



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0130795
(43) 공개일자 2024년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/80 (2020.01) A24C 5/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/80 (2022.01)
A24C 5/3412 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7026262
(22) 출원일자(국제) 2023년01월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년08월05일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2023/050527
(87) 국제공개번호 WO 2023/135160
국제공개일자 2023년07월20일
(30) 우선권주장
22151190.0 2022년01월12일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나
우드 3
(72) 발명자
조지우, 마리오스
스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3
노보, 마티아스
스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강철중

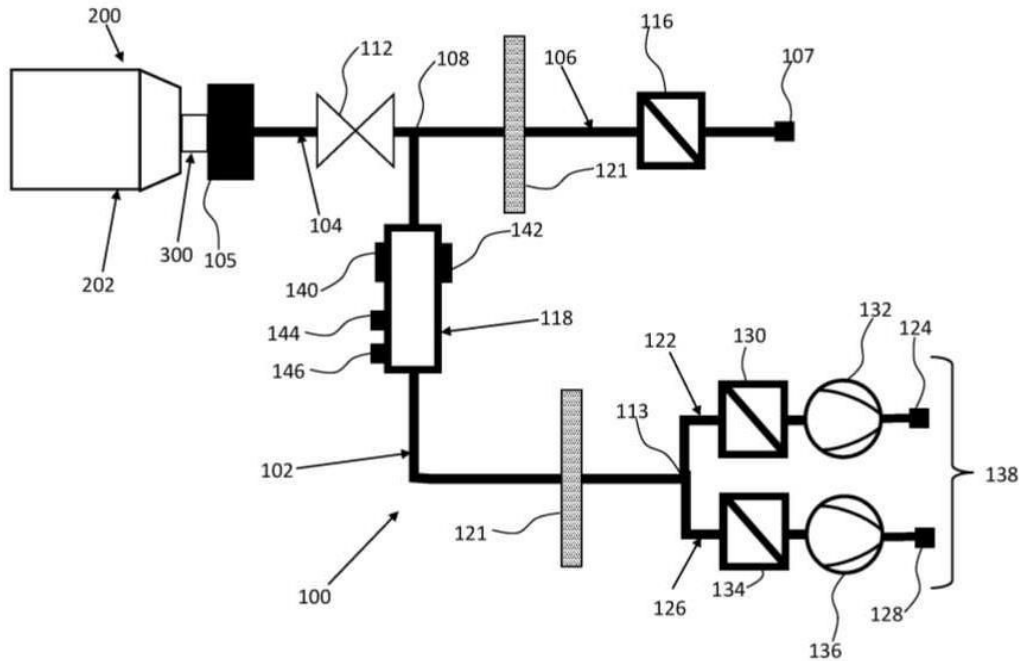
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 에어로졸 발생 장치 수명 주기 시험 배치용 측정 장치 및 프로세스

(57) 요약

에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 시험 장치가 제공된다. 시험 장치는 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 수용하도록 구성된 제1 채널 개구로부터 연장되는 기류 채널을 포함한다. 시험 장치는, 기류 채널 내로 전자기 복사선을 방출하도록 구성된 발광기 및
(뒷면에 계속)

대표도



기류 채널로부터 전자기 복사선의 적어도 일부를 수용하도록 구성된 수신기를 포함하는, 센싱 어셈블리를 추가로 포함한다. 시험 장치는 펌프 어셈블리(상기 펌프 어셈블리는, 상기 시험 장치의 제1 구성에서 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인하도록 구성되어 사용 시 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 제1 채널 개구에 수용된 마우스피스로부터 그리고 기류 채널을 통해 흡인되도록 함); 및 센싱 어셈블리로부터 수신된 신호에 기초하여 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하도록 구성된 제어기를 추가로 포함한다. 또한, 시험 장치를 사용하여 에어로졸을 분석하는 방법 및 에어로졸 발생 시스템의 결함을 검출하는 방법이 제공된다.

(72) 발명자

트로이스폰데인, 올리비에
스위스, 2000 뇌샬, 꺾 장르노 3

발레테, 요한

스위스, 2000 뇌샬, 꺾 장르노 3

명세서

청구범위

청구항 1

에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 시험 장치로서, 상기 시험 장치는,

에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 수용하도록 구성된 제1 채널 개구로부터 연장되는 기류 채널;

상기 기류 채널 내로 전자기 복사선을 방출하도록 구성된 발광기, 및 상기 기류 채널로부터 전자기 복사선의 적어도 일부를 수용하도록 구성된 수신기를 포함하는 센싱 어셈블리;

상기 시험 장치의 제1 구성에서, 사용 시 상기 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 상기 제1 채널 개구 내에 수용된 마우스피스로부터 그리고 상기 기류 채널을 통해 흡입되도록, 공기를 제1 방향으로 상기 기류 채널을 통해 흡입하도록 구성되는 펌프 어셈블리; 및

상기 센싱 어셈블리로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하도록 구성된 제어기를 포함하는, 시험 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 적어도 하나의 결정된 특징을, 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값 또는 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값의 범위와 비교하도록 구성되는, 시험 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 결정된 특징 중 적어도 하나가 그 특징에 대한 상기 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 상기 특징에 대한 상기 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 상기 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하도록 구성되는, 시험 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어기에 의해 결정된 상기 에어로졸의 제1 특징은 상기 에어로졸의 투과율과 관련되는, 시험 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 센싱 어셈블리는 상기 기류 채널의 일부분의 온도를 측정하도록 구성된 온도 센서를 추가로 포함하는, 시험 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어기에 의해 결정된 상기 에어로졸의 제2 특징은 온도인, 시험 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 센싱 어셈블리는 상기 기류 채널의 일부분 내의 압력을 측정하도록 구성된 압력 센서를 추가로 포함하는, 시험 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제어기에 의해 결정된 제3 특징은 압력 강하인, 시험 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 발광기는 하나 이상의 LED를 포함하는, 시험 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 펌프 어셈블리는, 상기 시험 장치의 제2 구성에서, 상기 제1 방향에 대향하는 제2 방향으로 상기 기류 채널을 통해 공기를 흡입하도록 구성되는, 시험 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 시험 장치는 밸브 어셈블리를 추가로 포함하는, 시험 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 밸브 어셈블리는, 상기 시험 장치가 상기 제1 구성에 있을 때 상기 제1 채널 개구가 개방되고 상기 기류 채널의 제2 채널 개구가 폐쇄되도록 구성되는, 시험 장치.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 밸브 어셈블리는, 상기 시험 장치가 상기 제2 구성에 있을 때 상기 제1 채널 개구가 폐쇄되고 상기 기류 채널의 제2 채널 개구가 개방되도록 구성되는, 시험 장치.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항의 시험 장치를 사용하여 에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하는 방법으로서, 상기 방법은,

상기 마우스피스가 상기 제1 채널 개구 내에 수용되도록 상기 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 위치시키는 단계;

상기 시험 장치가 상기 제1 구성에 있을 때, 상기 펌프 어셈블리를 사용하여 제1 방향으로 상기 기류 채널을 통해 공기를 흡입해서 상기 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 상기 제1 채널 개구 내에 수용된 마우스피스로부터 그리고 상기 기류 채널을 통해 흡입되도록 하는 단계;

상기 센싱 어셈블리로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 15

에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에서 결함을 검출하는 방법으로서, 상기 방법은,

상기 마우스피스가 시험 장치의 기류 채널의 제1 채널 개구 내에 수용되도록, 상기 에어로졸 발생 장치의 마우스피스를 위치시키는 단계;

상기 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 상기 제1 채널 개구 내에 수용된 마우스피스로부터 그리고 상기 기류 채널을 통해 흡입되도록, 제1 방향으로 상기 기류 채널을 통해 공기를 흡입하기 위해 상기 시험 장치의 펌프 어셈블리를 사용하는 단계;

센싱 어셈블리를 사용하여 상기 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계(상기 센싱 어셈블리는 상기 기류 채널 내로 전자기 복사선을 방출하도록 구성된 발광기, 및 상기 기류 채널로부터 상기 전자기 복사선의 적어도 일부를 수용하도록 구성된 수신기를 포함함);

상기 적어도 하나의 결정된 특징을 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값 또는 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값의 범위와 비교하는 단계; 및

상기 결정된 특징 중 적어도 하나가 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 시험 장치에 관한 것이다. 본 개시는 또한, 상기 시험 장치를 사용하여 이러한 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하는 방법, 및 이러한 에어로졸 발생 시스템의 결함을 검출하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 담배 함유 기재와 같은 에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템이 공지되어 있다. 이러한 시스템에서, 마우스피스를 통해 흡입함으로써 시스템의 사용자에게 의해 흡입될 수 있는 에어로졸을 발생시키기 위해, 열이 통상적으로 에어로졸 형성 기재에 적용된다. 열은 열원, 예를 들어 화학, 전기 또는 가연성 열원으로부터 에어로졸 형성 기재로 전달될 수 있다. 에어로졸 형성 기재 자체는 이러한 시스템에서 연소되지 않는다.

[0003] 많은 에어로졸 발생 시스템은 에어로졸 형성 기재를 전기식 가열한다. 이러한 에어로졸 발생 시스템은 전력 공급부와 히터 어셈블리를 포함한 에어로졸 발생 장치를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 통상적으로, 로드의 형태를 취하고 원위 단부에서 또는 원위 단부를 향해 에어로졸 형성 기재의 플러그를 함유하는, 별도의 에어로졸 발생 물품에 포함된다. 사용 시, 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 발생 장치에 수용되고, 히터 어셈블리는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위해 사용된다. 가열은 에어로졸 형성 기재와 열 접촉하는 에어로졸 발생 장치의 히터 요소의 저항 가열, 또는 에어로졸 발생 장치 또는 에어로졸 발생 물품의 서셉터 요소의 유도 가열의 결과일 수 있으며, 서셉터 요소는 에어로졸 형성 기재와 열 접촉한다.

[0004] 대안적으로, 전기 가열식 에어로졸 발생 시스템은 전력 공급부 및 히터 어셈블리를 포함한 에어로졸 발생 장치를 포함할 수 있고, 에어로졸 형성 기재는 저장조에 함유된 액체 또는 겔일 수 있다. 저장조는 종종 에어로졸 발생 장치 내에 수용 가능한 별도의 카트리지의 하우징에 의해 형성된다. 사용 시, 카트리는 에어로졸 발생 장치에 수용되고, 히터 어셈블리는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위해 사용된다. 히터 어셈블리는, 카트리의 부품일 수 있는 히터 요소를 포함한다.

[0005] 다른 에어로졸 발생 시스템은 전기적으로 가열되지 않는다. 에어로졸 발생 물품으로 이루어진 하나의 이러한 시스템에서, 에어로졸이 가연성 탄소질 열원으로부터 가연성 탄소질 열원의 하류에 위치하는 담배 재료를 포함하는 물리적으로 분리된 에어로졸 형성 기재까지의 열 전달에 의해서 발생된다. 사용 시, 휘발성 화합물이 가연성 탄소질 열원으로부터 에어로졸 형성 기재까지 열 전달에 의해 담배 재료로부터 방출되어, 에어로졸 발생 물품을 통해서 흡입된 공기에 연행된다. 방출된 화합물은 냉각되면서 응축되어, 사용자에게 의해 흡입되는 에어로졸을 형성한다. 강제 대류 및 전도 중 하나 또는 둘 모두에 의해 가연성 탄소질 열원으로부터 에어로졸 형성 기재로 열이 전달될 수 있다.

[0006] 상기 에어로졸 발생 시스템 모두는 에어로졸 형성 기재를 포함한 소모성 구성 요소를 포함하거나 이로 이루어진다. 사용 시 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생하는 에어로졸을 분석할 필요가 있을 수 있다. 이는 소모품의 품질 및 보증 시험을 위한 것일 수 있다. 소모품이 에어로졸 발생 장치와 조합하여 소모될 때, 에어로졸의 분석은 또한 장치의 품질 및 보증 시험을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 발생된 에어로졸의 양 또는 품질은 시험에서 결정될 수 있다.

[0007] 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위해 크로마토그래피, 예를 들어 고성능 액체 크로마토그래피(HPLC) 컬럼을 사용하는 것이 공지되어 있다. 그러나, 크로마토그래피 장비는 비용이 많이 들고 복잡하다. 또한, 실시간으로 크로마토그래피를 사용하여 발생된 에어로졸의 퍼프별 분석을 수행하는 것은 가능하지 않다. 퍼프별 분석은 유리하게는 발생된 에어로졸의 개선된 분석을 가능하게 하고, 그 이유는 발생된 에어로졸이 사용 사이클 전체에 걸쳐 또는 제품 수명주기 동안 에어로졸 발생 시스템의 성능에 관한 정보를 제공하기 때문이다. 예를 들어, 발생된 에어로졸의 특정 특성은, 순차적 퍼프 동안 감소 또는 증가와 같이, 사용 사이클 전체에 걸쳐 변할 것으로 예상될 수 있다. 퍼프별 분석은 유리하게는 예상 패턴으로부터의 편차를 검출시킬 수 있다.

[0008] 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기에 적합한 저비용의 간단한 시험 장치를 제공하는 것이 유리할 것이다. 발생된 에어로졸의 퍼프별 분석을 수행할 수 있는 시험 장치를 제공하는 것이 또한 이점일 것이다.

[0009] 에어로졸 발생 물품과 같은 소모품 및 에어로졸 발생 장치 둘 모두는 통상 대량 생산된다. 품질 보증 이유로, 배치에서 생산된 물품 또는 장치의 일정 비율을 통상 시험할 필요가 있다. 이는 생산 라인의 가동 중단 시간과

같은 문제를 야기할 수 있고, 시험이 수행될 때까지 개별 배치를 저장해야 한다. 이들 문제점은, 매우 빠른 속도 및 연속적인 로드 형성 기술을 사용하여 통상 제조되는 로드의 형태를 갖는 에어로졸 발생 물품의 제조에 특히 심각하다.

- [0010] 생산 라인과 조합하여 사용하기에 특히 적합하고 생산 라인의 가동 중단 시간을 야기하지 않거나 생산 공정을 복잡하게 하지 않는 시험 장치를 제공하는 것이 유리할 것이다.

발명의 내용

- [0011] 본 개시의 제1 양태에서, 에어로졸 형성 기재에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 시험 장치가 제공된다. 시험 장치는, 에어로졸 형성 기재와 마우스피스를 포함한 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 것일 수 있다.
- [0012] 시험 장치는 기류 채널을 포함할 수 있다. 기류 채널은 제1 채널 개구로부터 연장될 수 있다. 제1 채널 개구는 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 수용하도록 구성될 수 있다.
- [0013] 시험 장치는 센싱 어셈블리를 포함할 수 있다. 센싱 어셈블리는 발광기를 포함할 수 있다. 발광기는 전자기 복사선을 방출하도록 구성될 수 있다. 발광기는 기류 채널 내로 전자기 복사선을 방출하도록 구성될 수 있다.
- [0014] 센싱 어셈블리는 수신기를 추가로 포함할 수 있다. 수신기는 전자기 복사선을 수신하도록 구성될 수 있다. 수신기는 기류 채널로부터 전자기 복사선의 적어도 일부를 수용하도록 구성될 수 있다. 특히, 수신기는 기류 채널로부터, 발광기로부터 방출된 전자기 복사선의 적어도 일부를 수용하도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 수신기는 수신된 전자기 복사선의 세기를 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0015] 시험 장치는 펌프 어셈블리를 포함할 수 있다. 시험 장치의 제1 구성에서, 펌프 어셈블리는 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡입하도록 구성될 수 있다. 펌프 어셈블리는 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡입하도록 구성될 수 있어, 사용 시 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸 발생이 제1 채널 개구 내에 수용된 마우스피스로부터 그리고 기류 채널을 통해 흡입되도록 한다. 이러한 방식으로, 펌프 어셈블리는 유리하게는, 시스템의 실제 사용에 대응하는 방식으로 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 흡입하는 사용자를 모방할 수 있다. 바람직하게는, 펌프 어셈블리는 소정의 시간 동안 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡입할 수 있고, 그 다음 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡입하는 것을 정지시킬 수 있다. 이를 퍼프로 지칭할 수 있다. 펌프 어셈블리는 복수의 연속적인 퍼프를 수행하도록 구성될 수 있다. 펌프 어셈블리는 유리하게는 반복 가능한 방식으로 기류 채널을 통해 공기를 흡입할 수 있다. 이러한 방식으로, 반복 가능한 결과는, 상이한 에어로졸 발생 시스템 또는 동일한 에어로졸 발생 시스템의 상이한 퍼프에 대해 달성될 수 있다.
- [0016] 펌프 어셈블리는 또한, 상이한 퍼프 사이에서 기류 채널을 통해 흡입된 공기의 특징을 변화시키도록, 예를 들어 에어로졸 발생 시스템의 특정 사용 패턴에 대응하도록 또는 특정 시험 조건에 따라 구성될 수 있다.
- [0017] 시험 장치는 제어기를 포함할 수 있다. 제어기는 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하도록 구성될 수 있다. 제어기는 센싱 어셈블리로부터 수신된 신호에 기초하여 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0018] 예를 들어, 제어기는 수신기로부터 수신된 신호에 기초하여 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하도록 구성될 수 있다. 발광기에 의해 방출되는 전자기 복사선은 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸을 통과할 수 있다. 전자기 복사선의 적어도 일부는 에어로졸과 상호 작용할 수 있다. 예를 들어, 전자기 복사선은 에어로졸에 의해 흡수될 수 있다. 흡수량은 흐름 채널에 존재하는 에어로졸의 양에 따라 달라질 수 있다. 흡수량은 에어로졸의 다른 특징, 예를 들어 에어로졸의 화학적 구성에 따라 달라질 수 있다. 이러한 관계를 사용하여, 제어기는 유리하게는 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하도록 구성될 수 있다. 유리하게는, 결정된 특징은 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있거나 올바르게 작동하고 있는지 여부를 식별하는 데 사용될 수 있다.
- [0019] 에어로졸을 통해 투과되는 전자기 복사선의 양은 에어로졸에 의해 흡수되는 전자기 복사선의 양과 관련될 수 있다. 에어로졸에 의해 흡수되는 복사선이 많을수록, 에어로졸을 통해 투과되는 복사선이 적다.
- [0020] 이러한 시험 장치의 장점 중 하나는, 특히 에어로졸을 분석하기 위해 통상적으로 사용되는 크로마토그래피 장비와 비교할 때, 비교적 저렴하고 사용하기가 간단하다는 것이다. 또한, 데이터는 거의 실시간으로 시험 장치를 사용하여 수집될 수 있다. 이는, 에어로졸이 기류 채널을 통해 흡입됨에 따라 센싱 어셈블리로부터의 측정치가

유리하게 연속적으로 업데이트될 수 있기 때문일 수 있다. 유사하게, 발생된 에어로졸의 퍼프별 분석은 유리하게는 시험 장치를 사용하여 가능할 수 있다.

- [0021] 전술한 시험 장치는 에어로졸 발생 시스템 또는 에어로졸 발생 시스템의 구성 요소, 예컨대 에어로졸 발생 장치 또는 바람직하게는 에어로졸 형성 기재를 포함한 소모품을 생산하기 위한 생산 라인의 맥락에서 특히 유리하다. 거의 실시간으로 데이터의 생성은, 상기 시험 장치를 사용하여 수행되는 품질 보증 시험이 빠름을 보장할 수 있다. 결함이 있는 에어로졸 발생 시스템 또는 에어로졸 발생 시스템의 구성 요소는, 제조 공정과 별도로 발생하는 품질 보증 시험을 필요로 하지 않고 신속하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 품질 보증 시험은 구성 요소의 배치에서 하나 이상의 구성 요소가 시험되는 것을 요구할 수 있다. 시험될 구성 요소는 생산 라인으로부터 제거될 수 있다. 구성 요소는 유리하게는 생산 라인에 인접하게 위치할 수 있는 시험 장치를 사용하여 결함에 대해 시험될 수 있다. 그 동안, 배치의 나머지는 생산 라인을 통해 아마도 패키징이 계속될 수 있다. 결함이 검출되는 경우, 각각의 배치는 생산 라인으로부터 식별되고 제거될 수 있다. 결함이 검출되지 않는 경우, 각각의 배치는, 예를 들어 배송될 수 있다. 유리하게는, 품질 및 보증 시험을 허용하기 위해 생산 라인을 정지시킬 필요가 없을 수 있다. 시험할 구성 요소를 가스 크로마토그래피 질량 분광 분석을 수행하기 위해 전용 시험 실험실로 수송하거나, 예를 들어 샘플 컨디셔닝을 위해 수송하거나, 품질 및 보증 시험이 수행되는 동안 배치를 저장할 필요가 없다.
- [0022] 바람직하게는, 시험 장치는 에어로졸 형성 기재를 전기적으로 가열하기 위해 전기 가열식 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 것일 수 있다. 예를 들어, 전기 가열식 에어로졸 발생 시스템은, 에어로졸 형성 기재를 포함한 소모품을 수용하기 위한 에어로졸 발생 장치를 포함할 수 있다. 소모품은 장치 내에 수용 가능한 로드 형태의 에어로졸 발생 물품일 수 있다.
- [0023] 대안적으로, 소모품은, 에어로졸 형성 기재를 함유하기 위한 저장조를 정의한 하우징을 포함하는, 카트리지일 수 있다. 카트리지는 해당 에어로졸 발생 장치에 수용 가능할 수 있다.
- [0024] 소모품 또는 장치는 시험 장치의 제1 채널 개구에 의해 수용 가능한 마우스피스를 포함할 수 있다.
- [0025] 소모품이 에어로졸 발생 물품인 경우, 장치에 수용된 에어로졸 발생 물품의 원위 단부는 장치로부터 돌출할 수 있다. 물품의 원위 단부는 시험 장치의 제1 채널 개구에 의해 수용 가능한 마우스피스를 형성할 수 있다.
- [0026] 소모품이 카트리지인 경우, 카트리지의 하우징은 시험 장치의 제1 채널 개구에 의해 수용 가능한 마우스피스를 정의할 수 있다. 대안적으로, 장치의 하우징은 시험 장치의 제1 채널 개구에 의해 수용 가능한 마우스피스를 형성할 수 있다.
- [0027] 추가적으로 또는 대안적으로, 시험 장치는, 탄소질 가연성 열원과 같은 가연성 열원, 가연성 열원의 하류에 있는 에어로졸 형성 기재 및 열원의 하류에 있는 마우스피스를 포함하는 가열식 에어로졸 발생 물품으로 이루어진 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 것일 수 있다. 마우스피스는 시험 장치의 제1 채널 개구에 의해 수용 가능할 수 있다.
- [0028] 본원에서 사용되는 바와 같이, "결함"은 센싱 어셈블리를 사용하여 검출될 수 있는 에어로졸의 특징에 기초하여 식별될 수 있는 에어로졸 발생 시스템의 임의의 문제일 수 있다. 이는 존재하는 경우, 에어로졸 형성 기재 또는 에어로졸 발생 장치 중 적어도 하나에 결함을 포함할 수 있다.
- [0029] 일례로, 시험 장치는 에어로졸 형성 기재의 결함을 식별하도록 구성될 수 있다. 결함은 에어로졸 형성 기재의 물리적 또는 화학적 특성에 관한 것일 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 에어로졸 형성제, 예컨대 글리세린 또는 프로필렌 글리콜을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재의 화학적 특성에 관한 결함의 예시는, 예상치 못한 양의 에어로졸이 발생할 수 있도록 부정확한 에어로졸 형성제의 농도 또는 양을 포함할 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 형성제의 양이 너무 적으면, 더 적은 에어로졸이 발생할 수 있으며, 이는 수신기에서 수신된 전자기 복사선의 양을 증가시킬 수 있다.
- [0030] 대안적으로 또는 추가적으로, 에어로졸 발생 시스템은 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 에어로졸 발생 장치를 포함할 수 있고, 시험 장치는 에어로졸 발생 장치의 결함을 식별하도록 구성될 수 있다. 이는, 에어로졸 형성 기재를 부정확한 온도로 가열하는 장치를 포함할 수 있다. 장치가 에어로졸 형성 기재를 불충분하게 가열하는 경우, 더 적은 에어로졸이 발생할 수 있다. 장치가 에어로졸 형성 기재를 과열하는 경우, 더 많은 에어로졸이 발생할 수 있다. 수신기에서 수신된 전자기 복사선의 양은 발생된 에어로졸의 양에 의존할 수 있기 때문에, 이러한 결함은 수신기에 의해 이루어진 측정에 기초하여 식별될 수 있다.

- [0031] 센싱 어셈블리는 제1 채널 개구와 펌프 어셈블리 사이에 위치할 수 있다. 이러한 방식으로, 펌프 어셈블리는 기류 채널을 통해 그리고 센싱 어셈블리의 임의의 센서를 지나 공기를 흡입하도록 구성될 수 있다. 이는 유리하게는 센싱 어셈블리가 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 특성을 측정할 수 있음을 보장할 수 있다. 예를 들어, 발광기에 의해 방출된 전자기 복사선의 적어도 일부는 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸을 통과하여 수신기에 의해 수신될 수 있다.
- [0032] 제어기는, 적어도 하나의 결정된 특징을, 또는 상기 또는 각각의 결정된 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값 또는 상기 또는 각각의 결정된 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값의 범위와 비교하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어기는, 결정된 제1 특징을 제1 소정의 값 또는 제1 소정의 값 범위와 비교하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어기는, 결정된 제2 특징을 제2 소정의 값 또는 제2 소정의 값 범위와 비교하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어기는, 결정된 제3 특징을 제3 소정의 값 또는 제3 소정의 값 범위와 비교하도록 구성될 수 있다.
- [0033] 하나 이상의 소정의 값 또는 하나 이상의 소정의 값의 범위는 허용 가능한 각각의 결정된 특징에 대한 값에 대응할 수 있다. 특히, 하나 이상의 소정의 값 또는 하나 이상의 소정의 값의 범위는 에어로졸 발생이 정확하게 작동함을 나타내는 각각의 결정된 특징에 대한 값에 대응할 수 있다.
- [0034] 제어기는, 결정된 특징 중 적어도 하나가 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0035] 결정된 특징과 소정의 값의 비교에 기초한 결함 시스템의 결정은 유리하게는, 제어기가 결함이 있는 시스템을 결정하기 위해 발생한 에어로졸의 상세한 분석을 수행할 필요가 없음을 의미할 수 있다. 예를 들어, 제1 특징은 센싱 어셈블리를 사용하여 측정된 에어로졸의 투과율일 수 있다. 정상적으로 작동하는 에어로졸 발생 시스템의 발생 에어로졸은 소정의 값 또는 값의 범위에 대응하는 투과율을 가질 수 있다. 따라서, 투과율이 소정의 값과 같지 않거나 값의 범위 내에 속하지 않는 경우, 제어기는 유리하게는 결함 시스템을 결정할 수 있다. 에어로졸의 투과율은 적어도, 발생한 에어로졸의 양 및 발생한 에어로졸의 화학적 조성에 따라 달라질 수 있지만, 유리하게는 제어기가 결함 장치를 결정하기 위해 발생한 에어로졸의 실제 양 또는 화학적 조성을 결정할 필요가 없다.
- [0036] 하나 이상의 소정의 값 또는 하나 이상의 소정의 값의 범위는 유리하게는, 정상 작동 에어로졸 발생 시스템과 결함 에어로졸 발생 시스템 사이의 예상 값에 대한 임계값이 결정된 이전 실험에 의해 결정된 값일 수 있다.
- [0037] 하나 이상의 소정의 값 또는 하나 이상의 소정의 값의 범위는 제어기의 메모리에 저장될 수 있다. 이들 소정의 값은, 예를 들어 시험 장치의 제조 시 메모리 내에 입력될 수 있다. 대안적으로, 소정의 값은 시험 장치를 사용하여 분석 작업을 수행하기 전에 제어기의 메모리 내에 입력될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 값을 시험 장치의 사용자 인터페이스에 입력할 수 있거나, 값은 별도의 데이터베이스로부터 업로드될 수 있다. 대안적으로, 상기 값은, 별도의 루틴에서 정확하게 작동하는 것으로 알려진 에어로졸 발생 시스템의 에어로졸의 각각의 하나 이상의 특징을 결정함으로써, 결정될 수 있다. 특징에 대한 값은 소정의 값으로서 사용될 수 있다.
- [0038] 본원에서 사용되는 바와 같이, "소정의 값"에 대한 언급은 달리 명시적으로 언급되지 않는 한 "소정의 값 범위"를 포함하도록 의도된다. 예를 들어, 소정의 값이 제어기의 메모리 내로 입력된다는 위의 진술은 또한, 제어기의 메모리 내로 입력되는 소정의 범위의 값을 커버한다.
- [0039] 시험 장비는 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 발견되는 경우, 시험 장치는 사용자 인터페이스를 사용하여 이를 표시하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 발견되지 않는 경우, 시험 장치는 사용자 인터페이스를 사용하여 이를 표시하도록 구성될 수 있다. 사용자 인터페이스는, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는지 또는 결함이 없는지를 표시하기 위한 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0040] 시험 장치는 바람직하게는 하나 초과의 유형의 에어로졸 발생 시스템 또는 상이한 에어로졸 형성 기계를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하는 데 적합할 수 있다.
- [0041] 제1 채널 개구는 마우스피스 수용부를 포함할 수 있다. 마우스피스 수용부는 마우스피스 수용부의 개구에서 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 수용하도록 형상화될 수 있다. 마우스피스 수용부는 시험 장치와 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스 사이에 밀봉부를 제공하도록 형상화될 수 있다.

- [0042] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "밀봉"은 시험 장치의 마우스피스 수용부와 에어로졸 발생 시스템의 수용된 마우스피스 사이의 인터페이스가, 그 인터페이스를 통한 공기의 실질적인 누출을 방지하기에 충분히 기밀됨을 의미한다. 이는 유리하게는, 펌프 어셈블리가 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인할 때, 공기가 인터페이스를 통하기보다는 (따라서 에어로졸 발생 시스템을 우회하기보다는) 에어로졸 발생 시스템을 통해 기류 채널 내로 흡인되는 것을 보장할 수 있다.
- [0043] 마우스피스 수용부는 제거 가능할 수 있다. 마우스피스 수용부는 교체 가능할 수 있다. 따라서, 시험 장치가 상이한 유형의 에어로졸 발생 시스템과 함께 사용하도록 구성되는 경우, 마우스피스 수용부는 시험될 특정 에어로졸 발생 시스템용으로 특이적 형상화된 마우스피스 수용부로 대체될 수 있다.
- [0044] 상이한 유형의 에어로졸 발생 시스템 또는 상이한 에어로졸 형성 기재에 의해 발생된 에어로졸은 상이할 수 있으므로, 하나 이상의 소정의 값 또는 하나 이상의 소정의 값의 범위 또한 상이할 수 있다. 제어기의 메모리는 유리하게는, 다수의 상이한 유형의 에어로졸 발생 시스템 또는 에어로졸 형성 기재에 대한 값을 저장할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 적절한 값은, 전술한 바와 같은 시험 장치를 사용하여 분석 작업을 수행하기 전에 제어기의 메모리에 입력될 수 있다.
- [0045] 제어기에 의해 결정된 에어로졸의 제1 특징은 수신기에 의해 수신된 전자기 복사선의 세기와 관련될 수 있다. 제어기는, 전자기 복사선의 제1 세기를 전자기 복사의 제2 세기와 비교하도록 구성될 수 있다.
- [0046] 제1 세기는, 기류 채널을 통해 흡인되고 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 통과한 후에 수신기에 의해 수신된 전자기 복사선의 세기에 대응할 수 있다. 제어기는 수신기로부터 수신된 신호에 기초하여 제1 세기를 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0047] 제2 세기는, 에어로졸 발생에 의해 발생된 에어로졸이 기류 채널을 통해 흡인되지 않는 경우의 전자기 복사선의 세기에 대응할 수 있다. 제어기는, 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 투과율을 결정하기 위한 별도의 루틴으로서 제2 세기를 측정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2 세기는, 에어로졸이 펌프 어셈블리에 의해 기류 채널을 통해 흡인되지 않을 경우에 발광기로부터 수신기에 수신된 전자기 복사선의 세기를 측정함으로써, 측정될 수 있다. 제2 세기를 측정하는 것은 유리하게는 시험 장치를 교정하는 수단을 제공할 수 있다.
- [0048] 대안적으로, 제2 세기는 제어기의 메모리에 저장된 소정의 값일 수 있다.
- [0049] 제1 세기와 제2 세기의 비교는 제1 세기 대 제2 세기의 비율을 결정하는 제어기를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 세기의 비교는 에어로졸을 통한 전자기 복사선의 투과율을 결정하는 제어기를 포함할 수 있다. 즉, 제어기에 의해 결정된 에어로졸의 제1 특징은 에어로졸의 투과율일 수 있다.
- [0050] 에어로졸에 의한 전자기 복사선의 흡수도는 투과율에 관련된 것이다. 특히, 흡수도는 투과율의 음의 베이스 십진수 로그와 동일하다. 따라서, 제어기는 제1 특징으로서 투과율에 더하여 또는 투과율 대신에 흡수를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0051] 즉, 제어기에 의해 결정된 에어로졸의 제1 특징은 에어로졸의 투과율에 관련된 것으로서 설명될 수 있다.
- [0052] 센싱 어셈블리는 온도 센서를 포함할 수 있다. 온도 센서는 기류 채널 일부의 온도를 측정하도록 구성될 수 있다. 온도 센서는 열전대를 포함하거나 이로 이루어질 수 있다. 제어기는 온도 센서로부터 수신된 신호에 기초하여 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 온도를 결정하도록 구성될 수 있다. 즉, 제어기에 의해 결정된 에어로졸의 제2 특징은 온도일 수 있다.
- [0053] 기류 채널을 통해 흡인된 발생 에어로졸은 주변 온도로 신속하게 냉각될 수 있다. 냉각된 후에 발생 에어로졸의 온도를 측정하는 것은, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는지 여부에 관계없이, 모든 온도 측정이 실질적으로 동일할 수 있기 때문에 제한된 값을 가질 수 있다. 따라서, 온도 센서를 제1 채널 개구를 향해 위치시키는 것이 유리할 수 있다. 이는 유리하게는, 온도 센서를 지나 흡인되기 전 온도 앞의 주변 온도로 발생 에어로졸이 냉각되는 위험을 감소시킬 수 있다.
- [0054] 바람직하게는, 온도 센서는 센싱 어셈블리의 임의의 다른 구성 요소보다 제1 채널 개구에 더 가깝게 위치할 수 있다. 예를 들어, 온도 센서는 발광기 및 수신기보다 제1 채널 개구에 더 가깝게 위치할 수 있다.
- [0055] 바람직하게는, 기류 채널을 따라 측정했을 때, 제1 채널 개구와 온도 센서 사이의 분리는 10 cm 미만, 바람직하게는 5 cm 미만, 바람직하게는 2 cm 미만, 보다 더 바람직하게는 1.5 cm 미만일 수 있다.
- [0056] 제어기는, 제2 특징이 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 소정의 값 범위 중 하

나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하도록 구성될 수 있다. 발생한 에어로졸의 온도는 기체가 가열되는 온도에 따라 달라질 수 있다. 에어로졸 형성 기체의 과열 또는 불충분한 가열은 발생 에어로졸의 온도가 소정의 값의 범위와 같지 않거나 그 범위 내에 속하게 할 수 있다. 에어로졸 형성 기체의 과열 또는 불충분한 가열은 에어로졸 발생 시스템의 결함을 표시할 수 있다.

[0057] 제어기는 유리하게는, 제2 특징을 연속적인 퍼프를 위한 상이한 소정의 값 또는 소정의 값의 범위와 비교하도록 구성될 수 있다. 이는, 에어로졸 발생 시스템이 퍼프 수가 증가함에 따라 변하는 에어로졸 온도, 바람직하게는 평균 에어로졸 온도를 생성하는 것으로 알려진 경우에 그러할 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 온도는, 퍼프 수가 증가함에 따라 감소하는 것으로 알려질 수 있다. 이 경우, 제어기는 유리하게는 제2 특징을, 퍼프 수 증가에 대해 감소하는 소정의 값 또는 소정의 값의 범위와 비교하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 제어기는 유리하게는, 연속 퍼프를 위한 온도가 예상 패턴을 따르지 않는 경우에 에어로졸 발생 장치의 결함을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0058] 센싱 어셈블리는 압력 센서를 추가로 포함할 수 있다. 압력 센서는 기류 채널의 일부분에서 압력 강하를 측정하도록 구성될 수 있다. 제어기는, 압력 센서로부터 수신된 신호에 기초하여, 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 압력을 결정하도록 구성될 수 있다. 즉, 제어기에 의해 결정된 에어로졸의 제3 특징은 압력일 수 있다.

[0059] 제어기는 유리하게는, 제3 특징을 연속적인 퍼프를 위한 상이한 소정의 값 또는 소정의 값의 범위와 비교하도록 구성될 수 있다. 이는, 에어로졸 발생 시스템의 압력 강하가 퍼프 수가 증가함에 따라 변하는 것으로 알려진 경우에 그러할 수 있다. 예를 들어, 이전 실험으로부터 퍼프 수가 증가함에 따라 압력 강하가 감소하는 것으로 알려질 수 있다. 이 경우, 제어기는 유리하게는 제3 특징을, 퍼프 수 증가에 대해 감소하는 소정의 값 또는 소정의 값의 범위와 비교하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 제어기는 유리하게는, 연속 퍼프를 위한 압력 강하가 예상 패턴을 따르지 않는 경우에 에어로졸 발생 장치의 결함을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0060] 발광기는 하나 이상의 LED를 포함할 수 있다. 발광기는 전자기 복사선의 상이한 파장을 방출하는 LED를 포함할 수 있다. 발광기는 200 nm 내지 15,000nm의 파장을 갖는 전자기 복사선을 방출하도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 발광기는 전자기 스펙트럼의 가시광 부분에서 전자기 복사선을 방출하도록 구성될 수 있다. 발광기는 200 nm 내지 750 nm, 바람직하게는 380 nm 내지 750 nm, 바람직하게는 300 nm 내지 700 nm, 보다 더 바람직하게는 350 nm 내지 650 nm의 파장을 갖는 전자기 복사선을 방출하도록 구성될 수 있다.

[0061] 수신기는 광섬유 센서를 포함할 수 있다. 수신기는, 발광기에 의해 방출된 전자기 복사선의 주파수에 대응하는 주파수를 갖는 전자기 복사선을 수신하도록 구성될 수 있다.

[0062] 발광기는, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 기류 채널을 통해 흡인된 공기의 흐름 방향에 수직인 방향으로 전자기 복사선을 기류 채널 내로 방출하도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 발광기 및 수신기는 기류 채널의 대향 측면에 위치한다.

[0063] 시험 장치의 제2 구성에서, 펌프 어셈블리는, 제1 방향에 대항하는 제2 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인하도록 구성될 수 있다. 제2 구성의 기류는 유리하게는, 기류 채널로부터 발생한 에어로졸의 임의의 잔여물, 또는 다른 오염물을 플러싱할 수 있다. 이는 유리하게는, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하기 위한 시험 장치를 준비할 수 있다(즉, 다음 퍼프를 위한 시험 장치를 준비함). 제2 구성에서 기류 채널을 통해 흡인된 공기는 퍼지 기류로서 지칭될 수 있다.

[0064] 기류 채널은 제2 채널 개구를 추가로 포함할 수 있다. 제2 방향으로 기류 채널을 통해 흡인된 공기는 유리하게는, 제2 채널 개구를 통해 기류 채널을 빠져나갈 수 있다. 따라서, 이전에 발생한 에어로졸 및 다른 오염물을 운반할 수 있는 공기는 유리하게는, 통과하면 후기 퍼프의 결과에 영향을 미칠 수 있는 에어로졸 발생 시스템을 다시 통과할 필요가 없다. 제2 채널 개구는 기류 채널용 배기구로서 지칭될 수 있다.

[0065] 기류 채널은 제2 채널 개구로부터 연장될 수 있다. 기류 채널의 제1 분기는 제1 채널 개구로부터 연장될 수 있고, 기류 채널의 제2 분기는 제2 채널 개구로부터 연장될 수 있다. 기류 채널의 제1 분기는 기류 채널의 제2 분기와 병합될 수 있다. 기류 채널의 제1 분기는 센싱 어셈블리의 상류에 있는 기류 채널의 제2 분기와 병합될 수 있다. 유리하게는, 기류 채널을 통해 제1 채널 개구 또는 제2 채널 개구 중 어느 하나로 또는 그로부터 흐르는 공기는 센싱 어셈블리를 통과한다.

[0066] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 '상류' 및 '하류'는 제1 방향, 즉, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 펌프 어셈블리가 기류 채널을 통해 공기를 흡인하는 방향에 관하여, 시험 장치의 구성 요소 또는 구성 요소의 부분의

상대 위치를 설명하는 데 사용된다.

- [0067] 시험 장치는 밸브 어셈블리를 추가로 포함할 수 있다.
- [0068] 밸브 어셈블리는, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 제1 채널 개구가 개방되고 제2 채널 개구가 폐쇄되도록 구성될 수 있다. 따라서, 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸은 제1 구성에서 제2 채널 개구를 통해 기류 채널을 빠져나갈 수 없다. 이는 유리하게는, 발생된 에어로졸이 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 센싱 어셈블리를 지나 흡인되어야 한다는 것을 의미할 수 있다. 발생된 에어로졸은 제2 채널 개구가 폐쇄될 때 제2 채널 개구로부터 빠져나감으로써 센싱 어셈블리를 우회하지 않을 수 있다.
- [0069] 밸브 어셈블리는, 시험 장치가 제2 구성에 있을 때 제1 채널 개구가 폐쇄되고 제2 채널 개구가 개방되도록 구성될 수 있다. 따라서, 펌프 어셈블리에 의해 제2 방향으로 기류 채널을 통해 흡인된 공기는, 제1 구성에서 제1 채널 개구를 통해 기류 채널을 빠져나갈 수 없다. 진술한 바와 같이, 이는, 이전에 발생된 에어로졸 및 임의의 오염물이 에어로졸 발생 시스템이 수용되는 제1 채널 개구를 통과하지 않는 것을 의미할 수 있다. 따라서, 퍼지 기류는 유리하게는, 제1 채널 개구에 의해 수용되는 에어로졸 발생 시스템을 통과하지 않을 수 있다.
- [0070] 제어기는 밸브 어셈블리를 제어하도록 구성될 수 있다. 제어기는 펌프 어셈블리를 제어하도록 구성될 수 있다. 제어기는 밸브 어셈블리 및 펌프 어셈블리를 제어하여 제1 구성과 제2 구성 사이에서 시험 장치를 작동시키도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 구성에서, 제어기는 펌프 어셈블리를 제어하여 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡인하는 한편, 또한 밸브 어셈블리를 제어하여 제1 채널 개구를 개방하고 제2 채널 개구를 폐쇄하도록 구성될 수 있다.
- [0071] 제어기는 각각의 개별 퍼프의 종료 시 제1 구성으로부터 제2 구성으로 시험 장치를 작동시키도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 제어기는 복수의 연속 퍼프, 예를 들어 4회 이상, 5회 이상, 6회 이상 퍼프, 7회 이상, 8회 이상, 9회 이상, 10회 이상, 15회 이상 또는 20회 이상의 연속 퍼프 후에 제1 구성으로부터 제2 위치로 시험 장치를 작동시키도록 구성될 수 있다. 이는 에어로졸 발생 시스템의 사용 세션에 대응할 수 있다.
- [0072] 밸브 어셈블리는 제1 채널 개구와 센싱 어셈블리 사이에 위치한 제1 밸브를 포함할 수 있다. 기류 채널이 센싱 어셈블리의 상류에 병합되는 제1 및 제2 분기를 포함하는 경우, 밸브는 제1 및 제2 분기가 병합되는 기류 채널의 일부의 상류에 위치할 수 있다. 제1 밸브는 제1 분기의 일부에 위치할 수 있다.
- [0073] 제1 밸브는 제1 채널 개구를 개방 또는 폐쇄하도록 구성될 수 있다. 제어기는 제1 밸브를 제어하도록 구성될 수 있다. 제어기는 시험 장치가 제1 구성에 있을 때, 적어도 초기에 제1 밸브를 개방하도록 구성될 수 있다. 제어기는 퍼프의 길이에 대응하는 소정의 시간의 종료 시 제1 밸브를 제어하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 밸브는 유리하게는 시험 장치가 제1 위치에 있는 동안 개별 퍼프가 시작되고 종료될 때를 제어하는 데 사용될 수 있다.
- [0074] 제1 밸브는 펀치 밸브일 수 있다. 펀치 밸브는 유리하게는 비교적 빠른 개방 및 폐쇄 시간을 가질 수 있고 작동이 간단할 수 있다. 펀치 밸브는 유리하게는 제1 밸브에 특히 적합할 수 있는데, 이는 제1 밸브가 빈번하게 개방되고 폐쇄될 필요가 있을 수 있기 때문이다. 펀치 밸브는 또한, 포함하지 않으면 발생된 에어로졸이 증착될 수도 있는 금속 또는 기계적 내부 부분을 펀치 밸브가 포함하지 않기 때문에, 유리할 수 있다.
- [0075] 밸브 어셈블리는 제2 채널 개구와 센싱 어셈블리 사이에 위치한 제2 밸브를 포함할 수 있다. 제어기는 제2 밸브의 개방 및 폐쇄를 제어할 수 있다. 기류 채널이 센싱 어셈블리의 상류에 병합되는 제1 및 제2 분기를 포함하는 경우, 제2 밸브는 제1 및 제2 분기가 병합되는 기류 채널의 일부의 상류에 위치할 수 있다. 제2 밸브는 제2 분기의 일부에 위치할 수 있다.
- [0076] 제2 밸브는 제2 채널 개구를 개방 또는 폐쇄하도록 구성될 수 있다.
- [0077] 제2 밸브는 전기기계 작동식 밸브일 수 있다. 펀치 밸브의 경우와 같이, 밸브를 작동시키기 위해 압축 공기를 공급할 필요가 없기 때문에, 전기기계식 밸브를 사용하는 것이 유리할 수 있다.
- [0078] 제1 또는 제2 채널 개구는 공기가 기류 채널을 통해, 센싱 어셈블리를 지나, 각각의 채널 개구 내로 또는 그 밖으로 흐를 수 있을 때 개방된 것으로 간주될 수 있다. 제1 또는 제2 채널 개구는 공기가 기류 채널을 통해, 센싱 어셈블리를 지나, 각각의 채널 개구 내로 또는 그 밖으로 흐를 수 없을 때 폐쇄된 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 밸브는, 밸브 자체가 채널 개구에 위치하지 않더라도 제1 및 제2 채널 개구를 각각 개방 또는 폐쇄하는 것으로 간주될 수 있다.

- [0079] 시험 어셈블리의 제3 구성에서, 펌프 어셈블리는 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡입하도록 구성될 수 있다. 시험 장치가 제3 구성에 있을 때, 밸브 어셈블리는 제1 채널 개구를 폐쇄하도록 구성될 수 있다. 밸브 어셈블리는 제2 채널 개구를 개방 또는 폐쇄하도록 구성될 수 있다.
- [0080] 제3 구성에서, 공기는 기류 채널을 통해, 제2 개구로부터, 센싱 어셈블리를 지나 펌프 어셈블리를 향해 흡입될 수 있다. 공기는 에어로졸 발생 시스템으로부터 제1 개구를 통해 기류 채널 내로 흡입되지 않을 수 있다. 제2 구성에서와 같이, 제3 구성에서의 기류는 유리하게는, 기류 채널로부터 남아있는 임의의 발생 에어로졸, 또는 다른 오염물을 플러싱할 수 있다. 이는 유리하게는, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하기 위한 시험 장치를 준비할 수 있다(즉, 다음 퍼프를 위한 시험 장치를 준비함). 제3 구성에서 기류 채널을 통해 흡입된 공기는 퍼지 기류로서 지칭될 수 있다.
- [0081] 시험 장치는 제1 구성과, 제2 또는 제3 구성 중 적어도 하나 사이에서 구성 가능할 수 있다. 제2 및 제3 구성 모두가 퍼지 기류를 제공하기 때문에, 이들 구성 중 단지 하나에 있도록 시험 장치를 구성하는 것은, 시험 작동이 제1 구성의 시험 장치로 수행된 후에 이전 발생 에어로졸 및 오염물의 기류 채널을 플러싱하기에 충분할 수 있다. 그러나, 시험 장치가 제2 및 제3 구성 중 하나로 구성되고, 그 후에 다른 구성으로 구성되는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 방식으로, 퍼지 기류는 기류 채널을 유리하게 더 효과적으로 플러싱할 수 있는 제1 및 제2 방향 모두에 제공될 수 있다.
- [0082] 제어기는 밸브 어셈블리 및 펌프 어셈블리를 제어하여 제1 구성과 제3 구성 사이 또는 제2 구성과 제3 구성 사이에서 시험 장치를 작동시키도록 구성될 수 있다.
- [0083] 시험 장치는 제1 필터를 포함할 수 있다. 제1 필터는, 시험 장치가 제2 구성에 있을 때 기류 채널을 통해 흡입된 공기 내의 에어로졸 또는 오염물을 여과하도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 제1 필터는, 공기가 제2 채널 개구를 통과하기 전에 기류 채널을 통해 흡입된 공기 내의 에어로졸 또는 오염물을 여과하도록 구성될 수 있다. 제1 필터는 센싱 어셈블리와 제2 채널 개구 사이에 위치할 수 있다. 이러한 제1 필터를 제공하는 장점은, 퍼지 기류 내의 에어로졸 또는 오염물이 제2 채널 개구를 통과하지 않는다는 것일 수 있다. 이는 제2 채널이 대기에 개방되는 경우에 특히 유리하다. 필터의 제공으로, 시험 장치는 에어로졸 또는 오염물을 생산 라인을 둘러싸는 대기 내로 방출하지 않고 생산 라인에 인접하게 위치할 수 있다.
- [0084] 대안적으로 또는 추가적으로, 제2 채널 개구는 환기 시스템 또는 폐기물 용기와 연결 가능할 수 있다. 다시, 이는 에어로졸 또는 오염물이 대기 내로 방출되는 것을 방지하는 데 유리할 수 있다.
- [0085] 기류 채널은 제3 채널 개구를 추가로 포함할 수 있다. 기류 채널은 제1 채널 개구로부터 제3 채널 개구로 연장될 수 있다. 기류 채널이 제2 기류 채널 개구를 추가로 포함할 때, 기류 채널은 또한 제2 채널 개구로부터 제3 채널 개구로 연장될 수 있다. 전술한 바와 같이, 이는, 기류 채널이, 함께 병합되는 제1 및 제2 분기를 포함하는 경우에 그러할 수 있다.
- [0086] 제3 채널 개구는 센싱 어셈블리의 하류에 있을 수 있다. 제3 채널 개구는, 기류 채널을 통해 흡입된 공기가 펌프 어셈블리에 의해 제1 방향으로 기류 채널을 빠져나가도록 위치할 수 있다.
- [0087] 펌프 어셈블리는 제1 펌프를 포함할 수 있다. 제1 펌프는 제3 채널 개구에 또는 제3 채널 개구를 향해 위치할 수 있다. 제1 펌프는, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡입하도록 구성될 수 있다. 제1 펌프는 흡입 펌프일 수 있다.
- [0088] 시험 장치는 제2 필터를 포함할 수 있다. 제2 필터는, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 기류 채널을 통해 흡입된 공기 내의 에어로졸 또는 오염물을 여과하도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 제2 필터는, 공기가 제3 채널 개구를 통과하기 전에 기류 채널을 통해 흡입된 공기 내의 에어로졸 또는 오염물을 여과하도록 구성될 수 있다. 제2 필터는 센싱 어셈블리와 제3 채널 개구 사이에 위치할 수 있다. 이러한 제2 필터를 제공하는 장점은, 에어로졸 또는 오염물이 제3 채널 개구를 통과하지 않는다는 것일 수 있다. 이는 제3 채널이 대기에 개방되는 경우에 특히 유리하다. 필터의 제공으로, 시험 장치는 에어로졸 또는 오염물을 생산 라인을 둘러싸는 대기 내로 방출하지 않고 생산 라인에 인접하게 위치할 수 있다.
- [0089] 대안적으로 또는 추가적으로, 제3 채널 개구는 추가 환기 시스템 또는 폐기물 용기와 연결 가능할 수 있다. 다시, 이는 에어로졸 또는 오염물이 대기 내로 방출되는 것을 방지하는 데 유리할 수 있다.
- [0090] 제2 구성에서, 펌프 어셈블리에 의해 제2 방향으로 기류 채널을 통해 흡입된 공기는 제3 채널 개구를 통해 기류 채널로 진입할 수 있다. 이는 제3 채널 개구가 대기에 개방되는 경우에 바람직할 수 있다. 이 경우, 제1 펌프는

또한, 시험 장치가 제2 구성에 있을 때 기류 채널을 통해 제2 방향으로 공기를 흡입하도록 구성될 수 있다.

- [0091] 대안적으로, 기류 채널은 제4 채널 개구를 포함할 수 있다. 제3 채널 개구와 유사하게, 제4 채널 개구는 센싱 어셈블리의 하류에 위치할 수 있다. 제4 채널 개구는, 기류 채널을 통해 흡입된 공기가 펌프 어셈블리에 의해 제2 방향으로 제4 채널 개구를 통해 기류 채널을 빠져나가도록 위치할 수 있다. 펌프 어셈블리는 제4 채널 개구에 또는 제4 채널 개구를 향해 위치하는 제2 펌프를 포함할 수 있다. 제2 펌프는, 시험 장치가 제2 구성에 있을 때 기류 채널을 통해 제2 방향으로 공기를 흡입하도록 구성될 수 있다.
- [0092] 밸브 어셈블리는, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때 제3 채널 개구가 개방되고 제4 채널 개구가 폐쇄되도록 구성될 수 있다. 따라서, 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸은 제1 구성에서 제3 채널 개구를 통해 기류 채널을 빠져나갈 수 있다. 상기 에어로졸은 제1 구성에서 제4 채널 개구를 통해 기류 채널을 빠져나갈 수 없다. 제3 채널 개구가 추가 환기 시스템 또는 폐기물 용기와 연결 가능한 경우, 이는 유리하게는, 임의의 발생 에어로졸이 대기로 빠져나가기보다는 환기 시스템 또는 폐기물 용기로 들어가는 것을 보장할 수 있다. 이는 특히, 시험 장치가 생산 라인에 인접하여 위치할 때 그러하다.
- [0093] 밸브 어셈블리는, 시험 장치가 제2 구성에 있을 때 제3 채널 개구가 폐쇄되고 제4 채널 개구가 개방되도록 구성될 수 있다. 따라서, 펌프 어셈블리에 의해 제2 방향으로 기류 채널을 통해 흡입된 공기는, 제3 구성에서 제4 채널 개구를 통해 기류 채널로 진입할 수 있다. 공기는, 제2 구성에서 제3 채널 개구를 통해 기류 채널로 진입하지 않을 수 있다. 이는, 제3 채널 개구가 환기 시스템 또는 폐기물 용기에 연결 가능한 경우에 특히 유리할 수 있다.
- [0094] 밸브 어셈블리는, 시험 장치가 제3 구성에 있을 때 제3 채널 개구가 폐쇄되고 제4 채널 개구가 개방되도록 구성될 수 있다. 따라서, 펌프 어셈블리에 의해 제1 방향으로 기류 채널을 통해 흡입된 공기는, 제2 구성에서 제2 채널 개구를 통해 기류 채널로 진입하고 제4 채널 개구를 통해 기류 채널을 빠져나갈 수 있다. 공기는, 제2 구성에서 제3 채널 개구를 통해 기류 채널로 진입하지 않을 수 있다.
- [0095] 기류 채널은 제3 및 제4 채널 개구로부터 연장될 수 있다. 기류 채널의 제3 분기는 제3 채널 개구로부터 연장될 수 있고, 기류 채널의 제4 분기는 제4 채널 개구로부터 연장될 수 있다. 기류 채널의 제3 분기는 기류 채널의 제4 분기와 병합될 수 있다. 기류 채널의 제3 분기는 센싱 어셈블리의 하류에 있는 기류 채널의 제4 분기와 병합될 수 있다.
- [0096] 기류 채널이 제4 채널 개구를 포함할 때, 밸브 어셈블리는 센싱 어셈블리와 제3 채널 개구 사이에 위치한 제3 밸브를 포함할 수 있다. 기류 채널이 펌프 어셈블리의 하류에 병합되는 제3 및 제4 분기를 포함하는 경우, 제3 밸브는 제3 및 제4 분기가 병합되는 기류 채널의 부분의 하류에 위치할 수 있다. 제3 밸브는 제3 분기의 일부에 위치할 수 있다.
- [0097] 밸브 어셈블리는 센싱 어셈블리와 제4 채널 개구 사이에 위치한 제4 밸브를 포함할 수 있다. 기류 채널이 펌프 어셈블리의 하류에 병합되는 제3 및 제4 분기를 포함하는 경우, 제4 밸브는 제3 및 제4 분기가 병합되는 기류 채널의 부분의 하류에 위치할 수 있다. 제4 밸브는 제4 분기의 일부에 위치할 수 있다.
- [0098] 제3 밸브는 제3 채널 개구를 개방 또는 폐쇄하도록 구성될 수 있다.
- [0099] 제4 밸브는 제4 채널 개구를 개방 또는 폐쇄하도록 구성될 수 있다.
- [0100] 제어기는 제3 및 제4 밸브를 작동시켜 개방 또는 폐쇄하도록 구성될 수 있다.
- [0101] 시험 장치는 복수의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 것일 수 있다. 이는 유리하게는 다수의 시스템이 한 번에 시험될 수 있게 한다. 이는, 시험 장치가 에어로졸 발생 시스템 또는 에어로졸 발생 시스템용 소모품을 제조하기 위한 생산 라인에 인접하여 사용될 때, 특히 바람직할 수 있다. 이는, 복수의 에어로졸 발생 시스템 또는 소모품이 품질 보증 루틴에서 배치 당 시험될 필요가 있기 때문일 수 있다. 복수의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 시험 장치는 유리하게는 품질 보증 루틴을 가속시킬 수 있다. 예를 들어, 시험 장치는 유리하게는, 품질 보증 루틴에 필요한 복수의 에어로졸 발생 시스템 또는 소모품 각각으로부터 발생된 에어로졸을 한 번에 분석할 수 있다.
- [0102] 시험 장치는 시험될 복수의 에어로졸 발생 시스템 각각에 대한 제1 채널 개구 및 센싱 어셈블리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 시험 장치가 다섯 개의 상이한 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기에 적합한 경우, 시험 장치는 다섯 개의 제1 채널 개구를 포함할 수 있으며, 채널 개구 각각은 에어로졸 발생 시스템 중 하나의 마우스피스를 수용하도록 구성된다. 시험 장치는 발광기 및 수신기를 포함한 다섯 개의 센싱 어셈블

리를 추가로 포함할 수 있다. 이러한 시험 장치는 유리하게는 복수의 에어로졸 발생 시스템이 동시에 시험될 수 있게 한다.

- [0103] 시험 장치는 복수의 에어로졸 발생 시스템 각각에 대한 제1 채널 개구 및 단일 센서 어셈블리를 포함할 수 있다. 기류 채널은 제1 채널 개구 각각과 연관된 제1 분기를 포함할 수 있다. 기류 채널의 제1 분기 각각은 센서 어셈블리에 연결 가능할 수 있다.
- [0104] 시험 장치는 기류 채널의 제1 분기 각각을 센서 어셈블리에 연결 및 분리하도록 구성된 작동 메커니즘을 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 단일 센서 어셈블리는 유리하게는, 제1 채널 개구 각각에 수용된 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하는 데 사용될 수 있다. 이는 유리하게는 시험 장치의 비용, 복잡성 및 크기를 감소시킬 수 있다.
- [0105] 작동 메커니즘은 기류 채널의 제1 분기 각각을 센서 어셈블리에 차례로 연결 및 분리하도록 구성될 수 있다. 작동 메커니즘은 회전 밸브 메커니즘을 포함할 수 있다. 회전 밸브 메커니즘은 제1 분기 각각을 센서 어셈블리에 차례로 연결하도록 구성될 수 있다.
- [0106] 회전 밸브 메커니즘은 단일 개구를 포함할 수 있다. 단일 개구는 회전 디스크와 같은 회전 가능한 요소에 형성될 수 있다. 제1 분기는 단일 개구를 통해 센서 어셈블리에 연결될 수 있다. 회전 가능한 요소는 달리 센서 어셈블리에 대한 다른 분기의 연결을 방지할 수 있다. 이러한 방식으로, 회전 가능한 요소는 유리하게는, 개별 분기를 센서 어셈블리에 순차적으로 연결하는 데 사용될 수 있다.
- [0107] 제1 구성의 펌프 어셈블리는, 제1 분기가 센서 어셈블리에 연결될 때 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡입하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 임의의 에어로졸은 전술한 바와 같이 센서 어셈블리를 지나 흡입될 수 있다.
- [0108] 시험 장치는 제2 채널 개구를 추가로 포함할 수 있다. 바람직하게는, 시험 장치는 복수의 에어로졸 발생 시스템 각각 또는 제1 채널 개구 각각에 대한 제2 채널 개구를 추가로 포함할 수 있다. 기류 채널은 제2 채널 개구 각각과 연관된 제2 분기를 포함할 수 있다. 작동 메커니즘은 기류 채널의 상기 또는 각각의 제2 분기를 센서 어셈블리에 차례로 연결 및 분리하도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 작동 메커니즘은 제1 하위 분기 중 하나로부터 분리한 후에 기류 채널의 상기 제2 분기를 연결하도록 구성될 수 있다.
- [0109] 제2 구성의 펌프 어셈블리는, 제2 분기가 센서 어셈블리에 연결될 때 기류 채널을 통해 제2 방향으로 공기를 흡입하도록 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 퍼지 기류는 유리하게는 센서 어셈블리를 통해 흡입될 수 있다.
- [0110] 시험 장치는 제2 단일 채널 개구를 포함할 수 있다.
- [0111] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 형성 기재"는 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 기재에 관한 것이다. 이러한 휘발성 화합물은 에어로졸 형성 기재를 가열함으로써 방출될 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 에어로졸 발생 물품의 일부일 수 있다.
- [0112] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 물품"은 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 에어로졸 형성 기재를 포함하는 물품을 지칭한다. 예를 들어, 에어로졸 발생 물품은 시스템의 근위 단부 또는 사용자측 단부의 마우스피스 상에서 흡입하거나 퍼핑하는 사용자에게 의해 직접 흡입 가능한 에어로졸을 발생시키는 물품일 수 있다. 에어로졸 발생 물품은 일회용일 수 있다. 담배를 포함하고 있는 에어로졸 형성 기재를 포함하고 있는 물품은 담배 스틱(담배 스틱)으로 지칭된다. 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 발생 장치의 공동 내에 삽입될 수 있다.
- [0113] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 장치"는 에어로졸 발생 물품과 상호 작용하여 에어로졸을 발생시키는 장치를 지칭한다.
- [0114] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 시스템"은, 본원에 더 설명되고 예시되는 바와 같이, 에어로졸 발생 장치와 에어로졸 발생 물품의 조합을 지칭한다. 시스템에서, 에어로졸 발생 물품 및 에어로졸 발생 장치는 협력하여 호흡성 에어로졸을 발생시킨다. 대안적으로, 에어로졸 발생 물품 자체가 탄소질 가연성 열원과 같은 열원을 포함할 때, 용어 "에어로졸 발생 시스템"은 그 자체로 에어로졸 발생 물품을 지칭한다.
- [0115] 에어로졸 형성 기재는 니코틴을 포함할 수 있다. 니코틴 함유 에어로졸 형성 기재는 니코틴 염 매트릭스일 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 식물계 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 담배를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 가열할 시 에어로졸 형성 기재로부터 방출되는 휘발성 담배 향미 화합물을 포함하는 담배

함유 재료를 포함할 수 있다. 대안적으로, 에어로졸 형성 기제는 비-담배 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기제는 균질화된 식물계 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기제는 균질화된 담배 재료를 포함할 수 있다. 균질화 담배 재료는 미립자 담배를 응집시킴으로써 형성될 수 있다. 특히 바람직한 구현예에서, 에어로졸 형성 기제는 균질화된 담배 재료의 주름지고 권축된 시트를 포함할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 '권축된 시트'는 복수의 실질적으로 평행한 리지(ridge) 또는 물결주름을 갖는 시트를 가리킨다.

- [0116] 에어로졸 형성 기제는 적어도 하나의 에어로졸 형성제를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성제는, 사용 시, 조밀하고 안정적인 에어로졸의 형성을 용이하게 하고 시스템의 작동 온도에서 열적 감성에 대하여 실질적으로 저항하는 임의의 적합한 공지된 화합물 또는 화합물의 혼합물이다. 적합한 에어로졸 형성제는 당업계에 잘 공지되어 있으며, 트리에틸렌 글리콜, 1, 3-부탄디올 및 글리세린과 같은 다가 알코올; 글리세롤 모노-, 디- 또는 트리아세테이트와 같은 다가 알코올의 에스테르; 및 디메틸 도데칸디오에이트 및 디메틸 테트라데칸디오에이트와 같은 모노-, 디- 또는 폴리카르복실산의 지방족 에스테르를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 바람직한 에어로졸 형성제는 다가 알코올 또는 그의 혼합물, 예컨대 트리에틸렌 글리콜, 1, 3-부탄디올이다. 바람직하게는, 에어로졸 형성제는 글리세린이다. 균질화 담배 재료는, 존재하는 경우, 건조 중량 기준으로 5 중량% 이상, 바람직하게는, 건조 중량 기준으로 5 중량% 내지 30 중량%의 에어로졸 형성제 함량을 가질 수 있다. 에어로졸 형성 기제는 향미제와 같은 다른 첨가제 및 성분을 포함할 수 있다.
- [0117] 에어로졸 발생 물품은 외부 종이 래퍼를 포함할 수 있다. 또한, 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 형성 기제와 필터 플러그 사이의 분리부를 포함할 수 있다. 분리부는 대략 18 mm일 수 있으나, 대략 5 mm 내지 대략 25 mm 범위일 수 있다.
- [0118] 본 개시의 제2 양태에서, 제1 양태의 시험 장치를 사용하여 에어로졸 형성 기제 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하는 방법이 제공된다.
- [0119] 상기 방법은 마우스피스가 제1 채널 개구 내에 수용되도록 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 위치시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0120] 상기 방법은, 시험 장치가 제1 구성에 있을 때, 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 기류 채널을 통해 흡입되도록 펌프 어셈블리를 사용하여 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡입하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0121] 상기 방법은 센싱 어셈블리로부터 수신된 신호에 기초하여 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0122] 상기 방법은, 적어도 하나의 결정된 특징을, 상기 적어도 하나의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값 또는 상기 적어도 하나의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값의 범위와 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0123] 상기 방법은, 상기 결정된 특징 중 적어도 하나가 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 값의 소정의 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템 또는 에어로졸 형성 기제가 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0124] 상기 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계는, 수신기에 의해 수신된 전자기 복사선의 세기와 관련된 제1 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0125] 제1 특징을 결정하는 단계는, 제1 전자기 복사선 세기를 제2 전자기 복사선 세기와 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0126] 제1 세기는, 기류 채널을 통해 흡입되고 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 통과한 후에 수신기에 의해 수신된 전자기 복사선의 세기에 대응할 수 있다. 상기 방법은 수신기로부터 수신된 신호에 기초하여 제1 세기를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0127] 제2 세기는, 에어로졸 발생에 의해 발생된 에어로졸이 기류 채널을 통해 흡입되지 않는 경우의 전자기 복사선의 세기에 대응할 수 있다. 상기 방법은, 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 투과율을 결정하기 위한 별도의 루틴으로서 제2 세기를 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 세기는, 에어로졸이 펌프 어셈블리에 의해 기류 채널을 통해 흡입되지 않을 경우에 발광기로부터 수신기에 수신된 전자기 복사선의 세기를 측정함으로써, 측정될 수 있다. 제2 세기를 측정하는 것은 유리하게는 시험 장치를 교정하는 수단을 제공할 수 있다. 대안적으로, 제2 세기는 제어기의 메모리에 저장된 소정의 값일 수 있다.

- [0128] 제1 및 제2 세기의 비교는 제1 세기 대 제2 세기의 비율을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0129] 제1 특징은 에어로졸을 통한 전자기 복사선의 투과율일 수 있다.
- [0130] 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계는 제2 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 제2 특징은 에어로졸의 온도일 수 있다. 제2 특징을 결정하는 단계는 센싱 어셈블리의 온도 센서를 사용하여 에어로졸의 온도를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0131] 상기 방법은, 제2 특징이 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0132] 상기 방법은 유리하게는, 제2 특징을 연속적인 퍼프를 위한 상이한 소정의 값 또는 소정의 값의 범위와 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0133] 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계는 제3 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 제3 특징은 에어로졸의 압력 강하일 수 있다. 제3 특징을 결정하는 단계는 센싱 어셈블리의 압력 센서를 사용하여 에어로졸의 압력 강하를 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 압력 센서는 유리하게는 차압 센서일 수 있다.
- [0134] 상기 방법은, 제3 특징이 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0135] 상기 방법은 유리하게는, 제3 특징을 연속적인 퍼프를 위한 상이한 소정의 값 또는 소정의 값의 범위와 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0136] 상기 방법은, 시험 장치가 제2 구성에 있을 때, 펌프 어셈블리를 사용하여 제1 방향에 대향하는 제2 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0137] 시험 장치는 제2 채널 개구를 포함할 수 있다. 제2 방향으로 기류 채널을 통해 흡인된 공기는 유리하게는, 제2 채널 개구를 통해 기류 채널을 빠져나갈 수 있다.
- [0138] 시험 장치는 밸브 어셈블리를 추가로 포함할 수 있다.
- [0139] 상기 방법은, 밸브 어셈블리를 사용하여 제1 채널 개구를 개방(또는 제1 채널 개구를 개방 상태로 유지)하고 제2 채널 개구를 폐쇄(또는 제2 채널 개구를 폐쇄 상태로 유지)함으로써, 시험 장치를 제1 구성에 있도록 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은, 펌프 어셈블리를 사용하여 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0140] 상기 방법은, 밸브 어셈블리를 사용하여 제1 채널 개구를 폐쇄(또는 제1 채널 개구를 폐쇄 상태로 유지)하고 제2 채널 개구를 개방(또는 제2 채널 개구를 개방 상태로 유지)함으로써, 시험 장치를 제2 구성에 있도록 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은, 펌프 어셈블리를 사용하여 제2 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0141] 상기 방법은, 밸브 어셈블리를 사용하여 제1 채널 개구를 폐쇄(또는 제1 채널 개구를 폐쇄 상태로 유지)하고 제2 채널 개구를 개방(또는 제2 채널 개구를 개방 상태로 유지)함으로써, 시험 장치를 제3 구성에 있도록 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은, 펌프 어셈블리를 사용하여 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0142] 상기 방법은 각각의 개별 퍼프의 종료 시점에, 바람직하게는 소정의 시간의 종료 시점에 제1 구성으로부터 제2 위치로 시험 장치를 재구성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0143] 대안적으로, 상기 방법은 복수의 연속 퍼프, 예를 들어 4회 이상, 5회 이상, 6회 이상 퍼프, 7회 이상, 8회 이상, 9회 이상, 10회 이상, 15회 이상 또는 20회 이상 연속 퍼프 후에 시험 장치를 제1 구성으로부터 제2 구성으로 재구성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0144] 제1 채널 개구를 개방 또는 폐쇄하는 단계는 제1 밸브를 제어하여 개방 또는 폐쇄하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0145] 제2 채널 개구를 개방 또는 폐쇄하는 단계는 제2 밸브를 제어하여 개방 또는 폐쇄하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0146] 상기 방법은 제1 밸브를 제어하여 소정의 시간의 종료 시점에 제1 채널 개구를 폐쇄하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 밸브는 유리하게는 시험 장치가 제1 위치에 있는 동안 개별 퍼프가 시작되고 종료될 때를 제어하는 데 사용될 수 있다.

- [0147] 상기 방법은 제1 구성 및 제2 또는 제3 구성 중 적어도 하나로부터 시험 장치를 재구성하는 단계를 포함할 수 있다. 제2 및 제3 구성 모두가 퍼지 기류를 제공하기 때문에, 이들 구성 중 단지 하나에 있도록 시험 장치를 재구성하는 것은, 시험 작동이 제1 구성의 시험 장치로 수행된 후에 이전 발생 에어로졸 및 오염물의 기류 채널을 플러싱하기에 충분할 수 있다. 그러나, 시험 장치가 제1 구성으로부터 제2 및 제3 구성 중 하나로 재구성되고, 그 후에 다른 구성으로 재구성되는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 방식으로, 퍼지 기류는 기류 채널을 유리하게 더 효과적으로 플러싱할 수 있는 제1 및 제2 방향 모두에 제공될 수 있다.
- [0148] 상기 방법은, 펌프 어셈블리를 사용하여 기류 채널을 통해 공기를 흡인하는 단계를 수행하기 전에 또는 동시에, 에어로졸 발생 시스템을 활성화시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0149] 에어로졸 형성 기계를 전기적으로 가열하기 위한 에어로졸 발생 장치를 포함하는 전기 가열식 에어로졸 발생 시스템의 경우, 에어로졸 발생 시스템을 활성화하는 단계는 장치를 활성화시키는 단계를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 상당한 양의 에어로졸이 발생되지 않는 예열 루틴을 수행할 수 있다. 이 경우, 에어로졸 발생 시스템을 활성화하는 단계는 바람직하게는 펌프 어셈블리를 사용하는 단계를 수행하기 전에 수행될 수 있다.
- [0150] 에어로졸 발생 장치는, 장치를 활성화하기 위해 가압될 수 있는 버튼 또는 다른 사용자 인터페이스 요소를 포함할 수 있다. 따라서, 장치를 활성화하는 단계는 에어로졸 발생 장치의 버튼 또는 사용자 인터페이스 요소를 가압하거나 이와 상호 작용하는 단계를 포함할 수 있다. 장치를 활성화하는 단계는 에어로졸 발생 장치의 버튼 또는 사용자 인터페이스 요소를 사용자가 가압하거나 이와 상호 작용하는 단계를 포함할 수 있다. 대안적으로, 장치를 활성화하는 단계는, 에어로졸 발생 장치가 활성화될 때 에어로졸 발생 장치의 버튼 또는 사용자 인터페이스 요소와 자동으로 상호 작용하는 시험 장치의 작동 어셈블리를 포함할 수 있다. 작동 어셈블리는, 작동 가능한 요소가 버튼 또는 사용자 인터페이스 요소를 가압하거나 상호 작용하고 있지 않는 적어도 제1 위치와, 작동 가능한 요소가 버튼 또는 사용자 인터페이스와 가압하거나 상호 작용하고 있는 제2 위치 사이에서 이동하도록 구성되어 있는, 공압식 작동 가능 요소를 포함할 수 있다.
- [0151] 대안적으로 또는 추가적으로, 에어로졸 발생 장치는 퍼프 검출 어셈블리를 포함할 수 있다. 퍼프 검출 어셈블리는 퍼프를 검출할 때 장치를 활성화시키도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 퍼프 검출 어셈블리는 압력 센서를 포함할 수 있고, 사용자가 퍼프를 취하는 것을 나타내는 압력 변화에 기초하여 퍼프를 검출할 수 있다. 바람직하게는, 에어로졸 발생 장치가 퍼프 검출 어셈블리를 포함할 때, 상기 방법은 펌프 어셈블리를 사용하는 단계와 동시에 에어로졸 발생 장치를 활성화시키는 단계를 포함할 수 있다. 펌프 어셈블리에 의해 흡인된 공기는 유리하게는, 에어로졸 발생 시스템이 자동으로 활성화되도록 퍼프 검출 어셈블리에 의해 검출될 수 있다.
- [0152] 에어로졸 발생 시스템은 가연성 열원 및 에어로졸 발생 기계를 포함하는 에어로졸 발생 물품으로 구성될 수 있다. 이러한 경우에, 에어로졸 발생 시스템을 활성화하는 단계는 가연성 열원을 점화하는 단계를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 시스템을 활성화하는 단계는 펌프 어셈블리를 사용하는 단계와 동시에 수행될 수 있다. 이러한 방식으로, 탄소질 열원이 점화됨에 따라 공기가 에어로졸 발생 시스템을 통해 흡인될 수 있으며, 이는 유리하게는 열원의 적절한 점화를 보장할 수 있다.
- [0153] 본 개시의 제3 양태에서, 에어로졸 형성 기계 및 마우스피스스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에서 결함을 검출하는 방법이 제공된다.
- [0154] 상기 방법은, 마우스피스가 시험 장치의 기류 채널의 제1 채널 개구 내에 수용되도록, 에어로졸 발생 장치의 마우스피스스를 위치시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0155] 상기 방법은, 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 제1 채널 개구 내에 수용된 마우스피스로부터 그리고 기류 채널을 통해 흡인되도록, 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인하기 위해 시험 장치의 펌프 어셈블리를 사용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0156] 제1 양태와 관련하여 설명된 바와 같이, 펌프 어셈블리는 유리하게는, 시스템의 실제 사용에 대응하는 방식으로 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스스를 흡입하는 사용자를 모방할 수 있다. 바람직하게는, 펌프 어셈블리는 소정의 시간 동안 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡인할 수 있고, 그 다음 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡인하는 것을 정지시킬 수 있다. 이를 퍼프로 지칭할 수 있다. 펌프 어셈블리는 연속적인 퍼프를 수행하도록 구성될 수 있다. 펌프 어셈블리는 유리하게는, 각각의 "흡입"이 각각의 퍼프에 대해 동일하도록 반복 가능한 방식으로 기류 채널을 통해 공기를 흡인할 수 있다. 이러한 방식으로, 반복 가능한 결과는, 상이한 에어로졸 발생 시스템 또는 동일한 에어로졸 발생 시스템의 상이한 퍼프에 대해 달성될 수 있다.

- [0157] 상기 방법은 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0158] 상기 방법은 적어도 하나의 결정된 특징을, 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값 또는 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값의 범위와 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0159] 상기 방법은, 상기 결정된 특징 중 적어도 하나가 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 값의 소정의 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 결정된 특징과 소정의 값의 비교에 기초한 결함 시스템의 결정은 유리하게는, 제어기가 결함이 있는 장치를 결정하기 위해 발생한 에어로졸의 상세한 분석을 수행할 필요가 없음을 의미할 수 있다. 예를 들어, 제1 특징은 센싱 어셈블리를 사용하여 측정된 에어로졸의 투과율일 수 있다. 정상적으로 작동하는 에어로졸 발생 시스템의 발생 에어로졸은 소정의 값 또는 값의 범위에 대응하는 투과율을 가질 수 있다. 따라서, 투과율이 소정의 값과 같지 않거나 값의 범위 내에 속하지 않는 경우, 제어기는 유리하게는 결함 시스템을 결정할 수 있다. 에어로졸의 투과율은 적어도, 발생한 에어로졸의 양 및 발생한 에어로졸의 화학적 조성에 따라 달라질 수 있지만, 유리하게는 제어기가 발생 에어로졸의 양 또는 화학적 조성을 결정할 필요가 없다.
- [0160] 하나 이상의 소정의 값 또는 하나 이상의 소정의 값의 범위는 유리하게는, 정상 작동 에어로졸 발생 시스템과 결함 에어로졸 발생 시스템 사이의 예상 값에 대한 임계값이 결정된 이전 실험에 의해 결정된 값일 수 있다.
- [0161] 상기 방법은 소정의 값 또는 값의 범위를 결정하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 이는, 별도의 루틴에서 정확하게 작동하는 것으로 알려진 에어로졸 발생 시스템의 에어로졸의 각각의 하나 이상의 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 특징에 대한 값은 소정의 값으로서 사용될 수 있다.
- [0162] 적어도 하나의 특징은 제1 특징을 포함할 수 있다. 제1 특징은 에어로졸을 통한 전자기 복사선의 투과율일 수 있다.
- [0163] 상기 방법은 제1 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 이는, 제1 전자기 복사선 세기를 제2 전자기 복사선 세기와 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0164] 제1 세기는, 기류 채널을 통해 흡인되고 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생한 에어로졸을 통과한 후에 수신기에 의해 수신된 전자기 복사선의 세기에 대응할 수 있다. 상기 방법은 수신기로부터 수신된 신호에 기초하여 제1 세기를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0165] 제2 세기는, 에어로졸 발생에 의해 발생한 에어로졸이 기류 채널을 통해 흡인되지 않는 경우의 전자기 복사선의 세기에 대응할 수 있다. 상기 방법은, 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 투과율을 결정하기 위한 별도의 루틴으로서 제2 세기를 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 세기는, 에어로졸이 펌프 어셈블리에 의해 기류 채널을 통해 흡인되지 않을 경우에 발광기로부터 수신기에 수신된 전자기 복사선의 세기를 측정함으로써, 측정될 수 있다. 제2 세기를 측정하는 것은 유리하게는 시험 장치를 교정하는 수단을 제공할 수 있다. 대안적으로, 제2 세기는 시험 장치의 제어기의 메모리에 저장된 소정의 값일 수 있다.
- [0166] 제1 및 제2 세기의 비교는 제1 세기 대 제2 세기의 비율을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0167] 제1 특징은 에어로졸을 통한 전자기 복사선의 투과율일 수 있다.
- [0168] 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계는 제2 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 제2 특징은 에어로졸의 온도일 수 있다. 제2 특징을 결정하는 단계는 센싱 어셈블리의 온도 센서를 사용하여 에어로졸의 온도를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0169] 상기 방법은, 제2 특징이 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0170] 상기 방법은 유리하게는, 제2 특징을 연속적인 퍼프를 위한 상이한 소정의 값 또는 소정의 값의 범위와 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0171] 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계는 제3 특징을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 제3 특징은 에어로졸의 압력 강하일 수 있다. 제3 특징을 결정하는 단계는 센싱 어셈블리의 압력 센서를 사용하여 에어로졸의 압력 강하를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0172] 상기 방법은, 제3 특징이 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0173] 상기 방법은 유리하게는, 제3 특징을 연속적인 퍼프를 위한 상이한 소정의 값 또는 소정의 값의 범위와 비교하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0174] 일 양태, 실시예 또는 구현예에 관해 설명된 특징부는 또한 다른 양태, 실시예 및 구현예에 적용 가능할 수 있다. 특히, 제1 양태의 시험 장치의 특징부는 제2 및 제3 양태의 방법에 사용되는 시험 장치에 적용될 수 있다. 유사하게, 제2 양태의 방법과 관련하여 설명된 특징은 또한, 제3 양태의 방법에 적용될 수 있고, 그 반대일 수 있다.
- [0175] 아래에 비제한적인 실시예의 비포괄적인 목록이 제공되어 있다. 이들 실시예의 특징부 중 임의의 하나 이상은 본원에 설명된 다른 실시예, 구현예, 또는 양태의 임의의 하나 이상의 특징부와 조합될 수 있다.
- [0176] EX 1. 에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기 위한 시험 장치로서, 상기 시험 장치는,
- [0177] 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 수용하도록 구성된 제1 채널 개구로부터 연장되는 기류 채널;
- [0178] 상기 기류 채널 내로 전자기 복사선을 방출하도록 구성된 발광기, 및 상기 기류 채널로부터 전자기 복사선의 적어도 일부를 수용하도록 구성된 수신기를 포함하는 센싱 어셈블리;
- [0179] 상기 시험 장치의 제1 구성에서, 사용 시 상기 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 상기 제1 채널 개구 내에 수용된 마우스피스로부터 그리고 상기 기류 채널을 통해 흡입되도록, 공기를 제1 방향으로 상기 기류 채널을 통해 흡입하도록 구성되는 펌프 어셈블리; 및
- [0180] 상기 센싱 어셈블리로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하도록 구성된 제어기를 포함하는, 시험 장치.
- [0181] EX2. 실시예 EX1에 있어서, 상기 센싱 어셈블리는 상기 제1 채널 개구와 상기 펌프 어셈블리 사이에 위치하는, 시험 장치.
- [0182] EX3. 실시예 EX1 또는 EX2에 있어서, 상기 제어기는, 상기 적어도 하나의 결정된 특징을, 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값 또는 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값의 범위와 비교하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0183] EX4. 실시예 EX3에 있어서, 상기 제어기는, 상기 결정된 특징 중 적어도 하나가 그 특징에 대한 상기 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 상기 특징에 대한 상기 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 상기 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0184] EX5. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기에 의해 결정된 에어로졸의 제1 특징은 상기 수신기에 의해 수신된 전자기 복사선의 세기에 관련되는, 시험 장치.
- [0185] EX6. 실시예 EX5에 있어서, 상기 제어기는 전자기 복사선의 제1 세기를 전자기 복사선의 제2 세기와 비교하도록 구성되고, 상기 제1 세기는 상기 기류 채널을 통해 흡입되고 상기 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 통과한 후에 상기 수신기에 의해 수용된 전자기 복사선의 세기에 대응하고, 상기 제2 세기는 상기 에어로졸 발생에 의해 발생된 에어로졸이 상기 기류 채널을 통해 흡입되지 않는 경우에 상기 전자기 복사선의 세기에 대응하는, 시험 장치.
- [0186] EX7. 실시예 EX6에 있어서, 상기 제1 및 제2 세기의 비교는 상기 제1 세기 대 상기 제2 세기의 비율을 결정하는 제어기를 포함하는, 시험 장치.
- [0187] EX8. 실시예 EX6 또는 EX7에 있어서, 상기 제1 및 제2 세기의 비교는 상기 제어기가 상기 에어로졸을 통한 전자기 복사선의 투과율을 결정하는 단계를 포함하는, 시험 장치.
- [0188] EX9. 실시예 EX6 내지 EX8 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 수신기로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 제1 세기를 측정하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0189] EX10. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 센싱 어셈블리는 상기 기류 채널의 일부분의 온도를 측정하도록 구성된 온도 센서를 추가로 포함하는, 시험 장치.
- [0190] EX11. 실시예 EX10에 있어서, 상기 온도 센서는 열전대인, 시험 장치.
- [0191] EX12. 실시예 EX10 또는 EX11에 있어서, 상기 제어기에 의해 결정된 에어로졸의 제2 특징은 온도인, 시험 장치.

- [0192] EX13. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 센싱 어셈블리는 상기 기류 채널의 일부분 내의 압력 강하를 측정하도록 구성된 압력 센서, 바람직하게는 차압 센서를 추가로 포함하는, 시험 장치.
- [0193] EX14. 실시예 EX13에 있어서, 상기 제어기에 의해 결정된 에어로졸의 제3 특징은 압력 강하인, 시험 장치.
- [0194] EX15. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 발광기는 하나 이상의 LED를 포함하는, 시험 장치.
- [0195] EX16. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 수신기는 광섬유 센서를 포함하는, 시험 장치.
- [0196] EX17. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 발광기는 200 nm 내지 15,000 nm의 파장을 갖는 전자기 복사선을 방출하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0197] EX18. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 수신기는 200 nm 내지 15,000 nm의 파장을 갖는 전자기 복사선을 수신하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0198] EX19. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 발광기는, 상기 시험 장치가 상기 제1 구성에 있을 때 상기 기류 채널을 통해 흡입된 공기의 흐름 방향에 수직인 방향으로 전자기 복사선을 상기 기류 채널 내로 방출하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0199] EX20. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 발광기 및 수신기는 상기 기류 채널의 대향 측면에 위치하는, 시험 장치.
- [0200] EX21. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 펌프 어셈블리는, 상기 시험 장치의 제2 구성에서, 상기 제1 방향에 대향하는 제2 방향으로 상기 기류 채널을 통해 공기를 흡입하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0201] EX22. 실시예 EX21에 있어서, 상기 기류 채널은 제2 채널 개구를 추가로 포함하는, 시험 장치.
- [0202] EX23. 실시예 EX22에 있어서, 상기 시험 장치는 밸브 어셈블리를 추가로 포함하는, 시험 장치.
- [0203] EX24. 실시예 EX23에 있어서, 상기 밸브 어셈블리는, 상기 시험 장치가 상기 제1 구성에 있을 때 상기 제1 채널 개구가 개방되고 상기 제2 채널 개구가 폐쇄되도록 구성되는, 시험 장치.
- [0204] EX25. 실시예 EX23 또는 EX24에 있어서, 상기 밸브 어셈블리는, 상기 시험 장치가 상기 제2 구성에 있을 때 상기 제1 채널 개구가 폐쇄되고 상기 제2 채널 개구가 개방되도록 구성되는, 시험 장치.
- [0205] EX26. 실시예 EX24 또는 EX25에 있어서, 상기 밸브 어셈블리는 상기 제1 채널 개구와 상기 센싱 어셈블리 사이에 위치한 제1 밸브를 포함하되, 상기 제1 밸브는 상기 제1 채널 개구를 개방 또는 폐쇄하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0206] EX27. 실시예 EX26에 있어서, 상기 제1 밸브는 펀치 밸브인, 시험 장치.
- [0207] EX28. 실시예 EX24 내지 EX27 중 어느 하나에 있어서, 상기 밸브 어셈블리는 상기 제2 채널 개구와 상기 센싱 어셈블리 사이에 위치한 제2 밸브를 포함하되, 상기 제2 밸브는 상기 제2 채널 개구를 개방하거나 폐쇄하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0208] EX29. 실시예 EX28에 있어서, 상기 제2 밸브는 전기기계 작동식 밸브인, 시험 장치.
- [0209] EX30. 실시예 EX23 내지 EX29 중 어느 하나에 있어서, 상기 펌프 어셈블리는, 상기 시험 어셈블리의 제3 구성에서, 상기 제1 방향에 대향하는 제2 방향으로 상기 기류 채널을 통해 공기를 흡입하도록 구성되고, 상기 시험 장치가 상기 제3 구성에 있을 때, 상기 밸브 어셈블리는 상기 제1 채널 개구를 폐쇄하도록 구성되는, 시험 장치.
- [0210] EX31. 전술한 실시예 중 어느 하나의 시험 장치를 사용하여 에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하는 방법으로서, 상기 방법은,
- [0211] 상기 마우스피스가 상기 제1 채널 개구 내에 수용되도록 상기 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스를 위치시키는 단계;
- [0212] 상기 시험 장치가 상기 제1 구성에 있을 때, 상기 펌프 어셈블리를 사용하여 제1 방향으로 상기 기류 채널을 통해 공기를 흡입해서 상기 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 상기 제1 채널 개구 내에 수용된 마우스피스로부터 그리고 상기 기류 채널을 통해 흡입되도록 하는 단계;
- [0213] 상기 센싱 어셈블리로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 기류 채널을 통해 흡입된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

- [0214] EX32. 실시예 EX31에 있어서, 상기 적어도 하나의 결정된 특징을, 상기 적어도 하나의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값 또는 상기 적어도 하나의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값의 범위와 비교하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0215] EX33. 실시예 EX32에 있어서, 상기 결정된 특징 중 적어도 하나가 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 값의 소정의 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 상기 에어로졸 발생 시스템 또는 상기 에어로졸 형성 기재가 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0216] EX34. 실시예 EX31 내지 EX33 중 어느 하나에 있어서, 상기 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계는, 상기 수신기에 의해 수신된 전자기 복사선의 세기와 관련된 제1 특징을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0217] EX35. 실시예 EX34에 있어서, 상기 제1 특징을 결정하는 단계는 전자기 복사선의 제1 세기를 전자기 복사선의 제2 세기와 비교하는 단계를 포함하고, 상기 제1 세기는 상기 수신기에 의해 수신된 전자기 복사선의 세기에 대응하고, 상기 제2 세기는 상기 발광기에 의해 방출된 전자기의 세기에 대응하는, 방법.
- [0218] EX36. 실시예 EX35에 있어서, 상기 제1 및 제2 세기의 비교는 상기 제1 세기 대 상기 제2 세기의 비율을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0219] EX37. 실시예 EX34 내지 EX36 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 특징은 상기 에어로졸을 통한 전자기 복사선의 투과율인, 방법.
- [0220] EX38. 실시예 EX31 내지 EX37 중 어느 하나에 있어서, 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계는 제2 특징을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 제2 특징은 상기 에어로졸의 온도인, 방법.
- [0221] EX39. 실시예 EX31 내지 EX38 중 어느 하나에 있어서, 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계는 제3 특징을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 제3 특징은 상기 에어로졸의 압력 강하인, 방법.
- [0222] EX40. 실시예 EX31 내지 EX39 중 어느 하나에 있어서, 상기 방법은 상기 시험 장치의 제2 구성에서 상기 펌프 어셈블리를 사용하여 상기 제1 방향에 대항하는 제2 방향으로 상기 기류 채널을 통해 공기를 흡인하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0223] EX41. 실시예 EX40에 있어서, 상기 제2 구성에서 상기 펌프 어셈블리를 사용하는 단계는, 상기 제1 구성에서 상기 펌프 어셈블리를 사용하는 단계 후에 발생하는, 방법.
- [0224] EX42. 실시예 EX41에 있어서, 상기 펌프 어셈블리를 제2 구성으로 사용하는 단계는, 상기 제1 채널 개구를 폐쇄하고 상기 제2 채널 개구를 개방하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0225] EX43. 에어로졸 형성 기재 및 마우스피스를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에서 결함을 검출하는 방법으로서, 상기 방법은,
- [0226] 상기 마우스피스가 시험 장치의 기류 채널의 제1 채널 개구 내에 수용되도록, 상기 에어로졸 발생 장치의 마우스피스를 위치시키는 단계;
- [0227] 상기 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸이 상기 제1 채널 개구 내에 수용된 마우스피스로부터 그리고 상기 기류 채널을 통해 흡입되도록, 제1 방향으로 상기 기류 채널을 통해 공기를 흡인하기 위해 상기 시험 장치의 펌프 어셈블리를 사용하는 단계;
- [0228] 상기 기류 채널을 통해 흡인된 에어로졸의 적어도 하나의 특징을 결정하는 단계;
- [0229] 상기 적어도 하나의 결정된 특징을 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값 또는 상기 또는 각각의 특징에 대한 하나 이상의 소정의 값의 범위와 비교하는 단계; 및
- [0230] 상기 결정된 특징 중 적어도 하나가 그 특징에 대한 소정의 값 중 하나와 같지 않거나 그 특징에 대한 소정의 값 범위 중 하나에 속하지 않는 경우, 에어로졸 발생 시스템이 결함이 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0231] EX44. 실시예 EX43에 있어서, 상기 적어도 하나의 특징은 상기 에어로졸을 통한 전자기 복사선의 투과율인 제1 특징을 포함하는, 방법.
- [0232] EX45. 실시예 EX43 또는 EX44에 있어서, 상기 적어도 하나의 특징은 상기 에어로졸의 온도인 제2 특징을 포함하는, 방법.

[0233] EX46. 실시예 EX43 내지 EX45 중 어느 하나에 있어서, 상기 적어도 하나의 특징은 상기 에어로졸의 압력인 제3 특징을 포함하는, 방법.

도면의 간단한 설명

[0234] 이제, 실시예가 도면을 참조하여 추가로 설명될 것이다.

도 1은 제1 에어로졸 발생 시스템과 조합하여 제1 구현예에 따른 시험 장치의 개략도이다.

도 2는 도 1의 제1 에어로졸 발생 시스템의 개략적인 단면도이다.

도 3은 도 1의 시험 장치를 사용하여 도 2의 제1 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하는 방법의 흐름도이다.

도 4는 제1 구성에서의 도 1의 시험 장치의 개략도이다.

도 5는 연속 퍼프에 대한 도 1의 제1 에어로졸 발생 시스템의 사용 시 발생된 에어로졸의 투과율을 나타내는 그래프이다.

도 6은 연속 퍼프에 대한 도 1의 에어로졸 발생 시스템의 사용 시 발생된 에어로졸의 온도를 나타내는 그래프이다.

도 7은 제2 구성에서의 도 1의 시험 장치의 개략도이다.

도 8은 제3 구성에서의 도 1의 시험 장치의 개략도이다.

도 9는 두 개의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기에 적합한 시험 장치의 제2 구현예의 개략도이다.

도 10은 두 개의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하기에 적합한 시험 장치의 제3 구현예의 개략도이며, 시험 장치는 제1 위치에 있다.

도 11은 시험 장치의 제3 구현예의 개략도이며, 시험 장치는 제2 위치에 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0235] 도 1은 제1 에어로졸 발생 시스템(200)이 수용되는 시험 장치(100)의 개략도이다. 에어로졸 발생 시스템(200)은 도 2의 단면 개략도로서 시험 장치(100)와 별도로 더욱 상세하게 나타나 있다.

[0236] 시험 장치(100)는 기류 채널(102)을 포함한다.

[0237] 기류 채널의 제1 분기(104)는 에어로졸 발생 시스템(200)의 마우스피스를 수용하도록 구성된 제1 채널 개구(105)로부터 연장된다. 제1 채널 개구(105)는, 마우스피스 수용부의 개구에서 에어로졸 발생 시스템(200)의 마우스피스를 수용하고 시험 장치와 에어로졸 발생 시스템(200)의 마우스피스 사이에 밀봉부를 제공하도록 형성화된, 기계 가공 마우스피스 수용부(도면에 미도시)를 포함한다. 에어로졸 발생 시스템(200)의 마우스피스는 제1 채널 개구(105)에 수용되지만 도 2에 특징부(204)로서 도시되어 있기 때문에 도 1에 나타나 있지 않다.

[0238] 기류 채널의 제2 분기(106)는 대기에 개방된 제2 채널 개구(107)로부터 연장된다. 제1 분기(104) 및 제2 분기(106)는 제1 집합부(108)에서 병합된다.

[0239] 제1 채널 개구(105)와 제1 집합부(108) 사이에는 제1 밸브(112)가 있다. 제1 밸브(112)는 핀치 밸브이고, 개방 또는 폐쇄를 제어할 수 있다. 제1 밸브(112)가 개방될 때, 공기는 제1 채널 개구(105)로부터 제1 분기(104)를 통해 그리고 기류 채널(102)을 통해 (또는 그 반대로) 흐를 수 있다. 제1 밸브(112)가 폐쇄될 때, 공기는 제1 채널 개구(105)로부터 제1 분기(104)를 통해 (또는 그 반대로) 흐를 수 없게 된다. 제1 밸브(112)가 폐쇄될 때, 제1 채널 개구(105)는 폐쇄된 것으로 지칭될 수 있다.

[0240] 제2 채널 개구(107)와 제1 집합부(108) 사이에는 제2 밸브(116)가 있다. 제2 밸브(116)는 전기기계 작동식 밸브이고, 개방 또는 폐쇄가 제어 가능하다. 제2 밸브(116)가 개방될 때, 공기는 제2 채널 개구(107)로부터 제2 분기(106)를 통해 그리고 기류 채널(102)을 통해 (또는 그 반대) 흐를 수 있다. 제2 밸브(116)가 폐쇄될 때, 공기는 제2 채널 개구(107)로부터 제2 분기(106)를 통해 (또는 그 반대) 흐를 수 없게 된다. 제2 밸브(116)가 폐쇄될 때, 제2 채널 개구(107)는 폐쇄되는 것으로 지칭될 수 있다.

- [0241] 제1 집합부(108)의 하류에서, 기류 채널(108)은 센싱 어셈블리(118)를 통과하여 제2 집합부(113)까지 계속된다. 제2 집합부(113)와 제2 밸브(116) 사이에는 필터 요소(121)가 위치한다.
- [0242] 센싱 어셈블리(118)는, 기류 채널 내로 전자기 복사선을 방출하도록 구성된 복수의 LED를 포함하는, 발광기(140)를 포함한다. 전자기선은 전자기 스펙트럼의 가시광 범위 내의 파장을 갖는다. 특히, LED는 625 nm의 단일 파장에서 전자기 복사선을 방출하도록 구성된다.
- [0243] 센싱 어셈블리(118)는 광섬유 센서 형태의 수신기(142)를 더 포함한다. 수신기(142)는 발광기(140)에 의해 기류 채널 내로 방출된 전자기 복사선의 적어도 일부를 수용하도록 구성된다. 발광기(140) 및 수신기(142)는 기류 채널(102)의 대향 측면에 위치한다. 이러한 방식으로, 발광기(140)로부터 수신기(142)에 의해 수신된 전자기 복사선은 기류 채널(102)을 통과했어야 한다. 따라서, 전자기 복사선은 기류 채널 내의 공기와 상호 작용했어야 한다.
- [0244] 센싱 어셈블리(118)는 온도 센서(144)를 추가로 포함한다. 온도 센서(144)는 열전대이다. 온도 센서는 약 - 50 °C 내지 350 °C의 온도를 측정하는 데 적합하다. 온도 센서(144)는 기류 채널(102)의 일부분의 온도를 측정하도록 구성된다. 이러한 방식으로, 기류 채널(102)을 통해 흐르는 공기의 온도를 결정하는 것이 가능하다.
- [0245] 센싱 어셈블리(118)는 압력 센서(146)를 추가로 포함한다. 압력 센서(146)는 기류 채널(102)의 일부분의 압력 강하를 측정하도록 구성된다.
- [0246] 기류 채널(102)의 제3 분기(122)는 제2 집합부(113)로부터 제3 채널 개구(124)로 연장된다. 제3 채널 개구(124)는 대기에 개방되어 있다.
- [0247] 기류 채널(102)의 제4 분기(126)는 제2 집합부(113)로부터 제4 채널 개구(128)로 연장된다. 다시, 제4 채널 개구(128)는 대기에 개방되어 있다.
- [0248] 제2 집합부(113)와 제3 채널 개구(124) 사이에는 제3 밸브(130)와 제1 펌프(132)가 위치한다. 제3 밸브(130)는 전기기계식 밸브이고 개방 또는 폐쇄를 제어할 수 있다. 제3 밸브(130)가 개방될 때, 공기는 제2 집합부(113)로부터 제3 분기(122)를 통해 제3 채널 개구(124)로 (또는 그 반대로) 흐를 수 있다. 제3 밸브(130)가 폐쇄될 때, 공기는 제2 집합부(113)로부터 제3 분기(122)를 통해 제3 채널 개구(124)로 (또는 그 반대로) 흐를 수 없게 된다. 제3 밸브(130)가 폐쇄될 때, 제3 채널 개구(124)는 폐쇄되는 것으로 지칭될 수 있다.
- [0249] 제1 펌프(132)는 흡입 펌프이다. 제1 펌프(132)는 온 또는 오프로 제어 가능하다. 제1 펌프(132)가 스위치 온되도록 제어될 때, 제1 펌프(132)는 기류 채널(102)을 통해 제1 방향으로 공기를 흡입하도록 구성되어, 공기가 기류 채널을 통해 흡입되어 제1 집합부(108)로부터 제2 집합부(113)를 향해 흐르도록 한다.
- [0250] 제2 집합부(113)와 제4 채널 개구(128) 사이에는 제4 밸브(134)와 제2 펌프(136)가 위치한다. 제4 밸브(134)는 전기기계식 밸브이고, 개방 또는 폐쇄로 제어 가능하다. 제4 밸브(134)가 개방될 때, 공기는 제2 집합부(113)로부터 제4 분기(126)를 통해 제4 채널 개구(128)로 (또는 그 반대로) 흐를 수 있다. 제4 밸브(134)가 폐쇄될 때, 공기는 제2 집합부(113)로부터 제4 분기(126)를 통해 제4 채널 개구(128)로 (또는 그 반대로) 흐를 수 없게 된다. 제4 밸브(134)가 폐쇄될 때, 제4 채널 개구(128)는 폐쇄되는 것으로 지칭될 수 있다.
- [0251] 제2 펌프(136)는 배기 펌프로 지칭될 수 있다. 제2 펌프(136)는 흡입 모드 또는 송풍 모드에서 꺼지고 켜지도록 제어 가능하다. 제2 펌프(136)가 흡입 모드에서 스위치 온되도록 제어될 때, 제2 펌프(136)는 기류 채널(102)을 통해 제1 방향으로 공기를 흡입하도록 구성되어, 공기가 기류 채널을 통해 흡입되어 제1 집합부(108)로부터 제2 집합부(113)를 향해 흐르도록 한다. 제2 펌프(136)가 송풍 모드에서 스위치 온되도록 제어될 때, 제2 펌프(136)는 기류 채널(102)을 통해 제2 방향으로 공기를 흡입하도록 구성되어, 공기가 기류 채널을 통해 흡입되어 제2 집합부(113)로부터 제1 집합부(108)를 향해 흐르도록 한다.
- [0252] 제1 및 제2 펌프(132, 136)는 함께 펌프 어셈블리(138)로 지칭될 수 있다. 펌프 어셈블리(138) 및 제1, 제2, 제3 및 제4 밸브(112, 116, 130 및 134)는 도면에 나타나지 않은 시험 어셈블리의 제어기에 의해 제어된다. 제어기는 스위치 온 또는 스위치 오프될 제1 및 제2 펌프를 제어하고, 제2 펌프의 경우, 스위치 온 시 흡입 또는 송풍 모드에 있도록 구성된다. 제어기는 또한 필요에 따라 제1, 제2, 제3 및 제4 밸브를 개방 또는 폐쇄하도록 구성된다. 특히, 제어기는 시험 장치의 상이한 구성에 따라 펌핑 어셈블리 및 밸브를 제어한다. 이것은 이하에서 보다 상세하게 설명한다.
- [0253] 제2, 제3 및 제4 채널 개구가 모두 대기에 개방되는 것으로 설명되었지만, 이들 개구 중 임의의 또는 전부가 환기 시스템 또는 시험 장치와 분리된 폐기물 용기에 연결되는 것도 가능하다. 이는 시험 장치로부터의 임의의 배

기된 공기가 함유되는 것을 보장할 것이다. 이러한 구현예에서, 필터 요소(121)를 시험 장치(100)에 포함할 필요가 없을 수 있다. 그러나, 필터 요소(121)의 존재는 발생된 에어로졸로부터 펌프를 보호하는 이점을 여전히 제공할 것이다.

- [0254] 도 2는, 도 1의 시험 장치(100)와 조합하여 나타낸 제1 에어로졸 발생 시스템(200)의 개략적인 단면도이다. 에어로졸 발생 시스템(200)은 장치 하우징에 의해 정의된 챔버(210)를 포함하는 에어로졸 발생 장치(202)를 포함한다. 챔버(210)는 튜브형이고, 스테인리스 강으로 제조되고 상류 단부에 베이스를 갖는다. 챔버(210)는 에어로졸 발생 물품(300)을 수용하도록 구성된다.
- [0255] 가열 챔버(210)에 수용된 에어로졸 발생 물품(300)은 에어로졸 형성 기재(306)를 포함한다. 에어로졸 형성 기재는 고체 담배 함유 기재이다. 특히, 에어로졸 형성 기재는 균질화 담배의 주름진 시트이다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 에어로졸 발생 물품 및 챔버는, 에어로졸 발생 물품이 챔버 내에 수용될 경우에 에어로졸 발생 물품(300)의 마우스 단부가 챔버(10) 밖으로 돌출하고 에어로졸 발생 장치 밖으로 돌출하도록 구성된다. 이러한 마우스 단부는 마우스피스(304)를 형성한다. 에어로졸 발생 시스템(200)의 정상적인 사용 시, 시스템의 사용자는 사용시 마우스피스(304)를 펄핑할 수 있다. 그러나, 에어로졸 발생 시스템(200)이 도 1의 시험 장치(100)과 함께 사용될 때, 마우스피스(304)는 대신에 시험 장치(100)의 제1 채널 개구(105) 내에 수용된다.
- [0256] 에어로졸 발생 장치(202)는 가열 요소(211)를 포함한 히터 어셈블리를 포함한다. 가열 요소(211)는, 에어로졸 발생 물품(202)의 에어로졸 형성 기재(306)가 수용되는 챔버의 일부분을 따라 챔버(10)를 둘러싼다. 가열 요소(211)는 저항성 가열 요소이다.
- [0257] 기류 채널(220)은 에어로졸 발생 장치(100)의 공기 유입구(222)로부터 연장된다. 챔버의 상류에서, 기류 채널(220)은 주로 기류 채널 벽(224)에 의해 정의된다. 기류 채널 벽(224)의 하류에서, 기류 채널(220)은 챔버의 베이스에 정의된 공기 유입구를 통과한다. 그 다음, 기류 채널(220)은 챔버(210)를 통해 연장된다. 특히, 기류 채널(220)을 통해 흐르는 공기는 그의 원위 단부에서 에어로졸 발생 물품(300) 내로 통과한다.
- [0258] 에어로졸 발생 장치(202)는, 장치의 제어기(미도시)에 의해 제어 가능한 가열 요소(211)에 전력을 공급하기 위해, 재충전식 배터리 형태의 전력 공급부(242)를 추가로 포함한다. 전력 공급부는 도면에 나타내지 않은 연결부 및 전기 와이어를 통해 제어기 및 가열 요소(211)에 연결된다. 에어로졸 발생 장치는, 에어로졸 발생 장치를 활성화하기 위한 버튼과 같이 도면에 나타내지 않은 추가 요소를 포함할 수 있다.
- [0259] 에어로졸 발생 시스템(100)의 사용 시, 수용된 에어로졸 발생 물품(300)의 마우스피스(304)를 통해 공기가 흡입되어, 공기가 마우스피스(304)를 향해 기류 채널(220)을 통해 흡인된다. 공기는 공기 유입구(222)를 통해 에어로졸 발생 장치의 외부로부터 기류 채널(220) 내로 흡인될 것이다. 에어로졸 발생 물품(300)이 챔버 내에 수용되기 때문에, 챔버 내로 흡인된 공기는 원위 단부에서 에어로졸 발생 물품(300)에 진입할 것이다. 따라서, 공기는 에어로졸 형성 기재(306)를 통과한다. 이렇게 함으로써, 기관(306)의 가열에 의해 발생된 휘발성 화합물이 공기 중에 연행될 것이다. 공기가 에어로졸 발생 물품(300)의 마우스피스(304)를 향해 계속되면서, 휘발성 화합물은 냉각되어 에어로졸을 형성한다. 그런 다음, 공기 및 연행된 에어로졸은 마우스피스(304)를 통해 에어로졸 발생 물품(300)을 빠져나간다.
- [0260] 에어로졸 발생 시스템(200)의 정상적인 사용에서, 전술한 바와 같이, 마우스피스(304)를 펄핑하는 사용자는 공기가 기류 채널(220)을 통해 흡입되게 한다. 펄프 동안, 사용자는 에어로졸 발생 시스템(100)을 통해 흡입하고, 따라서 에어로졸 발생 시스템(200)을 통해 공기를 흡인한다.
- [0261] 그러나, 도 1에 나타낸 바와 같이, 에어로졸 발생 시스템(200)이 시험 장치(100)와 함께 사용될 때, 사용자 펄핑을 모방하고 에어로졸 발생 시스템(200)을 통해 공기를 흡인하는 것은 시험 장치(100), 특히 시험 장치(100)의 펌프 어셈블리(138)이다. 이의 목적은, 발생 에어로졸이 기류 채널(102)로 진입하고 분석될 시험 장치(100)의 센싱 어셈블리(118)를 지나도록 하는 것이다. 발생 에어로졸의 분석은, 결함이 있는 에어로졸 발생 시스템(200)이 검출될 수 있게 하고, 에어로졸 발생 시스템(200) 또는 그 시스템의 구성 요소(특히 그 시스템의 소모성 구성 요소)의 생산과 관련하여 품질 보증 시험의 맥락에서 특히 중요하다.
- [0262] 도 3은 도 1에 나타낸 시험 장치를 사용하여 도 2의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸을 분석하는 단계를 보여주는 흐름도를 나타낸다.
- [0263] 상기 방법의 단계(402)는 에어로졸 발생 시스템(200)을 시험 장치(100) 내에 위치시키는 것이다. 특히, 에어로졸 발생 시스템의 마우스피스(304)는 시험 장치(100)의 제1 채널 개구(105)의 마우스피스 수용부 내에

삽입된다.

- [0264] 상기 방법의 단계(404)는 펌프 어셈블리(138)를 사용하여 발생 에어로졸을 시험 장치(100) 내로 흡인하는 것이다. 단계(404)는 먼저 도 4에 나타난 바와 같이, 도 1의 시험 장치(100)를 제1 구성으로 구성하는 단계를 포함한다. 시험 장치의 제어기는 제1 밸브(112) 및 제3 밸브(130)를 개방하고 제2 밸브(116) 및 제4 밸브(134)를 폐쇄하도록 구성된다. 밸브가 제1 구성에 대해 이미 각각의 개방 또는 폐쇄 상태에 있는 경우, 제어기는 밸브를 그 상태로 유지하도록 구성된다. 예를 들어, 제1 밸브(112)가 이미 개방된 경우, 제어기는 제1 밸브를 그 개방 위치에 유지한다.
- [0265] 제어기는 또한 제1 펌프(132)를 켜서 기류 채널을 통해 제1 방향으로 공기를 흡인하도록 구성된다. 공기는 제2 및 제4 밸브(116, 134)가 폐쇄되기 때문에 제2 또는 제4 채널 개구(107, 128)를 통해 기류 채널(102)로 진입할 수 없다. 따라서, 제1 펌프(132)가 제1 방향으로 기류 채널(102)을 통해 공기를 흡인할 때, 그 공기는 제1 채널 개구(105)를 통해 기류 채널(102) 내로 흡인되어야 하고, 따라서 마우스피스(204)가 제1 채널 개구(105) 내에 수용되는 에어로졸 발생 시스템(200)을 통해서도 흡인되어야 한다. 펌프 어셈블리(138)는 사용자가 에어로졸 발생 시스템(200)을 퍼핑하는 것을 모방한다. 제1 구성에서 시험 장치(100)를 통한 기류는 도 4에서 점선 화살표로 표시된다.
- [0266] 에어로졸 발생 시스템(200)은 전기 가열식 에어로졸 발생 시스템이므로, 에어로졸이 발생되기 위해서는 에어로졸 발생 장치(202)가 활성화되어 에어로졸을 가열해야 한다. 일부 구현예에서, 에어로졸 발생 장치(202)는, 장치를 활성화하기 위해 사용자에게 의해 가압되어야 하는 장치를 활성화하기 위한 버튼을 포함한다. 이는, 펌프 어셈블리가 기류 채널을 통해 공기를 흡인하는 단계 이전 또는 그 동안일 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 다른 구현예에서, 에어로졸 발생 장치(200)는, 퍼프를 검출할 때 장치를 활성화시키도록 구성되는 퍼프 검출기 시스템을 포함한다. 이러한 구현예에서, 에어로졸 발생 장치(200)는 퍼프의 검출 시 자동으로 활성화되고, 따라서 기류 채널(102)을 통해 공기를 흡인하는 펌프 어셈블리(138)에 의해 그렇게 활성화된다.
- [0267] 일단 에어로졸 발생 장치(202)가 활성화되면, 히터 요소(210)는 도 2와 관련하여 전술한 바와 같이 에어로졸 형성 기재(306)를 가열하여 에어로졸을 발생시킬 것이다. 그 다음, 이 발생 에어로졸은 펌프 어셈블리(138)에 의해 기류 채널(102)을 통해 흡인된 공기에 연행될 것이다.
- [0268] 상기 방법의 단계(406)는 발생 에어로졸의 특징을 결정하는 것이다. 이 단계는 센싱 어셈블리(118)로부터 수신된 신호에 기초하여 시험 장치의 제어기에 의해 수행된다.
- [0269] 단계(406)는, 에어로졸의 투과율인 발생 에어로졸의 제1 특징을 결정하는 단계를 포함한다. 재료의 투과율은 그 위에 떨어지는 광 에너지에 대해 물체를 통해 투과되는 광 에너지의 비로서 정의된다. 이 경우, 물체는 발생 에어로졸이다.
- [0270] 발생 에어로졸을 통해 투과되는 광 에너지는, 발생 에어로졸이 기류 채널(102)을 통해 흡인되는 동안 수신기(142)로부터 수신된 신호에 기초하여 제어기에 의해 결정된다. 이는, 발생 에어로졸이 센싱 어셈블리(118)를 통과하여 발광기(140)에 의해 방출된 전자기 복사선이 에어로졸과 상호작용(및 이에 의해 흡수)할 것이기 때문이다. 따라서, 수신기(142)에 의해 수신된 전자기 복사의 세기는 발생 에어로졸을 통해 투과되는 에너지의 양을 나타낸다. 이러한 세기는 제1 세기이다.
- [0271] 일부 구현예에서, 발생 에어로졸 상에 떨어지는 광 에너지는, 시험 장치의 제어기의 메모리에 저장되는 소정의 값이다. 일부 구현예에서, 발생 에어로졸 상에 떨어지는 광 에너지는, 단계(404) 이전에 대안적으로 또는 추가적으로 측정된다. 특히, 시험 장치의 제어기는, 에어로졸이 아직 발생되지 않았을 때 발광기(140)로부터 수신기(142)에 수신된 전자기 복사의 세기를 측정하도록 구성된다. 이러한 세기는 제2 세기이다.
- [0272] 시험 장치(100)의 제어기는 제1 세기 대 제2 세기의 비를 계산함으로써 발생 에어로졸의 투과율을 결정하도록 구성된다.
- [0273] 상기 방법의 단계(408)는 제1 특징(즉, 결정된 투과율)을 투과율에 대한 소정의 값의 범위와 비교하는 단계를 포함한다. 소정의 값의 범위는 정확하게 작동하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸의 투과율에 대한 값을 나타낸다.
- [0274] 값의 소정의 범위는 이전 실험으로부터 결정되는 공지된 값이다. 예를 들어, 이러한 실험은 (결함 없이) 정확하게 작동하는 것으로 알려진 다수의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸의 투과율을 측정하는 단계를 포함할 수 있다. 그 다음, 소정의 값의 범위는 투과율 값의 평균 및 투과율 값의 분포 또는 표준 편차에 기초하

여 결정될 수 있다.

- [0275] 비교에 사용된 값의 소정의 범위는 시험 중인 에어로졸 발생 시스템의 유형에 특이적이다. 소정의 값의 범위는 또한 시험 중인 에어로졸 발생 시스템의 에어로졸 형성 기제의 유형에 특이적이다(에어로졸 발생 시스템이 상이한 에어로졸 형성 기제로 작동할 수 있는 경우).
- [0276] 소정의 값의 범위는 시험 장치의 제어기의 메모리에 저장된다. 일부 구현예에서, 상기 방법은, 예를 들어 중앙 데이터베이스로부터 메모리에 소정의 값의 범위를 수동으로 입력하거나 소정의 값의 범위를 업로드함으로써 메모리에 입력하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0277] 단계(408)는 특징이 소정의 범위를 벗어나는지 여부를 확인하는 단계(409)를 포함한다.
- [0278] 상기 방법의 단계(410)는, 결정된 특징이 그 특징에 대한 값의 소정의 범위를 벗어나는 경우에 수행된다. 상기 방법의 단계(410)는, 에어로졸 발생 시스템(200)이 결함이 있음을 결정하는 것이다. 에어로졸 발생 시스템(200)이 결함이 있는 것으로 결정되면, 시험 장치(100)는 사용자에게 알릴 것이다. 이는 시험 장치(100)(도면에 나타나지 않음)의 사용자 인터페이스를 통해, 예를 들어 사용자 인터페이스의 스크린 상의 오류 메시지의 형태로, 소리를 방출하거나 사용자 인터페이스 상의 오류 LED를 점화함으로써 이루어질 수 있다.
- [0279] 상기 방법의 단계(412)는, 결정된 특징이 그 특징에 대한 값의 소정의 범위 내에 있는 경우에 수행된다. 도 4의 단계(412)는 아무런 조치를 취하지 않는 것이다. 그러나, 일부 구현예에서, 시험 장치는 시험 중인 에어로졸 발생 시스템(200)이 결함이 없음을 사용자에게 알릴 것이다.
- [0280] 일부 구현예에서, 발생 에어로졸의 추가 특징에 대해 단계(406 및 408)를 반복한 다음 단계(412)가 이어지고 그 동안 발생 에어로졸이 시험 장치(100) 내로 흡인된다. 일부 구현예에서, 제어기는 제1 특징과 동시에 추가 특징에 대해 단계(406 및 408)를 수행한다.
- [0281] 일부 구현예에서, 상기 방법은 상기 또는 각각의 특징을 소정의 값의 범위보다는 각각의 단일 소정의 값과 비교하는 단계를 포함할 수 있다. 원칙은 동일하다. 단일 소정의 값은 이전 실험으로부터 공지되어 있다.
- [0282] 단계(406 및 408)는, 발생 에어로졸의 제2 및 제3 특징을 결정하고 제2 및 제3 특징을 각각의 소정의 값의 범위와 비교함으로써, 반복된다. 제2 특징은 발생 에어로졸의 온도이다. 제3 특징은 에어로졸이 주변 압력과 비교하여 발생될 때의 압력 강하이다.
- [0283] 제2 특징은 온도 센서(144)로부터 제어기에서 수신된 신호에 기초하여 시험 장치의 제어기에 의해 결정된다.
- [0284] 제3 특징은 압력 센서(146)로부터 제어기에서 수신된 신호에 기초하여 시험 장치의 제어기에 의해 결정된다. 압력 센서(146)는 차압 센서이므로 기류 채널 내의 압력 강하는 직접 결정될 수 있다.
- [0285] 다시, 제2 및 제3 특징에 대한 값의 소정의 범위는 시험 중인 에어로졸 발생 시스템 및 에어로졸 형성 기제의 특정 유형과 관련하여 이전 실험으로부터 유래된 공지된 값이다.
- [0286] 일부 구현예에서, 제어기는 제1 내지 제3 특징 중 어느 하나가 각각의 소정의 범위를 벗어나는 경우 에어로졸 발생 장치가 결함이 있는 것으로 결정하도록 구성된다. 일부 구현예에서, 제어기는 제1 내지 제3 특징 중 두 개 또는 세 개가 각각의 소정의 범위를 벗어나는 경우에만 에어로졸 발생 장치가 결함이 있는 것으로 결정하도록 구성된다.
- [0287] 단계(406 및 408)는 단계(404)와 동시에 수행(및 반복)된다. 단계(404)는 통상적인 사용자 퍼프를 나타내는 소정의 시간 동안 계속된다. 소정의 시간은 2초이다. 소정의 시간의 종료 시, 단계(404)가 종료되고, 시험 장치(100)의 제어기는 제1 펌프(132)를 끄도록 구성된다.
- [0288] 일부 구현예에서, 상기 방법은 다수의 후속 퍼프에 대해 도 3의 단계(404)를 계속 반복하는 단계를 포함한다. 일 구현예에서, 도 3의 단계(404) 이후는 9회 반복된다(즉, 9회의 추가 퍼프에 대해). 선택적으로, 단계(404)의 각각의 반복 사이에 약 30초의 지연이 계속 있다. 이러한 반복은 에어로졸 발생 시스템(200)의 실제 사용 세션을 모방하도록 의도된다.
- [0289] 정상적으로 작동하는 에어로졸 발생 시스템(즉, 결함이 없는 시스템)에 의해 발생된 에어로졸의 특징은 통상적으로 후속 퍼프에 대해 가변할 것이다. 도 5는 특정 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸의 투과율이 후속 퍼프에 대해 어떻게 변하는지를 나타내는 그래프이다. y축(502)은 투과율을 나타내고, x축(504)은 퍼프 수를 나타낸다. 퍼프의 수가 진행됨에 따라, 투과율은 초기에 떨어진 다음 사용 세션의 종료를 향해 다시 상승한

다. 투과율의 변화는 발생 에어로졸의 양 및 그 에어로졸의 화학적 조성이 후속 퍼프에 대해 어떻게 변하는지에 따라 달라질 것이다. 상이한 에어로졸 발생 시스템 및 상이한 에어로졸 형성 기제는 상이한 패턴을 가질 것이다.

[0290] 도 6은 도 5의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸의 온도가 후속 퍼프에 대해 어떻게 변하는지를 나타내는 그래프이다. y축(602)은 온도를 나타내고, x축(604)은 퍼프 수를 나타낸다. 에어로졸 온도의 일반적인 경향은 퍼프의 수가 증가함에 따라 감소하는 것이다. 이는 특정 에어로졸 발생 시스템의 에어로졸 발생 장치에 의해 사용되는 가열 프로파일 때문일 수 있다. 이는 또한, 기제가 고갈됨에 따라 에어로졸 형성 기제의 화학 물질의 변화로 인해 발생할 수 있다.

[0291] 압력 강하는 온도와 유사한 패턴을 따를 수 있되, 압력 강하는 퍼프 수 증가에 대해 감소한다.

[0292] 후속 퍼프를 위해 정상적으로 작동하는 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸의 변화하는 특징을 설명하기 위해, 상기 방법은 결정된 특징을 후속 퍼프에 대한 상이한 소정의 범위의 값과 비교하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 투과율에 대한 값의 소정의 범위는 도 5의 그래프에 나타난 경향과 유사하게, 후속 퍼프에 대한 감소 및 이어서 증가 패턴을 따른다. 온도 및 압력 강하에 대한 값의 소정의 범위는 도 6의 그래프에 나타난 경향과 유사한 감소 패턴을 따른다.

[0293] 상기 방법은, 기류 채널을 통해 퍼지 기류를 적용하여 발생 에어로졸 및 향후 결과에 영향을 미칠 수 있는 다른 오염물을 기류 채널로부터 제거하는 단계를 추가로 포함한다. 일부 구현예에서, 퍼지 기류는 전술한 바와 같이 단계(404)의 소정의 시간 종료 시, 각각의 개별 퍼프 사이에 적용된다. 다른 구현예에서, 퍼지 기류는 사용 세션의 종료 시(즉, 10회의 후속 퍼프가 수행된 후) 적용된다. 퍼지 기류를 적용하는 단계는 그 퍼지 기류를 28초 동안 적용하는 단계를 포함한다.

[0294] 퍼지 기류를 적용하는 단계는 도 7에 나타난 바와 같이, 시험 장치(100)를 제2 구성으로 구성하는 단계를 포함한다. 이를 위해, 시험 장치(100)의 제어기는 제1 밸브(112) 및 제3 밸브(130)를 폐쇄하고 제2 밸브(116) 및 제4 밸브(134)를 개방한다. 밸브가 제2 구성에 대해 이미 각각의 폐쇄 또는 개방 상태에 있는 경우, 제어기는 밸브를 그 상태로 유지하도록 구성된다. 예를 들어, 제1 밸브(112)가 이미 폐쇄된 경우, 제어기는 제1 밸브를 그 폐쇄 위치에 유지한다.

[0295] 제어기는 또한 제2 펌프(136)를 그의 송풍 모드로 커서 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡입하도록 구성되어, 공기가 기류 채널(102)을 통해 흡입되어서 제2 접합부(113)으로부터 제1 접합부(108)를 향해 흐르도록 한다. 공기의 흐름은 도 7에서 점선 화살표로 표시된다.

[0296] 공기는, 제1 및 제3 밸브(112, 130)가 폐쇄되기 때문에 제1 또는 제3 채널 개구(105, 124)를 통해 기류 채널(102)로 진입할 수 없다. 따라서, 제2 펌프(136)가 제2 방향으로 기류 채널(102)을 통해 공기를 흡입할 때, 그 공기는 제4 채널 개구(128)를 통해 기류 채널(102) 내로 흡입되어야 한다. 기류 채널(102) 내로 흡입되는 공기는, 센싱 어셈블리(118)를 통하는 것을 포함하여 기류 채널(102)을 통과하는 신선한 공기이다. 이러한 신선한 공기는 기류 채널(102) 내의 잔류 에어로졸 또는 오염물을 플러싱한다. 임의의 잔류 에어로졸 또는 오염물은 기류에 연행되고 제2 채널 개구(107)를 통해 기류 채널(102)로부터 수행된다.

[0297] 퍼지 기류를 적용하는 단계는, 도 8에 나타난 바와 같이, 시험 장치(100)를 제3 구성으로 구성하는 단계를 추가로 포함한다. 이를 위해, 시험 장치(100)의 제어기는 제1 밸브(112) 및 제3 밸브(130)를 폐쇄하고 제2 밸브(116) 및 제4 밸브(134)를 개방한다. 밸브가 제3 구성에 대해 이미 각각의 폐쇄 또는 개방 상태에 있기 때문에, 제2 구성에서 시작하는 경우, 제어기는 밸브를 그 상태로 유지하도록 구성된다. 예를 들어, 제1 밸브(112)는 이미 폐쇄되어 있으므로, 제어기는 제1 밸브를 그 폐쇄 위치에 유지한다.

[0298] 제어기는 또한 제2 펌프(136)를 그의 흡입 모드로 커서 제1 방향으로 기류 채널을 통해 공기를 흡입하도록 구성되어, 공기가 기류 채널(102)을 통해 흡입되어서 제1 접합부(108)으로부터 제2 접합부(113)를 향해 흐르도록 한다. 공기의 흐름은 도 8에서 점선 라인으로 표시된다.

[0299] 공기는, 제1 및 제3 밸브(112, 130)가 폐쇄되기 때문에 제1 또는 제3 채널 개구(105, 124)를 통해 기류 채널(102)로 진입할 수 없다. 따라서, 제2 펌프(136)가 제1 방향으로 기류 채널(102)을 통해 공기를 흡입할 때, 그 공기는 제2 채널 개구(107)를 통해 기류 채널(102) 내로 흡입되어야 한다. 기류 채널(102) 내로 흡입되는 공기는, 센싱 어셈블리(118)를 통하는 것을 포함하여 기류 채널(102)을 통과하는 신선한 공기이다. 이러한 신선한 공기는 기류 채널(102) 내의 잔류 에어로졸 또는 오염물을 플러싱한다. 임의의 잔류 에어로졸 또는 오염물은 기

류에 연행되고 제2 채널 개구(107)를 통해 기류 채널(102)로부터 수행된다.

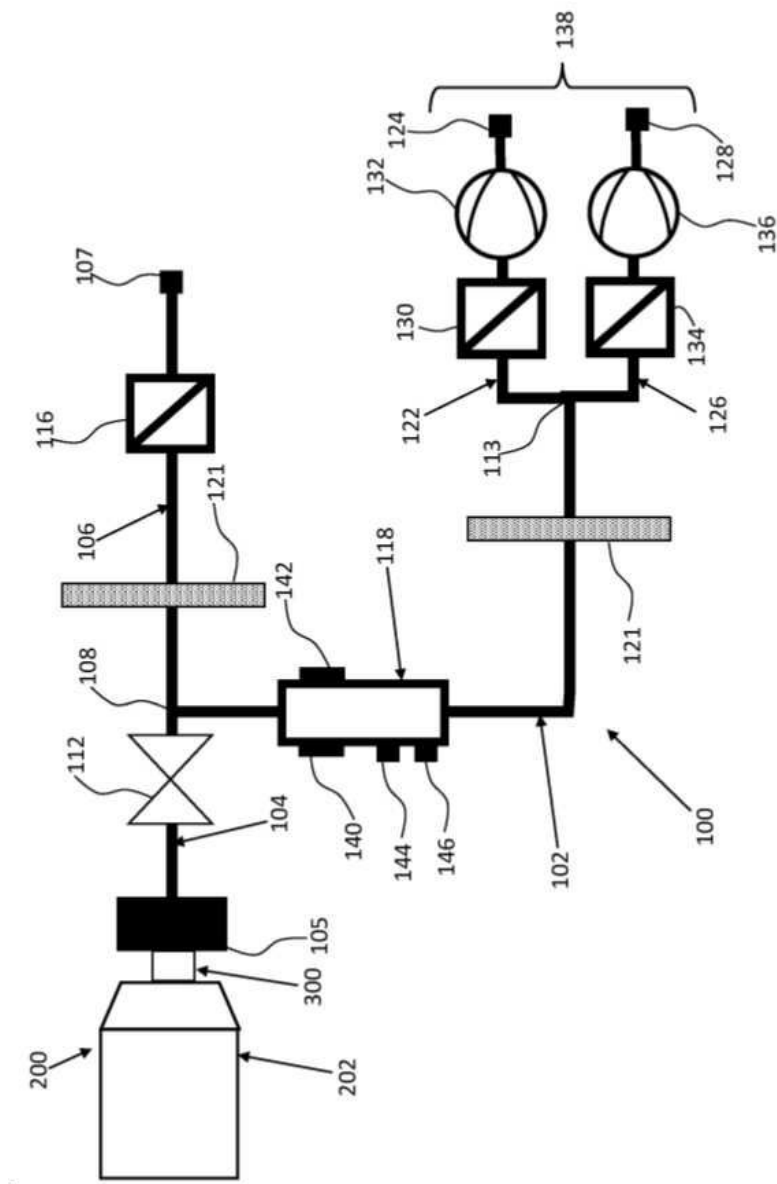
- [0300] 전술한 구현예에서, 퍼지 기류는 시험 장치의 두 개의 상이한 구성에서 두 개의 상이한 방향으로 적용된다. 일부 구현예에서, 퍼지 기류를 적용하는 단계는, 기류를 단일 방향으로 그리고 시험 장치의 단일 구성으로 적용하는 단계만을 포함한다.
- [0301] 시험 장치(100)는, 에어로졸 형성 기재를 포함한 에어로졸 발생 물품을 수용하고 전기적으로 가열하는 유형의 제1 에어로졸 발생 시스템(200)과 조합하여 설제되었다. 그러나, 에어로졸 발생 시스템이 에어로졸 발생 시스템의 정상적인 사용 시, 시스템의 사용자가 흡입하는 마우스피스를 포함하는 경우라면, 시험 장치(100), 또는 유사한 시험 장치(100)가 다른 유형의 에어로졸 발생 시스템과 함께 사용될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0302] 예를 들어, 일부 구현예에서, 에어로졸 발생 시스템은 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 형성 기재를 함유한 카트리지를 포함하는 유형이다. 에어로졸 발생 장치는 공동에 카트리지를 수용할 수 있다. 에어로졸 발생 장치 또는 카트리지는 마우스피스를 포함하고, 마우스피스는 시험 장치(100)의 마우스피스 수용부 내에 수용된다. 에어로졸 발생 시스템은 사용자 퍼프를 검출하는 것에 응답하여 사용자에게 의해 또는 자동으로 활성화된다. 그 다음, 에어로졸 발생 장치에 의해 발생된 에어로졸은 전술한 것과 동일한 방식으로 수행된다.
- [0303] 다른 구현예에서, 에어로졸 발생 시스템은 에어로졸 발생 물품으로 구성된다. 에어로졸 발생 물품은 마우스피스, 에어로졸 형성 기재 및 가연성 탄소질 열원을 포함한다. 물품의 마우스피스는 제1 채널 개구(105)의 마우스피스 수용부 내에 수용된다. 에어로졸 발생 시스템은 가연성 탄소질 열원을 점화함으로써 활성화된다. 그 다음, 에어로졸 발생 장치에 의해 발생된 에어로졸은 전술한 것과 동일한 방식으로 수행된다. 펌프 어셈블리(138)가 제1 구성에서 사용자 퍼프를 모방하기 때문에, 에어로졸 발생 물품은 정상적인 사용 세션에서 사용될 때와 동일한 방식으로 연소(및 그렇게 작동)될 것이다.
- [0304] 동일한 시험 장치(100)가 상이한 유형의 에어로졸 발생 시스템에 사용되는 구현예에서, 제1 채널 개구(105)의 마우스피스 수용부는 제거 가능하다. 이러한 방식으로, 마우스피스 수용부는, 필요한 경우, 분석될 에어로졸 발생 시스템에 대해 특이적으로 형상화된 마우스피스 수용부로 제거되고 교체될 수 있다.
- [0305] 도 9에, 시험 장치(600)의 제2 구현예가 나타나 있다. 제2 구현예의 시험 장치(600)는 도 1에 나타난 바와 같이, 제1 구현예의 시험 장치와 유사하게 작동한다. 유사한 구성 요소가 그에 따라 번호가 매겨진다. 제2 구현예의 시험 장치(600)는 한 번에 하나 초과와 에어로졸 발생 시스템(200)을 시험하기에 적합하다는 점에서 상이하다. 따라서, 시험 장치(600)는 두 개의 제1 채널 개구(105), 두 개의 제1 밸브(112), 기류 채널의 두 개의 제1 분기(104) 및 두 개의 센싱 어셈블리(118)를 포함한다. 기류 채널(102) 및 전술한 구성 요소는, 단일 펌프 어셈블리(138)가 제1 및 제2 방향 모두에서 기류 채널을 통해 공기를 흡입하는 데 사용되도록 위치하고 구성된다. 제1 밸브는 같이 제어된다. 따라서, 시험 장치(600)의 제1 구성에서, 제1 밸브(112)가 개방되고 단일 제2 밸브(116)가 폐쇄된다. 따라서, 제1 펌프(132)에 의해 제1 방향으로 흡입된 공기는, 에어로졸 발생 시스템 둘 모두에 의해 발생된 에어로졸을 기류 채널 내로 흡입할 것이다. 도 9에 나타난 바와 같이, 기류 채널(102)은, 에어로졸 발생 시스템 중 하나로부터의 에어로졸이 센싱 어셈블리(118) 중 하나를 지나 흡입되고 에어로졸 발생 시스템 중 다른 하나로부터의 에어로졸이 센싱 어셈블리(118) 중 다른 하나를 지나 흡입되도록 구성된다. 이러한 방식으로, 다수의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸은 개별적으로 그리고 동시에 분석될 수 있다.
- [0306] 발생 에어로졸의 특징 분석은 시험 장치(100)와 관련하여 전술한 바와 같다.
- [0307] 시험 장치(600)의 제2 및 제3 구성에서, 제1 밸브(112)가 폐쇄되고 제2 밸브(116)가 개방된다. 따라서, 퍼지 공기는 시험 장치(100)와 관련하여 설명된 것과 동일한 방식으로 단일 펌프 어셈블리(138)에 의해 기류 채널을 통해 흡입될 수 있다. 도 9에 나타난 바와 같이, 기류 채널(102)은 퍼지 기류가 두 센서 어셈블리 모두를 통과하도록 구성된다.
- [0308] 시험 장치(600)는 두 개의 에어로졸 발생 시스템(200)을 동시에 시험하도록 설계된다. 그러나, 시험 장치는 도 9에 나타난 바와 같이 두 개의 에어로졸 발생 시스템(200)을 시험하는 것과 유사한 방식으로 임의의 수의 에어로졸 발생 시스템(200)을 시험하도록 조정될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0309] 도 10에, 시험 장치(700)의 제3 구현예가 나타나 있다. 제3 구현예의 시험 장치(700)는 도 1에 나타난 바와 같이, 제1 구현예의 시험 장치와 유사하게 작동한다. 유사한 구성 요소가 그에 따라 번호가 매겨진다.
- [0310] 시험 장치(700)의 제3 구현예는 한 번에 하나 초과와 에어로졸 발생 시스템, 특히 두 개의 에어로졸 발생 시스템을 시험하기에 적합한 다른 구현예이다. 시험 장치(600)는 기류 채널의 두 개의 제1 분기(104) 및 두 개의 제

1 채널 개구(105)를 포함한다. 시험 장치(700)는 또한, 기류 채널의 두 개의 제2 분기(106) 및 두 개의 제2 채널 개구(107)를 포함한다. 제2 구현예의 시험 장치(600)와 달리, 제3 구현예의 시험 장치(700)는 단일 센서 어셈블리(118)를 포함한다.

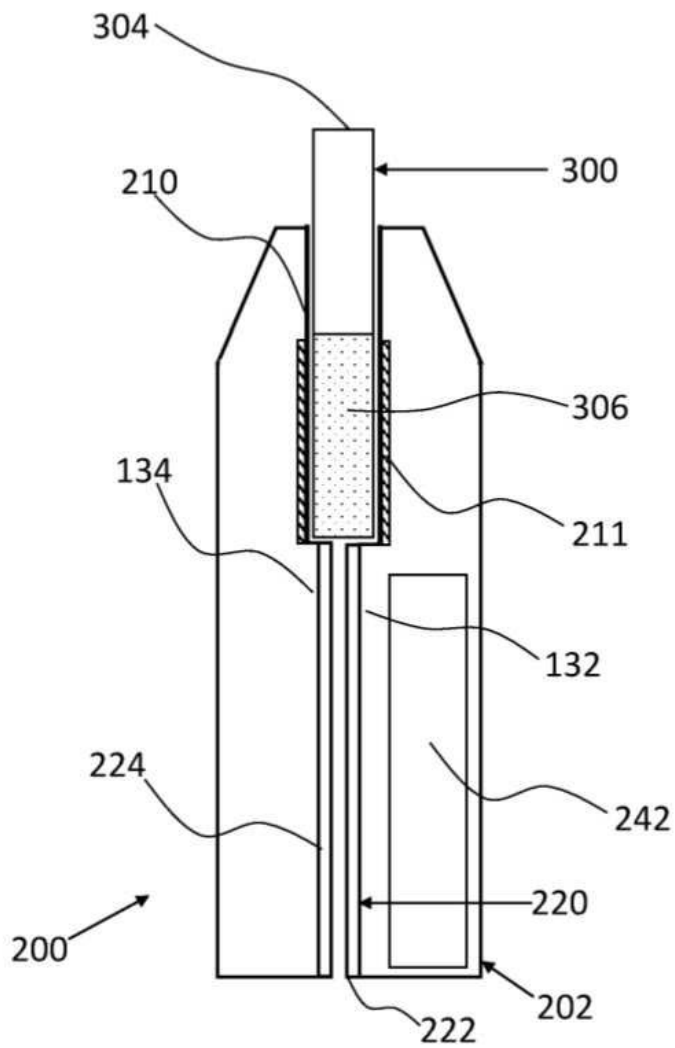
- [0311] 제1 및 제2 분기(104 및 106)는 회전 밸브 메커니즘(702)을 통해 센서 어셈블리에 연결된다. 회전 밸브 메커니즘(702)은 회전 디스크(706)에 형성되는 단일 개구(704)를 포함하며, 회전 디스크(706)는 회전 밸브 메커니즘의 전기 모터에 의해 회전 가능하고 도면에는 나타나지 않는다.
- [0312] 회전 밸브 메커니즘(702)은 제1 및 제2 분기(104, 106) 각각에 대한 기류 채널부(708)를 추가로 포함한다. 각각의 기류 채널부(708)는 중심 컬럼(710)에 연결된다. 기류 채널부(712)는 중심 컬럼(710)을 센서 어셈블리(118)에 연결한다.
- [0313] 도 10에서, 회전 디스크(706)는 단일 개구(704)가 제1 분기(104) 중 하나와 정렬되도록 위치한다. 이러한 방식으로, 제1 채널 개구(105) 중 하나에 수용된 에어로졸 발생 시스템은, 제1 구현예와 관련하여 설명된 바와 같이, 펌프 어셈블리(138)를 사용하여 센서 어셈블리(118)를 통해 발생 에어로졸을 흡입함으로써 시험될 수 있다. 발생 에어로졸은 센서 어셈블리(118)를 통과하기 전에 제1 분기(104)를 통해 중심 컬럼(710)으로 흡입된 다음 기류 채널(712)을 통해 그리고 펌프 어셈블리(138)를 향해 흡입될 것이다.
- [0314] 회전 디스크(706)는 단일 개구(704)만을 포함하기 때문에, 디스크가 도 10에 나타난 바와 같이 위치할 때, 다른 분기는 센서 어셈블리에 체결되지 않는다. 즉, 제1 채널 개구 중 하나만이 도 10에서 "개방형"이고, 제2 채널 개구 둘 모두는 "폐쇄형"이다.
- [0315] 회전 디스크(706)는 전기 모터에 의해 회전하도록 제어되어 상이한 제1 또는 제2 분기(및 연관된 제1 또는 제2 개구)를 센서 어셈블리 및 펌프 어셈블리에 연결할 수 있다.
- [0316] 도 11은, 단일 개구(704)가 제2 분기(106) 중 하나와 정렬되어 제2 채널 개구 중 하나를 센서 어셈블리(118) 및 펌프 어셈블리(138)에 연결하는, 제2 위치에 있는 회전 디스크(706)를 나타낸다. 이 위치에서, 퍼지 기류는 제1 구현예와 관련하여 설명된 바와 같이 센서 어셈블리를 통해 적용될 수 있다.
- [0317] 시험 장치(700)의 작동 중에, 회전 디스크(706)는, 단일 개구(704)가 제1 및 제2 분기 각각과 순차적으로 체결하여, 센서 어셈블리를 지나 각 에어로졸 발생 시스템으로부터 에어로졸을 흡입한 다음 에어로졸 발생 시스템으로부터 에어로졸을 흡입하는 사이에 퍼지 루틴을 수행하도록 회전한다.
- [0318] 제2 구현예의 시험 장치(600)와 달리, 제3 구현예의 시험 장치(700)는 다수의 에어로졸 발생 시스템에 의해 발생된 에어로졸의 동시 분석을 할 수 없다. 대신에, 회전 디스크(706)는 단계적으로 회전한다.
- [0319] 물론, 시험 장치(700)가 두 개 초과와 에어로졸 발생 시스템을 분석하도록 구성되는 것이 가능하다. 이 경우, 추가적인 제1 및 제2 채널 개구 및 관련 특징부가 제공될 것이다.

도면

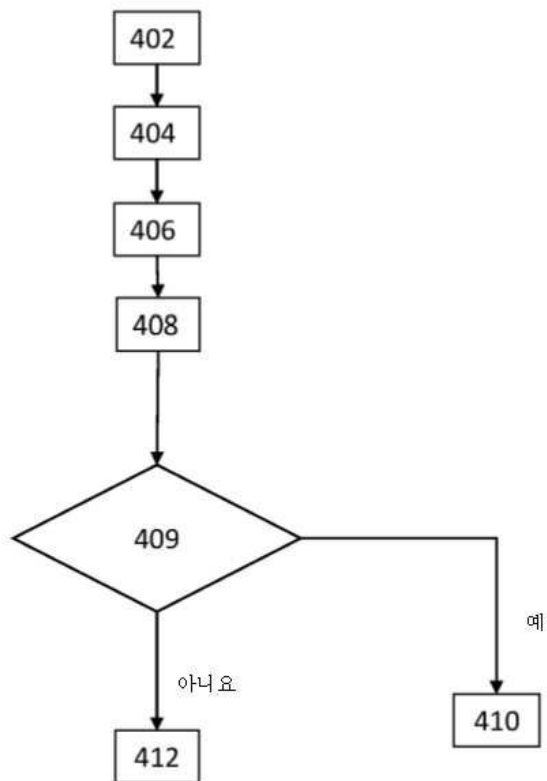
도면1



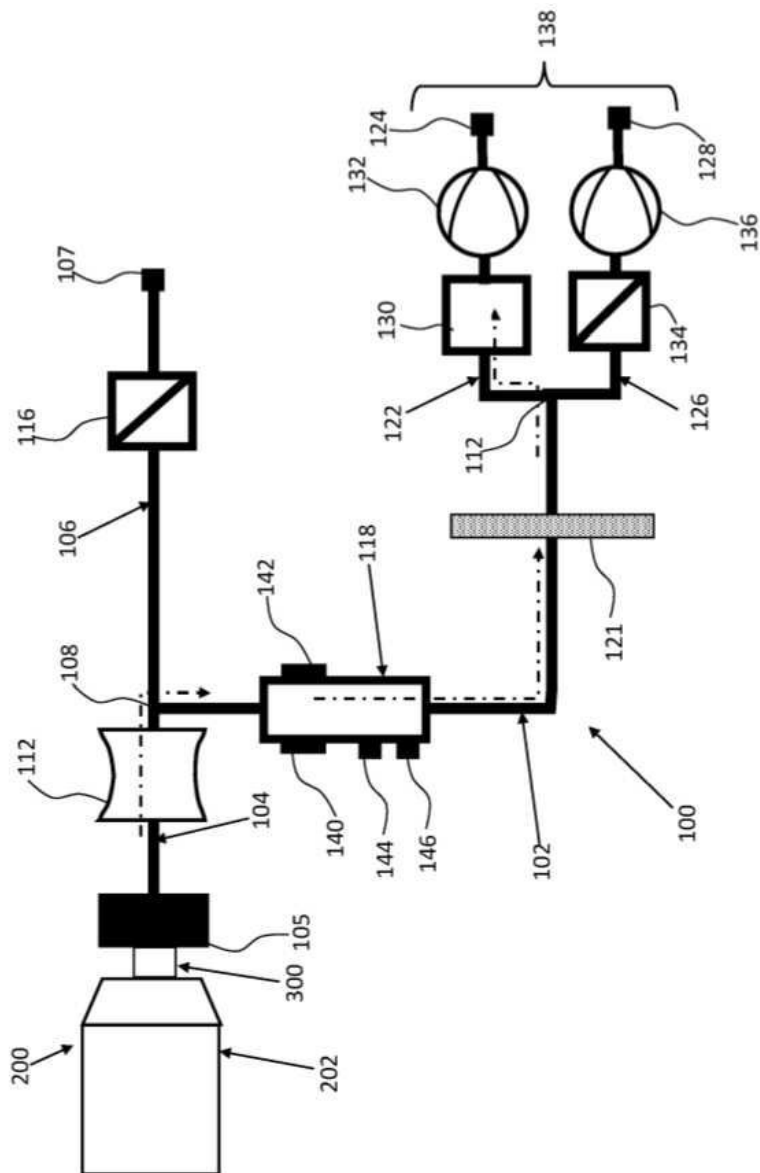
도면2



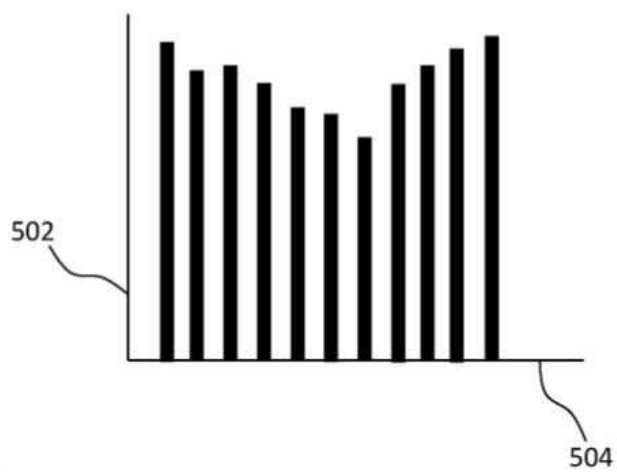
도면3



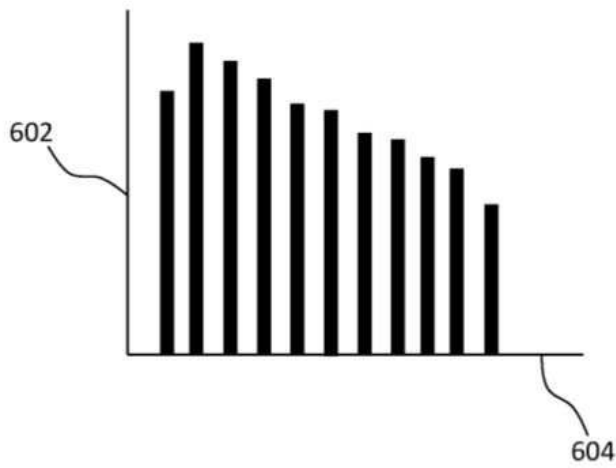
도면4



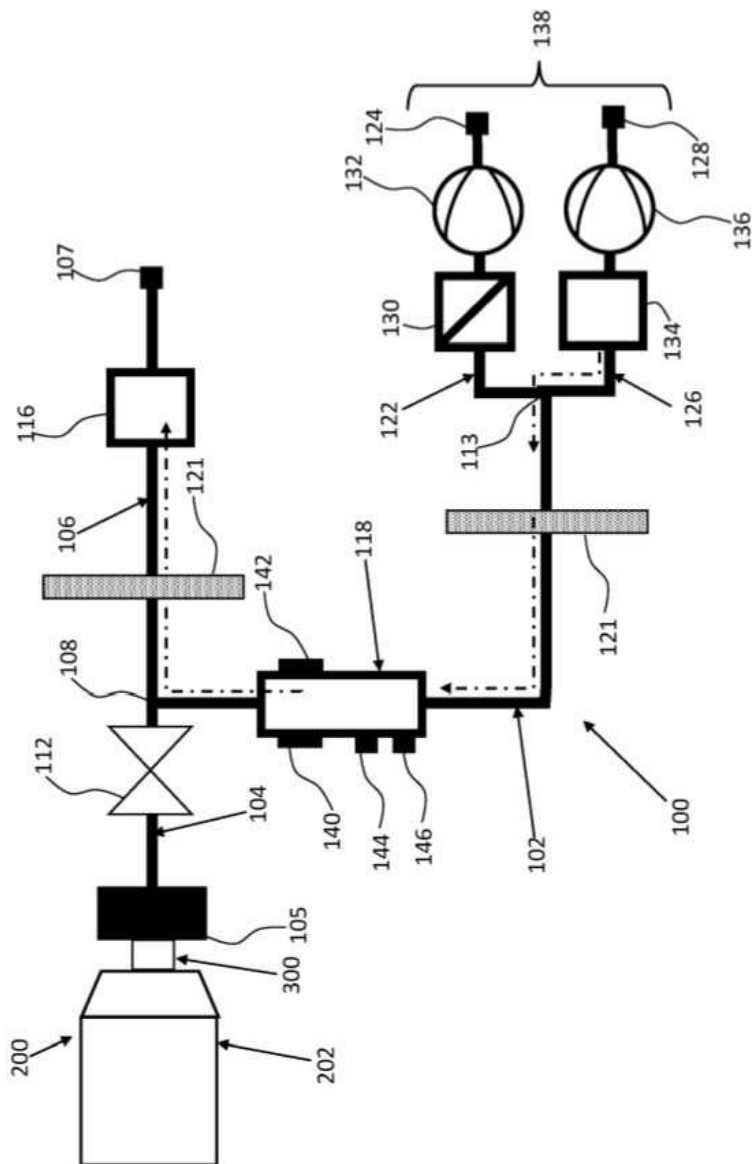
도면5



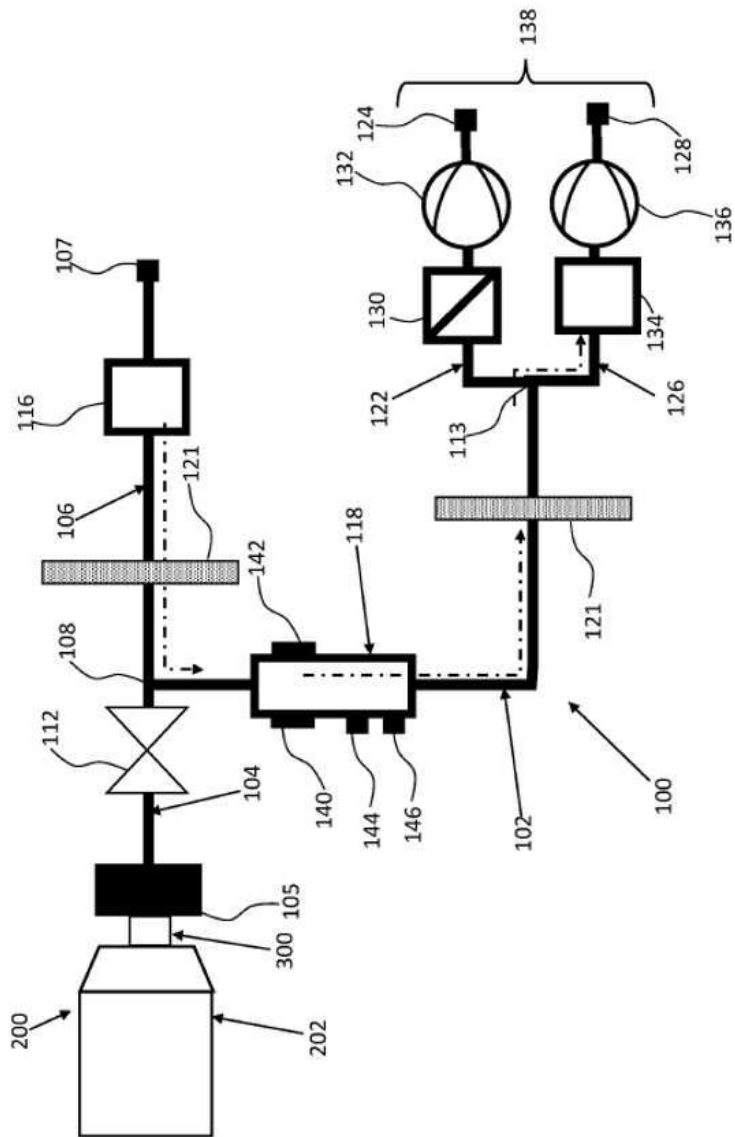
도면6



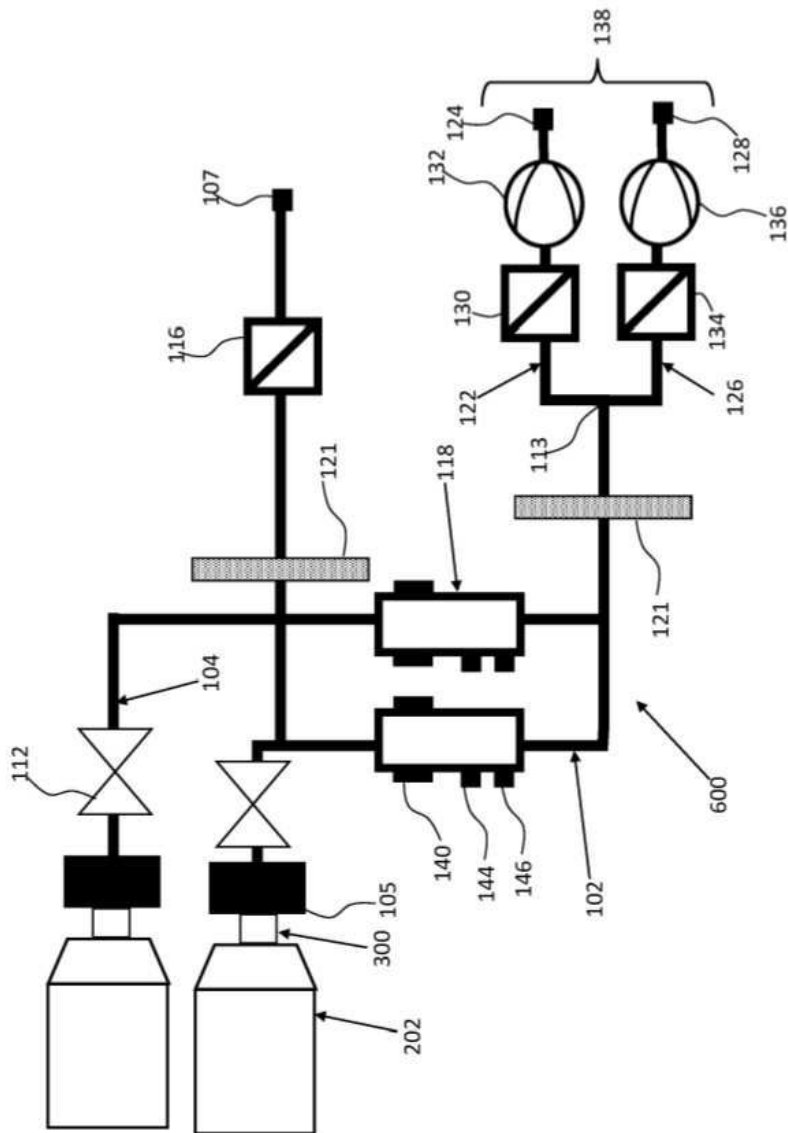
도면7



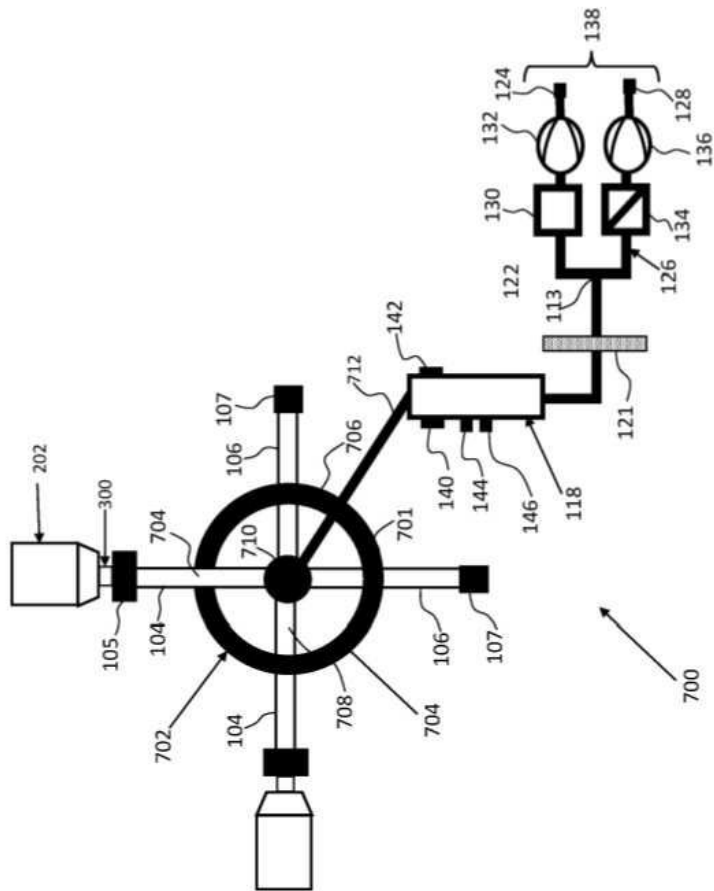
도면8



도면9



도면 10



도면11

