管路開口，舉例而言，通向這樣的氣體處理系統。這使得被取樣泵5所抽取的過量氣體化學品可以被排空。

【0079】取樣泵5被配置為用以從取樣管線L1至Ln抽取氣流。相比於氣體分析儀的內泵7，取樣泵5具有更大的泵輸出量(pumping capacity)。作為單純說明性的範例，內泵7可具有介於0.2 L/min至6 L/min之間的流速，也就是流速介於 $3.3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ 至 $0.1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ 之間。一或多個氣體分析儀3上游的取樣泵5可具有介於4 L/min至20 L/min之間的流速，也就是介於 $6.67 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ 至 $0.3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ 之間。

【0080】取樣泵5進一步地被配置為用以在大氣壓力或者約大氣壓力下，亦即在大氣壓力正負50 hPa(即正負50 mbar)下排出氣流，較佳是在大氣壓力正負30 hPa(即正負30 mbar)下排出氣流。

【0081】因此藉由這種泵5可從取樣管線L1至Ln採集待分析的氣體。

【0082】氣體分析儀3可使用它們的內泵7，以對於在取樣泵5排出側的氣流進行取樣。因此，取樣泵5使氣流能夠被抽取及洩流至氣體分析儀3而用於分析。被取樣泵5排出的氣體在氣體分析儀3的入口是在大氣壓力下或基本上在大氣壓力下。氣體分析儀3因此是在其各自的操作壓力範圍內運作，並且可以在氣體分析儀3的入口對必要的氣流進行取樣，而相對於大氣壓力少量或無壓力變化(尤其是小於50 mbar或30 mbar)。

【0083】可提供至少一壓力計8。壓力計8可被設置在取樣泵5的下游，流體連接於取樣泵5的排出側。根據一變例(未示於圖中)，壓力計可被設置在取樣泵5的上游。

【0084】另外，至少一緩衝容積9可被設置在取樣泵5或壓力計8的下游。緩衝容積9也可在待泵送氣流的流動方向上被設置於一或多個氣體分析儀3的上游。緩衝容積9例如是介於60 cm³以及1 dm³之間，也就是介於60 mL以及1 L之間。緩衝容積9例如可具有大致圓柱形的形狀。

【0085】這種在取樣泵5下游的緩衝容積9能限制可能因使用取樣泵5(如隔膜泵)而產生的壓力振盪，其關係到訊號穩定性，訊號帶有被一或多個氣體分析儀3所測量的濃度。利用緩衝容積9確保訊號的雜訊非常少量。

【0086】壓力計8可在待泵送氣流的流動方向上被設置於緩衝容積9的下游。

【0087】壓力計8可測量在緩衝容積9的出口的壓力，且因此可監測壓力變化的振盪以確保供應至分析儀3的氣流是層流。

【0088】至少一節流器11可在待泵送氣流的流動方向上被提供於取樣泵5的上游。這可以限制可被取樣泵5所抽取的氣流。換句話說，如果必要，節流器11可最小化取樣泵5的效率。所述節流器可調整取樣泵5的吸氣功率，從而調整供應至氣體分析儀3的總氣流。另外，使用節流器11可降低在取樣泵5入口的壓力，這使得取樣泵5入口與出口的壓力差能被最佳化，以最好地適配其運轉速率。此外，限制進入取樣泵5的空氣流可減少要被壓縮的空氣量，且因而可減少取樣泵5的加熱。

【0089】節流器11尤其可以根據取樣泵5的功率、其容積以及氣體分析儀3的數量來選擇。作為單純說明性且非限制性的範例，對於具有流速20 L/min的取樣泵5而言，節流器11可被配置為用以將流速限制在介於4 L/min及8 L/min之間。

【0090】節流器11可具有針對氣流的可變開口。可作為流體連接於取樣泵5排出側的壓力計8所測量壓力的函數來控制節流器11的開口。

【0091】節流器11尤其是可藉由螺栓調整流量調節器來達成。

【0092】或者，節流器11可例如是校準孔口。此校準孔口是連接於取樣泵5的吸入側。

【0093】結合在取樣泵5上游的節流器11以及在取樣泵5下游的緩衝容積9可在理想或接近理想的條件下將氣流供應至一或多個氣體分析儀3。

【0094】測量站1在一或多個氣體分析儀3上游的一或多個元件或組件有利地具有旨在與氣體接觸，並且由一或多種限制氣態物種附著的材料所製造的內表面，例如一或多種氟聚合物材料，如：全氟烷氧基烷烴(PFA)或聚四氟乙烯(TFE)，或全氟彈性體(FFKM)。較佳地，從取樣管線的入口被取樣到一或多個氣體分析儀3的與氣體接觸的所有內表面都是由這種材料製造。

【0095】取樣泵5及/或單條或多條取樣管線L1至Ln及/或共用吸氣管線La及/或共用排出管線Lr及/或閥V及/或緩衝容積9及/或節流器11具有這種由限制氣態物種附著的材料所製造的內表面，例如一或多種氟聚合物材料。在取樣泵5為隔膜泵時，此隔膜有利地也是由氟聚合物材料所製造。

【0096】另外，測量站1可包括至少一流量計(圖未示)。流量計可在待泵送氣流的流動方向上被設置於一或多個氣體分析儀3的下游。

【0097】更準確地，流量計是設置在氣體分析儀3下游的共用排出管線Lr上。因此，在提供多於一個氣體分析儀3的情況下，沒有必要重複設置在每個氣體分析儀3下游的流量計。另一個可能的解決方案是在所有氣體分析儀3的上游設置流量計。將流量計設置在氣體分析儀3下游的

共用排出管線 L_r 的優點是其內表面不需要由一或多種富含氟的材料(如氟聚合物)所製造。

【0098】流量計被配置為用以測量在共用排出管線 L_r 內的氣流的流速。這能夠監測以及偵測氣體分析儀 3 可能的故障，或堵塞或阻塞。舉例而言，要被在所有氣體分析儀 3 下游的流量計所測量的過量氣流可以作為取樣泵 5 的流速，氣體分析儀 3 的數量以及每個內泵 7 的流速的函數來決定，且如果出現差異，尤其是過度地過量，則可識別出氣體分析儀 3 中的一者發生故障。

【0099】在操作上，取樣泵 5 連通於單條取樣管線或在有數條取樣管線時連通於一條取樣管線 L_1 至 L_n ，且在所述取樣泵 5 排出側的該個或每個氣體分析儀 3 可採集氣體樣本以進行測量。

【0100】因此，取樣泵 5 可將待分析的污染氣流洩流至一或多個氣體分析儀 3 的入口。無論在取樣泵 5 之前，取樣管線 L_1 至 L_n 或者共用吸氣管線 L_a 的長度或直徑是多少，取樣泵 5 的排出側是在大氣壓力下或者基本上在大氣壓力下。因此，取樣泵 5 可能會受到壓力變化。相較於在一或多個氣體分析儀 3 的入口，被觀測到的壓力是在大氣壓力正負 50 mbar 下，較佳是在大氣壓力正負 30 mbar 下，且落在這些氣體分析儀 3 的操作範圍。這能夠使氣體分析儀 3 對於待使用的壓力變化更靈敏。另外，對於可採用的氣體分析儀 3 的數量也沒有限制。

【符號說明】

【0101】

1:測量站

3:分析儀

L1至Ln:取樣管線

5:取樣泵

7:內部泵

La:共用吸氣管線

V:閥

C:控制單元

Lr:共用排出管線

8:壓力計

9:緩衝容積

11:節流器

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種測量站(1)，用來測量空浮分子污染，且包括至少兩個氣體分析儀(3)以及流體連接於所述至少一氣體分析儀(3)的入口的至少一取樣管線(L1, Ln)，其特徵在於，所述站(1)包括至少一取樣泵(5)，其在待泵送氣流的流動方向上被設置於所述至少兩個氣體分析儀(3)的上游，以及在於，所述取樣泵(5)具有流體連接於所述至少一取樣管線(L1, Ln)的吸入側，以及流體連接於所述至少兩個氣體分析儀(3)的所述入口的排出側，所述取樣泵(5)被配置為用以從所述至少一取樣管線(L1, Ln)抽取所述氣流，以及用以在大氣壓力正負50 hPa下，較佳在大氣壓力正負30 hPa下排出所述氣流，以及在於，所述取樣泵(5)的所述排出側經由共用排出管線(Lr)流體連接於所述氣體分析儀(3)的所述入口。

【請求項2】如請求項1所述的站(1)，其中，所述取樣泵(5)具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，所述氟聚合物如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【請求項3】如請求項1或2所述的站(1)，其包括至少一緩衝容積(9)，其在所述待泵送氣流的所述流動方向上被設置於所述取樣泵(5)的下游以及所述至少兩個氣體分析儀(3)的上游。

【請求項4】如請求項3所述的站(1)，其中，所述緩衝容積(9)是介於60 cm³以及1 dm³之間。

【請求項5】如請求項3所述的站(1)，其中，所述緩

衝容積(9)具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，所述氟聚合物如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【請求項6】如請求項1所述的站(1)，其包括被設置在所述取樣泵(5)的上游或下游的至少一壓力計(8)。

【請求項7】如請求項1所述的站(1)，其包括至少一節流器(11)，所述至少一節流器(11)在所述待泵送氣流的所述流動方向上位於所述取樣泵(5)上游。

【請求項8】如請求項1所述的站(1)，其中，所述取樣泵(5)是隔膜泵。

【請求項9】如請求項1、2、6、7或8所述的站(1)，其中，所述至少一取樣管線(L1, Ln)、所述節流器(11)以及所述壓力計(8)中的至少一者具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，所述氟聚合物如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【請求項10】如請求項1所述的站(1)，其中，至少一所述氣體分析儀(3)具有內泵(7)。

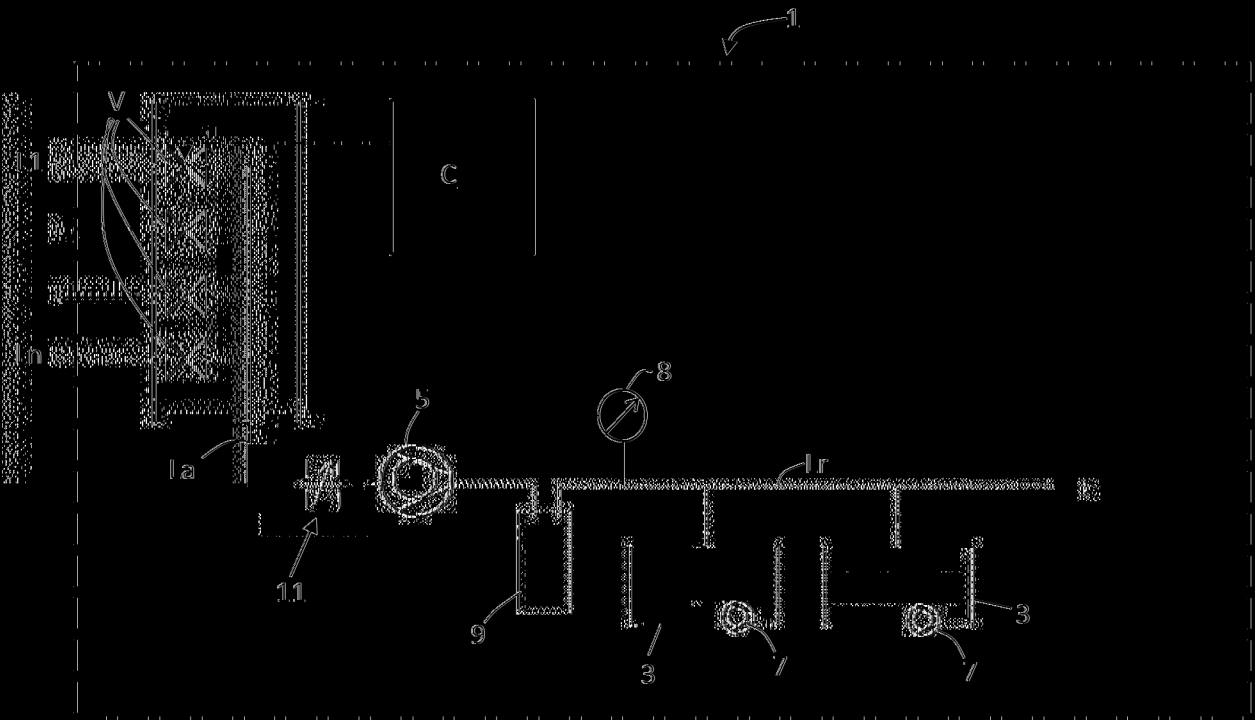
【請求項11】如請求項1所述的站(1)，其包括流體連接於共用吸氣管線(La)的至少兩個取樣管線(L1, Ln)，所述共用吸氣管線(La)流體連接於所述取樣泵(5)的所述吸入側。

【請求項12】如請求項11所述的站(1)，其包括至少一閥(V)，所述至少一閥(V)被配置為用以選擇性地允許所述取樣泵(5)與所述取樣管線(L1, Ln)的至少一者之間的流體連通或流體隔絕。

【請求項13】如請求項11或12所述的站(1)，其中，所述共用吸氣管線(La)或所述至少一閥(V)具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，所述氟聚合物如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。

【請求項14】如請求項1所述的站(1)，其包括至少一流量的計，所述至少一流量的計被設置在所述共用排出管線(Lr)，所述共用排出管線(Lr)在所述待泵送氣流的所述流動方向上位於所述氣體分析儀(3)的下游，所述流量的計被配置為用以測量所述氣流在所述共用排出管線(Lr)內的流速。

【請求項15】如請求項1所述的站(1)，其中所述共用排出管線(Lr)具有由氟聚合物或全氟彈性體所製造的內表面，所述氟聚合物如全氟烷氧基烷烴或聚四氟乙烯。



|(圖 1)|