(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월06일
(11) 등록번호 10-2740076
(24) 등록일자 2024년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 1/26 (2006.01) *G01N 33/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 1/26 (2013.01)
G01N 33/0011 (2024.05)
(21) 출원번호 10-2020-7037663
(22) 출원일자(국제) 2019년05월21일
심사청구일자 2022년01월27일
(85) 번역문제출일자 2020년12월28일
(65) 공개번호 10-2021-0014682
(43) 공개일자 2021년02월09일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/063027
(87) 국제공개번호 WO 2019/228844
국제공개일자 2019년12월05일
(30) 우선권주장
1800562 2018년05월28일 프랑스(FR)
(56) 선행기술조사문헌
US04090392 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자
파이퍼 배큠
프랑스 74000 안시 아브니 드 브로그니 98
(72) 발명자
보누아르 줄리엥
프랑스 74000 안시 애비뉴 드 프랑스 84
르 바릴렉 올리비에
프랑스 74370 안시 쁘항쥐 뤼 데 레콧 268
(74) 대리인
김태홍, 김진희

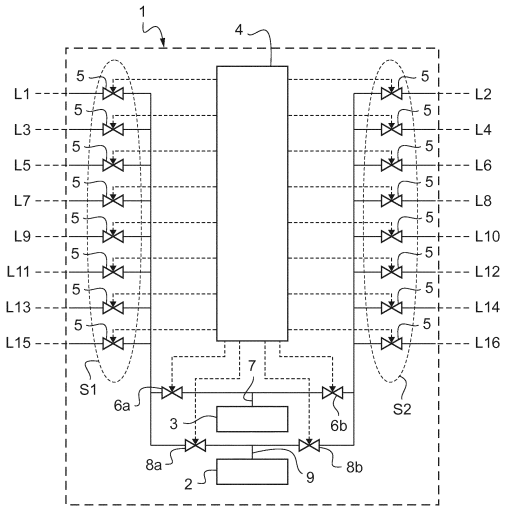
심사관 : 권준형

(54) 발명의 명칭 **공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은, 적어도 하나의 가스 분석기(2) 및 조화 펌프(3)를 포함하는, 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션(1; 1')으로서, 적어도 2개의 샘플링 라인(L1-L16)에 대해 수행될 측정의 순서를 한정하는 시퀀싱 프로그램을 포함하는 시퀀싱 유닛(4)을 더 포함하고, 상기 시퀀싱 유닛(4)은, 적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 연결을 제어하는 가운데, 상기 조화 펌프(3)와, 측정될 샘플링 라인(L1-L16)의 연결을 제어하도록 구성되며, 측정될 샘플링 라인의 측정은, 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 측정에 뒤따르도록 프로그램되는 것을 특징으로 하는 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션(1; 1')에 관한 것이다. 본 발명은 또한, 그러한 스테이션에 의해 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
US20100094565 A1*
US20150153299 A1
KR1020110026918 A
WO2001079809 A1
CN108519254 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 가스 분석기(2) 및 조화 펌프(3)를 포함하는, 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션(1)으로서,

적어도 2개의 샘플링 라인(L1-L16)에 대해 수행될 측정의 순서를 한정하는 시퀀싱 프로그램을 포함하는 시퀀싱 유닛(4)을 더 포함하고, 상기 시퀀싱 유닛(4)은, 적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 연결을 제어하는 가운데, 상기 조화 펌프(3)와, 측정될 샘플링 라인(L1-L16)의 연결을 제어하도록 구성되며, 측정될 샘플링 라인의 측정은, 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 측정에 뒤따르도록 프로그램되는 것을 특징으로 하고,

- 각 샘플링 라인 상(L1-L16)의, 상기 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 샘플링 전자밸브(5);

- 상기 조화 펌프(3)의 입력부(7)의 가지(branch)로서 배열되는, 상기 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 제1 및 제2 조화 전자밸브(6a, 6b); 및

- 상기 적어도 하나의 가스 분석기(2)의 입력부(9)의 가지(branch)로서 배열되는, 상기 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 제1 및 제2 측정 전자밸브로(8a, 8b)서, 상기 제1 조화 전자밸브(6a) 및 상기 제1 측정 전자밸브(8a)는 제1 시리즈(S1)의 샘플링 라인들(L1, L3, L5, L7, L9, L11, L13, L15)의 샘플링 전자밸브들(5)에 연결되며, 그리고 제2 조화 전자밸브(6b) 및 제2 측정 전자밸브(8b)는 제2 시리즈(S2)의 샘플링 라인들(L2, L4, L6, L8, L10, L12, L14, L16)의 샘플링 전자밸브들(5)에 연결되는 것인, 제1 및 제2 측정 전자밸브(8a, 8b)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 측정 스테이션.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시퀀싱 유닛(4)은, 상기 적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 연결을 제어하는 가운데, 조화 펌프(3)와, 측정될 단일 샘플링 라인(L1-L16)의, 연결을 제어하도록 구성되고, 측정될 단일 샘플링 라인의 측정은, 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 측정에 뒤따르도록 프로그램되는 것을 특징으로 하는 측정 스테이션.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

적어도 5개의 샘플링 전자밸브(5)를 포함하는 것을 특징으로 하는 측정 스테이션.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 시리즈(S1)의 샘플링 라인들은, 상기 제2 시리즈와 동일한 개수의 샘플링 라인들을 포함하는 것을 특징으로 하는 측정 스테이션.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 시퀀싱 프로그램은, 각 시리즈(S1, S2)의 샘플링 라인들에서 수행될 측정들을 번갈아 일어나도록, 수행될

측정들에 대한 순서를 한정하는 것을 특징으로 하는 측정 스테이션.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항 또는 제2항에 따른 측정 스테이션(1)에 의해 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 방법(100)으로서,

적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 샘플링 라인(L1-L16)에서 측정 중인 가운데, 샘플링 라인(L1-L16)이, 조화되고, 그러한 샘플링 라인의 측정은, 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 측정에 뒤따르도록 프로그램되는 것을 특징으로 하는 측정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

2개의 시리즈(S1, S2)의 샘플링 라인들 각각에서 수행될 측정들은, 번갈아 일어나고, 제1 시리즈(S1)의 샘플링 라인들(L1, L3, L5, L7, L9, L11, L13, L15)이, 제1 조화 전자밸브(6a)에 그리고 제1 측정 전자밸브(8a)에 연결되며, 제2 시리즈(S2)의 샘플링 라인들(L2, L4, L6, L8, L10, L12, L14, L16)이, 제2 조화 전자밸브(6b)에 그리고 제2 측정 전자밸브(8b)에 연결되는 것을 특징으로 하는 측정 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 샘플링 라인(L1-L16)에서 측정 중인 가운데, 조화되는 샘플링 라인(L1-L16)은, 단일 라인인 것을 특징으로 하는 측정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 특히, 반도체 제조 공장의 클린룸들과 같은, 클린룸의 대기 내의 분자 오염의 농도를 모니터링하도록 의도되는, 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션에 관한 것이다. 본 발명은 또한, 그러한 스테이션에 의해 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 반도체 제조 산업에서, 반도체 웨이퍼들 또는 포토마스크들과 같은, 기판들은, 공기 중 분자 오염(Airborne Molecular Contamination: AMC)에 대해, 이러한 오염이 기판들의 칩들 또는 전자 회로들에 손상을 입히는 것을 방지하기 위해, 보호되어야만 한다. 이를 위해, 기판들은, 기판들이 하나의 품목의 장비로부터 다른 품목의 장비로 운반되는 것을 그리고 2가지 제조 단계 사이에서 저장되는 것을 허용하는, 대기 중 운반 및 저장 케이스들 내에 수용된다. 더불어, 운반 케이스들 및 장비는, 그 내부에서 입자의 레벨이 최소화되며 그리고 온도, 습도, 및 압력이 정확한 레벨에서 유지되는, 클린룸들 내부에 배열된다.

[0003] 클린룸 내에서, 공기 중 기체상 종들은, 상이한 소스들을 가질 수 있으며, 그리고 상이한 유형의 것들일 수 있고, 예를 들어, 산들, 염기들, 응축 가능한 요소들, 도핑 요소들 등과, 직면하게 된다. 이러한 분자들은, 반도체 제조 공장 내부의 공기로부터 유래할 수 있거나 또는 특히 이전 제조 작업들을 겪은 반도체 웨이퍼들에 의해 방출될 수 있다.

[0004] 클린룸들 내에 존재하는 가스 분석기들이, 공기 중 기체상 종들의 농도가, 특히 습도 및 일부 산의 농도가, 실시간으로 평가되는 것을 허용한다. 측정된 농도들은, 때때로, ppm의 또는 ppb의 정도와 같이, 매우 낮다. 이러한 가스 분석기들이 그들 주변의 기체상 대기를 측정함에 따라, 가스 분석기가, 그에 따라, 클린룸의 각 테스트 구역 내에 제공될 필요가 있다.

[0005] 측정되는 기체상 종들의 개수를 증가시키기 위한 그리고 기판들을 오염시킬 위험을 감소시키도록 하기 위해 테스트 구역들의 개수를 증가시키기 위한 요구가, 존재한다. 그러나, 구역당 분석기들의 개수를 증가시키는 것 및 이러한 테스트 구역들을 증가시키는 것은, 이러한 해법이 매우 비싸진다는 것을 의미한다.

[0006] 비용을 감소시키기 위해, 상이한 분석기들을 통합하는, 측정 유닛이, 제안된 바 있다. 유닛은, 각각 클린룸의 특정 테스트 구역을 담당하는, 복수의 입력 포트를 갖도록 제공된다. 클린룸들이 매우 크기 때문에, 그리고 테스트 구역들의 개수가 또한 증가함과 더불어, 상당한 개수의 샘플링 라인들이 이때, 사용될 필요가 있고, 이러한 라인들의 길이는 가장 빈번하게, 수십 미터까지 연장된다. 분석기의 측정 셀에 도달하기 위해 기체에 의해 취해지는 이러한 긴 경로는, 시간을 소모하며, 이는 정보에 관한 지연을 의미한다. 실제로, 샘플링 라인 내에 수용되는 전체 체적은, 측정될 기체로 적어도 한번 교체될 필요가 있고, 더불어 이러한 기체는 또한, 특히 극성 종들로서 지칭되는 측정될 기체상 종들에 대해, 흡착에 의해 라인의 벽에 쉽게 부착될 수 있다. 이때, 테스트 구역에 대한 각각의 변경을 위해 매우 긴 시간을 기다리지 않는 가운데, 테스트 구역 내의 기체상 종들의 농도를 실제로 나타내는 측정값을 획득하는 것은, 어려울 수 있다.

[0007] 하나의 해법은, 모든 샘플링 라인들 내에서의 동시적 흡인을 포함한다. 모든 샘플링 라인들이, 그에 따라 공통 배기에 의해 조화되고, 더불어 기체 농도에 대한 측정이, 한번에 하나의 라인 내에서 수행된다. 기체는, 그에 따라, 모든 샘플링 라인들 내에서 일정하게 흡인되고, 이는 특히 샘플링 라인들의 우수한 탈기를 허용한다.

[0008] 동시에 샘플링될 라인들의 개수가 많기 때문에, 그럼에도 불구하고 이러한 해법은, 각 라인 내에서의 펌핑 유량에 관한 상당한 감소로 이어진다. 측정이 수행되는 샘플링 라인 내에서의 응답 시간은 이때, 전체 펌핑 유량이 측정될 하나의 라인을 샘플링하는 데 전용되는 해법과 비교하여, 길어진다. 더불어, 샘플링 라인들은, 모두 동일한 길이가 아니다. 일부 라인들은 매우 짧을 수 있으며, 그리도 다른 것들은 매우 길 수 있다. 펌핑 유량들은 그에 따라, 라인들 사이에서 상당한 격차를 보일 수 있다. 심지어, 하나의 라인 내에서의 적절한 펌핑 유량이 다른 라인 내에서의 실질적으로 제로의 펌핑 유량에 달하는, 경우들이, 2개의 라인 사이의 길이의 차이가 매우 큼에 의해, 일어날 수 있다.

[0009] 하나의 해법은, 동시적 샘플링의 펌핑 용량을 증가시키는 것을 포함할 수 있다. 그러나, 이는 비교적 큰 비용을 초래할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목표들 중의 하나는, 상기한 단점들을 적어도 부분적으로 해결하는, 측정 스테이션을 제안하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 이를 위한, 본 발명의 목표는, 적어도 하나의 가스 분석기 및 조화 펌프를 포함하는, 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션으로서, 적어도 2개의 샘플링 라인에 대해 수행될 측정의 순서를 한정하는 시퀀싱 프로그램을 포함하는 시퀀싱 유닛을 더 포함하고, 상기 시퀀싱 유닛은, 적어도 하나의 가스 분석기에 의해 측정 중인 샘플링 라인의 연결을 제어하는 가운데, 상기 조화 펌프와, 측정될 샘플링 라인의, 예를 들어 단일 샘플링 라인의, 연결을 제어하도록 구성되며, 측정될 샘플링 라인의 측정은, 측정 중인 샘플링 라인의 측정에 뒤따르도록 프로그램되는 것을 특징으로 하는 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션이다.

[0012] 샘플링 라인은 그에 따라, 최적의 그리고 신속한 펌핑 상태 하에서 조화될 수 있다.

[0013] 실제로, 샘플링 라인의 조화가 숨겨진 시간 내에 수행되기 때문에, 측정 시간이, 감소된다.

[0014] 더불어, 최대 펌핑이, 샘플링 라인들의 개수와 무관하게, 조화를 위해 사용될 수 있다. 샘플링 라인들의 개수는, 그에 따라, 조화를 위해 펌핑 성능을 변경하지 않는 가운데, 증가될 수 있다. 라인이 측정되기 이전에 그에 따라 흡인되는 기체는, 샘플링 라인이 탈기되는 것을 허용한다. 이때, 측정은, 특히 농도의 상당한 변화가 연속적으로 테스트될 2개의 구역 사이에서 일어난 경우에, 그리고 충분한 탈기 시간이 테스트 구역 내의 농도를 실제로 나타내는 측정값을 획득하기 위해 요구되는 경우에, 더욱 정확할 수 있다.

[0015] 그에 따라, 클린룸의 각 테스트 구역 내의 입력 포트를 담당하는 측정 스테이션과 함께, 동일한 세트의 가스 분석기들을 사용하여, 클린룸 내의 상이한 지점들에서 상이한 공기 중 기체상 종들의 농도를 측정하는 것이, 가능

하고, 이는 그에 따라 비용을 제한한다.

[0016] 제1 실시예에 따르면, 측정 스테이션은:

[0017] - 각 샘플링 라인 상의, 시퀀싱 유닛에 의해 제어될 수 있는, 샘플링 전자밸브;

[0018] - 조화 펌프의 입력부의 가지(branch)로서 배열되는, 시퀀싱 유닛에 의해 제어될 수 있는, 제1 및 제2 조화 전자밸브;

[0019] - 적어도 하나의 가스 분석기의 가지로서 배열되는, 시퀀싱 유닛에 의해 제어될 수 있는, 제1 및 제2 측정 전자밸브로서, 상기 제1 조화 전자밸브 및 상기 제1 측정 전자밸브는, 제1 시리즈의 샘플링 라인들의 샘플링 전자밸브들에 연결되며, 그리고 제2 조화 전자밸브 및 제2 측정 전자밸브는, 제2 시리즈의 샘플링 라인들의 샘플링 전자밸브들에 연결되는 것인, 제1 및 제2 측정 전자밸브를 포함한다.

[0020] 그러한 측정 스테이션은, 예를 들어, 적어도 5개의 샘플링 전자밸브를 포함한다.

[0021] 제1 시리즈의 샘플링 라인들은, 제2 시리즈와 동일한 개수의 샘플링 라인들을 포함할 수 있다.

[0022] 시퀀싱 프로그램은, 예를 들어, 각 시리즈의 샘플링 라인들에서 수행될 측정들을 번갈아 일어나도록, 수행될 측정들에 대한 순서를 한정한다. 이러한 해법은, 사용되는 밸브들의 개수가 제한되는 것을 허용하며, 이는, 장치가 단순화되는 것 및 비용이 관리되는 것을 허용한다.

[0023] 제2 실시예에 따르면, 측정 스테이션은:

[0024] - 조화 펌프의 입력부에 배열되는, 시퀀싱 유닛에 의해 제어될 수 있는, 제1 조화 전자밸브;

[0025] - 적어도 하나의 가스 분석기의 입력부에 배열되는, 시퀀싱 유닛에 의해 제어될 수 있는, 제1 측정 전자밸브로서, 제1 측정 전자밸브 및 제1 조화 전자밸브는 샘플링 라인에 연결되는 것인, 제1 측정 전자밸브;

[0026] - 상기 제1 조화 전자밸브 및 상기 조화 펌프의 입력부의 가지로서 배열되는, 시퀀싱 유닛에 의해 제어될 수 있는, 적어도 하나의 제2 조화 전자밸브;

[0027] - 상기 제1 측정 전자밸브 및 상기 적어도 하나의 가스 분석기의 입력부의 가지로서 배열되는, 시퀀싱 유닛에 의해 제어될 수 있는, 적어도 하나의 제2 측정 전자밸브로서, 적어도 하나의 제2 측정 전자밸브 및 적어도 하나의 제2 조화 전자밸브는, 적어도 하나의 개별적인 샘플링 라인에 연결되는 것인, 적어도 하나의 제2 측정 전자밸브를 포함한다.

[0028] 이러한 측정 스테이션은, 예를 들어, 4개 미만의 제2 조화 전자밸브 및 4개 미만의 제2 측정 전자밸브를 포함한다.

[0029] 본 발명의 다른 목표가, 앞서 설명된 측정 스테이션에 의해 공기 중 분자 오염을 측정하는 방법으로서, 적어도 하나의 가스 분석기에 의해 샘플링 라인에서 측정 중인 가운데, 샘플링 라인, 예를 들어, 단일 샘플링 라인이, 조화되고, 그러한 라인의 측정은, 측정 중인 샘플링 라인의 측정에 뒤따르도록 프로그램되는 것을 특징으로 하는 공기 중 분자 오염을 측정하는 방법이다.

[0030] 제1 실시예에 따른 측정 스테이션에 의해 측정하기 위한 방법의 하나의 실시예에 따르면, 2개의 시리즈의 샘플링 라인들 각각에서 수행될 측정들은, 번갈아 일어나고, 제1 시리즈의 샘플링 라인들이, 제1 조화 전자밸브에 그리고 제1 측정 전자밸브에 연결되며, 제2 시리즈의 샘플링 라인들이, 제2 조화 전자밸브에 그리고 제2 측정 전자밸브에 연결된다.

도면의 간단한 설명

[0031] 본 발명의 추가적인 특징들 및 이점들은, 첨부 도면을 참조하여, 비제한적인 예로서 제공되는, 뒤따르는 설명으로부터 명백해질 것이다:

도 1은 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션의 제1 실시예에 대한 개략도를 도시하고;

도 2는 도 1의 측정 스테이션에 의한 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 방법에 대한 개략도를 도시하며;

도 3은 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션의 제2 실시예에 대한 개략도를 도시하고;

도 4는 도 3의 측정 스테이션에 의한 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 방법에 대한 개략도를 도시한다.

이러한 도면들 전체에 걸쳐, 동일한 요소들은 동일한 참조 부호들을 사용한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 뒤따르는 실시예들은, 예들이다. 설명이 하나 이상의 실시예를 참조하지만, 이는 반드시, 각각의 참조가 동일한 실시예에 관련된다는 것, 또는 특징부들이 단지 하나의 실시예에만 적용 가능하다는 것을 의미하지 않는다. 여러 실시예들의 단순한 특징부들이 또한, 다른 실시예들을 제공하기 위해, 조합될 수 있다.

[0033] 도 1은, 특히, 반도체 제조 공장의 클린룸들과 같은, 클린룸의 대기 내의 분자 오염의 농도를 모니터링하도록 의도되는, 공기 중 분자 오염을 측정하기 위한 스테이션(1)의 요소들을 도시한다.

[0034] 측정 스테이션(1)은, 적어도 하나의 가스 분석기(2), 조화 펌프(3) 및 시퀀싱 유닛(4)을 포함한다.

[0035] 하나의 실시예에 따르면, 가스 분석기(2)는, 작은 샘플링 펌프를 포함한다. 가스 분석기(2)는, 적어도 하나의 기체상 종의 농도가 실시간으로, 즉, ppm 또는 ppb 아래의 낮은 농도에 대해, 수초, 심지어 수분, 미만의 측정 시간을 동반하는 가운데, 측정되는 것을 허용한다. 측정된 기체상 종들은, 예를 들어, 불화수소산(HF) 또는 염산(HCI)과 같은 산, 또는 PGMEA(프로필렌 글리콜 메틸 에테르)와 같은 용매이다. 다른 실시예에 따르면, 기체상 종들은, 암모니아(NH3)이다. 가스 분석기(2)가, 구별되는 기체상 종들 또는 구별되는 기체상 종들의 그룹을 측정하도록 구성될 수 있다.

[0036] 조화 펌프(3)는, 예를 들어, 작은 복수 스테이지 진공 펌프와 같은, 작은 용적의 진공 펌프를 포함한다.

[0037] 시퀀싱 유닛(4)은, 예를 들어, 컴퓨터이다.

[0038] 시퀀싱 유닛(4)은, 샘플링 라인들(L1-L16) 중의 적어도 2개의 샘플링 라인에 대해 수행될 측정들에 대한 순서를 한정하는, 시퀀싱 프로그램을 구비한다.

[0039] 샘플링 라인들(L1-L16)은, 예를 들어, 퍼플루오로알콕시(또한 PFA로도 지칭됨) 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(또한 PTFE로도 지칭됨)과 같은, 벽들에 대한 기체상 종들의 접착을 제한하는 재료들로 이루어지는, 가요성 파이프들을 포함한다. 샘플링 라인들(L1-L16)은, 클린룸의 특정 테스트 구역들에 측정 스테이션(1)을 연결한다. 샘플링 라인들(L1-L16)의 길이는, 도달될 다양한 테스트 구역들 사이에서 변할 수 있으며, 그리고 수십 미터의 길이, 예를 들어 40 내지 200 미터 사이의 길이일 수 있다.

[0040] 시퀀싱 프로그램은, 수행될 측정들에 대한 순서를 한정하고, 즉 그러한 순서에서, 기체상 종들의 농도들에 대한 측정들은, 측정 스테이션(1)에 연결되는 샘플링 라인들(L1-L16) 에서 수행되어야만 한다.

[0041] 시퀀싱 유닛(4)은 또한, 적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 연결을 제어하는 가운데, 조화 펌프(3)와, 측정될 샘플링 라인(L1-L16)의, 예를 들어, 단일 샘플링 라인의, 연결을 제어하도록 구성된다.

[0042] 그에 따라, "측정 중인" 샘플링 라인과 "측정될" 샘플링 라인 사이의 구별이, 이루어진다. 샘플링 라인들(L1-L16) 중의 "측정될" 샘플링 라인은, 그에 대한 측정이 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 측정에 뒤따르도록 프로그램되는, 라인이다.

[0043] 이를 위해, 도 1에 도시된 제1 실시예에 따르면, 측정 스테이션(1)은:

[0044] - 각 샘플링 라인 상(L1-L16)의, 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 샘플링 전자밸브(5);

[0045] - 조화 펌프(3)의 입력부(7)의 가지로서 배열되는, 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 제1 및 제2 조화 전자밸브(6a, 6b); 및

[0046] - 적어도 하나의 가스 분석기(2)의 입력부(9)의 가지로서 배열되는, 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 제1 및 제2 측정 전자밸브(8a, 8b)

[0047] 를 포함한다.

[0048] 상이한 기체들 또는 기체상 종들의 그룹들의 농도를 측정하기 위한, 복수의 가스 분석기(2)가, 동일한 샘플링 라인으로부터 동시에 샘플링하기 위해 입력부(9)에 연결될 수 있다.

[0049] 제1 조화 전자밸브(6a) 및 제1 측정 전자밸브(8a)는, 제1 시리즈(S1)의 샘플링 라인들(L1, L3, L5, L7, L9, L11, L13, L15)의 샘플링 전자밸브들(5)에 연결된다. 제1 시리즈(S1)의 샘플링 라인들은, 적어도 하나의 샘플링

라인을 포함한다.

[0050] 제2 조화 전자밸브(6b) 및 제2 측정 전자밸브(8b)는, 제2 시리즈(S2)의 샘플링 라인들(L2, L4, L6, L8, L10, L12, L14, L16)의 샘플링 전자밸브들(5)에 연결된다. 제2 시리즈(S2)의 샘플링 라인들은, 적어도 하나의 샘플링 라인을 포함한다.

[0051] 예를 들어, 각각 샘플링 전자밸브(5)를 갖도록 제공되는, 적어도 5개의 샘플링 라인(L1-L16), 예를 들어 16개의 샘플링 라인(L1-L16)이, 존재한다. 제1 시리즈(S1)의 샘플링 라인들은, 예를 들어, 제2 시리즈(S2)(예에서 8개)와 동일한 개수의 샘플링 라인들을 포함한다.

[0052] 시퀀싱 프로그램은, 예를 들어, 각 시리즈(S1, S2)의 샘플링 라인들에서 수행될 측정들을 번갈아 일어나도록, 수행될 측정들에 대한 순서를 한정한다. 이러한 해법은, 사용되는 밸브들의 개수가 제한되는 것을 허용하며, 이는, 장치가 단순화되는 것 및 비용이 관리되는 것을 허용한다.

[0053] 작동 도중에, 적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 샘플링 라인(L1-L16)에서 측정이 수행되는 가운데, 샘플링 라인(L1-L16)이, 예를 들어, 단일 샘플링 라인이, 조화되고, 그러한 샘플링 라인의 측정은, 측정 중인 샘플링 라인(L1-L16)의 측정에 뒤따르도록 프로그램된다. 예를 들어, 샘플링 라인들의 2개의 시리즈(S1, S2)의 각각에서 수행될 측정들은, 번갈아 일어난다.

[0054] 예를 들어, 기체상 종들의 농도에 대한 측정이, 제1 시리즈(S1)의 샘플링 라인(L5)에서 수행되어야만 하고, 제2 시리즈(S2)의 샘플링 라인(L4)에서의 측정이 뒤따라야만 한다고 한정하는, 시퀀싱 프로그램을 취함에 의해, 적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 샘플링 라인(L5)에서 측정이 수행되는 가운데, 제2 시리즈(S2)의 샘플링 라인(L4)은, 조화된다.

[0055] 이를 위해, 시퀀싱 유닛(4)은, 제1 시리즈(S1)의 샘플링 전자밸브들(5)에 연결되는 제1 조화 전자밸브(6a)가 폐쇄 중인 가운데, 샘플링 라인(L4)의 샘플링 전자밸브(5) 뿐만 아니라 제2 조화 전자밸브(6b)를 개방함에 의해, 조화 펌프(3)와 샘플링 라인(L4)의 연결을 제어한다.

[0056] 동시에, 시퀀싱 유닛(4)은, 제2 시리즈(S2)의 샘플링 전자밸브(5)에 연결되는 제2 측정 전자밸브(8b)가 폐쇄 중인 가운데, 샘플링 라인(L5)의 샘플링 전자밸브(5) 뿐만 아니라 제1 측정 전자밸브(8a)를 개방함에 의해, 적어도 하나의 가스 분석기(2)와 샘플링 라인(L5)의 연결을 제어한다(도 2의 단계(101)).

[0057] 이어서, 샘플링 라인(L5)에서의 측정이 수행된 이후에, 시퀀싱 유닛(4)은, 제1 시리즈(S1)의 샘플링 전자밸브들(5)에 연결되는 제1 측정 전자밸브(8a)가 폐쇄 중인 가운데, 샘플링 라인(L4)의 샘플링 전자밸브(5) 뿐만 아니라 제2 측정 전자밸브(8b)를 개방함에 의해, 적어도 하나의 가스 분석기(2)와 샘플링 라인(L4)의 연결을 제어한다.

[0058] 동시에, 시퀀싱 유닛(4)은, 기체상 종들의 농도에 대한 연속적인 측정이 그에 대해 수행되어야만 하는, 제1 시리즈(S1)의 샘플링 라인의, 조화 펌프(3)와의 연결을 제어한다(도 2의 단계(102)).

[0059] 작동들은, 그에 따라, 시퀀싱 프로그램 내에 한정된 모든 측정들이 순서대로 수행될 때까지, 계속될 수 있다. 이러한 작동들은, 루프로서 반복될 수 있다.

[0060] 그에 따라, 클린룸의 각 테스트 구역 내의 입력 포트를 담당하는 측정 스테이션(1)과 함께, 동일한 세트의 가스 분석기들(2)을 사용하여, 클린룸의 상이한 지점들에서 상이한 공기 중 기체상 종들의 농도를 측정하는 것이, 가능하고, 이는 그에 따라 비용을 제한한다.

[0061] 샘플링 라인들은 그에 따라, 최적의 그리고 신속한 펌핑 상태 하에서 조화될 수 있다.

[0062] 실제로, 샘플링 라인의 조화가 동시에 수행됨에 따라, 측정 시간이, 감소된다.

[0063] 더불어, 최대 펌핑이, 샘플링 라인들의 개수와 무관하게, 조화를 위해 사용될 수 있다. 샘플링 라인들의 개수는, 그에 따라, 조화를 위해 펌핑 성능을 변경하지 않는 가운데, 증가될 수 있다. 라인이 측정되기 이전에 그에 따라 흡인되는 기체는, 샘플링 라인이 탈기되는 것을 허용한다. 이때, 측정은, 특히 농도의 상당한 변화가 연속적으로 테스트될 2개의 구역 사이에서 일어난 경우에, 그리고 충분한 탈기 시간이 테스트 구역 내의 농도를 실제로 나타내는 측정값을 획득하기 위해 요구되는 경우에, 더욱 정확할 수 있다.

[0064] 도 3은 측정 스테이션(1')의 제2 실시예를 도시한다.

[0065] 이러한 실시예에서, 측정 스테이션(1')은:

[0066] - 조화 펌프(3)의 입력부(7)에 배열되는, 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 제1 조화 전자밸브(11);

[0067] - 적어도 하나의 가스 분석기(2)의 입력부(9)에 배열되는, 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 제1 측정 전자밸브(12);

[0068] - 상기 제1 조화 전자밸브(11) 및 상기 조화 펌프(3)의 입력부(7)의 가지로서 배열되는, 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 적어도 하나의 제2 조화 전자밸브(13a, 13b); 및

[0069] - 상기 제1 측정 전자밸브(12) 및 상기 적어도 하나의 가스 분석기(2)의 입력부(9)의 가지로서 배열되는, 시퀀싱 유닛(4)에 의해 제어될 수 있는, 적어도 하나의 제2 측정 전자밸브(14a, 14b)

[0070] 를 포함한다.

[0071] 제1 측정 전자밸브(12) 및 제1 조화 전자밸브(11)는, 샘플링 라인(L1)에 연결된다.

[0072] 적어도 하나의 제2 측정 전자밸브(14a, 14b) 및 적어도 하나의 제2 조화 전자밸브(13a, 13b)는, 적어도 하나의 샘플링 라인(L2, L3)에 연결된다.

[0073] 도시된 예는, 3개의 샘플링 라인(L1-L3)을 구비하고, 즉 2개의 제2 조화 전자밸브(13a, 13b)가, 제1 조화 전자밸브(11) 및 조화 펌프(3)의 입력부(7)의 가지로서 배열되며, 그리고 2개의 제2 측정 전자밸브(14a, 14b)가, 제1 측정 전자밸브(12) 및 적어도 하나의 가스 분석기(2)의 입력부(9)의 가지로서 배열된다.

[0074] 2개의 제2 측정 전자밸브(14a, 14b) 및 2개의 제2 조화 전자밸브(13a, 13b)는, 2개의 개별적인 샘플링 라인(L2, L3)에 연결된다.

[0075] 예를 들어, 이러한 제2 실시예에 따른 측정 스테이션(1')에 대해, 측정 스테이션(1)이 최대 5개의 샘플링 라인(L1-L5)에 연결되는 가운데, 4개 미만의 제2 조화 전자밸브 및 4개 미만의 제2 측정 전자밸브를 포함하도록, 준비가 이루어진다. 실제로, 5개를 넘는, 요구되는 전자밸브들의 개수는, 측정 스테이션(1')의 비용을 정말 상당히 증가시킨다.

[0076] 작동 도중에, 적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 샘플링 라인에서 측정이 수행되는 가운데, 샘플링 라인이, 예를 들어, 단일 샘플링 라인이, 조화되고, 그러한 샘플링 라인의 측정은, 측정 중인 샘플링 라인의 측정에 뒤따르도록 프로그램된다.

[0077] 예로서, 기체상 종들의 농도에 대한 측정이, 샘플링 라인(L2)에서 수행되어야만 하고, 샘플링 라인(L3)에서의 측정이 뒤따라야만 한다고 한정하는, 시퀀싱 프로그램을 취함에 의해, 적어도 하나의 가스 분석기(2)에 의해 샘플링 라인(L2)에서 측정이 수행되는 가운데, 샘플링 라인(L3)은, 조화된다.

[0078] 이를 위해, 시퀀싱 유닛(4)은, 샘플링 라인(L3)의 제2 측정 전자밸브(14b)가 폐쇄 중인 가운데, 샘플링 라인(L3)의 제2 조화 전자밸브(13b)를 개방함에 의해, 조화 펌프(3)와 샘플링 라인(L3)의 연결을 제어한다.

[0079] 동시에, 시퀀싱 유닛(4)은, 제2 조화 전자밸브(13a)가 폐쇄 중인 가운데, 샘플링 라인(L2)의 제2 측정 전자밸브(14a)를 개방함에 의해, 적어도 하나의 가스 분석기(2)와 샘플링 라인(L2)의 연결을 제어한다(도 4의 단계(101)).

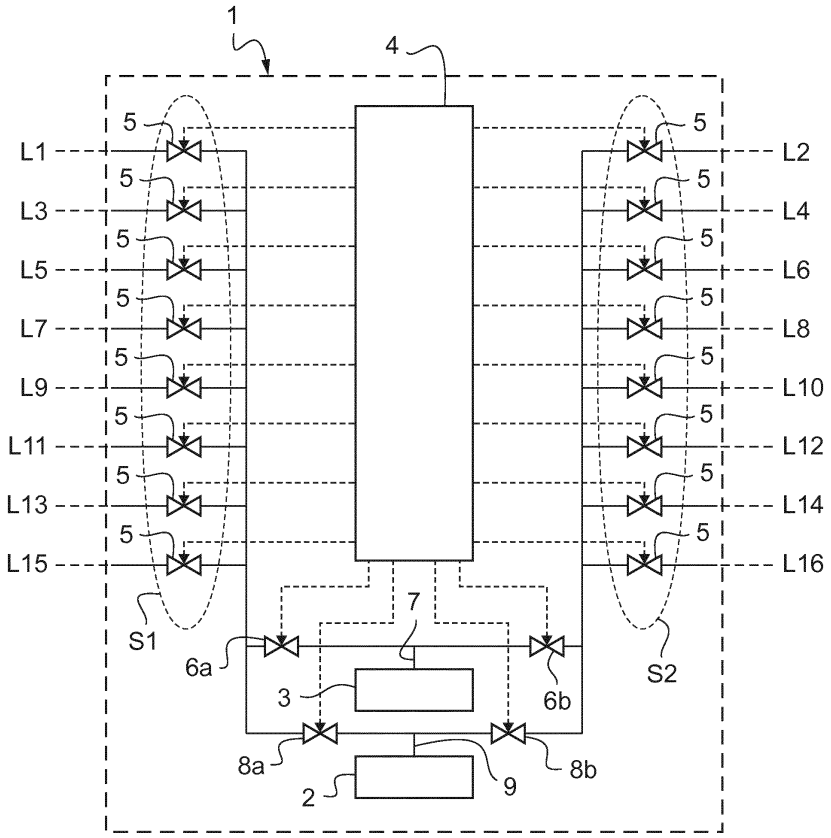
[0080] 이어서, 샘플링 라인(L2)에서의 측정이 수행된 이후에, 시퀀싱 유닛(4)은, 샘플링 라인(L3)의 제2 측정 전자밸브(14b)를 개방함에 의해 그리고 샘플링 라인(L3)의 제2 조화 전자밸브(13b) 및 샘플링 라인(L2)의 제2 측정 전자밸브(14a)를 폐쇄함에 의해, 적어도 하나의 가스 분석기(2)와 샘플링 라인(L3)의 연결을 제어한다.

[0081] 동시에, 시퀀싱 유닛(4)은, 기체상 종들의 농도에 대한 연속적인 측정이 그에 대해 수행되어야만 하는, 샘플링 라인의, 조화 펌프(3)와의 연결을 제어한다(도 4의 단계(102)).

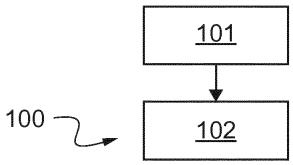
[0082] 작동들은, 그에 따라, 시퀀싱 프로그램 내에 한정된 모든 측정들이 순서대로 수행될 때까지, 계속될 수 있다. 이러한 작동들은, 루프로서 반복될 수 있다.

도면

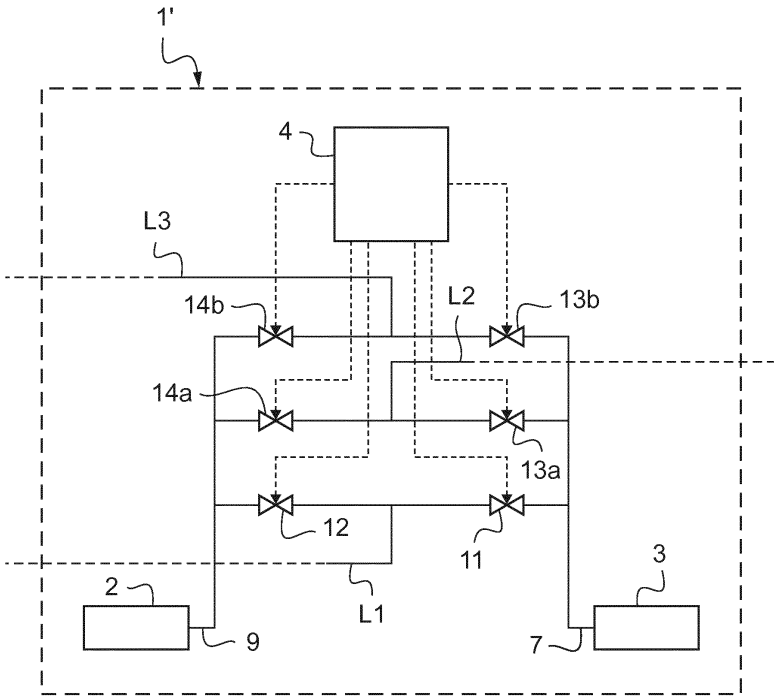
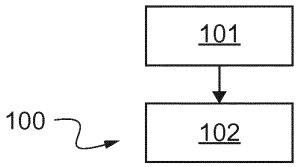
도면1


1
4
5
L1
L3
L5
L7
L9
L11
L13
L15
L2
L4
L6
L8
L10
L12
L14
L16
S1
S2
7
6a
6b
3
8a
8b
2
9

도면2


101
102
100

도면3



도면4