



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0095272
(43) 공개일자 2024년06월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/57 (2020.01) A24F 40/40 (2020.01)
A24F 40/46 (2020.01) A24F 40/53 (2020.01)
H02J 7/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A24F 40/57 (2020.01)
A24F 40/40 (2022.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7017175
- (22) 출원일자(국제) 2022년10월28일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년05월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2022/080295
- (87) 국제공개번호 WO 2023/073216
국제공개일자 2023년05월04일
- (30) 우선권주장
PCT/CN2021/127475 2021년10월29일 중국(CN)

- (71) 출원인
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나
우드 3
- (72) 발명자
베쌍트, 미셸
스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3
카날 폰시코, 안나
스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
강철중

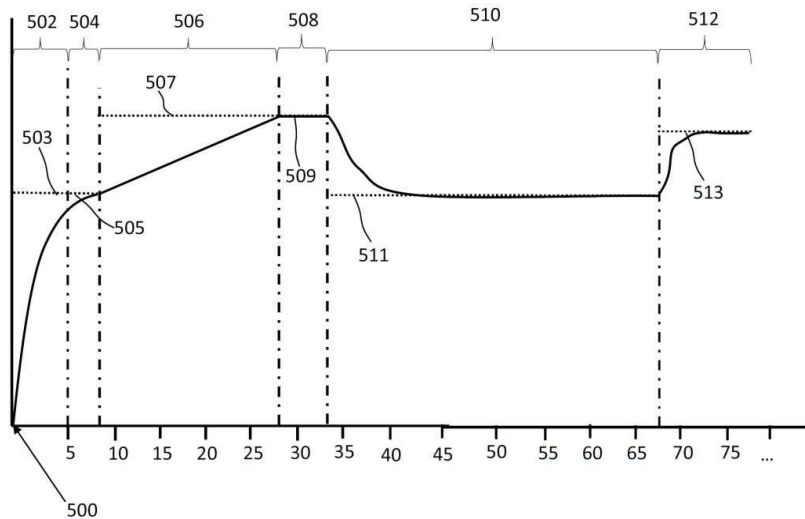
전체 청구항 수 : 총 49 항

(54) 발명의 명칭 외부 가열을 위한 온도 프로파일

(57) 요약

에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법이 제공되어 있다. 장치는 에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버; 에어로졸 형성 기체를 외부적으로 가열하도록 구성된 적어도 하나의 가열 요소를 포함하는 히터; 및 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 전력 공급원을 포함한다. 상기 방법은 가열 요소에 제공되는 전력을 제어해서, 초기 기간에서 가열 요소의 온도가 초기 온도로부터 제1 온도로 증가하도록 전력이 제공되고, 제2 기간에서 가열 요소의 온도가 제1 온도 미만의 제2 온도로 강하되도록 전력이 제공되고, 그리고 제3 기간에서 가열 요소의 온도가 제2 온도보다 높은 제3 온도로 증가하도록 전력이 제공되도록 하는 단계를 포함하고 있다. 제1 온도는 230℃ 내지 270℃의 온도이다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A24F 40/46 (2020.01)

A24F 40/53 (2020.01)

H02J 7/0063 (2023.08)

(72) 발명자

라방시, 프레데릭

스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3

피즈넨부르그, 요하네스 페트루스 마리아

스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3

스테펜, 파브리스

스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3

임, 준 웨이

스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3

명세서

청구범위

청구항 1

에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생성을 제어하는 방법으로서, 상기 장치는:

에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버;

상기 에어로졸 형성 기재를 외부적으로 가열하도록 구성된 적어도 하나의 가열 요소를 포함하는 히터; 및

상기 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 전력 공급원을 포함하고, 상기 방법은:

상기 가열 요소에 제공되는 전력을 제어해서, 초기 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 초기 온도로부터 제1 온도로 증가하도록 전력이 제공되고, 제2 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 상기 제1 온도 미만의 제2 온도로 강하되도록 전력이 제공되고, 그리고 제3 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 상기 제2 온도보다 높은 제3 온도로 증가하도록 전력이 제공되도록 하는 단계를 포함하되, 상기 제1 온도는 230℃ 내지 270℃의 온도인, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 온도는 235℃ 내지 245℃ 또는 245℃ 내지 265℃의 온도인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 온도는 250℃ 내지 260℃, 예를 들어 약 255℃의 온도인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 온도는 140℃ 내지 220℃의 온도인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 온도는 180℃ 내지 210℃의 온도인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 온도는 190℃ 내지 200℃, 예를 들어 약 195℃의 온도인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제3 온도는 230℃ 내지 270℃의 온도인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제3 온도는 245℃ 내지 265℃의 온도인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제3 온도는 250℃ 내지 260℃, 예를 들어 약 255℃의 온도인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 기간은 20초 내지 40초, 예를 들어 25초 내지 35초, 예를 들어 약 30초의 지속 시간을 갖는, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 기간은 40초 내지 100초, 예를 들어 50초 내지 90초, 예를 들어 60초 내지 80초, 예를 들어 약 70초의 지속 시간을 갖는, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제3 기간은 40초 내지 100초, 예를 들어 50초 내지 90초, 예를 들어 60초 내지 80초, 예를 들어 약 70초의 지속 시간을 갖는, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 상기 에어로졸을 발생 시키도록 구성되어 있고, 상기 사용 세션은 사용 세션 개시 및 사용 세션 종료를 갖는, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가열 요소의 온도는 상기 사용 세션 개시 시 상기 초기 온도 에 있고, 상기 제3 기간의 종료는 상기 사용 세션 종료인, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 가열 요소에 제공되는 전력을 제어하는 단계는 상기 가열 요소의 온도를 상기 사용 세션의 제2 기간 및 제3 기간에서 원하는 온도 범위 내에서 유지하도록 수행되는, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 원하는 온도 범위는 140℃ 내지 220℃의 하한 및 230℃ 내지 270℃의 상한을 갖는, 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 기간은 상기 가열 요소가 상기 제1 온도에 도달할 때 종료되는, 방법.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 기간의 지속 시간은 상기 제2 기간 동안 가열 요소에 제공된 전력의 총량에 기초하여 결정되는, 방법.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치 상의 사용자 퍼프를 검출하는 단계를 더 포함하고, 상기 제1, 제2 또는 제3 기간은 소정의 수의 사용자 퍼프의 검출 후에 종료되는, 방법.

청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기체의 특징을 식별하는 단계를 더 포함하고, 상기 전력을 제어하는 단계는 상기 식별된 특징에 따라 조정되는, 방법.

청구항 21

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가열 요소는 상기 가열 챔버 내에 수용된 에어로졸 발생 물품

을 실질적으로 둘러싸도록 배열되어 있는, 방법.

청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가열 요소는 상기 가열 챔버 주위에 배열되어 있는, 방법.

청구항 23

제13항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 상기 에어로졸을 발생 시키도록 구성되어 있고, 상기 사용 세션은 상기 사용 세션 개시와 상기 사용 세션 종료 사이에 복수의 순차적 단계를 포함하고, 상기 복수의 순차적 단계 중 각각의 단계는 단계 개시에서 시작되고 단계 종료에서 종료되는, 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계를 통한 상기 사용 세션의 진행은 제어기에 의해 제어되는, 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계를 통한 상기 사용 세션의 진행은: 상기 단계 개시 이후의 시간 길이가 소정의 지속시간 이상임; 및 상기 온도는 목표 온도 이상임 중 적어도 하나를 결정하는 상기 제어기에 의해 제어되는, 방법.

청구항 26

제24항 또는 제25항에 있어서, 각각의 단계 동안, 상기 제어기는 상기 가열 요소가 목표 온도를 참조하여 가열 되도록 상기 가열 요소로의 전력 공급을 제어하도록 구성되어 있는, 방법.

청구항 27

제24항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는: 제1 단계 목표 온도를 갖고 상기 제1 단계 종료는 상기 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간인, 제1 단계;

제2 단계 목표 온도를 갖고 상기 제2 단계 종료는 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도가 상기 제2 목표 온도 이상임을 결정하거나 상기 제어기가 상기 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상임을 결정하는 것 중 더 빠른 것인, 제2 단계; 및 제3 단계 목표 온도를 갖고 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하여 상기 히터 요소의 온도의 변화율을 결정하도록 구성되어 있는 제3 단계 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 28

제23항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 기간, 제2 기간 및 제3 기간 각각은 1 내지 4개의 순차적 단계를 포함하는, 방법.

청구항 29

제23항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 기간은 제1 목표 온도를 갖는 제1 단계 및 상기 제1 목표 온도보다 큰 제2 목표 온도를 갖는 제2 단계를 포함하는, 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 제2 목표 온도는 상기 제1 온도와 동일한 온도인, 방법.

청구항 31

제29항 또는 제30항에 있어서, 상기 제1 목표 온도는 200℃ 내지 220℃, 예를 들어 약 210℃인, 방법.

청구항 32

제29항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 단계는 상기 사용 세션 개시 후 5 내지 10초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 8초에 종료되는, 방법.

청구항 33

제29항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 단계는 상기 사용 세션 개시 후 15 내지 25초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 20초에 종료되는, 방법.

청구항 34

제29항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 기간은 제3 목표 온도를 갖는 제3 단계를 더 포함하고, 예를 들어, 상기 제3 목표 온도는 상기 제1 온도와 동일한 온도이고, 예를 들어, 상기 제3 단계는 상기 사용 세션 개시 후 25 내지 35초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 30초에 종료되는, 방법.

청구항 35

제29항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 제4 목표 온도를 갖는 제4 단계를 더 포함하고, 예를 들어, 상기 제4 목표 온도는 상기 제2 온도와 동일한 온도이고, 예를 들어, 상기 제4 단계는 상기 사용 세션 개시 후 60 내지 90초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 65초에 종료되는, 방법.

청구항 36

제29항 내지 제35항 중 어느 한 항에 있어서, 제5 목표 온도를 갖는 제5 단계를 더 포함하고, 예를 들어, 상기 제5 목표 온도는 상기 제2 온도와 동일한 온도이고, 예를 들어, 상기 제5 단계는 상기 사용 세션 개시 후 90 내지 110초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 105초에 종료되는, 방법.

청구항 37

제35항 또는 제36항에 있어서, 상기 제2 기간은 상기 제4 단계 및 상기 제5 단계를 포함하는, 방법.

청구항 38

제29항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서, 제6 목표 온도를 갖는 제6 단계를 더 포함하고, 예를 들어, 상기 제6 목표 온도가 상기 제2 온도보다 높고, 예를 들어, 상기 제6 목표 온도가 215℃ 내지 220℃이고, 예를 들어, 상기 제6 단계가 상기 사용 세션 개시 후 150 내지 180초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 165초에 종료되는, 방법.

청구항 39

제29항 내지 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 제7 목표 온도를 갖는 제7 단계를 더 포함하고, 예를 들어, 상기 제7 목표 온도가 상기 제2 온도보다 높고, 예를 들어, 상기 제7 목표 온도가 220℃ 내지 230℃이고, 예를 들어, 상기 제7 단계가 상기 사용 세션 개시 후 180 내지 220초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 200초에 종료되는, 방법.

청구항 40

제29항 내지 제39항 중 어느 한 항에 있어서, 제8 목표 온도를 갖는 제8 단계를 더 포함하고, 예를 들어 상기 제8 목표 온도가 상기 제2 온도보다 높고, 예를 들어 상기 제8 목표 온도가 245℃ 내지 255℃이고, 예를 들어 상기 제8 단계가 상기 사용 세션 개시 후 230 내지 260초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 250초에 종료되는, 방법.

청구항 41

제29항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서, 제9 목표 온도를 갖는 제9 단계를 더 포함하고, 예를 들어, 상기 제9 목표 온도는 상기 제3 온도와 동일하고, 예를 들어, 상기 제9 단계는 상기 사용 세션 개시 후 220 내지 280초, 예를 들어 상기 사용 세션 개시 후 약 265초에 종료되는, 방법.

청구항 42

제38항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제3 기간은 상기 제6, 제7, 제8 및 제9 단계를 포함하는, 방법.

청구항 43

전기 작동식 에어로졸 발생 장치로서, 상기 장치는:

에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버;

상기 에어로졸 형성 기체를 외부적으로 가열하도록 구성된 적어도 하나의 가열 요소를 포함하는 히터;

상기 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 전력 공급원;

및 상기 전력 공급부로부터 상기 적어도 하나의 가열 요소로의 전력 공급을 제어하기 위한 전기 회로를 포함하
되, 상기 전기 회로는:

상기 가열 요소에 제공되는 전력을 제어해서, 초기 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 초기 온도로부터 제1 온
도로 증가하도록 전력이 제공되고, 제2 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 상기 제1 온도 미만의 제2 온도로 강
하되도록 전력이 제공되고, 그리고 제3 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 상기 제2 온도보다 높은 제3 온도로
증가하도록 전력이 제공되도록 배열되어 있고, 상기 제1 온도는 230℃ 내지 270℃의 온도인, 전기 작동식 에어
로졸 발생 장치.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 전기 회로는 상기 제1 기간, 제2 기간 및 제3 기간 중 적어도 하나가 고정된 지속 시
간을 갖도록 구성되어 있는, 전기 작동식 에어로졸 발생 장치.

청구항 45

제43항 또는 제44항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치 상의 사용자 퍼프를 검출하기 위한 수단을 더
포함하되, 상기 전기 회로는 소정의 수의 사용자 퍼프의 검출 후에 상기 제1, 제2 또는 제3 기간 중 적어도 하
나가 종료되도록 구성되어 있는, 전기 작동식 에어로졸 발생 장치.

청구항 46

제43항 내지 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 장치는 제1항 내지 제42항 중 어느 한 항에 따른 방법을 작
동시키도록 구성되어 있는, 전기 작동식 에어로졸 발생 장치.

청구항 47

제43항 내지 제46항 중 어느 한 항에 따른 에어로졸 발생 장치, 및 상기 에어로졸 발생 장치의 가열 챔버 내에
수용되도록 구성된 에어로졸 발생 물품을 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 형성 기체를 포함하고, 바람직하게는 상기 에어로졸 발
생 기체는 적어도 5mm의 길이를 갖고, 바람직하게는 상기 에어로졸 발생 기체는 80mm 이하의 길이를 갖고, 선택
적으로 상기 에어로졸 발생 기체는 0.5g/cm³ 이하의 밀도를 갖는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 49

제47항 또는 제48항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품은 적어도 35mm의 길이를 갖고, 바람직하게는 상기 에어
로졸 발생 물품은 100mm 이하의 길이를 갖는, 에어로졸 발생 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생성을 제어하는 방법, 에어로졸 형성 기체로부터 에어로졸을 발생
시키기 위한 에어로졸 발생 장치, 및 에어로졸 발생 장치를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 담배 함유 기체와 같은 에어로졸 형성 기체로부터 에어로졸을 발생시키도록 구성된 에어로졸 발생 장치가 당업

계에 공지되어 있다. 공지된 수많은 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체에 의해 기체에 열을 인가함으로써 에어로졸을 발생시킨다. 히터 조립체는 에어로졸 발생 장치의 전력 공급부로부터 전력이 공급될 때 가열된다. 이어서, 발생된 에어로졸은 장치의 사용자에게 의해 흡입될 수 있다.

[0003] 통상적으로, 에어로졸 발생 장치의 전력 공급부는 에어로졸 발생 장치 자체가 휴대용이고 주 전기에 연결될 필요가 없도록 재충전식 배터리와 같은 휴대용 전력 공급부이다. 재충전식 배터리와 같은 휴대용 전력 공급부의 단점은, 전력 공급부의 충전 상태에 따라 최대 전압(및 이에 따라 최대 전력 출력)이 종종 변한다는 것이다. 특히, 휴대용 전력 공급부에 의해 공급될 수 있는 최대 전압은 전력 공급부가 완전히 충전될 때 가장 높을 것이고 휴대용 전력 공급부가 고갈됨에 따라 감소할 것이다. 이는 전력이 다소 또는 완전히 고갈될 때와 비교하여 전력 공급부가 완전히 충전될 때 일관되지 않은 사용자 경험을 초래할 수 있다.

[0004] 에어로졸 발생 장치의 사용 세션 동안 가장 높은 전력 요구는 통상적으로 퍼프의 초기 또는 예열 단계에 있다. 이는, 예열 단계에서, 히터 조립체가 종종 주변 온도 또는 실온에 가까운 초기 온도로부터 상당한 에어로졸이 발생하는 작동 온도까지 온도를 증가시키도록 요구되기 때문이다. 따라서, 이는 전력 공급부의 전압의 가변성에 의해 가장 영향을 받는 사용 세션의 예열 단계이다. 특히, 전력 공급부가 고갈됨에 따라 히터 조립체가 작동 온도에 도달하는 데 더 오래 걸릴 것이다. 고갈된 전력 공급부로 인해 또한 사용 세션 동안 더 적은 양의 에어로졸이 발생되게 할 수도 있다.

[0005] 전력 공급부의 충전 상태와 관계없이 사용자 경험이 일관된 에어로졸 발생 장치를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 특히, 히터 조립체가 작동 온도에 도달하는 데 걸리는 시간이 전력 공급부의 충전 상태와 관계없이 일관되고 사용 세션 동안 발생된 에어로졸의 양이 전력 공급부의 충전 상태와 관계없이 일관되는 에어로졸 발생 장치를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

[0006] 에어로졸 발생 장치는 종종 소정의 가열 루틴 또는 프로파일에 따라 히터 조립체의 가열을 제어하도록 구성되어 있다. 소정의 가열 루틴 또는 프로파일은 통상적으로 히터 조립체가 작동 온도에 도달하는 것을 보장하기 위해 높은 전력이 고정된 기간 동안 히터 조립체에 공급되는 전술한 예열 단계를 포함한다.

[0007] 적절한 경우 예열 단계의 지속 시간을 최소화하는 것이 바람직할 것이다. 이는, 휴대용 전력 공급부의 충전 사이의 시간 길이를 증가시킬 수 있는 사용 세션 동안 전력 소비를 감소시킬 뿐만 아니라 에어로졸 발생 장치가 상당한 양의 에어로졸을 생성하기 전에 사용자가 사용 세션의 개시로부터 기다려야 하는 시간의 양을 감소시키는 이점을 가질 것이다.

[0008] 일부 선행 기술의 장치는 저항성 히터 요소를 포함하는 히터 블레이드 형태의 히터 조립체를 포함한다. 이들 장치는 로드 형상의 에어로졸 발생 물품과 함께 사용되도록 구성되어 있고 로드의 원위 말단에 에어로졸 형성 기재를 포함하고 있다. 사용 시, 물품이 에어로졸 발생 장치의 공동 내에 삽입되고, 가열 블레이드는 에어로졸 형성 기재를 관통하도록 구성되어 있다. 이러한 장치는 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열한다. 이들 장치는 기재와 히터 사이의 직접 접촉의 이점을 갖는다. 그러나, 외부 히터 조립체가 사용되는 경우, 에어로졸 발생 장치의 복잡성 및 비용이 감소될 수 있고, 견고성이 개선될 수 있다. 특히, 에어로졸 형성 기재를 수용하기 위해 공동의 외부 표면 주위에 포장된 가요성 기재 상에 증착된 히터 트랙을 갖는 가요성 히터 조립체를 제공하는 것은 제조를 단순화하고 에어로졸 발생 장치의 견고성을 개선한다.

[0009] 일관되지 않은 전력의 문제점 및 예열 단계의 길이를 감소시킬 필요성 둘 모두는 에어로졸 형성 기재의 외부에 있는 저비용 히터 조립체를 사용하는 장치에 대해 더 심각하다. 외부 히터의 히터 트랙은 통상적으로 히터 블레이드의 히터 요소보다 높은 저항을 갖는다. 이는 동일한 양의 가열에 더 높은 전압이 요구됨을 의미하며, 이는 배터리가 고갈될 때 훨씬 더 눈에 띄게 한다. 또한, 외부 히터의 히터 요소와 에어로졸 형성 기재 사이의 직접 접촉이 결여되어 있는 경우, 외부 히터에 대한 예열 단계는 더 길 수 있다.

[0010] 일관되지 않은 전력의 문제를 겪지 않고 적절한 경우 예열 단계의 지속 시간이 최소화되는 외부 히터 조립체를 포함하는 간단하고 저비용 에어로졸 발생 장치를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

[0011] 전술한 바와 같이, 에어로졸 발생 장치는 종종 일종의 가열 루틴을 구현한다. 가열 루틴을 따르기 위해, 에어로졸 발생 장치는 통상적으로 히터 조립체의 온도를 측정하기 위한 수단을 포함할 것이고, 예를 들어 목표 온도로 가열하기 위해 이들 온도 측정에 응답하여 이에 따라 작용할 것이다.

[0012] 일부 선행 기술의 에어로졸 발생 장치에서, 히터 조립체의 히터 요소의 저항은 크게 온도 의존적이며, 따라서 에어로졸 발생 장치의 제어기는 히터 요소의 저항에 기초하여 온도를 결정할 수 있다.

[0013] 대안적인 해결책은 에어로졸 발생 장치가 히터 요소의 온도를 측정하기 위한 전용 온도 센서를 포함하는 것이다. 그러나, 온도 센서에 의해 측정된 온도는, 특히 히터 요소의 온도가 빠르게 변할 때, 종종 히터 요소의 실제 온도를 정확하게 반영하지 않는다. 이는 온도 센서와 히터 요소 사이에 직접 접촉이 있더라도 히터 요소로부터의 열이 온도 센서에 의해 흡수되는 데 시간이 걸리기 때문이다. 이는, 예를 들어 히터 요소의 온도가 목표 온도를 오버슈팅하는 결과를 초래할 수 있고, 이러한 히터가 목표 온도를 오버슈팅하는 것과 연관된 고온에 의해 손상될 수 있기 때문에 전술한 유형의 저비용 외부 히터에 대한 특정 문제이다.

[0014] 과열이 회피되는 저비용 히터 조립체를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

[0015] 또한 에어로졸 발생 장치는 시간이 경과에 따라 일관된 에어로졸을 생성할 수 있는 것이 또한 바람직하다. 이는, 소진성 기체가 시간의 경과에 따라 지속적 또는 반복적으로 가열되는 장치에서, 에어로졸 형성 기체의 특성이 기체 내에 남아있는 에어로졸 형성 성분의 양과 분포 모두와 관련하여, 및 기체 온도와 관련하여 연속 가열 또는 반복 가열에 의해 상당히 변화할 수 있기 때문에 어려울 수 있다. 구체적으로, 연속식 또는 반복식 가열 장치의 사용자는 니코틴, 및 특정한 경우 향미를 전달하는 에어로졸 형성제가 기체로부터 고갈됨에 따라 에어로졸의 향, 맛 및 느낌이 서서히 사라지는 것을 경험할 수 있다. 따라서, 작동 동안, 처음 전달된 에어로졸이 작동 중에 최종 전달된 에어로졸과 실질적으로 유사하도록 일관된 에어로졸이 장시간에 걸쳐 전달된다.

발명의 내용

[0016] 제1 측면에서 에어로졸 발생 장치 내의 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법이 제공되어 있다. 장치는 에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버; 에어로졸 형성 기체를 외부적으로 가열하도록 구성된 적어도 하나의 가열 요소를 포함하는 히터; 및 가열 요소에 전력을 제공하기 위한 전력 공급원을 포함한다. 상기 방법은 가열 요소에 제공되는 전력을 제어해서, 초기 기간에서 가열 요소의 온도가 초기 온도로부터 제1 온도로 증가하도록 전력이 제공되도록 하는 단계를 포함한다. 제2 기간에서 가열 요소의 온도가 상기 제1 온도 미만의 제2 온도로 강하하도록 전력이 제공되어 있다. 제3 기간에서, 가열 요소의 온도가 제2 온도보다 높은 제3 온도로 증가하도록 전력이 제공되어 있다. 바람직하게는, 제1 온도는 230℃ 내지 270℃의 온도이다. 온도 단위 "℃"는 단위 섭씨 또는 섭씨온도와 동일하다는 점에 유의한다. 따라서, 제1 온도는 230℃ 내지 270℃인 것으로 교대로 언급될 수 있다.

[0017] 에어로졸 발생 장치는 바람직하게는 연장된 기간 동안 에어로졸 형성 기체의 연속 또는 반복 가열을 위해 구성되어 있다. 이는 사용자가 퍼프를 취할 때에만 가열이 적용되는 장치와 대조된다. 예를 들어, 장치는 사용 세션의 지속 시간에 걸쳐 연속 가열하도록 구성될 수 있으며, 사용 세션은 적어도 1분, 바람직하게는 적어도 2분, 예를 들어 3분 초과, 또는 4분 초과를 갖는다. 바람직하게는, 사용 세션은 3분 내지 6분, 예를 들어 약 4분 30초의 지속 시간을 갖는다. 장치는 일련의 여러 사용자 퍼프에 걸쳐 연속적으로 가열되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 히터는 적어도 3회의 사용자 퍼프, 예를 들어 적어도 4회의 사용자 퍼프, 또는 적어도 6회의 사용자 퍼프의 시퀀스에 걸쳐 에어로졸 형성 기체를 가열하도록 제어될 수 있다. 사용 세션은 사용자 퍼프에 의해 적어도 부분적으로 제어되는 지속 시간을 가질 수 있다. 사용 세션은 6 내지 16회 사용자 퍼프, 예를 들어 8 내지 14회 사용자 퍼프, 예를 들어 10 내지 12회 사용자 퍼프의 지속 시간 동안 연장될 수 있다.

[0018] 본원에서 사용되는 바와 같이, 연속적 또는 반복적 가열은 기체 또는 기체의 일부가 가열되어 지속 기간에 걸쳐, 통상적으로 5초를 초과하여 에어로졸을 발생시키고, 예를 들어 사용 세션의 지속 기간에 걸쳐 30초를 초과하여 연장될 수 있음을 의미한다. 에어로졸 발생 장치, 또는 사용자가 장치로부터 에어로졸을 인출하기 위해 퍼핑하는 다른 장치의 맥락에서, 이는 사용자가 장치를 퍼핑하고 있는지 여부에 관계없이 에어로졸이 연속적으로 발생되도록 복수의 사용자 퍼핑을 함유하는 기간에 걸쳐 기체를 가열하는 것을 의미한다. 이러한 맥락에서, 기체의 고갈은 상당한 문제가 될 수 있다. 이는 각 사용자 퍼프에 대해 별도의 기체 또는 기체의 일부가 가열되어, 퍼프 지속 시간의 길이가 대략 2 내지 3초인 하나 초과 퍼프 동안 기체의 어떠한 부분도 가열되지 않는 플래시 가열과 대조적이다.

[0019] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "퍼프" 및 "흡입"은 상호 교환적으로 사용되고 사용자의 입 또는 코를 통해 사용자의 신체 내로 에어로졸을 흡입하는 사용자의 동작을 의미하도록 의도된다. 흡입은 에어로졸이 사용자의 폐 내로 흡입되는 경우, 및 또한 사용자의 신체로부터 방출되기 전에 에어로졸이 사용자의 입 또는 비강 내로 흡입되는 경우를 포함한다.

[0020] 제1, 제2 및 제3 온도는 바람직하게는 에어로졸이 제1, 제2 및 제3 기간 동안 연속적으로 발생되도록 선택된다. 상기 방법은 온도가 제1 온도보다 낮은 제2 온도로 강하되기 전에 230℃ 내지 270℃의 제1 온도로 가열하는 단

계를 포함한다. 가열 요소가 에어로졸 발생 장치 내로 삽입하기 위한 히터인 경우, 이러한 저온이 일련의 사용자 퍼프에 걸쳐 일관된 에어로졸을 생성할 수 있을 것으로 예상되지 않을 것이다. 그러나, 에어로졸 발생 장치의 외부 가열을 위해 구성된 가열 요소와 조합하여, 낮은 제1 온도에 이어서 훨씬 낮은 제2 온도를 사용하는 것은 에어로졸 형성 기재로부터 일관되고 완전한 에어로졸 발생을 허용하는 것으로 보인다. 이러한 온도 범위는 외부 히터를 이용하는 에어로졸 발생 장치의 가열 챔버, 즉 에어로졸 발생 물품의 외부 부분에 열을 공급하는 히터에서 가열될 때 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품으로부터의 에어로졸 발생을 위한 최적의 조건을 제공하는 것으로 보인다.

- [0021] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, '에어로졸 발생 장치'는 에어로졸 형성 기재와 상호 작용해서 에어로졸을 발생시키는 장치에 관한 것이다. 에어로졸 형성 기재는 에어로졸 발생 물품의 부분, 예를 들어 흡연 물품의 부분일 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기재와 상호작용해서 사용자의 입을 통해 사용자의 폐 안으로 직접 흡입될 수 있는 에어로졸을 발생시키는 흡연 장치일 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 홀더일 수 있다.
- [0022] 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 편의상 에어로졸 발생 물품 또는 흡연 물품의 일부일 수 있다.
- [0023] 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 '에어로졸 발생 물품'은 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 에어로졸 형성 기재를 포함하는 물품을 지칭한다. 예를 들면, 에어로졸 발생 물품은 사용자의 입을 통해 사용자의 폐 안으로 직접 흡입 가능한 에어로졸을 발생시키는 물품일 수 있다. 에어로졸 발생 물품은 일회용일 수 있다.
- [0024] 제1 온도는 245°C 내지 265°C의 온도일 수 있고, 예를 들어 제1 온도는 250°C 내지 260°C, 예를 들어 약 255°C의 온도일 수 있다. 제1 온도는 230°C 내지 270°C 범위의 하부 말단을 향할 수 있고, 예를 들어 제1 온도는 230°C 내지 250°C의 온도일 수 있고, 예를 들어 제1 온도는 235°C 내지 245°C, 예를 들어 약 240°C의 온도일 수 있다.
- [0025] 제2 온도는 140°C 내지 220°C의 온도일 수 있다. 예를 들어, 제2 온도는 180°C 내지 210°C의 온도일 수 있다. 제2 온도는 190°C 내지 200°C, 예를 들어 약 195°C 또는 약 200°C의 온도일 수 있다.
- [0026] 제3 온도는 230°C 내지 270°C의 온도일 수 있다. 제3 온도는 245°C 내지 265°C의 온도일 수 있다. 제3 온도는 250°C 내지 260°C, 예를 들어 약 250°C 또는 약 255°C의 온도일 수 있다.
- [0027] 제1 기간에, 가열 요소의 온도는 에어로졸이 에어로졸 형성 기재로부터 발생하는 제1 온도로 상승된다. 장치의 활성화 후에 가능한 한 빨리 원하는 성분을 갖는 에어로졸을 발생시키는 것이 바람직하다. 만족스러운 소비자 경험을 위해, "첫 퍼프할 시간"은 중요한 것으로 고려된다. 소비자는 제1 퍼프를 갖기 전에 장치의 활성화 후 상당한 기간 동안 대기해야 하는 것을 원하지 않는다. 이러한 이유로, 제1 단계에서, 가능한 한 빨리 제1 온도로 상승시키도록 상기 가열 요소에 전력이 공급될 수 있다. 에어로졸의 전달은 장치 작동의 초기 기간 동안 장치 내의 응축에 의해 감소될 수 있다. 바람직하게는, 제1 기간은 20초 내지 40초, 예를 들어 25초 내지 35초, 예를 들어 약 30초의 지속 기간을 갖는다.
- [0028] 제1 기간이 종료되었을 때, 제2 기간이 시작되고 가열 요소로의 전력이 제어되어, 가열 요소의 온도를 제1 온도보다 낮은 제2 온도로 감소시킨다. 장치 및 기재를 따뜻하게 하면, 응축이 감소되고 에어로졸의 전달이 주어진 가열 요소 온도에 대해 증가되기 때문에, 가열 요소의 온도의 이러한 감소는 바람직하다. 또한, 가열 요소 온도를 감소시키는 것은 에어로졸 발생 장치에 의해 소비되는 에너지의 양을 감소시킨다. 또한, 장치의 작동 중에 가열 요소의 온도를 변화시킴으로써, 시간 조절된 열 구배가 기재에 도입될 수 있게 한다. 제2 기간은 40초 내지 100초, 예를 들어 50초 내지 90초, 예를 들어 60초 내지 80초, 예를 들어 약 70초의 지속 시간을 가질 수 있다.
- [0029] 제3 기간에서, 가열 요소의 온도가 증가된다. 기재가 제3 기간 동안 점점 더 고갈됨에 따라, 온도를 연속적으로 증가시키는 것이 바람직할 수 있다. 제3 기간 동안 가열 요소의 온도의 증가는 기재 고갈 및 열 확산 감소로 인한 에어로졸 전달의 감소를 보상한다. 그러나, 제3 기간 동안 가열 요소의 온도의 증가는 원하는 임의의 시간적 프로파일을 가질 수 있고, 장치 및 기재 기하 구조, 기재 조성 및 제1 및 제2 기간의 지속 시간에 따라 달라질 수 있다. 상기 가열 요소의 온도가 제3 기간 전체에 걸쳐 허용 가능한 범위 내에서 유지되는 것이 바람직하다. 일 구현예에서, 가열 요소에 대한 전력을 제어하는 단계는 제3 기간 동안 가열 요소의 온도를 연속적으로 증가

시키도록 수행된다. 제3 기간은 40초 내지 100초, 예를 들어 50초 내지 90초, 예를 들어 60초 내지 80초, 예를 들어 약 70초의 지속 시간을 가질 수 있다.

- [0030] 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 에어로졸을 발생시키도록 구성될 수 있으며, 사용 세션은 사용 세션 개시 및 사용 세션 종료를 갖는다. 바람직하게는, 가열 요소의 온도는 사용 세션 개시 시의 초기 온도에 있고, 제3 기간의 종료는 사용 세션 종료이다.
- [0031] 가열 요소에 제공된 전력을 제어하는 단계는 사용 세션의 제2 기간 및 제3 기간의 원하는 온도 범위 이내로 가열 요소의 온도를 유지하도록 수행될 수 있다. 원하는 온도 범위는 140℃ 내지 220℃의 하한 및 230℃ 내지 270℃의 상한을 가질 수 있다.
- [0032] 가열 요소로의 전력을 제어하는 단계는 가열 요소의 온도 또는 가열 요소에 근접한 온도를 측정해서 측정된 온도를 제공하는 단계, 측정된 온도를 목표 온도와 비교를 수행하는 단계, 비교의 결과에 기초하여 가열 요소에 제공되는 전력을 조절하는 단계를 포함할 수 있다. 목표 온도는 바람직하게는 장치의 활성화 이후 시간에 따라 변하여 제1, 제2 및 제3 기간을 제공한다. 예를 들어, 제1 기간 동안 목표 온도는 제1 목표 온도일 수 있고, 제2 기간 동안 목표 온도는 제2 목표 온도일 수 있고, 제3 기간 동안 목표 온도는 제3 목표 온도일 수 있으며, 제3 목표 온도는 시간에 따라 점진적으로 증가한다. 목표 온도는 작동의 제1, 제2 및 제3 단계들의 제약 조건 내에서 임의의 원하는 시간적 프로파일을 갖도록 선택될 수 있다는 것이 명백해야 한다.
- [0033] 제1 기간은 가열 요소가 제1 온도에 도달할 때 종료될 수 있다. 제2 기간의 지속 시간은 제2 기간 동안 가열 요소에 제공된 전력의 총량에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0034] 상기 방법은 에어로졸 발생 장치 상의 사용자 퍼프를 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 제1, 제2 또는 제3 기간은 소정의 수의 사용자 퍼프의 검출 후에 종료될 수 있다.
- [0035] 상기 방법은 에어로졸 형성 기체의 특징을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 전력을 제어하는 단계는 식별된 특징에 따를 수 있다.
- [0036] 가열 요소는 에어로졸 형성 기체의 외부 가열을 위한 것이다. 가열 요소는 가열 챔버 내에 수용된 에어로졸 발생 물품을 실질적으로 둘러싸도록 배열될 수 있다. 가열 요소는 가열 챔버 주위에 배열될 수 있다.
- [0037] 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 에어로졸을 발생시키도록 구성될 수 있다. 사용 세션은 사용 세션 개시와 사용 세션 종료 사이에 복수의 순차적 단계를 포함할 수 있으며, 복수의 순차적 단계의 각각의 단계는 단계 개시에서 시작되고 단계 종료에서 종료된다.
- [0038] 바람직하게는, 복수의 순차적 단계를 통한 사용 세션의 진행은 제어기에 의해 제어된다. 복수의 순차적 단계를 통한 사용 세션의 진행은, 단계 개시 이후의 시간 길이가 소정의 지속시간 이상임; 및 온도가 목표 온도 이상임 중 적어도 하나를 결정하는 제어기에 의해 제어될 수 있다. 각각의 단계 동안, 제어기는 가열 요소가 목표 온도를 참조하여 가열되도록 가열 요소로의 전력 공급을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0039] 복수의 순차적 단계는 제1 단계 목표 온도를 갖는 제1 단계를 포함할 수 있다. 제1 단계 종료는 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간일 수 있다.
- [0040] 복수의 순차적 단계는 제2 단계 목표 온도를 갖는 제2 단계를 포함할 수 있다. 제2 단계 종료는 제어기가 히터 요소의 온도가 제2 목표 온도 이상임을 결정하거나 제어기가 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상임을 결정하는 것 중 더 빠른 것일 수 있다.
- [0041] 복수의 순차적 단계는 제3 단계 목표 온도를 갖는 제3 단계를 포함할 수 있다. 제어기는 히터 요소의 온도 변화를 결정하기 위해 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0042] 제1 기간, 제2 기간 및 제3 기간 각각은 복수의 순차적 단계, 예를 들어 1 내지 4개의 순차적 단계를 포함할 수 있다.
- [0043] 제1 기간은 제1 목표 온도를 갖는 제1 단계 및 제1 목표 온도보다 큰 제2 목표 온도를 갖는 제2 단계를 포함할 수 있다. 제2 목표 온도는 제1 온도와 동일한 온도일 수 있다. 제1 목표 온도는 200℃ 내지 220℃, 예를 들어 약 210℃일 수 있다.
- [0044] 제1 단계는 사용 세션 개시 후 5 내지 10초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 8초에 종료될 수 있다. 제2 단계는 사용 세션 개시 후 15 내지 25초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 20초에 종료될 수 있다.

- [0045] 제1 기간은 제3 목표 온도를 갖는 제3 단계를 추가로 포함할 수 있다. 제3 목표 온도는 제1 온도와 동일한 온도일 수 있다. 제3 단계는 사용 세션 개시 후 25 내지 35초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 30초에 종료될 수 있다.
- [0046] 사용 세션은 제4 목표 온도를 갖는 제4 단계를 더 포함할 수 있다. 제4 목표 온도는 제2 온도와 동일한 온도일 수 있고, 예를 들어 제4 단계는 사용 세션 개시 후 60 내지 90초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 65초에 종료될 수 있다.
- [0047] 사용 세션은 제5 목표 온도를 갖는 제5 단계를 더 포함할 수 있다. 제5 목표 온도는 제2 온도와 동일한 온도일 수 있다. 제5 단계는 사용 세션 개시 후 90 내지 110초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 105초에 종료될 수 있다.
- [0048] 제2 기간은 제4 단계 및 제5 단계를 포함할 수 있다.
- [0049] 사용 세션은 제6 목표 온도를 갖는 제6 단계를 더 포함할 수 있다. 제6 목표 온도는 제2 온도보다 높을 수 있다. 제6 목표 온도는 215℃ 내지 220℃일 수 있다. 제6 단계는 사용 세션 개시 후 150 내지 180초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 165초에 종료될 수 있다.
- [0050] 사용 세션은 제7 목표 온도를 갖는 제7 단계를 추가로 포함할 수 있다. 제7 목표 온도는 제2 온도보다 높을 수 있고, 예를 들어 제7 목표 온도는 220℃ 내지 230℃일 수 있다. 제7 단계는 사용 세션 개시 후 180 내지 220초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 200초에 종료될 수 있다.
- [0051] 사용 세션은 제8 목표 온도를 갖는 제8 단계를 더 포함할 수 있다. 제8 목표 온도는 제2 온도보다 높을 수 있고, 예를 들어 제8 목표 온도는 245℃ 내지 255℃일 수 있다. 제8 단계는 사용 세션 개시 후 230 내지 260초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 250초에 종료될 수 있다.
- [0052] 사용 세션은 제9 목표 온도를 갖는 제9 단계를 더 포함할 수 있다. 제9 목표 온도는 제3 온도와 동일할 수 있고, 예를 들어 제9 단계는 사용 세션 개시 후 220 내지 280초, 예를 들어 사용 세션 개시 후 약 265초에 종료될 수 있다.
- [0053] 제3 기간은 제6, 제7, 제8 및 제9 단계를 포함할 수 있다.
- [0054] 추가 측면에서, 전기 작동식 에어로졸 발생 장치가 제공되어 있다. 장치는 에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버; 에어로졸 형성 기체를 외부적으로 가열하도록 구성된 적어도 하나의 가열 요소를 포함하는 히터; 가열 요소에 전력을 제공하기 위한 전력 공급원; 및 전력 공급부로부터 적어도 하나의 가열 요소로 전력 공급을 제어하기 위한 전기 회로를 포함한다. 전기 회로는 상기 가열 요소에 제공되는 전력을 제어해서, 초기 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 초기 온도로부터 제1 온도로 증가하도록 전력이 제공되고, 제2 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 상기 제1 온도 미만의 제2 온도로 강하되도록 전력이 제공되고, 그리고 제3 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 상기 제2 온도보다 높은 제3 온도로 증가하도록 전력이 제공되도록 배열되어 있다. 제1 온도는 바람직하게는 230℃ 내지 270℃의 온도이다.
- [0055] 전기 회로는 제1 기간, 제2 기간 및 제3 기간 중 적어도 하나가 고정된 지속 시간을 갖도록 구성될 수 있다.
- [0056] 장치는 에어로졸 발생 장치 상의 사용자 퍼프를 검출하기 위한 수단을 더 포함할 수 있으며, 전기 회로는 소정의 수의 사용자 퍼프의 검출 후에 제1, 제2 또는 제3 기간 중 적어도 하나가 종료되도록 구성될 수 있다.
- [0057] 전기 작동식 에어로졸 발생 장치가 제공될 수 있으며, 여기서 장치는 본원에 개시된 임의의 방법을 작동시키도록 구성되어 있다.
- [0058] 추가 측면에서, 본원에 개시된 바와 같은 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 발생 장치의 가열 챔버 내에 수용되도록 구성된 에어로졸 발생 물품을 포함하는 에어로졸 발생 시스템이 제공되어 있다.
- [0059] 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 형성 기체, 바람직하게는 적어도 5mm의 길이를 갖는 에어로졸 발생 기체를 포함하며, 바람직하게는 에어로졸 발생 기체는 80mm 이하의 길이를 갖는다. 에어로졸 발생 기체는 약 0.5 g/cm³ 이하의 밀도를 가질 수 있다.
- [0060] 에어로졸 발생 물품은 적어도 35mm의 길이를 가질 수 있다. 에어로졸 발생 물품은 100mm 이하의 길이를 가질 수 있다.
- [0061] 추가의 적합한 에어로졸 발생 물품이 아래에 개시되어 있다.

- [0062] 추가 측면에서, 에어로졸 형성 기체로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치가 제공되어 있다. 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 에어로졸을 발생시키도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 타이머를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체를 포함할 수 있다. 히터 조립체는 에어로졸 형성 기체를 가열하기 위한 히터 요소를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 전력 공급부를 포함할 수 있다. 전력 공급부는 히터 조립체로 전력을 공급하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 제어기를 포함할 수 있다.
- [0063] 사용 세션의 적어도 일부는 n 개의 순차적 시간 간격으로 분할될 수 있다.
- [0064] 제어기는 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 요소에 공급되는 전력을 제한하도록 구성될 수 있다.
- [0065] 전력은 임계 평균 전력으로 제한될 수 있다. 예를 들어, 순차적 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 공급되는 평균 전력은 그 시간 간격에 대한 임계값을 초과하지 않을 수 있다. 즉, n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각은 평균 전력 임계값을 가질 수 있고, 시간 간격 동안 공급된 전력의 평균은 각각의 임계 평균 전력을 초과하지 않을 수 있다. 임계 평균 전력은 각 시간 간격에 대해 상이할 수 있다. 바람직하게는, 임계 평균 전력은 각 시간 간격에 대해 동일할 수 있다.
- [0066] 예로서, 히터 조립체에 공급되는 순간 전력은, 상기 또는 각 시간 간격의 일부 동안 그 시간 간격에 대한 임계 평균 전력보다 높을 수 있다. 이를 설명하기 위해, 그 시간 간격의 다른 부분 동안 히터 조립체에 공급되는 순간 전력은 그 시간 간격에 대한 임계 평균 전력보다 낮을 수 있다. 이러한 방식으로, 임의의 또는 각각의 시간 간격 동안 공급되는 평균 전력은 각각의 임계 평균 전력을 초과하지 않도록 제한될 수 있다. 바람직하게는, 시간 간격 동안 히터 조립체에 공급되는 순간 전력은 그 시간 간격에 대한 임계 평균 전력보다 높을 수 있거나 또는 0일 수 있다.
- [0067] 본원에서 사용되는 바와 같이, "순간 전력"은 주어진 순간에 측정된 바와 같이 히터 조립체에 공급되는 전력을 의미한다. 순간 전력은 임계 평균 전력보다 높을 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 순간 전력은 임계 평균 전력보다 낮을 수 있다. 바람직하게는, 순간 전력이 임계 평균 전력보다 낮을 때, 순간 전력은 0일 수 있다.
- [0068] 특정 예에서, 시간 간격 동안 히터 조립체에 공급되는 임계 평균 전력은 10.8와트일 수 있다. 시간 간격의 제1 부분(예를 들어, 시간 간격의 처음 절반)에 대해, 21.6와트의 순간 전력이 공급될 수 있으며, 이는 임계 평균 전력보다 높다. 시간 간격의 제2 부분(예를 들어, 시간 간격의 두번째 절반)에 대해, 히터 조립체에 공급되는 순간 전력은 0일 수 있다. 이러한 방식으로, 시간 간격 동안 히터 조립체에 공급되는 평균 전력은 10.8와트일 수 있다. 즉, 시간 간격 동안 공급되는 전력, 특히 평균 전력은 임계 평균 전력으로 제한될 수 있다. 다른 예에서, 시간 간격에 대한 임계 평균 전력은 10.8와트일 수 있다. 14.4와트의 순간 전력이 시간 간격의 3/4 동안 히터 조립체에 공급될 수 있다. 그 시간 간격 동안의 평균 전력이 10.8와트를 초과하지 않는 것을 보장하기 위해, 시간 간격의 나머지 분기 동안 공급된 전력은 0일 수 있다.
- [0069] 제어기는 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하여 그 시간 간격에 대한 임계 에너지를 초과하지 않도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 임계 에너지는 n 개의 순차적 시간 간격 각각에 대해 초과되지 않을 수 있다.
- [0070] 임계 에너지는 각각의 시간 간격 동안 히터 조립체에 공급되는 최대 에너지량에 대응할 수 있다. 전력과 에너지 사이의 관계 때문에, n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 공급되는 전력을 임계 평균 전력으로 제한하는 것은, n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 또는 각각 동안 공급되는 전력이 그 간격에 대한 임계 에너지를 초과하지 않도록 제한된다는 것을 설명하는 다른 방법일 수 있다.
- [0071] 임계 에너지는 전력 임계치에 시간 간격의 길이를 곱한 것과 동일할 수 있다. 이는 에너지가 전력에 시간을 곱한 것과 동일하기 때문일 수 있다. 임계 에너지는 상이한 시간 간격에 대해 상이할 수 있다. 예를 들어, n 개의 순차적 시간 간격의 길이가 변하는 경우, 임계 에너지는 상이한 시간 간격에 대해 상이할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 임계 평균 전력이 상이한 시간 간격에 대해 상이한 경우, 임계 에너지는 상이한 시간 간격에 대해 상이할 수 있다.
- [0072] n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력 또는 에너지를 제한하는 것은 유리하게는 상이한 사용 세션에서 n 개의 순차적 시간 간격 동안 전력 공급부에 의해 공급되는 전력 또는 에너지의 양에 있어서 임의의 불일치를 감소시키거나 최소화할 수 있다.
- [0073] 본원에서 사용되는 바와 같이, "사용 세션"은 사용자에게 의한 장치의 활성화로 시작하는 장치의 사용 기간을 지

칭한다. 사용 세션은 에어로졸 발생 장치가 히터 조립체에 전력을 공급하여 에어로졸을 발생시키기 위해 에어로졸 형성 기체를 가열하도록 구성되어 있는 예열 단계를 포함할 수 있다. 사용 세션은 사용자가 발생된 에어로졸을 흡입할 수 있는 주요 단계를 포함할 수 있다. 주요 단계는 복수의 퍼프에 충분히 길 수 있다. 주요 단계는 3회, 4회, 5회 또는 6회 퍼프에 충분히 길 수 있다. 주요 단계는 6회 초과 퍼프에 충분히 길 수 있다. 사용 단계의 종료 시, 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체에 전력 공급을 정지하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 형성 기체는 사용 세션의 종료 시 에어로졸 발생 장치로부터 제거될 수 있다. 에어로졸 형성 기체는 추후 사용 세션에서 교체될 수 있다. 사용 세션 개시와 사용 세션 종료 사이의 사용 세션의 지속 시간은 적어도 1, 2, 3, 4, 5 또는 6분일 수 있다. 바람직하게는, 사용 세션은 약 4분 30초의 지속 시간을 가질 수 있다.

[0074] 상이한 사용 세션에서 전력 공급부에 의해 공급되는 에너지 또는 전력의 불일치는 전력 공급부가 에너지를 저장하기 위한 휴대용 전력 공급부일 때 특히 문제가 될 수 있다. 휴대용 전력 공급부는 배터리, 예를 들어 재충전식 배터리일 수 있다.

[0075] 각 후속 사용 세션은 이러한 휴대용 전력 공급부로 하여금 에너지를 느슨하게 하여 더욱 고갈되게 할 수 있다. 휴대용 전력 공급부가 고갈됨에 따라, 공급할 수 있는 최대 전압이 감소할 수 있고, 따라서 휴대용 전력 공급부에 의해 공급될 수 있는 최대 순간 전력이 감소할 수 있다. 에너지는 전력과 관련되기 때문에, 전력 공급부가 주어진 기간 내에 히터 조립체에 공급할 수 있는 최대 에너지는 최대 순간 전력이 감소함에 따라 또한 감소할 수 있다. 따라서, 공급된 전력 또는 에너지에 대한 임의의 종류의 제한 없이, 휴대용 전력 공급부가 완전히 충전되는 초기 사용 세션 동안 공급된 최대 순간 전력은 휴대용 전력 공급부가 고갈될 때의 추후 사용 세션에 비해 더 높을 수 있다.

[0076] n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 공급되는 전력을 제한하는 것은 유리하게는 전력 공급부의 충전 상태에 관계없이 어느 하나 또는 각각의 시간 간격 동안 일관된 전력이 공급될 수 있음을 의미할 수 있다.

[0077] 에너지는 에너지가 공급된 전력에 시간을 곱한 것과 동일하다는 점에서 전력과 관련되어 있다. 따라서, 시간 간격 동안 공급되는 전력을 제한하는 것은 또한 그 시간 간격 동안 히터 조립체에 공급되는 에너지를 제한한다. n개의 순차적 시간 간격에 대한 임계 에너지가 초과하지 않도록 전력을 제한하는 것은 유사하게 유리하게는 전력 공급부의 충전 상태에 관계없이 n개의 순차적인 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 일관된 에너지량이 공급되는 것을 의미할 수 있다. 이는, 제n 순차적 간격에 대한 임계 에너지가 전력 공급부의 대부분의 충전 상태에서 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 전력 공급부가 히터 조립체에 공급할 수 있는 최대 에너지량에 대응하기 때문일 수 있다. 전력과 에너지 사이의 관계를 고려하면, 임계 에너지는 제n 순차적 시간 간격의 길이에 따라 달라질 수 있다.

[0078] 임계 에너지는 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각, 바람직하게는 n개의 순차적 시간 간격 중 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 에너지의 양에 관한 것일 수 있다. 임계 에너지는 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 1줄 미만일 수 있다. 임계 에너지는 바람직하게는 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 0.8줄 미만일 수 있다. 임계 에너지는, 보다 더 바람직하게는, n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 0.6줄 미만일 수 있다. 임계 에너지에 대한 이들 양은, 복수의 사용 세션 후에도 휴대용 전력 공급부가 유리하게 공급할 수 있는 양을 나타낸다.

[0079] 임계 에너지는 0.4줄 초과일 수 있다. 바람직하게는, 임계 에너지는 0.45줄 초과일 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 임계 에너지는 0.5줄 초과일 수 있다. 이는, n개의 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 공급되는 에너지의 양을 제한하는 것이 유리하지만, 에너지를 너무 많이 제한하지 않는 것이 중요하며 그렇지 않으면 실질적인 에어로졸이 발생하는 온도로 히터 조립체를 적절히 가열하기 위해 이용 가능한 충분한 에너지가 없을 수 있기 때문이다.

[0080] 임계 에너지는 전력 공급부가 완전히 충전될 때 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각에서 전력 공급부에 의해 전달될 수 있는 최대 에너지 미만일 수 있다. 임계 에너지는 유리하게는 적어도 5회, 적어도 10회, 적어도 15회 또는 심지어 적어도 20회의 사용 세션 후에도 휴대용 전력 공급부가 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각에서 공급할 수 있는 에너지의 양으로서 선택될 수 있다. 예를 들어, 임계 에너지는 최대 에너지보다 적어도 10% 낮을 수 있다. 바람직하게는, 임계 에너지는 최대 에너지보다 적어도 15% 낮을 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 임계 에너지는 최대 에너지보다 적어도 20% 낮을 수 있다.

- [0081] 물론, 시간 간격의 길이는 또한 히터 조립체에 공급된 상기 에너지 값에 맥락을 제공하는 데 중요할 수 있다. 전술한 에너지 값은 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각이 10초 이하, 바람직하게는 1초 이하, 바람직하게는 500밀리초 이하, 보다 더 바람직하게는 100 이하, 보다 더 바람직하게는 75밀리초 이하, 가장 바람직하게는 약 50밀리초일 때 특히 바람직하고 유리하다.
- [0082] 전력과 에너지 사이의 관계를 감안하면, n개의 순차적 시간 간격으로부터의 임계 에너지가 초과되지 않도록 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하는 것은 대안적으로 또는 추가적으로, n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 전체에 걸쳐 공급되는 전력이 임계 평균 전력을 초과하지 않도록 전력을 제한하는 것으로 설명될 수 있다.
- [0083] 임계 전력은 전력 공급부에 의해 전달될 수 있는 최대 전력보다 작을 수 있다. 임계 평균 전력은 전력 공급부가 완전히 충전될 때 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 전달될 수 있는 최대 전력보다 작을 수 있다. 임계 평균 전력은 유리하게는 적어도 5회, 적어도 10회, 적어도 15회 또는 심지어 적어도 20회의 사용 세션 후에도 휴대용 전력 공급부가 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각에서 공급할 수 있는 전력의 양으로서 선택될 수 있다. 예를 들어, 임계 평균 전력은 최대 전력보다 적어도 10% 낮을 수 있다. 바람직하게는, 임계 평균 전력은 최대 전력보다 적어도 15% 낮을 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 임계 평균 전력은 최대 전력보다 적어도 20% 낮을 수 있다.
- [0084] 임계 평균 전력은 13와트 미만, 바람직하게는 12와트 미만, 보다 더 바람직하게는 11와트 미만일 수 있다. 임계 평균 전력은 8와트 초과, 바람직하게는 9와트 초과, 보다 더 바람직하게는 10와트 초과일 수 있다.
- [0085] n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력 또는 에너지를 제한하는 제어기는 제n 시간 간격의 개시로부터 히터 조립체에 공급되는 누적 에너지량을 모니터링하도록 구성된 제어기를 포함할 수 있다. 제어기는, 제n 시간 간격의 개시로부터 공급된 누적 에너지량이 임계 에너지를 초과하는 경우, 제n 순차적 시간 간격의 종료 시까지 히터 조립체로의 전력 또는 에너지의 공급을 제한하도록 추가로 구성될 수 있다. 히터 조립체로의 전력 에너지의 공급을 제한하는 것은 히터 조립체로의 전력 또는 에너지의 공급을 정지시키는 것으로 구성될 수 있다.
- [0086] 따라서, n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각에 대해, 공급되는 에너지의 양은 유리하게는 임계 에너지를 초과하지 않을 수 있는데, 이는 임계 에너지에 도달하는 경우, 에너지 또는 전력의 공급이 다음 시간 간격까지 정지될 수 있기 때문이다. 전력 공급부가 완전히 충전될 때, 전력 공급부가 고갈될 때보다 전력은 제n 순차적 시간 간격에서 더 일찍 정지될 수 있다. 전력 공급부가 더 많이 고갈될수록, 전력은 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 더 늦게 정지될 수 있다.
- [0087] 유사하게, n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 공급되는 전력, 특히 평균 전력은 임계 평균 전력을 초과하지 않을 수 있다. 이는, 순간 전력이 시간 간격의 일부 동안 임계 평균 전력을 초과할 수 있지만, 이는 그 후 시간 간격의 다른 일부 동안 전력을 제한하거나 정지시킴으로써 설명될 수 있기 때문이다.
- [0088] 전력을 정지시키는 효과는 전력이 펄스로 히터 조립체에 공급되는 것일 수 있다. 펄스의 폭 및 높이는 전력 공급부의 충전 상태에 따라 달라질 수 있다. 펄스의 폭은 시간에 관한 것일 수 있다. 펄스의 높이는 전력에 관한 것일 수 있다. 펄스 폭은 전력 공급부가 고갈됨에 따라 증가할 수 있다. 펄스 높이는 전력 공급부가 고갈됨에 따라 감소할 수 있다.
- [0089] n 순차적인 펄스는 제어기가 전력 또는 에너지를 제한하도록 구성되어 있는 동안 히터 조립체에 공급될 수 있다. n이 충분히 높고 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각의 지속 시간이 충분히 낮은 경우, 펄스는 유리하게는 제한된 전력의 연속 공급을 유발하는 것으로 보일 수 있다.
- [0090] 제n 시간 간격의 개시로부터 공급되는 누적 에너지량은 일부 경우에 임계 에너지를 초과하지 않을 수 있다. 제어기가 제n 시간 간격의 적어도 일부 동안 히터 조립체에 전력을 공급하지 않도록 구성되어 있는, 전술한 전력 또는 에너지의 제한을 넘어서는 이유가 있을 수 있다. 예를 들어, 후술되는 바와 같이, 제어기는 또한 히터 조립체의 자동 온도 조절 제어(thermostatic control)를 수행하도록 구성될 수 있다. 이는 히터 조립체가 목표 온도를 초과할 때 히터 조립체에 전력이 공급되는 것을 정지시키는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 자동 온도 조절 제어와 적어도 부분적으로 중첩되는 n개의 후속 시간 간격 중 어느 하나에 대해, 누적 에너지량은 임계 에너지에 도달하지 않을 수 있다. 누적 에너지가 n개의 순차적 시간 간격 중 하나 동안 임계 에너지에 도달하지 않는 경우, 제어기는 여전히 n+1 간격으로 진행할 수 있다.

- [0091] 유사하게, n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력은 임계 평균 전력보다 작을 수 있다.
- [0092] 누적 에너지량을 모니터링하도록 구성되어 있는 제어기는 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 전력 공급부로부터 히터 조립체에 공급되는 순간 전력을 반복적으로 측정하도록 구성되어 있는 제어기를 포함할 수 있다.
- [0093] 순간 전력을 측정하는 단계는, 히터 조립체에 공급되는 전압 및 전류를 결정하도록 구성되어 있고 결정된 전압에 결정된 전류를 곱하는 제어기를 포함할 수 있다. 이와 같이, 에어로졸 발생 장치는 전압계 및 본원에서 전류계로 지칭되는 암페어 미터를 더 포함할 수 있다. 제어기는 전압계로부터의 신호에 기초하여 전압을 결정하고 전류계로부터의 신호에 기초하여 전류를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0094] 순간 전력의 각 측정을 위해, 제어기는 순간 전력의 이전 측정 이후 경과된 시간에 측정된 순간 전력을 곱함으로써 전력의 순간의 이전 측정 이후 히터 조립체에 공급된 에너지를 결정하도록 구성될 수 있다. 이는 순간 전력 측정이 측정들 사이에서 추정될 수 있다고 가정한다. 순간 전력 측정은 이러한 가정이 유지하는 만큼 충분히 빈번하게 이루어질 수 있다.
- [0095] 제어기는 누적 에너지량을 나타내는 값을 저장하기 위한 메모리를 포함할 수 있다. 순간 전력의 각 측정에 대해, 제어기는 결정된 에너지를 누적 에너지량을 나타내는 값에 추가하도록 구성될 수 있다. 따라서, 누적 에너지량을 나타내는 값은 유리하게는 에너지가 히터 조립체에 공급됨에 따라 연속적으로 업데이트될 수 있다. 누적 에너지량을 나타내는 값은 유리하게는 임계 에너지와 비교될 수 있는 에너지의 누계를 제공할 수 있다.
- [0096] 제어기는 히터 조립체에 공급되는 순간 전력을 초당 적어도 100회 측정하도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 제어기는 히터 조립체에 공급되는 순간 전력을 초당 적어도 500회 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0097] 제어기는 히터 조립체에 공급되는 순간 전력을 초당 10,000회 미만으로 측정하도록 구성될 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 제어기는 히터 조립체에 공급되는 순간 전력을 초당 5,000회 미만으로 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0098] 전술한 바와 같이, 순간 전력을 빈번하게, 예를 들어 초당 500회 측정하는 것이 유리할 수 있으므로, 순간 전력이 측정 사이에서 추정될 수 있다는 가정이 유지된다. 그러나, 너무 빈번하게, 예를 들어 초당 10,000회 측정을 취하는 것은 연산 비용이 많이 들고 다른 오류를 초래할 수 있다. 가장 바람직하게는, 제어기는 히터 조립체에 공급되는 순간 전력을 초당 약 1000회 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0099] 제어기는 n 개의 순차적 시간 간격의 종료 시 누적 에너지량을 재설정하도록 구성될 수 있다. 특히, 제어기는 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각의 종료 시 누적 에너지량을 나타내는 값을 0으로 설정하도록 구성될 수 있다.
- [0100] n 개의 순차적 시간 간격 각각은 동일한 길이를 가질 수 있다. 이는 유리하게는 연산식으로 가장 간단한 배열이다.
- [0101] n 개의 순차적 시간 간격 각각의 지속 시간은 10초 이하, 바람직하게는 1초 이하, 바람직하게는 500밀리초 이하, 보다 더 바람직하게는 100밀리초 이하, 보다 더 바람직하게는 75밀리초 이하일 수 있다. 가장 바람직하게는, n 개의 순차적 시간 간격 각각의 지속 시간은 약 50밀리초일 수 있다. n 은 10 초과일 수 있다. 바람직하게는, n 은 50 초과일 수 있다. 바람직하게는, n 은 100 초과일 수 있다. 보다 바람직하게는, n 은 1000 초과일 수 있다. 보다 더 바람직하게는, n 은 5000 초과일 수 있다. 이들 지속 시간은 충분히 낮고 n 은 충분히 높아서 전술한 바와 같이 펄스화된 전력이 연속으로 나타날 수 있다. 물론, n 의 값은 주로 전력 또는 에너지 제한이 적용되는 사용 세션의 부분의 길이 및 순차적 시간 간격 각각의 길이에 의해 결정될 수 있다.
- [0102] n 개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 사용 세션의 부분은 사용 세션의 적어도 5초, 바람직하게는 사용 세션의 적어도 10초, 보다 더 바람직하게는 사용 세션의 적어도 15초일 수 있다. 즉, 제어기는 유리하게는 적어도 5, 10 또는 15초 동안 히터 조립체로의 전력 또는 에너지의 공급을 제한하도록 구성될 수 있다.
- [0103] n 개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 사용 세션의 부분은 사용 세션의 적어도 예열 부분일 수 있다. 즉, 제어기는 유리하게는 사용 세션의 예열 부분 동안 히터 조립체에 공급되는 전력 또는 에너지를 제한하도록 구성될 수 있다. 예열 단계는 사용 세션의 초기 단계에 대응할 수 있다. 예열 단계에서, 가열 요소의 온도는 주변 온도 또는 실온으로부터 실질적인 에어로졸이 발생하는 훨씬 더 높은 온도로 증가될 수 있다. 따라서, 이는 가장 높은 전력 요건을 갖고 고갈된 전력 공급부에 의해 가장 영향을 받을 수 있는 사용 세션의 기간일 수 있다. 따라

서, 예열에서 히터 조립체에 공급되는 전력 또는 에너지를 제한하는 것이 특히 바람직할 수 있다.

- [0104] n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 사용 세션의 부분은 사용 세션 개시에서 개시될 수 있다.
- [0105] 제어기는 또한 예열 단계 후에 전력 또는 에너지 제한을 수행하도록 구성될 수 있다. 실질적으로, 전체 사용 세션은 n개의 순차적 시간 간격으로 분할될 수 있다.
- [0106] 히터 요소의 저항은 적어도 0.9옴일 수 있다.
- [0107] 에어로졸 발생 장치는 히터 요소의 온도를 측정하도록 구성된 온도 센서를 포함할 수 있다. 제어기는 온도 측정을 사용하여 전력 공급부의 제어에 관한 결정을 내릴 수 있다. 별도의 온도 센서의 제공은 히터 요소의 온도를 결정하기 위한 간단하고 저렴한 수단을 제공할 수 있다. 예를 들어, 별도의 온도 센서를 제공하면 높은 온도의 존적인 저항을 갖는 히터 요소를 제공할 필요가 없다. 온도 센서는 Pt1000 온도 센서일 수 있다.
- [0108] 사용 세션의 적어도 일부분 동안, 제어기는 히터 요소가 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하도록 구성될 수 있다. 제어기는 히터 요소가 전체 사용 세션에 대한 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0109] 하나 이상의 목표 온도는 에어로졸 형성 기체가 상당한 에어로졸을 발생시키는 방식으로 가열되는 온도로서 선택될 수 있다. 하나 이상의 목표 온도는 특정 유형의 에어로졸 형성 기체에 적합한 것으로 선택될 수 있다. 하나 이상의 목표 온도는 유리하게는 일관된 에어로졸의 양이 사용 세션의 주요 단계 전체에 걸쳐 발생하는 것을 보장하도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 목표 온도는 에어로졸 형성 기체의 고갈을 설명하기 위해 사용 세션 전체에 걸쳐 증가할 수 있다. 이는 사용자가 에어로졸 발생 장치를 피팅할 때마다 일관된 에어로졸의 양을 흡입할 수 있음을 의미할 수 있다.
- [0110] 히터 요소가 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계는 자동 온도 조절 제어를 수행하도록 구성된 제어기를 포함할 수 있다. 특히, 제어기는 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 자동 온도 조절 제어를 수행하도록 구성될 수 있다. 하나 초과 목표 온도가 있을 때, 상이한 목표 온도가 상이한 시간에 사용될 수 있다. 예를 들어, 초기에, 자동 온도 조절 제어는 제1 목표 온도를 참조하여 수행될 수 있다. 나중에, 자동 온도 조절 제어는 제2 목표 온도를 참조하여 수행될 수 있다.
- [0111] 자동 온도 조절 제어는 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하고 온도를 각각의 목표 온도와 비교하는 제어기를 포함할 수 있다.
- [0112] 제어기는 히터 요소의 결정된 온도가 각각의 목표 온도를 초과하는 동안 히터 조립체로의 전력 공급을 제한하거나 정지시키도록 구성될 수 있다. 그런 다음, 히터 요소는 온도 히터 요소가 각각의 목표 온도에 도달하도록 전력 공급이 제한되거나 정지되는 동안 냉각될 수 있다.
- [0113] 제어기는 히터 요소의 결정된 온도가 각각의 목표 온도 미만인 동안 히터 조립체에 전력을 공급하도록 구성될 수 있다. 그런 다음, 히터 요소는, 온도 히터 요소가 각각의 목표 온도에 도달하도록 전력이 공급되는 동안 가열될 수 있다.
- [0114] 제어기는 n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 사용 세션의 부분 동안 자동 온도 조절 제어를 수행하도록 구성될 수 있다. 제어기는 히터 트랙의 온도를 결정하고 n개의 순차적 시간 간격 중 적어도 일부 동안 온도를 각각의 목표 온도와 여러 번 비교하도록 구성될 수 있다. 자동 온도 조절 제어가 n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 부분과 중첩되는 사용 세션의 임의의 부분 동안, 제어기는 자동 온도 조절 제어 및 전술한 전력 또는 에너지 제한 둘 모두를 수행하도록 구성될 수 있다. 전력 또는 에너지 제한이 전술한 바와 같이, 누적 에너지량을 모니터링함으로써 구현되는 경우, 그때 누적 에너지는 자동 온도 조절 제어가 전력이 히터 조립체에 공급되는 것을 필요로 하는 시간 간격에 대한 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 임계 에너지에만 도달할 수 있다.
- [0115] 제어기는 히터 요소의 온도를 결정하고, 각각의 목표 온도와 온도를 전력 공급부를 자주 켜다 다시 켜는 것으로 달리 야기될 수 있는 임의의 진동 효과를 감소시키기에 충분히 자주 비교하여 구성될 수 있다. 특히, 이는 종종 히터 조립체의 온도가 각각의 목표 온도 위아래로 5°C 또는 6°C 초과, 바람직하게는 2°C 미만만큼 진동하지 않을 정도로 충분해야 한다. 또한, 히터 요소의 온도의 빈번한 결정 및 비교는 유리하게는 히터 요소가 각각의 목표 온도를 오버슈트하지 않는 것을 보장할 수 있다. 제어기는 히터 요소의 온도를 결정하고 온도를 각각의 목표 온도와 초당 적어도 100회, 바람직하게는 초당 적어도 500회, 보다 더 바람직하게는 초당 약 1000회 비교하도록

구성될 수 있다.

- [0116] 제어기는 히터 요소의 온도를 결정하고 온도를 각각의 목표 온도와 초당 10,000회 미만, 바람직하게는 초당 5000회 미만 비교하도록 구성될 수 있다.
- [0117] 사용 세션은 사용 세션 개시와 사용 세션 정지 사이의 복수의 순차적 단계를 포함할 수 있다. 복수의 순차적 단계의 각각의 단계는 단계 개시에서 시작되고 단계 종료에서 종료될 수 있다. 복수의 순차적 단계를 통한 사용 세션의 진행은 제어기에 의해 제어될 수 있다. 바람직하게는, 복수의 순차적 단계를 통한 사용 세션의 진행은: 소정의 지속 시간 이상인 단계 개시 이후의 시간 길이; 및 목표 온도 이상인 온도 중 적어도 하나를 결정하는 제어기에 의해 제어될 수 있다.
- [0118] 각각의 단계 동안, 제어기는 히터 요소가 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 요소로의 전력 공급을 제어하도록 구성될 수 있다. 각각의 단계의 목표 온도는 단계 목표 온도로서 지칭될 수 있다. 특정 단계의 단계 목표 온도는 후속 또는 이전 단계의 단계 목표 온도와 비교되는 동일한 값 또는 상이한 값을 가질 수 있다.
- [0119] 복수의 순차적 단계는 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다:
- [0120] 제1 단계 목표 온도를 갖고 상기 제1 단계 종료 후 상기 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간인, 제1 단계;
- [0121] 제2 단계 목표 온도를 갖고, 상기 제2 단계 종료 후 상기 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간 이상임을 결정하거나 상기 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상임을 결정하는 것 중 더 빠른 것인, 제2 단계; 및
- [0122] 제3 단계 목표 온도를 갖고 상기 제1 단계 개시 후 상기 제1 단계 종료 후 제1 소정의 시간 이상임을 결정하거나 제3 단계 개시 후 제3 소정의 시간 이상임을 결정하는 것 중 더 빠른 것인, 제3 단계.
- [0123] 복수의 순차적 단계는 제1, 제2 및 제3 단계의 임의의 조합을 임의의 순서로 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 단계가 시간순으로 먼저 올 필요는 없을 수 있다. 복수의 단계는 제1 및 제2 단계를 포함할 수 있고, 제1 단계는 제2 단계 개시 전 또는 후에 개시될 수 있다.
- [0124] 복수의 순차적 단계는 제1 내지 제3 단계 중 적어도 하나에 더하여 추가 단계를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 제1, 제2 및 제3 단계 중 어느 하나를 포함하는 사용 세션은 사용 세션의 개시를 향한 이들 단계를 포함한다. 제1, 제2 및 제3 단계 중 어느 하나를 포함하는 사용 세션의 초기 부분은 예열 단계로 지칭될 수 있다. 예열 단계에서, 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 기재로부터 실질적인 에어로졸이 발생하는 작동 온도를 향해 히터 트랙을 신속하게 가열하도록 구성될 수 있다.
- [0125] 복수의 순차적 단계는 제1 단계를 포함할 수 있다. 제1 단계 개시는 사용 세션 개시에 대응할 수 있다.
- [0126] 제1 단계가 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간인 제1 단계 종료를 갖기 때문에, 제1 단계는 고정된 길이를 가질 수 있다. 따라서, 제어기는 온도보다는 시간에 기초하여 제1 단계를 통해 진행하도록 구성될 수 있다. 이는 제1 단계가 예열 단계의 일부인 경우에 특히 바람직할 수 있는데, 이는 유리하게는 그 기간 동안 최소 에너지량이 히터 요소에 전달될 것이기 때문이다.
- [0127] 복수의 순차적 단계는 제2 단계를 포함할 수 있다.
- [0128] 제2 단계 종료 후 히터 요소의 온도가 제2 단계 목표 온도 이상인 것으로 결정하는 제어기; 또는 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상인 것으로 결정하는 제어기 중 더 빠른 것이기 때문에, 제2 단계는 최대 길이까지의 동적 길이를 가질 수 있다. 이는 히터 요소가 제2 단계 목표 온도에 얼마나 빨리 도달할지에 따라 제2 단계의 길이가 변할 수 있음을 의미할 수 있다. 이는 제2 단계가 예열 단계의 일부일 때 특히 유리할 수 있다.
- [0129] 전술한 바와 같이, 예열 단계 동안, 히터 요소의 온도는 사용 세션의 개시 시의 초기 온도로부터 에어로졸 형성 기재로부터 실질적인 에어로졸이 발생하는 작동 온도까지 증가될 수 있다. 히터 요소의 초기 온도는 다양할 수 있다. 초기 온도는 주변 온도 또는 실온과 동일할 수 있다. 그러나, 현재 사용 세션이 이전 사용 세션 후 단지 짧은 시간인 경우, 히터 요소의 초기 온도는 주변 온도 또는 실온보다 상당히 높을 수 있다. 이는 히터 요소가 이전 사용 세션으로부터의 잔여 열을 저장할 수 있기 때문이다. 예열 단계의 일부로서 동적 제2 단계를 제공함으로써, 초기 온도의 차이가 유리하게 설명될 수 있다. 초기 온도가 증가함에 따라, 히터 요소는 예열 단계 동안 작동 온도, 및 제2 단계 목표 온도에 더 빠르게 도달할 수 있다. 제2 단계가 동적이기 때문에, 제2 단계는 제2 단계 목표 온도에 도달하면 고정된 기간 동안 계속되는 것이 아니라 종료될 것이다. 이는 유리하게는 예열

단계의 전체 길이를 감소시킨다. 이는 유리하게는, 에어로졸 발생 장치가 사용 세션 동안 사용자에게 의한 에어로졸의 흡입을 위해 더 신속하게 준비될 뿐만 아니라 전력 공급부가 재충전식 배터리와 같은 휴대용 전력 공급부일 때 중요한 전력 소비를 감소시키는 것을 의미할 수 있다.

- [0130] 복수의 순차적 단계는 제1 단계 및 제2 단계를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 단계의 조합은 특히 제1 및 제2 단계가 예열 단계의 일부인 경우에 특히 바람직할 수 있다. 전술한 바와 같이, 동적 제2 단계는 예열 단계의 전체 길이를 감소시킬 수 있다. 그러나, 히터 요소의 초기 온도가 높더라도 최소 에너지량이 히터 요소로 전달되는 것을 보장하기 위해 추가 고정 길이 제1 단계를 포함하는 것이 유리할 수 있다. 이는 에어로졸이 에어로졸 형성 기재로부터 방출되기 위해, 기화의 잠열이 예열 단계에서 극복될 필요가 있기 때문일 수 있다. 따라서, 에어로졸을 발생시키기 위해 최소 에너지량이 에어로졸 형성 기재로 전달될 필요가 있을 수 있고, 히터 요소가 목표 온도에 도달하는 것만으로는 충분하지 않을 수 있다. 고정된 제1 단계와 동적 제2 단계의 조합은 목표 온도에 매우 빠르게 도달하더라도 최소 에너지가 히터 요소로 전달되는 것을 보장할 수 있다.
- [0131] 바람직하게는, 제2 단계 개시는 제1 단계 종료에 대응할 수 있다. 즉, 제어기는 제1 단계 및 이어서 제2 단계를 통해 진행하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제1 단계 개시는 사용 기간 개시에 대응할 수 있다.
- [0132] 대안적으로, 제1 단계 개시는 제2 단계 종료에 대응할 수 있다. 즉, 제어기는 제2 단계 및 이어서 제1 단계를 통해 진행하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제2 단계 개시는 사용 기간 개시에 대응할 수 있다.
- [0133] 복수의 순차적 단계는 제3 단계를 포함할 수 있다. 제3 단계에서, 제어기는 히터 요소의 온도 변화율을 결정하기 위해 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하도록 구성될 수 있다. 제3 단계 동안, 제어기는 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 히터 요소의 온도 변화율을 상수 값으로 유지하도록 추가로 구성될 수 있다. 제3 단계는 에어로졸 발생 장치가 히터 요소의 온도를 측정하기 위한 온도 센서를 포함할 때 특히 유리할 수 있다. 온도 센서는 별도의 구성요소일 수 있다.
- [0134] 에어로졸 발생 장치가 온도 센서를 포함할 때, 히터 요소의 온도 변화와 온도 센서에 의해 등록되는 그 변화 사이에 지연이 있을 수 있다. 이는 히터 요소로부터의 에너지가 온도 센서로 전달되는 데 시간이 걸릴 수 있으므로, 온도 센서의 온도는 히터 요소의 온도를 나타내지 않을 수 있기 때문일 수 있다. 온도의 일정한 변화율을 유지하도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 것은 지연을 설명할 수 있는데, 이는 온도 센서의 온도가 히터 요소의 실제 온도를 더욱 가깝게 따르도록 변화율의 값이 선택될 수 있기 때문이다. 이는 온도 변화율이 히터 요소로부터 온도 센서로의 에너지 전달 속도보다 상당히 높지 않을 수 있기 때문일 수 있다. 변화율에 대한 상수 값에 대한 값의 적절한 범위는 1 내지 15°C/s일 수 있다. 바람직하게는, 변화율에 대한 상수 값은 초당 2°C 내지 10°C일 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 변화율에 대한 상수 값은 약 3°C/s일 수 있다.
- [0135] 히터 요소의 온도 변화와 온도 센서에 의해 등록되는 그 변화 사이의 지연을 설명함으로써, 제3 단계는 유리하게는 히터 요소 과열의 위험을 감소시키거나 최소화할 수 있다. 변화율을 제어하고 지연을 고려하지 않고, 히터 요소의 온도는 온도 센서에 의해 측정된 온도가 목표 온도에 도달하는 시간만큼 목표 온도를 실질적으로 초과할 수 있다. 제3 단계의 제어를 구현하는 것은 유리하게는 이러한 문제를 해결할 수 있다. 과열을 감소시키거나 최소화하는 것은 유리하게는 히터 조립체에 대한 손상 및 에어로졸 형성 기재의 과열을 방지할 수 있다.
- [0136] 제3 단계는 길이가 동적일 수 있거나 또는 고정된 길이를 가질 수 있다.
- [0137] 제3 단계 종료는 제3 단계 개시 후 제3 소정의 시간일 수 있다.
- [0138] 대안적으로, 제3 단계 말단은, 제어기가 히터 요소의 온도가 제3 단계 목표 온도 이상인 것으로 결정할 때일 수 있다.
- [0139] 대안적으로, 제3 단계 종료는 제어기가 히터 요소의 온도가 제3 단계 목표 온도 이상임을 결정하거나 제어기가 제3 단계 개시 이후 경과된 시간이 제3 소정의 시간 이상임을 결정하는 것 중 더 빠른 것일 수 있다.
- [0140] 복수의 순차적 단계는 제1 단계 및 제3 단계를 포함할 수 있다.
- [0141] 제3 단계 개시는 제1 단계 종료에 대응할 수 있다.
- [0142] 복수의 순차적 단계는 제2 단계 및 제3 단계를 포함할 수 있다.
- [0143] 제3 단계 개시는 제2 단계 종료에 대응할 수 있다.
- [0144] 복수의 순차적 단계는 제1 단계, 제2 단계 및 제3 단계를 포함할 수 있다. 제1, 제2 및 제3 단계는 서로 순차적

일 수 있다.

- [0145] 제3 단계 개시는 제2 단계 종료에 대응할 수 있다. 대안적으로, 제3 단계 개시는 제1 단계에 대응할 수 있다.
- [0146] 제1 단계 및 제2 단계 중 적어도 하나와 제3 단계의 조합은, 특히 제3 단계가 제1 단계 또는 제2 단계 중 적어도 하나 후에 있고 각각의 단계가 예열 단계의 일부인 경우에 유리할 수 있다. 이는, 제1 또는 제2 단계 동안, 온도 변화율과 관련된 임의의 특정 제어 없이, 히터 요소의 온도가 유리하게는 신속하게 가열될 수 있기 때문일 수 있다. 제1 또는 제2 단계 후에 제3 단계를 제공하는 것은 유리하게는 제1 또는 제2 단계 동안 발생한 임의의 과열을 설명할 수 있다. 제3 단계는 유리하게는 온도 센서가 제1 또는 제2 단계 후에 히터 요소와 평형에 도달하는 시간을 허용할 수 있다.
- [0147] 바람직하게는, 제1 단계 온도 목표 및 제2 단계 온도 목표는 제3 단계 온도 목표보다 낮을 수 있다. 제1 단계 온도 목표 및 제2 단계 목표 온도는, 실제 온도가 실제 온도와 측정된 온도 사이의 지연으로 인해 온도 목표를 초과하더라도, 실제 온도는 히터 조립체가 작동하도록 설계된 최대 온도보다 여전히 낮을 정도로 충분히 낮을 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 단계 목표 온도 중 적어도 하나는 제3 단계 목표 온도보다 적어도 10, 20, 30, 40, 50, 60 또는 70°C 작을 수 있다. 제3 단계 목표 온도는 히터 조립체가 작동하도록 설계된 최대 온도보다 여전히 낮을 수 있다. 따라서, 히터 요소의 실제 온도는 제1 또는 제2 단계 목표 온도를 최대 10, 20, 30, 40, 50, 60 또는 70도 만큼 초과할 수 있다.
- [0148] 요약하면, 제1 단계 및 제2 단계 중 적어도 하나를 제3 단계와 조합함으로써, 히터 요소는 유리하게는 과열 위험이 최소화될 정도로 충분히 낮은 목표 온도를 참조하여 신속하게 가열된 다음, 추가 과열을 피하기 위해 제3 단계 동안 더 높은 목표 온도를 참조하여 더 느리게 가열될 수 있다.
- [0149] 제어기는 제1, 제2 및 제3 단계 중 적어도 하나 전체에 걸쳐 히터 조립체로의 에너지 또는 전력의 공급을 제한하도록 구성될 수 있다. 본원에서, "히터 조립체로의 에너지 또는 전력의 공급을 제한하는 단계"는 사용 세션의 적어도 일부가 n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 것을 지칭하며; 제어기는 전술한 바와 같이, n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 요소에 공급되는 에너지 또는 전력을 임계 에너지 또는 전력으로 제한하도록 구성되어 있다.
- [0150] 복수의 순차적 단계는 제1 단계를 포함할 수 있고, 제어기는 제1 단계 전체에 걸쳐 전력 또는 에너지의 공급을 제한하도록 구성될 수 있다.
- [0151] 대안적으로 또는 추가적으로, 복수의 순차적 단계는 제2 단계를 포함할 수 있고, 제어기는 제2 단계 전체에 걸쳐 전력 또는 에너지의 공급을 제한하도록 구성될 수 있다.
- [0152] 대안적으로 또는 추가적으로, 복수의 순차적 단계는 제3 단계를 포함할 수 있고, 제어기는 제3 단계 전체에 걸쳐 전력 또는 에너지의 공급을 제한하도록 구성될 수 있다.
- [0153] 제어기는 복수의 순차적 단계 각각 전체에 걸쳐 전력 또는 에너지의 공급을 제한하도록 구성될 수 있다.
- [0154] 제1, 제2 및 제3 단계 목표 온도 각각은 280°C 미만일 수 있다.
- [0155] 제1, 제2 및 제3 단계 목표 온도 각각은 180°C 내지 265°C일 수 있다.
- [0156] 제1 소정의 시간은 3초 내지 20초, 바람직하게는 5초 내지 10초일 수 있다.
- [0157] 제2 소정의 시간은 5초 내지 15초일 수 있다.
- [0158] 히터 조립체는 에어로졸 형성 기체를 외부적으로 가열하도록 구성될 수 있다.
- [0159] 에어로졸 발생 장치는 하우징을 더 포함할 수 있다. 하우징은 에어로졸 형성 기체를 수용하기 위한 공동을 정의할 수 있다. 히터 조립체는 공동을 정의하는 하우징의 적어도 일부분을 둘러쌀 수 있다. 대안적으로, 히터 조립체는 히터 조립체가 수용된 에어로졸 형성 기체의 외부에 있도록 공동의 적어도 일부를 정의할 수 있다.
- [0160] 히터 조립체는 가요성 히터 조립체일 수 있다. 히터 조립체는 가요성 지지 재료의 적어도 하나의 층을 포함할 수 있다. 히터 요소는 가요성 지지 재료의 적어도 하나의 층 상에 증착된 적어도 하나의 히터 트랙을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 히터 트랙은 히터 요소를 형성할 수 있다. 가요성 지지 재료는 폴리이미드를 포함하거나 이로 구성될 수 있다.
- [0161] 대안적으로, 히터 조립체는 에어로졸 형성 기체를 내부적으로 가열하도록 구성될 수 있다.

- [0162] 히터 요소는 에어로졸 형성 기재를 관통하도록 구성된 블레이드 상에 형성될 수 있다.
- [0163] 히터 요소는 저항성 가열 가능하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 히터 조립체는 저항 가열 조립체일 수 있다. 저항 가열 조립체의 가열 요소는 적합한 전기 기계적 특성을 갖는 임의의 재료를 포함하거나 이로 형성될 수 있다. 적합한 재료는: 도핑된 세라믹, 전기 "전도성" 세라믹(예를 들어, 이규화 몰리브덴과 같은), 탄소, 흑연, 금속, 금속 합금, 및 세라믹 재료와 금속 재료로 만든 복합 재료와 같은 반도체를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 이러한 복합 재료는 도핑된 또는 도핑되지 않은 세라믹을 포함할 수 있다. 적합한 도핑된 세라믹의 예는 도핑된 탄화규소를 포함한다. 적합한 금속의 예는 티타늄, 지르코늄, 탄탈륨 및 백금족의 금속을 포함하고 있다. 적절한 금속 합금의 예는 스테인리스 강, 콘스탄탄, 니켈-, 코발트-, 크롬-, 알루미늄-, 티타늄-, 지르코늄-, 하프늄-, 니오븀-, 몰리브덴-, 탄탈륨-, 텅스텐-, 주석-, 갈륨-, 망간-, 금- 및 철-함유 합금, 및 니켈, 철, 코발트, 스테인리스 강에 기초한 초합금, Timetal®, 철-알루미늄계 합금, 및 철-망간-알루미늄계 합금을 포함한다. Timetal®은 티타늄 메탈사의 등록 상표이다. 히터 요소는 하나 이상의 전기 절연체로 코팅될 수 있다. 히터 요소를 위한 바람직한 재료는 304, 316, 304L, 316L, 18SR 스테인리스 스틸, 및 그래파이트일 수 있다.
- [0164] 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 편의상 에어로졸 발생 물품 또는 흡연 물품의 일부일 수 있다.
- [0165] 에어로졸 형성 기재는 고체 에어로졸 형성 기재일 수 있다. 대안적으로, 에어로졸 형성 기재는 고체 및 액체 구성요소 둘 모두를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 가열 시에 기재로부터 방출되는 휘발성 담배 향미 화합물을 함유하는 담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 대안적으로, 에어로졸 형성 기재는 비-담배 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 치밀하고 안정적인 에어로졸의 형성을 용이하게 하는 에어로졸 형성제를 더 포함할 수 있다. 적합한 에어로졸 형성제의 예는 글리세린 및 프로필렌 글리콜이다.
- [0166] 에어로졸 형성 기재는 균질화 담배 재료의 주름진 권축 시트를 포함할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 '권축 시트'는 복수의 실질적으로 평행한 리지(ridge) 또는 물결주름을 갖는 시트를 가리킨다. 대안적으로 또는 추가적으로, 에어로졸 형성 기재는 균질화 담배 재료의 슈드(shed)의 스트랜드, 스트립을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 에어로졸 형성 기재는 글리세린을 포함하는 절단된 균질화 담배를 포함할 수 있다. 글리세린은 절단된 균질화 담배에 적용될 수 있다. 바람직하게는, 글리세린은 균질화 담배 상에 분무될 수 있다.
- [0167] 에어로졸 발생 시스템은, 에어로졸 형성 기재를 함유한 카트리지를 포함할 수 있다. 카트리는 에어로졸 발생 장치의 챔버에 수용 가능할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 고체 또는 액체일 수 있거나, 고체 성분과 액체 성분 둘 모두를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 에어로졸 형성 기재는 액체이다.
- [0168] 에어로졸 형성 기재는 식물계 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 담배를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는, 가열될 때 에어로졸 형성 기재로부터 방출되는 휘발성 담배 향미 화합물을 함유하는 담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 에어로졸 형성 기재는 대안적으로 비-담배 함유 재료를 포함할 수 있다.
- [0169] 추가 측면에서, 본원에 기재된 임의의 측면에 기재된 바와 같은 에어로졸 발생 장치를 포함하고 있는 에어로졸 발생 시스템이 제공되어 있다. 에어로졸 발생 시스템은 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 더 포함할 수 있다.
- [0170] 에어로졸 발생 물품은 로드 형상일 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 로드의 원위 말단에 함유될 수 있다. 로드의 근위 말단은 마우스피스를 형성하거나 포함할 수 있다. 즉, 에어로졸 발생 물품은 마우스피스를 포함할 수 있다.
- [0171] 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 형성 기재를 둘러싼 래퍼를 포함할 수 있다.
- [0172] 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 물품을 수용하기 위한 공동을 정의하는 하우징을 포함할 수 있다. 공동은 이전 측면과 관련하여 설명된 공동과 동일할 수 있다. 에어로졸 발생 물품이 공동 내에 수용될 때, 에어로졸 발생 물품의 마우스피스는 공동 밖으로 돌출할 수 있다. 따라서, 사용자는 마우스피스를 통해 공동 내에 수용된 에어로졸 형성 물품을 통해 공기를 흡입할 수 있다.
- [0173] 추가 측면에서, 사용 세션 동안 에어로졸 발생 장치의 히터 조립체에 공급되는 전력을 제어하는 방법이 제공되어 있다. 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체를 포함할 수 있다. 히터 조립체는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 히터 요소를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 전력 공급부를 포함할 수 있다. 전력 공급부는 히터

조립체로 전력을 공급하도록 구성될 수 있다.

- [0174] 상기 방법은 사용 세션의 적어도 일부를 n 개의 순차적 시간 간격으로 분할하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0175] 상기 방법은 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하는 단계를 더 포함할 수 있다. 전력은 상기 다른 측면과 관련하여 설명된 바와 같이 임계 평균 전력으로 제한될 수 있다.
- [0176] 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하는 단계는 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 전체에 걸쳐 공급되는 전력의 평균이 임계 평균 전력을 초과하지 않도록 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 전력을 제한하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0177] 상기 방법은 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하여 그 시간 간격에 대한 임계 에너지를 초과하지 않도록 하는 단계를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 임계 에너지는 n 개의 순차적 시간 간격 각각에 대해 초과되지 않을 수 있다.
- [0178] 전력 공급부는 에너지를 저장하기 위한 휴대용 전력 공급부일 수 있다. 휴대용 전력 공급부는 배터리, 예를 들어 재충전식 배터리일 수 있다.
- [0179] 임계 에너지는 전력 공급부가 완전히 충전될 때 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 전력 공급부에 의해 전달될 수 있는 최대 에너지보다 작을 수 있다. 임계 에너지는 유리하게는 적어도 5회, 적어도 10회, 적어도 15회 또는 심지어 적어도 20회의 사용 세션 후에도 휴대용 전력 공급부가 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각에서 공급할 수 있는 에너지의 양으로서 선택될 수 있다. 예를 들어, 임계 에너지는 최대 에너지보다 적어도 10% 낮을 수 있다. 바람직하게는, 임계 에너지는 최대 에너지보다 적어도 15% 낮을 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 임계 에너지는 최대 에너지보다 적어도 20% 낮을 수 있다.
- [0180] 임계 에너지는 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 1줄 미만, 바람직하게는 0.8줄 미만, 보다 더 바람직하게는 0.6줄 미만일 수 있다.
- [0181] 임계 에너지는 0.4줄 초과, 바람직하게는 0.45줄 초과, 보다 더 바람직하게는 0.5줄 초과일 수 있다.
- [0182] 임계 전력은 전력 공급부가 완전히 충전될 때 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 전력 공급부에 의해 전달될 수 있는 최대 전력보다 작을 수 있다. 임계 전력은 유리하게는 적어도 5회, 적어도 10회, 적어도 15회 또는 심지어 적어도 20회의 사용 세션 후에도 휴대용 전력 공급부가 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각에서 공급할 수 있는 전력의 양으로서 선택될 수 있다. 예를 들어, 임계 전력은 최대 전력보다 적어도 10% 낮을 수 있다. 바람직하게는, 임계 전력은 최대 전력보다 적어도 15% 낮을 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 임계 전력은 최대 전력보다 적어도 20% 더 낮을 수 있다.
- [0183] 임계 평균 전력은 13와트 미만, 바람직하게는 12와트 미만, 보다 더 바람직하게는 11와트 미만일 수 있다. 임계 평균 전력은 8와트 초과, 바람직하게는 9와트 초과, 보다 더 바람직하게는 10와트 초과일 수 있다.
- [0184] 전력 공급부는 적어도 5회의 사용 세션, 바람직하게는 적어도 10회, 보다 더 바람직하게는 적어도 20회의 사용 세션에 충분한 전력을 저장할 수 있다.
- [0185] n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력 또는 에너지를 제한하는 단계는 제 n 시간 간격의 개시로부터 히터 조립체에 공급되는 에너지의 누적량을 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0186] n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 히터 조립체에 공급되는 전력 또는 에너지를 제한하는 단계는, 제 n 시간 간격의 개시로부터 공급되는 에너지의 누적량이 임계 에너지 이상인 경우, 제 n 순차적 시간 간격의 종료 시까지 히터 조립체에 대한 전력 또는 에너지의 공급을 제한하는 단계를 더 포함할 수 있다. 히터 조립체로의 전력 또는 에너지의 공급을 제한하는 단계는 히터 조립체로의 전력 에너지의 공급을 정지시키는 것으로 구성될 수 있다.
- [0187] 제 n 시간 간격의 개시로부터 히터 조립체에 공급되는 에너지의 누적량을 모니터링하는 단계는 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 전력 공급부로부터 히터 조립체에 공급되는 순간 전력을 반복적으로 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0188] 순간 전력을 측정하는 단계는 히터 조립체에 공급되는 전압 및 전류를 결정하는 단계 및 결정된 전류를 결정된

전압에 공급하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은, 순간 전력의 각 측정에 대해, 순간 전력의 이전 측정 이후 경과된 시간을 측정된 순간 전력에 곱함으로써 전력의 순간의 이전 측정 이후 히터 조립체에 공급되는 에너지를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법은 결정된 에너지를 누적 에너지량을 나타내는 값에 추가하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0189] 순간 전력을 측정하고 누적 에너지를 모니터링하는 것에 관한 방법의 단계는 초당 적어도 100회, 바람직하게는 초당 적어도 500회, 보다 더 바람직하게는 초당 약 1000회 반복될 수 있다.
- [0190] 상기 방법은 사용 세션의 적어도 일부분 동안, 히터 요소가 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이는 전체 사용 세션에 대한 것일 수 있다.
- [0191] 히터 요소가 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계는 자동 온도 조절 제어를 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 자동 온도 조절 제어는 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하는 단계 및 온도를 각각의 목표 온도와 비교하는 단계를 포함할 수 있다. 자동 온도 조절 제어는 히터 요소의 결정된 온도가 각각의 목표 온도를 초과하는 동안 히터 조립체로의 전력 공급을 제한하거나, 바람직하게는 정지시키는 단계를 포함할 수 있다. 자동 온도 조절 제어는 히터 요소의 결정된 온도가 각각의 목표 온도보다 작은 동안 히터 조립체에 전력을 공급하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0192] 자동 온도 조절 제어는 n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 사용 세션의 일부분 동안 수행될 수 있다.
- [0193] 사용 세션은 사용 세션 개시와 사용 세션 정지 사이의 복수의 순차적 단계를 포함할 수 있다. 복수의 순차적 단계의 각각의 단계는 단계 개시에서 시작하여 단계 종료에서 종료될 수 있다.
- [0194] 상기 방법은 단계 개시 이후의 시간 길이가 소정의 지속시간 이상임; 및 온도가 목표 온도 이상임 중 적어도 하나를 결정함으로써 복수의 순차적 단계를 통한 사용 세션의 진행을 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0195] 복수의 순차적 단계는 제1 단계, 제2 단계 및 제3 단계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1, 제2 및 제3 단계는 전술한 바와 같을 수 있다.
- [0196] 상기 방법은 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간으로 제1 단계를 종료하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0197] 상기 방법은, 히터 요소의 온도가 제2 단계 목표 온도 이상인 것으로 결정하는 단계, 또는 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상인 것으로 결정하는 단계 중 더 빠른 시점에 제2 단계를 종료하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0198] 상기 방법은 히터 요소의 온도 변화율을 결정하기 위해 제3 단계 동안 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 제3 단계 동안 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 히터 요소의 온도 변화율을 상수 값으로 유지하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상수 값은 1 내지 15°C/s, 바람직하게는 2 내지 10°C/s, 보다 더 바람직하게는 약 3°C/s일 수 있다.
- [0199] 상기 방법은 제3 단계를 종료하는 단계를 포함할 수 있고, 히터 요소의 온도는 제3 단계 목표 온도 이상이다.
- [0200] 대안적으로, 상기 방법은 제3 단계 개시 이후 경과된 시간이 제3 소정의 시간 이상일 때 제3 단계를 종료하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0201] 대안적으로, 상기 방법은 제3 목표 온도 이상인 히터 요소의 온도 또는 제3 소정의 시간 이상인 제3 단계 개시 이후 경과된 시간 중 더 빠른 더 빠른 시점에 종료하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0202] 추가 측면에서, 전술한 바와 같은 에어로졸 발생 장치를 사용하는 방법이 제공되어 있다.
- [0203] 추가 측면에서, 에어로졸 형성 기재로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치가 제공되어 있다. 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 에어로졸을 발생시키도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 타이머를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체를 포함할 수 있다. 히터 조립체는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 히터 요소를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 전력 공급부를 포함할 수 있다. 전력 공급부는 가열 요소에 에너지를 공급하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 제어기를 포함할 수 있다.
- [0204] 본원에 설명된 임의의 측면의 에어로졸 발생 장치는, 이러한 특징부의 통합이 그 측면과 관련하여 이루어진 가장 넓은 진술과 모순을 야기할 수 있는 경우를 제외하고, 임의의 다른 측면과 관련하여 설명된 특징부를 포함할 수 있다.

- [0205] 특히, 사용 세션은 사용 세션 개시와 사용 세션 정지 사이의 복수의 순차적 단계를 통해 진행될 수 있다. 복수의 순차적 단계를 통한 사용 세션의 진행은 제어기에 의해 이루어질 수 있다. 각각의 단계는 단계 개시에서 시작될 수 있다. 각각의 단계는 단계 종료에서 종료될 수 있다. 각각의 단계 동안, 제어기는 히터 요소가 각각의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0206] 복수의 순차적 단계는 제1 단계를 포함할 수 있다. 제1 단계는 제1 단계 목표 온도를 가질 수 있다. 제1 단계 종료는 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간일 수 있다.
- [0207] 복수의 순차적 단계는 제2 단계를 포함할 수 있다. 제2 단계는 제2 단계 목표 온도를 가질 수 있다. 제2 단계 종료는 히터 요소의 온도가 제2 단계 목표 온도 이상인 것으로 결정하는 제어기; 또는 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상인 것으로 결정하는 제어기 중 더 빠른 것일 수 있다.
- [0208] 제1 및 제2 단계는 전술한 바와 같을 수 있다. 복수의 순차적 단계는 제3 단계를 추가로 포함할 수 있다. 제3 단계는 전술한 바와 같을 수 있다.
- [0209] 에어로졸 발생 장치의 제어기는 사용 세션의 적어도 일부가 n개의 순차적 시간 간격으로 분할될 수 있고, n개의 순차적 시간 간격 중 임의의 또는 각각 동안 히터 요소에 공급된 에너지 또는 전력을 임계 에너지 또는 전력으로 각각 제한하도록 추가로 구성될 수 있다. 에너지 또는 전력 제한은 전술한 바와 동일할 수 있다.
- [0210] 제어기는 제1 및 제2 단계 중 적어도 하나 동안 에너지 또는 전력을 제한하도록 구성될 수 있다. 제어기는 제1 및 제2 단계 모두 동안 에너지 또는 전력을 제한하도록 구성될 수 있다. 제어기는 전체 사용 세션 동안 에너지 또는 전력을 제한하도록 구성될 수 있다.
- [0211] 추가 측면에서, 복수의 순차적 단계를 통해 에어로졸 발생 장치의 사용 세션의 진행을 제어하는 방법이 제공되어 있다. 각각의 단계는 단계 개시에 있을 수 있다. 각각의 단계는 단계 종료에서 종료될 수 있다.
- [0212] 에어로졸 발생 장치는 본원의 임의의 측면과 관련하여 개시된 바와 같은 에어로졸 발생 장치일 수 있다.
- [0213] 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체를 포함할 수 있다. 히터 조립체는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 히터 요소를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 전력 공급부를 포함할 수 있다. 전력 공급부는 히터 조립체로 에너지를 공급하도록 구성될 수 있다.
- [0214] 상기 방법은 히터 요소가 제1 단계 동안 제1 단계 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0215] 상기 방법은 제1 단계 종료 후 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간이 되도록 제1 단계를 종료하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0216] 상기 방법은 히터 요소가 제2 단계 동안 제2 단계 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0217] 상기 방법은 제2 단계 목표 온도 이상인 히터 요소의 온도; 또는 제2 소정의 시간 이상인 제2 단계 개시 이후 경과된 시간 중 더 빠른 것에서 제2 단계를 종료하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0218] 추가 측면에서, 본원에 설명된 측면에 따른 장치를 사용하는 방법이 제공되어 있다.
- [0219] 추가 측면에서, 에어로졸 형성 기재로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치가 제공되어 있다. 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 에어로졸을 발생시키도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 타이머를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체를 포함할 수 있다. 히터 조립체는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 히터 요소를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 전력 공급부를 포함할 수 있다. 전력 공급부는 가열 요소에 에너지를 공급하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 제어기를 포함할 수 있다.
- [0220] 이러한 추가 측면의 에어로졸 발생 장치는 이전 측면의 에어로졸 발생 장치와 관련하여 설명된 특징부들 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0221] 특히, 사용 세션은 사용 세션 개시와 사용 세션 정지 사이의 복수의 순차적 단계를 통해 진행될 수 있다. 복수의 순차적 단계를 통한 사용 세션의 진행은 제어기에 의해 이루어질 수 있다. 각각의 단계는 단계 개시에서 시작될 수 있다. 각각의 단계는 단계 종료에서 종료될 수 있다. 각각의 단계 동안, 제어기는 히터 요소가 각각의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하도록 구성될 수 있다.

- [0222] 복수의 순차적 단계는 제1 단계를 포함할 수 있다. 제1 단계는 제1 단계 목표 온도를 가질 수 있다. 제1 단계 종료는 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간; 또는 제어기가 히터 요소의 온도가 제1 단계 목표 온도 이상인 것으로 결정했을 때 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0223] 복수의 순차적 단계는 제2 단계를 포함할 수 있다. 제2 단계는 제2 단계 목표 온도를 가질 수 있다. 제2 단계에서, 제어기는 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하도록 구성될 수 있다. 제어기는 히터 요소의 온도 변화율을 결정하도록 구성될 수 있다. 제어기는 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 히터 요소의 온도 변화율을 상수 값으로 유지하도록 구성될 수 있다.
- [0224] 제2 단계 개시는 제1 단계 종료에 대응할 수 있다. 제1 단계 개시는 사용 세션 개시에 대응할 수 있다.
- [0225] 대안적으로, 제1 단계 개시는 제2 단계 종료에 대응할 수 있다. 제2 단계 개시는 사용 세션 개시에 대응할 수 있다.
- [0226] 제1 단계 종료는, 히터 요소의 온도가 제1 목표 온도 이상인 것으로 결정하는 제어기; 또는 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상인 것으로 결정하는 제어기 중 더 빠른 것일 수 있다.
- [0227] 이러한 측면의 제1 단계는 전술한 바와 같이, 이전 측면의 제2 단계에 대응할 수 있다. 이러한 측면의 제2 단계는 전술한 바와 같이, 이전 측면의 제3 단계에 대응할 수 있다.
- [0228] 복수의 순차적 단계는 제3 단계를 추가로 포함할 수 있다. 제3 단계는 제3 단계 목표 온도를 가질 수 있다. 제3 단계 종료는 제3 단계 개시 후 제3 소정의 시간일 수 있다. 이러한 측면의 제3 단계는 이전 측면의 제1 단계에 대응할 수 있다.
- [0229] 제3 단계는 제1 단계 이후 또는 이전일 수 있다. 제3 단계는 제2 단계 이후 또는 이전일 수 있다.
- [0230] 제3 단계 개시는 사용 세션 개시에 대응할 수 있다. 대안적으로, 제3 단계 개시는 제1 단계 종료에 대응할 수 있다. 대안적으로, 제3 단계 개시는 제2 단계 종료에 대응할 수 있다.
- [0231] 에어로졸 발생 장치의 제어기는 사용 세션의 적어도 일부가 n개의 순차적 시간 간격으로 분할될 수 있고, n개의 순차적 시간 간격 중 임의의 또는 각각 동안 히터 요소에 공급된 에너지 또는 전력을 임계 에너지 또는 전력으로 각각 제한하도록 추가로 구성될 수 있다. 에너지 또는 전력 제한은 전술한 바와 동일할 수 있다.
- [0232] 제어기는 제1 및 제2 단계 중 적어도 하나 동안 에너지 또는 전력을 제한하도록 구성될 수 있다. 제어기는 제1 및 제2 단계 모두 동안 에너지 또는 전력을 제한하도록 구성될 수 있다. 제어기는 전체 사용 세션 동안 에너지 또는 전력을 제한하도록 구성될 수 있다.
- [0233] 추가 측면에서, 복수의 순차적 단계를 통해 에어로졸 발생 장치의 사용 세션의 진행을 제어하는 방법이 제공되어 있다. 각각의 단계는 단계 개시에서 시작될 수 있다. 각각의 사용 단계는 단계 종료에서 종료될 수 있다.
- [0234] 에어로졸 발생 장치는 이전 측면에 따른 에어로졸 발생 장치일 수 있다.
- [0235] 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체를 포함할 수 있다. 히터 조립체는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 히터 요소를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 전력 공급부를 포함할 수 있다. 전력 공급부는 히터 조립체로 전력을 공급하도록 구성될 수 있다.
- [0236] 상기 방법은 히터 요소가 제1 단계 동안 제1 단계 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0237] 상기 방법은 제1 단계 종료가 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간이도록 또는 히터 요소의 온도가 제1 단계 목표 온도 이상인 경우에 제1 단계를 종료하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0238] 상기 방법은 히터 요소가 제2 단계 동안 제2 단계 목표 온도를 참조하여 가열되도록 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0239] 상기 방법은, 제2 단계 동안, 히터 요소의 온도를 반복적으로 측정하여 히터 요소의 온도 변화율을 결정하는 단계 및 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 히터 요소의 온도 변화율을 상수 값으로 유지하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0240] 일 측면과 관련하여 설명된 특징은 본 발명의 다른 측면에 적용될 수 있다.
- [0241] 본 발명은 실시예에서 정의된다. 그러나, 하기에는 비제한적 실시예의 비포괄적 목록이 제공된다. 이들 예의 임

의의 하나 이상의 특징은 본원에 기재된 다른 예, 구현예, 또는 양태의 임의의 하나 이상의 특징과 조합될 수 있다.

- [0242] EX1. 에어로졸 형성 기재로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치로서, 상기 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 상기 에어로졸을 발생시키도록 구성되어 있으며, 상기 에어로졸 발생 장치는:
- [0243] 타이머;
- [0244] 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 히터 요소를 포함하는 히터 조립체;
- [0245] 상기 히터 조립체에 에너지를 공급하도록 구성된 전력 공급부; 및
- [0246] 제어기를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0247] EX1a. 전기 작동식 에어로졸 발생 장치로서, 상기 장치는:
- [0248] 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버;
- [0249] 상기 에어로졸 형성 기재를 외부적으로 가열하도록 구성된 적어도 하나의 가열 요소를 포함하는 히터;
- [0250] 상기 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 전력 공급원;
- [0251] 및 상기 전력 공급부로부터 상기 적어도 하나의 가열 요소로의 전력 공급을 제어하기 위한 전기 회로를 포함하되, 상기 전기 회로는:
- [0252] 상기 가열 요소에 제공되는 전력을 제어해서, 초기 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 초기 온도로부터 제1 온도로 증가하도록 전력이 제공되고, 제2 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 상기 제1 온도 미만의 제2 온도로 강하되도록 전력이 제공되고, 그리고 제3 기간에서 상기 가열 요소의 온도가 상기 제2 온도보다 높은 제3 온도로 증가하도록 전력이 제공되도록 배열되어 있고, 상기 제1 온도는 230℃ 내지 270℃의 온도인, 전기 작동식 에어로졸 발생 장치.
- [0253] EX1b. EX1a에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 사용 세션 동안 상기 에어로졸을 발생시키도록 구성되어 있는, 전기 작동식 에어로졸 발생 장치.
- [0254] EX2. 실시예 EX1 또는 EX1b에 있어서, 상기 사용 세션의 적어도 일부분은 n개의 순차적 시간 간격으로 분할되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0255] EX3. 실시예 EX2에 있어서, 상기 제어기는 상기 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하여 그 시간 간격에 대한 임계 에너지를 초과하지 않도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0256] EX4. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 전력 공급부는 배터리, 바람직하게는 재충전식 배터리와 같은 에너지를 저장하기 위한 휴대용 전력 공급부인, 에어로졸 발생 장치.
- [0257] EX5. 실시예 EX4에 있어서, 상기 임계 에너지는, 상기 전력 공급부가 완전히 충전될 때 상기 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 전력 공급부에 의해 전달될 수 있는 최대 에너지보다 작은, 에어로졸 발생 장치.
- [0258] EX6. 실시예 EX5에 있어서, 상기 임계 에너지는 상기 최대 에너지보다 적어도 10% 더 낮고, 바람직하게는 상기 최대 에너지보다 적어도 15% 더 낮고, 보다 더 바람직하게는 상기 최대 에너지보다 적어도 20% 더 낮은, 에어로졸 발생 장치.
- [0259] EX7. 실시예 EX5 또는 EX6에 있어서, 상기 임계 에너지는 상기 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 히터 요소에 공급되는 1줄 미만, 바람직하게는 0.8줄 미만, 보다 더 바람직하게는 0.6줄 미만인, 에어로졸 발생 장치.
- [0260] EX8. 실시예 EX5 내지 EX7 중 어느 하나에 있어서, 상기 임계 에너지는 0.4줄 초과, 바람직하게는 0.45줄 초과, 보다 더 바람직하게는 0.5줄 초과인, 에어로졸 발생 장치.
- [0261] EX9. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 히터 요소에 공급되는 상기 전력을 임계 평균 전력으로 제한하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.

- [0262] EX10. 실시예 EX9에 있어서, 상기 임계 평균 전력은 상기 제n 순차적 시간 간격 동안 공급되는 평균 전력인, 에어로졸 발생 장치.
- [0263] EX11. 실시예 EX9 또는 EX10에 있어서, 상기 전력 공급부는 휴대용 전력 공급부, 바람직하게는 배터리, 보다 더 바람직하게는 재충전식 배터리인, 에어로졸 발생 장치.
- [0264] EX12. 실시예 EX11에 있어서, 상기 임계 평균 전력은 상기 전력 공급부가 완전히 충전될 때 상기 전력 공급부에 의해 전달될 수 있는 최대 전력보다 작은, 에어로졸 발생 장치.
- [0265] EX13. 실시예 EX12에 있어서, 상기 임계 평균 전력은 상기 최대 전력보다 적어도 10% 더 낮고, 바람직하게는 상기 최대 전력보다 적어도 15% 더 낮고, 보다 더 바람직하게는 상기 최대 전력보다 적어도 20% 더 낮은, 에어로졸 발생 장치.
- [0266] EX14. 실시예 EX9 내지 EX13 중 어느 하나에 있어서, 상기 임계 평균 전력은 13와트 미만, 바람직하게는 12와트 미만, 보다 더 바람직하게는 11와트 미만인, 에어로졸 발생 장치.
- [0267] EX15. 실시예 EX9 내지 EX14 중 어느 하나에 있어서, 상기 임계 평균 전력은 8와트 초과, 바람직하게는 9와트 초과, 보다 더 바람직하게는 10와트 초과인, 에어로졸 발생 장치.
- [0268] EX16. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 전력 공급부는 적어도 5개의 사용 세션, 바람직하게는 적어도 10개, 보다 더 바람직하게는 적어도 20개의 사용 세션에 충분한 전력을 저장하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0269] EX17. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하는 상기 제어기는 상기 제n 시간 간격의 개시로부터 상기 히터 조립체에 공급되는 누적 에너지량을 모니터링하도록 구성된 상기 제어기를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0270] EX18. 실시예 EX17에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제n 시간 간격의 개시로부터 공급된 상기 누적 에너지량이 상기 임계 에너지 이상인 경우, 상기 제n 순차적 시간 간격의 종료 시까지 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제한하도록 추가로 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0271] EX19. 실시예 EX18에 있어서, 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제한하는 단계는 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 정지시키는 단계로 이루어지는, 에어로졸 발생 장치.
- [0272] EX20. 실시예 EX17 내지 EX19 중 어느 하나에 있어서, 상기 누적 에너지량을 모니터링하도록 구성된 상기 제어기는, 상기 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 전력 공급부로부터 상기 히터 조립체에 공급되는 순간 전력을 반복적으로 측정하도록 구성된 상기 제어기를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0273] EX21. 실시예 EX20에 있어서, 상기 순간 전력을 측정하는 단계는, 상기 히터 조립체에 공급되는 전압 및 전류를 결정하도록 구성되고 상기 결정된 전압에 상기 결정된 전류를 곱하는 제어기를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0274] EX22. 실시예 EX21에 있어서, 전압계 및 전류계를 추가로 포함하고, 상기 제어기는 상기 전압계로부터의 신호에 기초하여 상기 전압을 결정하고 상기 전류계로부터의 신호에 기초하여 상기 전류를 결정하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0275] EX23. 실시예 EX20, EX21 또는 EX22에 있어서, 순간 전력의 각 측정을 위해, 제어기는 상기 측정된 순간 전력에 상기 순간 전력의 이전 측정 이후 경과된 시간을 곱함으로써 상기 순간 전력의 이전 측정 이후 상기 히터 조립체에 공급된 상기 에너지를 결정하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0276] EX24. 실시예 EX23에 있어서, 상기 제어기는 상기 누적 에너지량을 나타내는 값을 저장하기 위한 메모리를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0277] EX25. 실시예 EX24에 있어서, 순간 전력의 각 측정을 위해, 상기 제어기는 상기 결정된 에너지를 상기 누적 에너지량을 나타내는 값에 추가하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0278] EX26. 실시예 EX20 내지 EX25 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 히터 조립체에 공급되는 상기 순간 전력을 측정하고, 상기 누적 에너지를 초당 적어도 100회, 바람직하게는 초당 적어도 500회, 보다 더 바람직하게는 초당 약 1000회 모니터링하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0279] EX27. 실시예 EX24, EX25 또는 EX26에 있어서, 상기 제어기는 상기 n개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각의 종료 시 상기 누적 에너지량을 재설정하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.

- [0280] EX28. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 제n 순차적 시간 간격의 종료는 상기 n+1 순차적 시간 간격의 개시에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0281] EX29. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 n개의 순차적 시간 간격 각각은 동일한 길이를 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0282] EX30. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, n개의 순차적 시간 간격 각각의 지속 시간은 100밀리초 이하, 보다 바람직하게는 50밀리초 이하인, 에어로졸 발생 장치.
- [0283] EX31. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, n은 10 초과, 바람직하게는 50 초과, 바람직하게는 100 초과, 더 바람직하게는 1000 초과, 보다 더 바람직하게는 5000 초과인, 에어로졸 발생 장치.
- [0284] EX32. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 상기 사용 세션의 일부는 상기 사용 세션의 적어도 5초, 바람직하게는 상기 사용 세션의 적어도 10초, 보다 더 바람직하게는 상기 사용 세션의 적어도 15초인, 에어로졸 발생 장치.
- [0285] EX33. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 상기 사용 세션의 일부는 상기 사용 세션의 적어도 예열 부분인, 에어로졸 발생 장치.
- [0286] EX34. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 상기 사용 세션의 일부는 상기 사용 세션 개시에서 개시되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0287] EX35. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 실질적으로 상기 전체 사용 세션은 n개의 순차적 시간 간격으로 분할되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0288] EX36. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 히터 요소의 저항은 적어도 0.9옴인, 에어로졸 발생 장치.
- [0289] EX37. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 히터 요소의 온도를 측정하도록 구성된 온도 센서를 더 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0290] EX38. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 사용 세션의 적어도 일부 동안, 상기 제어기는 상기 히터 요소가 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0291] EX39. 실시예 EX38에 있어서, 상기 제어기는 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 상기 히터 요소가 상기 전체 사용 세션에 대한 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치 .
- [0292] EX40. 실시예 EX38 또는 EX39에 있어서, 상기 히터 요소가 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계는, 자동 온도 조절 제어를 수행하도록 구성된 상기 제어기를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0293] EX41. 실시예 EX40에 있어서, 상기 자동 온도 조절 제어는 상기 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하고 상기 온도를 상기 각각의 목표 온도와 비교하는 상기 제어기를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0294] EX42. 실시예 EX40 또는 EX41에 있어서, 상기 제어기는 상기 히터 요소의 결정된 온도가 상기 각각의 목표 온도를 초과하는 동안 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 정지시키도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0295] EX43. 실시예 EX40 내지 EX42 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 히터 요소의 결정된 온도가 상기 각각의 목표 온도 미만인 동안 상기 히터 조립체에 전력을 공급하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0296] EX44. 실시예 EX40 내지 EX43 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 상기 사용 세션의 일부 동안 자동 온도 조절 제어를 수행하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0297] EX45. 실시예 EX44에 있어서, 상기 제어기는 상기 히터 트랙의 온도를 결정하고, 상기 n개의 순차적 시간 간격 중 적어도 일부 동안 상기 온도를 상기 각각의 목표 온도와 여러 번 비교하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0298] EX46. 실시예 EX41 내지 EX45 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 히터 요소의 온도를 결정하고, 상기 온도를 상기 각각의 목표 온도와 초당 적어도 100회, 바람직하게는 초당 적어도 500회, 보다 더 바람직하게는 초당 약 1000회 비교하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0299] EX47. 실시예 EX41 내지 EX46 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 히터 요소의 온도를 결정하고, 상기

온도를 상기 각각의 목표 온도와 초당 10,000회 미만, 바람직하게는 초당 5000회 미만 비교하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.

- [0300] EX48. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 사용 세션은 사용 세션 개시와 사용 세션 정지 사이에 복수의 순차적 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0301] EX49. 실시예 EX48에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계 중 각각의 단계가 단계 개시에서 시작하고 단계 종료에서 종료되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0302] EX50. 실시예 EX49에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계를 통한 상기 사용 세션의 진행은 상기 제어기에 의해 제어되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0303] EX51. 실시예 EX50에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계를 통한 상기 사용 세션의 진행은: 상기 단계 개시 이후의 시간 길이가 소정의 지속시간 이상임; 및 상기 온도가 목표 온도 이상임 중 적어도 하나를 결정하는 상기 제어기에 의해 제어되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0304] EX52. 실시예 EX50 또는 EX51에 있어서, 각각의 단계 동안, 상기 제어기는 상기 히터 요소가 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 요소로의 전력 공급을 제어하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0305] EX53. 실시예 EX50 내지 EX52 중 어느 하나에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는:
- [0306] 제1 단계 목표 온도를 갖고 상기 제1 단계 종료 후 상기 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간인, 제1 단계;
- [0307] 제2 단계 목표 온도를 갖고, 상기 제2 단계 종료 후 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도가 상기 제2 목표 온도 이상임을 결정하거나 상기 제어기가 상기 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상임을 결정하는 것 중 더 빠른 것인, 제2 단계; 및
- [0308] 제3 단계 목표 온도를 갖고, 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하여 상기 히터 요소의 온도 변화율을 결정하도록 구성되어 있는 제3 단계 중 적어도 하나를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0309] EX54. 실시예 EX53에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계가 상기 제1 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0310] EX55. 실시예 EX54에 있어서, 상기 제1 단계는 상기 사용 세션 개시에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0311] EX56. 실시예 EX54 또는 EX55에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는 상기 제2 단계를 추가로 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0312] EX57. 실시예 EX56에 있어서, 상기 제2 단계 개시는 상기 제1 단계 종료에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0313] EX58. 실시예 EX56 또는 EX57에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는 상기 제3 단계를 추가로 포함하고, 상기 제3 단계 개시는 상기 제2 단계 종료에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0314] EX59. 실시예 EX54 또는 EX55에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는 상기 제3 단계를 추가로 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0315] EX60. 실시예 EX59에 있어서, 상기 제3 단계 개시는 상기 제1 단계 종료에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0316] EX61. 실시예 EX53에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는 상기 제2 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0317] EX62. 실시예 EX61에 있어서, 상기 제2 단계는 상기 사용 세션 개시에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0318] EX63. 실시예 EX61 또는 EX62에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는 상기 제3 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0319] EX64. 실시예 EX63에 있어서, 상기 제3 단계 개시는 상기 제2 단계 종료에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0320] EX65. 실시예 EX53에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는 제3 단계 및 제4 단계 목표 온도를 갖는 제4 단계를 포함하고, 상기 제4 단계 종료는 상기 제4 단계 개시 후 또는 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도가 상기 제4 단계 목표 온도 이상인 것으로 결정했을 때 제4 소정의 시간인, 에어로졸 발생 장치.
- [0321] EX66. 실시예 EX65에 있어서, 상기 제4 단계는 상기 제2 단계와 동일한, 에어로졸 발생 장치.
- [0322] EX67. 실시예 EX53 내지 EX66 중 어느 하나에 있어서, 상기 제3 단계에서, 상기 제어기는 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 상기 히터 요소의 온도 변화율을 상수 값으로 유지하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생

장치.

- [0323] EX68. 실시예 EX67에 있어서, 상기 상수 값은 1 내지 15°C/s, 바람직하게는 2 내지 10°C/s, 보다 더 바람직하게는 약 3°C/s인, 에어로졸 발생 장치.
- [0324] EX69. 실시예 53 내지 66 중 어느 하나에 있어서, 상기 제3 단계 종료는, 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도가 상기 제3 목표 온도 이상인 것으로 결정할 때 또는 상기 제3 단계 개시 이후 경과된 시간이 제3 소정의 시간 이상인 것으로 결정할 때인, 에어로졸 발생 장치.
- [0325] EX70. 실시예 EX53 내지 EX69 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 제1, 제2 및 제3 단계 중 적어도 하나에 걸쳐 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제한하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0326] EX71. 실시예 EX70에 있어서, 상기 복수의 순차적 단계는 상기 제1 단계를 포함하고, 상기 제어기는 상기 제1 단계 전체에 걸쳐 상기 전력 공급을 제한하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0327] EX72. 실시예 EX71에 있어서, 상기 제어기는 상기 복수의 순차적 단계 각각에 걸쳐 상기 전력 공급을 제한하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0328] EX73. 실시예 EX53 내지 EX72 중 어느 하나에 있어서, 상기 제3 목표 온도는 상기 제1 및 제2 목표 온도 중 적어도 하나보다 큰, 에어로졸 발생 장치.
- [0329] EX74. 실시예 EX53 내지 EX73 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 단계 목표 온도 각각은 280°C 미만인, 에어로졸 발생 장치.
- [0330] EX75. 실시예 EX53 내지 EX74 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 목표 단계 온도 각각은 180°C 내지 265°C인, 에어로졸 발생 장치.
- [0331] EX76. 실시예 EX53 내지 EX75 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 소정의 시간은 3초 내지 20초, 바람직하게는 5초 내지 10초인, 에어로졸 발생 장치.
- [0332] EX77. 실시예 EX53 내지 EX76 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 소정의 시간은 5초 내지 15초인, 에어로졸 발생 장치.
- [0333] EX78. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 히터 조립체는 상기 에어로졸 형성 기재를 외부적으로 가열하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0334] EX79. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기재를 수용하기 위한 공동을 정의하는 하우징을 더 포함하되, 상기 히터 조립체는 상기 공동을 정의하는 상기 하우징의 적어도 일부분을 둘러싸거나 상기 히터 조립체가 상기 수용된 에어로졸 형성 기재의 외부에 있도록 상기 공동의 적어도 일부분을 정의하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0335] EX80. 실시예 EX79에 있어서, 상기 히터 조립체는 가요성 히터 조립체인, 에어로졸 발생 장치.
- [0336] EX81. 실시예 EX80에 있어서, 상기 히터 조립체는 가요성 지지 재료의 적어도 하나의 층을 포함하고, 상기 히터 요소는 상기 가요성 지지 재료의 적어도 하나의 층에 증착된 적어도 하나의 히터 트랙인, 에어로졸 발생 장치.
- [0337] EX82. 실시예 EX81에 있어서, 상기 가요성 지지 재료는 폴리이미드를 포함하거나 폴리이미드로 이루어지는, 에어로졸 발생 장치.
- [0338] EX83. 실시예 EX1 내지 EX77 중 어느 하나에 있어서, 상기 히터 조립체는 상기 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0339] EX84. 실시예 EX1 내지 EX77 중 어느 하나에 있어서, 상기 히터 요소는 에어로졸 형성 기재를 관통하도록 구성된 블레이드 상에 형성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0340] EX85. 전술한 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 히터 요소는 저항성 가열 가능하도록 구성되어 있는, 에어로졸 발생 장치.
- [0341] EX86. 전술한 실시예 중 어느 하나에 따른 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.
- [0342] EX87. 실시예 EX86에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품은 로드 형상인, 에어로졸 발생 시스템.

- [0343] EX88. 실시예 EX87에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 에어로졸 형성 기재를 둘러싼 래퍼를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.
- [0344] EX89. 실시예 EX86 내지 EX88 중 어느 하나에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 상기 에어로졸 형성 기재를 수용하기 위한 공동을 정의하는 하우징을 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.
- [0345] EX90. 사용 세션 동안 에어로졸 발생 장치의 히터 조립체에 공급되는 전력을 제어하는 방법으로서, 상기 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 히터 요소를 포함하는 히터 조립체 및 상기 히터 조립체에 전력을 공급하도록 구성된 전력 공급부를 포함하고, 상기 방법은:
- [0346] 상기 사용 세션의 적어도 일부분을 n 개의 순차적 시간 간격으로 나누는 단계;
- [0347] 그 시간 간격에 대한 임계 에너지가 초과되지 않도록 상기 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 히터 조립체에 공급되는 상기 전력을 제한하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0348] EX92. 실시예 EX91에 있어서, 상기 임계 에너지는, 휴대용 전력 공급부인 상기 전력 공급부가 완전히 충전될 때, 상기 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 전력 공급부에 의해 전달될 수 있는 최대 에너지보다 작은, 방법.
- [0349] EX93. 실시예 EX92에 있어서, 상기 임계 에너지는 상기 최대 에너지보다 적어도 10% 더 낮은, 방법. 바람직하게는, 임계 에너지는 최대 에너지보다 적어도 15% 낮을 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 임계 에너지는 최대 에너지보다 적어도 20% 낮을 수 있다.
- [0350] EX94. 실시예 EX91 내지 EX93 중 어느 하나에 있어서, 상기 임계 평균 전력은 상기 최대 전력보다 적어도 10% 더 낮고, 바람직하게는 상기 최대 전력보다 적어도 15% 더 낮고, 보다 더 바람직하게는 상기 최대 전력보다 적어도 20% 더 낮고, 상기 임계 평균 전력은 13와트 미만, 바람직하게는 12와트 미만, 보다 더 바람직하게는 11와트 미만인, 방법.
- [0351] EX95. 실시예 EX91 내지 EX94 중 어느 하나에 있어서, 상기 임계 평균 전력은 상기 제 n 순차적 시간 간격 동안 공급되는 평균 전력인, 방법.
- [0352] EX96. 실시예 EX91 내지 EX95 중 어느 하나에 있어서, 상기 방법은 상기 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 히터 조립체에 공급되는 상기 에너지를 임계 에너지로 제한하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0353] EX97. 실시예 EX96에 있어서, 상기 임계 에너지는 상기 전력 공급부가 완전히 충전될 때 상기 전력 공급부에 의해 전달될 수 있는 상기 최대 에너지보다 작은, 방법.
- [0354] EX98. 실시예 EX96 내지 EX97에 있어서, 상기 임계 에너지는 상기 n 개의 순차적 시간 간격 각각 동안 상기 히터 요소에 공급되는 1줄 미만, 바람직하게는 0.8줄 미만, 보다 더 바람직하게는 0.6줄 미만인, 방법.
- [0355] EX99. 실시예 EX96 내지 EX98 중 어느 하나에 있어서, 상기 임계 에너지는 0.4줄 초과, 바람직하게는 0.45줄 초과, 보다 더 바람직하게는 0.5줄 초과인, 방법.
- [0356] EX100. 실시예 EX90 내지 EX99 중 어느 하나에 있어서, 상기 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하는 단계는, 상기 제 n 시간 간격의 개시로부터 상기 히터 조립체에 공급되는 누적 에너지량을 모니터링하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0357] EX101. 실시예 EX100에 있어서, 상기 n 개의 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 히터 조립체에 공급되는 전력을 제한하는 단계는, 상기 제 n 시간 간격의 개시로부터 공급되는 상기 누적 에너지량이 상기 임계 에너지 이상인 경우 상기 제 n 순차적 시간 간격의 종료 시까지 상기 히터 조립체에 대한 상기 전력 공급을 제한하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0358] EX102. 실시예 EX100 또는 EX101에 있어서, 상기 제 n 시간 간격의 개시로부터 상기 히터 조립체에 공급되는 상기 누적 에너지량을 모니터링하는 단계는, 상기 제 n 순차적 시간 간격 중 어느 하나 또는 각각 동안 상기 전력 공급부로부터 상기 히터 조립체에 공급되는 상기 순간 전력을 반복적으로 측정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0359] EX103. 실시예 EX102에 있어서, 상기 순간 전력을 측정하는 단계는 상기 히터 조립체에 공급되는 전압 및 전류를 결정하는 단계 및 상기 결정된 전압에 상기 결정된 전류를 곱하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0360] EX104. 실시예 EX103에 있어서, 상기 방법은, 순간 전력의 각 측정을 위해, 상기 측정된 순간 전력에 상기 순간

전력의 이전 측정 이후 경과된 시간을 곱함으로써 상기 순간 전력의 이전 측정 이후 상기 히터 조립체에 공급되는 상기 에너지를 결정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

- [0361] EX105. 실시예 EX104에 있어서, 상기 방법은 상기 결정된 에너지를 상기 누적 에너지량을 나타내는 값에 추가하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0362] EX106. 실시예 EX90 내지 EX105 중 어느 하나에 있어서, 상기 방법은, 상기 사용 세션의 적어도 일부분 동안, 상기 히터 요소가 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0363] EX107. 실시예 EX106에 있어서, 상기 히터 요소가 하나 이상의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계는 자동 온도 조절 제어를 수행하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0364] EX108. 실시예 EX107에 있어서, 상기 자동 온도 조절 제어는 상기 히터 요소의 온도를 반복적으로 결정하는 단계 및 상기 온도를 상기 각각의 목표 온도와 비교하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0365] EX109. 실시예 EX108에 있어서, 상기 자동 온도 조절 제어는 상기 히터 요소의 결정된 온도가 상기 각각의 목표 온도를 초과하는 동안 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제한하거나, 또는 바람직하게는 정지시키는 단계를 포함하는, 방법.
- [0366] EX110. 실시예 EX108 또는 EX109에 있어서, 상기 자동 온도 조절 제어는 상기 히터 요소의 결정된 온도가 상기 각각의 목표 온도 미만인 동안 상기 히터 조립체에 전력을 공급하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0367] EX111. 실시예 EX108 내지 EX110 중 어느 하나에 있어서, 상기 자동 온도 조절 제어는 n개의 순차적 시간 간격으로 분할되는 상기 사용 세션의 일부분 동안 수행되는, 방법.
- [0368] EX112. 실시예 EX90 내지 EX111 중 어느 하나에 있어서, 상기 사용 세션은 사용 세션 개시와 사용 세션 정지 사이에 복수의 순차적 단계를 포함하고, 상기 복수의 순차적 단계 중 각각의 단계는 단계 개시에서 시작되고 단계 종료에서 종료되는, 방법.
- [0369] EX113. 실시예 EX112에 있어서, 상기 방법은 단계 개시 이후의 시간 길이가 소정의 지속시간 이상임; 및 상기 온도가 목표 온도 이상임 중 적어도 하나를 결정함으로써 상기 복수의 순차적 단계를 통해 상기 사용 세션의 진행을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0370] EX114. 실시예 EX90 내지 EX113중 어느 하나에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 실시예 EX1 내지 EX89 중 어느 하나에 따른 에어로졸 발생 장치인, 방법.
- [0371] EX114. 실시예 EX1 내지 EX89 중 어느 하나에 따른 에어로졸 발생 장치를 사용하는 방법.
- [0372] EX115. 에어로졸 형성 기재로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치로서, 상기 에어로졸 발생 장치는, 사용 세션 개시와 사용 세션 정지 사이의 복수의 순차적 단계를 통해 진행되는 사용 세션 동안 상기 에어로졸을 발생시키도록 구성되어 있고, 상기 에어로졸 발생 장치는:
 - [0373] 타이머;
 - [0374] 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 히터 요소를 포함하는 히터 조립체;
 - [0375] 상기 히터 조립체에 전력을 공급하도록 구성된 전력 공급부; 및
 - [0376] 제어기를 포함하고;
 - [0377] 상기 복수의 순차적 단계를 통한 상기 사용 세션의 진행은 상기 제어기에 의해 제어되고, 상기 단계 각각은 단계 개시에서 시작하여 단계 종료에서 종료되고, 상기 제어기는 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 상기 히터 요소가 각각의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 구성되어 있고;
 - [0378] 상기 복수의 순차적 단계는:
 - [0379] 제1 단계 목표 온도를 갖고 상기 제1 단계 종료는 상기 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간인 제1 단계; 및
 - [0380] 제2 단계 목표 온도를 갖고, 상기 제2 단계 종료는 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도가 상기 제2 목표 온도 이상임을 결정하거나 상기 제어기가 상기 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상임을 결정하는 것 중 더 빠른 것인, 제2 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

- [0381] EX116. 복수의 순차적 단계를 통해 에어로졸 발생 장치의 사용 세션의 진행을 제어하는 방법으로서, 각각의 단계는 단계 개시에서 시작하여 단계 종료에서 종료되고, 상기 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 기체를 가열하기 위한 히터 요소를 포함하는 히터 조립체 및 상기 히터 조립체에 전력을 공급하도록 구성된 전력 공급부를 포함하고, 상기 방법은:
- [0382] 상기 히터 요소가 제1 단계 동안 제1 단계 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계;
- [0383] 상기 제1 단계 종료가 상기 제1 단계 개시 후 제1 소정의 시간이 되도록 상기 제1 단계를 종료하는 단계;
- [0384] 상기 히터 요소가 제2 단계 동안 제2 단계 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계;
- [0385] 상기 제2 단계를
- [0386] 상기 제2 단계 목표 온도 이상인 상기 히터 요소의 온도; 또는
- [0387] 상기 제2 단계가 제2 소정의 시간 이상인 상기 제2 단계 개시 이후 경과된 시간 중 더 빠른 것에서 종료하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0388] EX117. 에어로졸 형성 기체로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치로서, 상기 에어로졸 발생 장치는, 사용 세션 개시와 사용 세션 정지 사이의 복수의 순차적 단계를 통해 진행되는 사용 세션 동안 상기 에어로졸을 발생시키도록 구성되어 있고, 상기 에어로졸 발생 장치는:
- [0389] 타이머;
- [0390] 상기 에어로졸 형성 기체를 가열하기 위한 히터 요소를 포함하는 히터 조립체;
- [0391] 상기 히터 조립체에 전력을 공급하도록 구성된 전력 공급부; 및
- [0392] 제어기를 포함하고;
- [0393] 상기 복수의 순차적 단계를 통한 상기 사용 세션의 진행은 상기 제어기에 의해 제어되고, 상기 단계 각각은 단계 개시에서 시작하여 단계 종료에서 종료되고, 상기 제어기는 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 상기 히터 요소가 각각의 목표 온도를 참조하여 가열되도록 구성되어 있고;
- [0394] 상기 복수의 순차적 단계는:
- [0395] 제1 단계 목표 온도를 갖고, 상기 제1 단계 종료가 상기 제1 단계 개시 후 또는 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도가 상기 제1 단계 목표 온도 이상인 것으로 결정했을 때 제1 소정의 시간인, 제1 단계; 및
- [0396] 제2 단계 목표 온도를 갖고, 상기 제어기가 상기 온도 센서로부터 수신된 신호에 기초하여 상기 히터 요소의 온도를 반복적으로 측정해서 상기 히터 요소의 온도 변화율을 결정하고 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어해서 상기 히터 요소의 온도 변화율을 상수 값으로 유지하도록 구성되어 있는, 제2 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0397] EX118. 실시예 EX117에 있어서, 상기 제1 단계 종료는 상기 제어기가 상기 히터 요소의 온도가 상기 제1 목표 온도 이상임을 결정하거나 상기 제어기가 상기 제2 단계 개시 이후 경과된 시간이 제2 소정의 시간 이상임을 결정하는 것 중 더 빠른 것인, 에어로졸 발생 장치.
- [0398] EX119. 복수의 순차적 단계를 통해 에어로졸 발생 장치의 사용 세션의 진행을 제어하는 방법으로서, 각각의 단계는 단계 개시에서 시작하여 단계 종료에서 종료되고, 상기 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 기체를 가열하기 위한 히터 요소를 포함하는 히터 조립체 및 상기 히터 조립체에 전력을 공급하도록 구성된 전력 공급부를 포함하고, 상기 방법은:
- [0399] 상기 히터 요소가 제1 단계 동안 제1 단계 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하는 단계;
- [0400] 상기 제1 단계 종료가 상기 제1 단계 개시 후 또는 상기 히터 요소의 온도가 상기 제1 단계 목표 온도 이상일 때 제1 소정의 시간이도록 상기 제1 단계를 종료하는 단계;
- [0401] 상기 히터 요소가 제2 단계 동안 제2 단계 목표 온도를 참조하여 가열되도록 상기 히터 조립체로의 전력 공급을

제어하는 단계;

[0402] 상기 제2 단계 동안, 상기 히터 요소의 온도를 반복적으로 측정하여 상기 히터 요소의 온도 변화율을 결정하는 단계 및 상기 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하여 상기 히터 요소의 온도 변화율을 상수 값으로 유지하는 단계를 포함하는, 방법.

도면의 간단한 설명

[0403] 이제, 실시예가 도면을 참조하여 추가로 설명될 것이다.

도 1은 에어로졸 발생 장치의 개략적인 단면도이다;

도 2는 장치의 나머지로부터 격리된 도 1의 에어로졸 발생 장치의 특정 특징부의 사시도를 도시한다;

도 3은 에어로졸 발생 장치의 히터 조립체의 개략적인 단면도이다;

도 4는 에어로졸 발생 장치의 제어기에 의해 구현될 수 있는 가열 루틴의 제1 구현예의 일부분 동안 시간에 대한 도 3의 히터 조립체의 히터 트랙의 온도를 나타내는 그래프이다;

도 5는 도 4와 유사한 그래프이지만, 히터 트랙의 개시 온도가 도 4에서보다 높다,

도 6은 에어로졸 발생 장치의 제어기에 의해 구현될 수 있는 가열 루틴의 제2 구현예의 일부분 동안 시간에 대한 히터 트랙의 온도를 나타내는 그래프이다;

도 7은 에어로졸 발생 장치의 제어기에 의해 구현될 수 있는 가열 루틴의 제3 구현예의 일부분 동안 시간에 대한 히터 트랙의 온도를 나타내는 그래프이다;

도 8은 50밀리초 기간 동안 공급되는 평균 전력을 제어하는 방법을 보여주는 흐름도이다;

도 9는 도 8의 방법이 수행되는 동안, 도 8의 50밀리초 기간 동안 히터 트랙에 공급되는 누적 에너지를 나타내는 그래프이다;

도 10은 동일한 50밀리초 기간 동안 히터 트랙에 공급되는 전력이 도 9에 있고 전력 공급부가 완전히 충전될 때를 나타내는 그래프이다; 그리고

도 11은 동일한 50밀리초 기간 동안 히터 트랙에 공급되는 전력이 도 9에 있고 전력 공급부가 완전히 충전되지 않을 때를 나타내는 그래프이다.

도 12는 사용 세션 동안 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기재에 도 1의 구현예에 따른 에어로졸 발생 장치에 의해 적용된 가열 프로파일을 도시하는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0404] 도 1은 제1 에어로졸 발생 장치(100)의 개략적인 단면도이다. 에어로졸 발생 장치(100)는 에어로졸 발생 물품(200)을 수용하기 위한 공동(10)을 포함하고 있다. 공동(10)은 스테인리스 스틸 관(12)에 의해 형성되고 상류 말단에서 베이스(14)를 갖는다.

[0405] 또한, 에어로졸 발생 물품(200)은 공동(10) 내에 수용되어 있다. 에어로졸 발생 물품(200)은 에어로졸 형성 기재(202)를 포함한다. 에어로졸 형성 기재(202)는 고체 담배 함유 기재이다. 특히, 에어로졸 형성 기재(202)는 균질화 담배의 절단 시트(cut sheet)로 형성된다. 도 1에 나타난 바와 같이, 에어로졸 발생 물품(200) 및 스테인리스 스틸 관(12)은 에어로졸 발생 물품이 공동(10) 내에 수용될 경우에 에어로졸 발생 물품(200)의 마우스 말단이 공동(10) 밖으로 그리고 에어로졸 발생 장치 밖으로 돌출하도록 구성되어 있다. 이러한 마우스 말단은, 에어로졸 발생 장치의 사용자가 사용시 펴프할 수 있는 마우스피스(204)를 형성한다.

[0406] 에어로졸 발생 물품(200)과 함께 에어로졸 발생 장치(100)는 에어로졸 발생 시스템으로서 지칭될 수 있다.

[0407] 에어로졸 발생 장치(100)는 히터 조립체(102)를 더 포함하고 있다. 히터 조립체(102)는 다층 가요성 히터 조립체이다. 후술하는 바와 같이, 히터 조립체(102)의 층들이 도 3에 더욱 명확하게 도시되어 있다. 히터 조립체(102)는 상류 말단을 둘러싸기 위해 스테인리스 스틸 관(12)의 상류 말단 주위로 구부러진다. 히터 조립체(102)에 의해 둘러싸인 스테인리스 스틸 관(12)의 일부는 에어로졸 발생 물품(200)이 공동(10) 내에 수용될 때 에어로졸 발생 물품(200)의 에어로졸 형성 기재(202)가 수용되어 있는 공동의 일부에 대응한다.

- [0408] 히터 조립체(102)는 온도 센서(104)를 추가로 포함하고 있다. 온도 센서(104)는 Pt1000 유형의 온도 센서이다. 온도 센서(104)는 히터 조립체(102)의 히터 트랙과 열 접촉하고, 히터 조립체(102)의 히터 트랙의 온도를 측정하도록 구성되어 있다.
- [0409] 도 2는 스테인리스 스틸 관(12)의 하부 부분 주위에 포장된, 온도 센서(104)를 포함하는, 히터 조립체(102)를 갖는 스테인리스 스틸 관(12)의 관형 성질을 더욱 명확하게 도시한다. 스테인리스 스틸 관(12) 및 히터 조립체(102)는 도 2에서 에어로졸 발생 시스템의 나머지 특징부와 별도로 도시되어 있다.
- [0410] 도 3은 히터 조립체(102)의 개략적인 단면도이며, 히터 조립체의 다양한 층을 도시한다. 각 층의 두께는 축척에 맞춰 보여지지 않는다. 하단에서 상단으로, 층들은 다음과 같다: 제1 접착체층(110), 제1 폴리이미드 기재층(112), 가열 트랙(114), 제2 접착체층(116), 제2 폴리이미드층(118) 및 열 수축층(120). 온도 센서(104)는 제2 폴리이미드층(118)과 열 수축층(120) 사이에 위치되어 있다. 온도 센서(104)는 온도 센서(104)를 제어기(108)에 연결하기 위한 연결 와이어(105)를 포함한다.
- [0411] 제1 접착체층(110)은 히터 조립체(102)를 스테인리스 스틸 관(12)에 접착하는 데 사용된다. 제1 및 제2 폴리이미드 층들(112, 118) 사이에 히터 트랙(114)을 끼워 넣는 것은 히터 트랙(114)을 제자리에 지지하는 수단을 제공하고, 히터 트랙(114)과 에어로졸 발생 장치(100)의 다른 구성요소들, 특히 스테인리스 스틸 관(12) 사이에 전기 절연을 제공한다. 폴리이미드는 유리하게는 가요성인, 전기 절연성이며, 사용 시 에어로졸 발생 장치, 특히 히터 트랙(114)의 정상 작동 온도를 견딜 수 있다.
- [0412] 히터 트랙(114)은 제조 중에 제1 또는 제2 폴리이미드층들(118) 중 하나 상에 증착되어 있는 스테인리스 스틸의 연속적인 전기 전도성 트랙이다. 히터 트랙(114)은 전류가 통과할 때 가열되도록 구성되어 있다. 즉, 히터 조립체(102)는 저항 가열식 히터 조립체(102)이다. 히터 트랙(114)은 실온에서 1.1옴의 저항을 갖는다.
- [0413] 제2 접착체층(116)은 히터 트랙(114)을 제 위치에 유지하는 제1 및 제2 폴리이미드층(112, 118)을 함께 보유한다.
- [0414] 열 수축층(120)은 사용 시, 에어로졸 발생 장치, 특히 히터 트랙(114)의 정상 작동 온도를 견딜 수 있는 재료를 포함한다. 제조 동안, 열 수축층(120)은 스테인리스 스틸 관(12) 주위에 포장되고 이에 접착된 후에 히터 조립체(102)의 구성 요소의 상단에 추가된다. 열 수축층(120)은 제조 공정의 일부로서 약 320℃의 온도로 가열된다. 이는 온도 센서(104)를 제2 폴리이미드층(118)과 밀접하게 접촉하여 히터 트랙(114)과 밀착하게 열 접촉된 상태를 단단히 유지한다.
- [0415] 에어로졸 발생 장치(100)는 재충전식 배터리의 형태인 전력 공급부(106)를 더 포함한다. 히터 조립체(102)의 전력 공급부(106) 및 온도 센서(104)는 도면에 완전히 도시되지 않은 전기 와이어 및 연결부를 통해 에어로졸 발생 장치(100)의 제어기(108)에 연결되어 있다. 전력 공급부(106)는 히터 조립체(102)에 전력을 공급하도록 구성되어 있고, 도면에 도시되지 않은 히터 트랙(102)의 커넥트에 연결되어 있다. 전력 공급부(106)에 의한 히터 조립체(102)의 가열은 제어기(108)에 의해 제어된다.
- [0416] 제어기(108)는 도면에 도시되지 않은 타이머를 더 포함한다.
- [0417] 기류 채널(111)은 에어로졸 발생 장치(100)의 공기 유입구(113)로부터 연장되어 있다. 공동의 상류에서, 기류 채널(111)은 주로 기류 채널 벽면(114)에 의해 정의된다. 기류 채널 벽면(114)의 하류에서, 기류 채널(111)은 공동의 베이스(14)에 정의된 공기 유입구를 통과한다. 그 다음, 기류 채널(111)은 공동(10)을 통해 연장되어 있다. 에어로졸 발생 물품(200)이 공동(10) 내에 수용될 때, 기류 채널(111)은 에어로졸 발생 물품(200)을 통과하고 마우스피스(204)를 통해 연장되어 있다.
- [0418] 에어로졸 발생 장치는, 에어로졸 발생 장치를 활성화하기 위한 버튼과 같이 도면에 나타나지 않은 추가 요소를 포함할 수 있다.
- [0419] 에어로졸 발생 시스템의 사용 동안, 에어로졸 발생 물품(200)이 시스템의 사용자에게 의해 공동(10)에 삽입된다. 그런 다음, 사용자는 장치를 활성화시킨다. 이는, 예를 들어, 도면에 도시되지 않은 피프 센서에 의해 검출되는 에어로졸 발생 물품의 마우스피스(204)를 통해 버튼을 누르거나 흡입함으로써 이루어질 수 있다.
- [0420] 활성화 후, 제어기(108)는 전력 공급부(106)로부터 히터 조립체(102)로의 전력 공급을 제어하여 가열 트랙(114)을 가열시키도록 구성되어 있다. 가열 트랙(114)으로부터의 열은 스테인리스 스틸 관(12)을 통해 에어로졸 발생 물품(200)의 에어로졸 형성 기재(202)로 전도된다. 에어로졸 형성 기재(202)의 이러한 가열은 기류 채널(111)을 통해 에어로졸 형성 물품(200) 내로 흡인되는 공기로 방출되는 증기가 발생되게 한다. 그런 다음, 증기

는 냉각되고 에어로졸 내로 응축된다. 따라서, 사용자가 마우스피스를 통해 흡입할 때, 발생된 에어로졸은 사용자에게 의해 흡입될 에어로졸 형성 물품(200)을 통해 흡입된다.

- [0421] 제어기(108)에 의한 가열의 제어는 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 온도 센서(104)로부터 수신된 온도 신호 및 타이머로부터 수신된 타이밍 신호에 기초한다. 제어기(108)는 추가적으로 또는 대안적으로, 또한 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 소정의 전력 레벨을 초과하지 않도록 전력 공급부(106)에 의해 공급되는 평균 전력을 제한하도록 구성되어 있다.
- [0422] 도 4는 제어기(108)에 의해 구현될 수 있는 가열 루틴의 일부분의 제1 구현예를 나타내는 그래프(300)를 도시하며, 이에 의해 제어기는 온도 및 타이밍 신호에 기초하여 가열을 제어한다. 그래프의 X축은 시간을 초 단위로 나타낸다. X축 상의 0(t=0)는 에어로졸 발생 장치를 활성화하는 사용자로 시작하는 에어로졸 발생 장치의 사용 세션의 개시를 나타낸다. 그래프의 Y축은 온도를 나타낸다. 특히, 그래프의 Y축은 온도 센서(104)에 의해 측정된 바와 같이, 가열 트랙(114)의 온도를 나타낸다.
- [0423] 도 4의 가열 루틴의 일부분은 4개의 순차적 단계를 포함한다.
- [0424] 제1 단계 302는 0초에서 시작한다. 제1 단계 302는 제1 단계 종료가 제1 단계 개시 후 15 초인, 고정된 지속 시간이다. 제1 단계 302 전체에 걸쳐, 제어기(108)는 히터 트랙(114)을 250°C의 제1 목표 온도를 향해 가열하도록 구성되어 있다. 250°C는 도 4의 선(303)으로 표시되어 있다. 제1 목표 온도(303)를 향해 가열할 때, 제어기(108)는 온도 센서(104)에 의해 측정된 히터 트랙(114)의 온도를 반복적으로 모니터링하도록 구성되어 있다. 제어기(108)는, 측정된 온도가 목표 온도(303) 미만인 것으로 결정하면, 그때 제어기(108)는 히터 조립체(102)에 전력을 계속 공급한다. 제어기(108)가 측정된 온도가 목표 온도(303) 이상임을 결정하는 경우, 그때 제어기는 측정된 온도가 목표 온도 아래로 떨어질 때까지 히터 조립체(102)로의 전력 공급을 정지한다. 제어기는 측정된 온도를 결정하고 측정된 온도를 밀리초마다 목표 온도와 비교하도록 구성되어 있다.
- [0425] 즉, 제어기(108)는 히터 조립체(102)의 자동 온도 조절 제어를 수행하도록 구성되어 있다. 제1 단계 302에서, 자동 온도 조절 제어에 대한 목표 온도는 제1 목표 온도(303), 즉 250°C이다.
- [0426] 제어기(108)가 제1 단계 302의 15초가 경과했다고 결정할 때, 제2 단계 304로 진행하도록 구성되어 있다. 따라서, 제2 단계 개시는 제1 단계 종료에 대응한다. 제2 단계 304 전체에 걸쳐, 제어기(108)는 히터 트랙을 제2 목표 온도를 향해 가열하도록 구성되어 있으며, 이 경우, 선(305)으로 표시되는 바와 같이 또한 250°C이다.
- [0427] 제2 단계 304는 길이가 동적이다. 제2 단계 304 동안 임의의 시점에서, 제어기(108)가 온도 센서(104)에 의해 측정된 바와 같이 히터 트랙(114)의 온도가 제2 목표 온도(305)를 초과하는 것으로 결정하면, 그때 제어기(108)는 제3 단계 306로 진행하도록 구성되어 있다. 그러나, 제2 단계 304는 10초의 최대 길이를 가지므로, 제2 단계 종료는 늦어도 제2 단계 개시 후 10초 또는 사용 세션의 시작 후 25초이다. 제어기가 히터 트랙(114)의 온도가 제2 목표 온도(305)를 초과하는 것으로 결정하기 전에 제2 단계 304의 최대 10초가 경과하면, 제어기는 이에 관계없이 제3 단계 306로 진행될 것이다. 도 4에서, 제어기(108)는 히터 트랙(114)이 제2 단계 개시 후 9초, 즉 제2 단계 304의 최대 길이보다 약간 앞선 제2 목표 온도(305)에 도달한 것으로 결정하였다. 따라서, 제2 단계 종료는 사용 단계의 개시로부터 최대 10초, 또는 24초가 아니라, 제1 단계 종료 후 약 9초이다.
- [0428] 제3 단계 개시는 제2 단계 종료에 대응한다. 제3 단계 306는 고정된 지속 시간을 가지며, 제3 단계 종료는 제3 단계 개시 후 5초, 또는 이 경우 사용 단계의 개시 후 29초이다. 제3 단계 306 전체에 걸쳐, 제어기는 히터 트랙(114)을 제3 목표 온도를 향해 가열하도록 구성되어 있고, 이는 제1 및 제2 목표 온도와 마찬가지로, 도 4에서 선(307)로 나타나는 바와 같이 250°C이다. 제3 단계 306에서, 자동 온도 조절 제어는 히터 트랙(114)을 제3 목표 온도(307)에서 유지하는 데 사용된다.
- [0429] 제어기(108)가 제3 단계 306의 5초가 경과했다고 결정할 때, 제어기(108)는 제4 단계 308로 이동하도록 구성되어 있다. 따라서, 제4 단계 개시는 제3 단계 종료에 대응한다. 제4 단계 308 전체에 걸쳐, 제어기(108)는 다시 자동 온도 조절 제어를 사용하여 히터 트랙(114)을 190°C의 제4 목표 온도를 향해 가열하도록 구성되어 있다. 190°C는 도 4에서 선(309)으로 표시되어 있다. 제4 목표 온도(309)가 제3 목표 온도(309)보다 작기 때문에, 히터 트랙(114)이 제4 목표 온도(309) 초과의 온도를 가지므로 전력은 히터 조립체(102)에 초기에 공급되지 않는다. 일단 히터 트랙(114)이 190°C로 냉각되면, 히터 트랙(114)은 자동 온도 조절 제어에 의해 온도로 유지될 것이다.
- [0430] 도 4에서, 히터 조립체(102)의 초기 온도는 주변 온도 또는 실온이다. 도 5는 동일한 가열 루틴이 도 4에서와 같이 적용되지만 히터 조립체(102)의 초기 온도가 주변 온도 또는 실온 초과인 경우 히터 조립체(102)의 온도를

도시한다. 이는, 히터 조립체(102)가 예를 들어 주변 온도 또는 실온으로 완전히 냉각되지 않도록, 현재 사용 세션이 이전 사용 세션 직후에 발생하는 경우일 수 있다.

- [0431] 도 5에서, 타이밍 및 온도 신호에 기초하여 각각의 단계를 통해 진행하도록 제어기(108)에 의해 이루어진 결정은 도 4에서와 동일하다. 그러나, 초기 온도가 도 5에서 더 높기 때문에, 도 4에서와 동일한 가열 루틴을 적용할 때 히터 트랙(114)의 결과적인 온도 프로파일은 상이하다.
- [0432] 초기 온도가 도 4보다 도 5에서 더 높기 때문에, 히터 트랙(114)의 측정된 온도는 제1 단계 종료에 의해 제1 목표 온도(303)에 훨씬 더 가깝다. 이는, 제2 단계 304(지속시간이 동적임) 동안, 히터 트랙(114)이 도 4에서보다 더 빠르게 제2 목표 온도(305)에 도달하는 것을 의미한다; 제2 단계 개시 후 6초 또는 사용 세션 개시 후 21초만. 따라서, 도 5에서, 2 단계 304는 도 4에서보다 짧다. 제3 단계 306는 제3 단계 개시와 제3 단계 종료 사이에 고정된 지속 시간이며, 따라서 도 4와 도 5 모두에서, 제3 단계는 개시 후 5초 후에 종료된다. 그러나, 도 5의 더 짧은 제2 단계 때문에, 제3 단계는 도 4에서와 같이 29초가 아니라 사용 세션 개시로부터 26초 후에 종료된다.
- [0433] 제1, 제2 및 제3 단계 302, 304 및 306는 예열 단계에 대응한다. 예열 단계는 히터 조립체(102)가 사용 세션의 개시 시의 초기 온도로부터 실질적인 에어로졸이 발생하는 온도까지 온도를 증가시키는 단계이다. 따라서, 제1, 제2 및 제3 단계 302, 304 및 306의 총 지속 시간은 상당한 에어로졸이 발생되기 전에 그리고 따라서 에어로졸 발생 장치가 사용자가 퍼핑할 준비가 되기 전에 장치의 사용자가 기다려야 할 총 시간에 대응한다. 예열 단계가 가능한 한 짧은 것이 바람직하다. 도 4 및 도 5에 의해 입증된 바와 같이, 동적인 제2 단계 304의 장점은 $t=0$ 에서의 히터 트랙의 초기 온도가 더 높을 때 초기 가열 단계가 더 짧다는 것이다.
- [0434] 더 짧은 예열 단계는 또한 배터리가 더 적은 정도로 고갈된다는 이점을 갖는다.
- [0435] 에어로졸 형성 기재로부터 증기를 방출하는 것은 에어로졸 형성 기재의 온도가 상승될 뿐만 아니라 상당한 에너지가 히터 조립체(102)로부터 에어로졸 형성 기재(202)로 기화의 잠열로서 전달될 것을 요구한다. 초기 가열 단계에서 고정된 지속 시간을 갖는 제1 및 제3 단계를 포함하면, 초기 가열 단계 동안 전력이 히터 조립체(102)에 공급되는 최소 시간을 제공하고, 따라서 에어로졸 형성 기재(202)로 전달되는 최소량의 에너지를 제공한다. 이러한 최소량의 에너지는 기화의 잠열을 설명한다.
- [0436] 도 4 및 도 5의 제4 단계 308는 사용 세션의 주요 단계 동안 예열 단계 후의 가열을 나타내며, 그 전체에 걸쳐 상당한 양의 에어로졸이 발생되고 사용자는 에어로졸 발생 물품 상에서 하나 이상의 퍼프를 취할 수 있다. 전술한 바와 같이, 도 4 및 도 5는 사용 세션의 개시 부분만을 도시한다. 사용 세션은 통상적으로 도 4 및 도 5에 도시된 부분보다 훨씬 길고, 일반적으로 약 4분 30초이다. 일부 구현예에서, 제4 단계 308는 전체 주요 단계 전체에 걸쳐 계속될 것이다. 그러나, 다른 구현예에서, 주요 단계를 구성하는 임의의 수의 추가 순차적 단계가 있을 수 있으며, 각각은 사용자에게 원하는 경험을 제공하고 가열되는 에어로졸 형성 기재의 유형에 맞추기 위해 상이한 목표 온도를 갖는다. 예를 들어, 일부 구현예에서, 제4 단계 후 하나 이상의 순차적 단계의 목표 온도는 에어로졸 형성 기재의 고갈을 설명하기 위해 증가할 수 있으므로, 사용 세션 전체에 걸쳐 일관된 에어로졸 발생을 보장할 수 있다.
- [0437] 도 4 및 도 5에서, 제1, 제2 및 제3 목표 온도(303, 305 및 307)는 모두 250°C이다. 그러나, 다른 구현예에서, 상이한 목표 온도가 선택될 수 있다.
- [0438] 또한, 제1 및 제3 단계 302 및 306의 고정된 지속 시간, 및 제2 단계 304의 최대 지속 시간은 상이할 수 있다. 일 구현예에서, 제1 단계 302의 고정된 지속 시간은 8초이고, 제2 단계 304 최대 지속 시간은 6초이고, 제3 단계 306는 20초이다.
- [0439] 도 6은 제어기(108)에 의해 구현된 가열 루틴의 일부분의 제2 구현예를 나타내는 그래프(400)를 도시하며, 이에 의해 제어기(108)는 온도 및 타이밍 신호에 기초하여 가열을 제어한다. 그래프(400)의 X축은 시간을 초 단위로 나타낸다. X축 상의 $0(t=0)$ 은 에어로졸 발생 장치(100)의 사용 세션의 개시를 나타낸다. 그래프(400)의 Y축은 온도를 나타낸다. 특히, 그래프(400)의 Y축은 온도 센서(104)에 의해 측정된 바와 같이, 가열 트랙(114)의 온도를 나타낸다.
- [0440] 도 6의 가열 루틴의 일부분은 4개의 순차적 단계를 포함한다.
- [0441] 제1 단계 402는 길이가 동적이다. 제1 단계 402 동안 임의의 시점에서, 제어기(108)가 온도 센서(104)에 의해 측정된 바와 같이 히터 트랙(114)의 온도가 190°C의 제1 목표 온도를 초과하는 것으로 결정하는 경우, 그때 제

어기(108)는 제2 단계 404로 진행하도록 구성되어 있다. 제1 목표 온도는 도 6에서 선(403)으로 표시되어 있다. 그러나, 제1 단계 402는 10초의 최대 길이를 가지므로, 제2 단계 종료는 늦어도 제2 단계 개시 후 10초이다. 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 온도가 제1 목표 온도(403)를 초과한다고 결정하기 전에 제1 단계 402의 10초가 경과하면, 제어기(108)는 이에 관계없이 제2 단계 404로 진행할 것이다. 도 6에서, 제어기(108)는 히터 트랙(114)이 제1 단계 402의 최대 길이보다 약간 앞선 제1 목표 온도(403)에 도달하는 것으로 결정하였다. 따라서, 제1 단계 종료는 최대 10초가 아니라 제1 단계 종료 후 약 9초이다.

- [0442] 제2 단계 304 전체에 걸쳐, 제어기는 히터 트랙(114)을 도 6의 선(405)으로 표시되는 250℃의 제2 목표 온도를 향해 가열하도록 구성되어 있다. 제어기는 가열이 3℃/s의 히터 트랙(114)의 일정한 온도 변화율을 초래하도록 구성되어 있다. 특히, 제어기(108)는 온도 센서(104)로부터 수신된 신호에 기초하여 히터 트랙(114)의 온도를 반복적으로 측정하도록 구성되어 있다. 이들 신호에 기초하여, 제어기(108)는 히터 트랙의 온도 변화율을 결정하고 히터 조립체(102)로의 전력 공급을 제어하여 히터 트랙의 온도 변화율을 3℃/s의 일정한 값으로 유지하도록 구성되어 있다. 히터 트랙의 결정된 온도 변화율이 초당 3도 미만인 경우, 제어기는 히터 조립체(102)에 공급되는 전력을 증가시키도록 구성되어 있다. 히터 트랙의 결정된 온도 변화율이 3℃보다 높은 경우, 제어기는 히터 조립체(102)에 공급되는 전력을 감소시키도록 구성되어 있다.
- [0443] 일단 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 측정된 온도가 제2 목표 온도(405)에 도달하였다고 결정하면, 제어기(108)는 제3 단계 406로 이동하도록 구성되어 있다. 즉, 제2 단계 종료는 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 측정된 온도가 제2 목표 온도(405)에 도달했다고 결정했을 때이다.
- [0444] 제3 단계 406는 고정된 지속시간이다. 제3 단계 종료는 제3 단계 개시 후 5초이고, 제3 단계 개시는 제2 단계 종료에 대응한다. 제3 단계 406에서, 제어기는 히터 트랙(114)의 측정된 온도를 또한 도 6에서 선(407)으로 나타낸 바와 같이 250도의 제3 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다.
- [0445] 제3 단계 406의 종료 시, 제어기(108)는 제4 단계 408로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기는 도 6에서 선(409)으로 나타낸 바와 같이, 히터 트랙(114)을 190℃의 온도에서 유지하도록 구성되어 있다.
- [0446] 제2 구현예에서, 제1, 제2 및 제3 단계 402, 404 및 406는 초기 가열 단계로 지칭될 수 있다.
- [0447] 온도 센서(104)에 의해 측정된 온도의 변화율이 일정하도록 가열을 제어하는 것은 히터 트랙(114)의 실제 온도와 온도 센서(104)에 의해 측정된 온도 사이의 임의의 차이를 설명한다. 온도 센서(104)에 의해 측정된 온도는, 특히 히터 트랙(114)이 온도를 증가시키는 동안, 통상적으로 히터 트랙(114)의 실제 온도보다 낮을 것이다. 이는 히터 트랙(114)으로부터의 에너지가 온도 센서(104)로 전달되어 2개의 온도가 평형화되는 데 시간이 걸리기 때문이다. 측정된 온도의 변화율을 일정한 3℃/s로 유지하는 것은 히터 트랙(114)의 온도가 제2 목표 온도를 실질적으로 오버슈팅하고 과열하는 것을 회피한다.
- [0448] 히터 조립체(102)는 약 280℃까지 작동하도록 설계된다. 히터 조립체, 특히 히터 트랙(114)의 실제 온도가 280℃를 실질적으로 초과하는 경우 과열이 발생할 수 있다. 히터 트랙(114)의 과열을 피하면 히터 조립체(102)에 대한 손상을 방지한다.
- [0449] 히터 트랙(114)이 제3 목표 온도(407)에서 유지되는 제3 단계 406를 제공하면 히터 조립체(102)의 실제 온도가 측정된 온도와 평형을 이루는 데 더 많은 시간이 걸리게 된다.
- [0450] 도 7은 제어기(108)에 의해 구현된 가열 루틴의 일부분의 제3 구현예를 나타내는 그래프(500)를 도시하며, 이에 의해 제어기(108)는 온도 및 타이밍 신호에 기초하여 가열을 제어한다. 제3 구현예는 제1 및 제2 구현예 둘 모두의 특징을 조합한다. 그래프(500)의 X축은 시간을 초 단위로 나타낸다. X축 상의 0(t=0)은 에어로졸 발생 장치(100)의 사용 세션의 개시를 나타낸다. 그래프(500)의 Y축은 온도를 나타낸다. 특히, 그래프(500)의 Y축은 온도 센서(104)에 의해 측정된 바와 같이, 가열 트랙(114)의 온도를 나타낸다.
- [0451] 도 7의 가열 루틴의 일부분은 6개의 순차적 단계를 포함한다. 제3 구현예의 제1 및 제2 단계 502 및 504는 제1 구현예의 제1 및 제2 단계 202 및 204와 유사하다. 제1 및 제2 단계 502 및 504의 목표 온도는, 제1 구현예에서와 같이 250℃가 아니라, 도 7에서 선(503 및 505)으로 나타낸 바와 같이 190℃이다. 또한, 제3 구현예의 제1 단계 502의 고정된 지속 시간은 제1 구현예보다 짧다. 제1 단계 502의 고정된 지속 시간은 5초이다. 이와 같이, 제1 단계 502는 0초에서 시작되고, 제1 단계 종료는 제1 단계 개시 후 5초이다. 제1 단계 502 동안, 제어기는 자동 온도 조절 제어를 사용하여 190℃의 제1 목표 온도(503)에 도달하도록 구성되어 있다.
- [0452] 제어기(108)가 제1 단계 502의 5초가 경과했다고 결정할 때, 제2 단계 504로 이동하도록 구성되어 있다.

따라서, 제2 단계 개시는 제1 단계 종료에 대응한다.

- [0453] 제2 단계 504는 길이가 동적이다. 제2 단계 504 동안 임의의 시점에서, 제어기(108)가 온도 센서(104)에 의해 측정된 바와 같이, 히터 트랙(114)의 온도가 제2 목표 온도(505)를 초과하는 것으로 결정하면, 제어기(108)는 제3 단계 506로 진행하도록 구성되어 있다. 그러나, 제2 단계 504는 10초의 최대 길이를 가지므로, 제2 단계 종료는 늦어도 제2 단계 개시 후 10초 또는 사용 세션의 시작 후 15초이다. 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 온도가 제2 목표 온도(505)를 초과한다고 결정하기 전에 제2 단계의 10초가 경과하면, 제어기(108)는 이에 관계없이 제3 단계 506로 이동할 것이다. 도 7에서, 제어기(108)는 히터 트랙(114)이 제2 단계 개시 후 3초, 즉 제2 단계의 최대 길이 전에 제2 목표 온도(505)에 도달하는 것으로 결정하였다. 따라서, 제2 단계 종료는 최대 10초가 아니라 제1 단계 종료 후 약 3초이다. 제2 단계 504의 종료 시, 제어기(108)는 제3 단계 506로 진행하도록 구성되어 있다.
- [0454] 제3 단계 506에서, 제어기(108)는 제2 구현예의 제2 단계 304와 관련하여 설명된 제어 유형을 구현하도록 구성되어 있다. 특히, 제3 단계 506 전체에 걸쳐, 제어기(108)는 도 7의 선(507)으로 표시되는 250℃의 제3 목표 온도를 향해, 그러나 히터 트랙(114)의 온도 변화율이 일정한 방식으로 가열 트랙(114)을 가열하도록 구성되어 있다. 도 6과 관련하여 설명된 바와 같이, 제어기(108)는 온도 센서(104)로부터 수신된 신호에 기초하여 히터 트랙(114)의 온도를 반복적으로 측정하도록 구성되어 있다. 이들 신호에 기초하여, 제어기(108)는 히터 트랙(114)의 온도 변화율을 결정하고 히터 조립체(102)로의 전력 공급을 제어하여 히터 트랙(114)의 온도 변화율을 3℃/s의 일정한 값으로 유지하도록 구성되어 있다. 히터 트랙(114)의 결정된 온도 변화율이 초당 3도 미만인 경우, 제어기(108)는 히터 조립체(102)에 공급되는 전력을 증가시키도록 구성되어 있다. 히터 트랙(114)의 결정된 온도 변화율이 3℃보다 높은 경우, 제어기(108)는 히터 조립체(102)에 공급되는 전력을 감소시키도록 구성되어 있다.
- [0455] 일단 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 측정된 온도가 250℃의 제3 목표 온도(507)에 도달하였다고 결정하면, 제어기(108)는 제4 단계 508로 이동하도록 구성되어 있다. 즉, 제3 단계 종료는 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 측정된 온도가 제3 목표 온도(507)에 도달했다고 결정했을 때이다.
- [0456] 제4 단계 508는 고정된 지속 시간이다. 제4 단계 종료는 제4 단계 개시 후 5초이고, 제4 단계 개시는 제3 단계 종료에 대응한다. 제4 단계 508에서, 제어기(108)는 히터 트랙(114)의 측정된 온도를 또한 250도의 제4 목표 온도로 유지하도록 구성되어 있고, 도 7에서 선(509)으로 표시되어 있다.
- [0457] 제4 단계 508의 종료 시, 제어기(108)는 제5 단계 510로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기(108)는 히터 트랙(114)을 190℃의 온도에서 유지하도록 구성되어 있다. 제5 단계 개시는 제4 단계 종료에 대응한다. 제5 단계 510는 고정된 지속 시간이다. 제5 단계 종료는 제5 단계 개시 후 40초이다. 제5 단계 510에서, 제어기는 히터 트랙(114)의 측정된 온도를 도 7의 선(511)으로 표시되는, 190도의 제5 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다.
- [0458] 제5 단계 510의 종료 시, 제어기(108)는 제6 단계 512로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기(108)는 히터 트랙(114)을 도 7의 선(513)으로 표시되는, 240℃의 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다. 제6 단계 개시는 제5 단계 종료에 대응한다. 제6 단계 510에서, 제어기(108)는 히터 트랙(114)의 측정된 온도를 240도의 제6 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다.
- [0459] 제3 구현예에서, 제1, 제2, 제3 및 제4 단계 502, 504, 506 및 508는 예열 단계로서 지칭될 수 있다.
- [0460] 도 8 내지 도 12는 제어기(108)에 의해 구현되는 가열 루틴의 제4 구현예를 도시하며, 이에 의해 제어기(108)는 전력 공급부(106)에 의해 공급되는 평균 전력을 제한하여 임계 평균 전력을 초과하지 않고 히터 조립체에 공급되는 에너지의 양이 임계 에너지를 초과하지 않도록 구성되어 있다.
- [0461] 도 8의 단계 802는 3개의 하위 단계: 단계802a 내지 802c로 분할된다. 단계 802 전체에 걸쳐, 제어기는 50밀리초 기간 동안 밀리초마다 단계802a 내지 802c 각각을 수행하도록 구성되어 있다.
- [0462] 단계 802a에서, 제어기(108)는 히터 트랙(114)에 공급되는 순간 전력을 측정하도록 구성되어 있다. 제어기(108)는 전력 공급부(106)에 의해 히터 트랙(114)에 공급되는 전압 및 전류의 측정에 기초하여 히터 트랙(114)에 공급되는 순간 전력을 결정할 수 있다. 이들 측정은 도면에 도시되지 않은 전압계 및 전류계에 의해 이루어진다. 그 다음, 순간 전력은 전압에 전류를 곱함으로써 결정된다. 단계 802a에서 결정된 전력은 순간 전력이다.

- [0463] 단계 802b에서, 제어기(108)는 단계 802에 도입된 50밀리초 기간의 개시 이후 히터 트랙(114)에 공급된 누적 에너지를 결정하도록 구성되어 있다.
- [0464] 누적 에너지를 결정하기 위해, 제어기(108)는 먼저 이전 밀리초 전체에 걸쳐 히터 트랙에 공급되는 에너지를 결정하도록 구성되어 있다. 이는, 특정 시간 간격 동안 공급되는 에너지의 양이 시간 간격에 순간 전력을 곱한 것과 동일하기 때문에 가능하다. 따라서, 마지막 밀리초 내에 히터 트랙에 공급되는 에너지는 단계 802a에서 결정된 순간 전력에 0.001(즉, 밀리초)을 곱함으로써 결정된다. 이러한 계산은 단계 802a에서 결정된 순간 전력이 이전 밀리초 동안 일정하다고 가정한다.
- [0465] 이전 밀리초 전체에 걸쳐 히터 트랙에 공급된 에너지를 결정한 후, 제어기는 히터 트랙에 공급된 것으로 결정된 에너지의 양의 누계를 각 밀리초마다 유지함으로써 누적 에너지를 결정하도록 구성되어 있다.
- [0466] 단계 802c에서, 제어기는 누적 에너지가 임계 에너지 이상인 경우 히터 트랙(114)에 공급되는 전력을 제한하도록 구성되어 있다. 히터 트랙(114)에 공급되는 전력을 제한하는 것은 히터 트랙에 대한 전력 공급을 정지시키는 것을 의미한다. 임계 에너지는 제어기의 메모리에 저장된 값이다. 이 구현예에서, 임계 에너지는 540밀리줄이다.
- [0467] 에너지 및 전력이 관련되기 때문에, 누적 에너지가 임계 에너지 이상일 때 히터 트랙에 공급되는 전력을 제한하는 것은 전력을 임계 평균 전력으로 제한하는 것과 동등하다. 임계 평균 전력은 임계 에너지가 50밀리초 기간 동안 전달되는 결과를 초래하는 전력에 대응한다. 즉, 임계 에너지가 540밀리줄이고 기간이 50밀리초이기 때문에, 임계 평균 전력은 540밀리줄을 10.8와트인 50밀리초로 나눈 것이다. 누적 에너지가 50밀리초 기간의 종료 시까지 임계 에너지 이상일 때 전력을 정지시키거나 제한하는 효과는 50밀리초 기간 전체에 걸쳐 공급되는 평균 전력이 임계 평균 전력 이하인 것이다.
- [0468] 단계 804는 추가로 50밀리초 기간 동안 n번 단계 802를 반복하는 것이다. 이 구현예에서, 단계 802는 에어로졸 발생 장치(100)의 사용 세션 전체에 걸쳐 연속적으로 순차적인 50밀리초 기간 동안 반복된다.
- [0469] 도 9는 단계 802의 50밀리초 기간 동안 히터 트랙(114)에 공급되는 누적 에너지를 보여주는 그래프(600)이다. X축은 시간을 초 단위로 나타낸다. Y축은 히터 트랙(114)에 공급되는 누적 에너지를 나타낸다. 도 9는, 약 처음 24밀리초 동안, 누적 에너지가 선형으로 증가함을 보여준다. 이는, 단계 802a에 따라 각 밀리초마다 결정된 바와 같이, 히터 트랙(114)에 공급된 순간 전력이 약 처음 24밀리초 동안 일정함을 입증한다. 그러나, 25밀리초까지, 누적 에너지는 제어기(108)에 저장되고 도 9에서 점선(602)으로 표시되는 임계 에너지에 도달하였다. 따라서, 50밀리초 기간의 나머지 동안, 전력은 히터 트랙에 더 이상 공급되지 않는다. 이는 히터 트랙(114)에 공급된 누적 에너지가 약 25밀리초 후에 증가하는 것을 정지하고 따라서 임계 에너지를 초과하지 않음을 의미한다.
- [0470] 도 10은 도 9에서와 같이 에너지보다는 히터 트랙(114)에 공급되는 전력을 보여주는 또 다른 그래프(700)이다. 도 10은 2개의 순차적인 50밀리초 기간을 도시한다. 도 10의 X축은 시간을 초 단위로 나타낸다. Y축은 히터 트랙(114)에 공급되는 전력을 나타낸다. 도 9와 관련하여, 50밀리초 기간 동안 히터 트랙(114)에 공급되는 전력은 약 24밀리초까지 일정하고, 그 후에 50밀리초 기간의 나머지 동안 전력이 공급되는 것을 중단하는 것이 설명되었다. 이는 또한 도 10에 도시되어 있으며, 이는 전력을 초기에는 일정한 0이 아닌 값으로 나타낸 다음 약 24밀리초 후에 0으로 나타낸다. 동일한 패턴이 두번째 50밀리초 기간 동안 반복된다.
- [0471] 누적 에너지가 임계 에너지와 동일할 때 전력을 제한함으로써, 임의의 50밀리초 기간 동안 전달되는 평균 전력은 전술한 바와 같이 임계 평균 전력과 동일하다. 평균 전력은 도 10에서 선(702)으로 표시된다. 임계 평균 전력은 임의의 주어진 시간에 전력 공급부(106)에 의해 공급되는 최대 전력량의 가변성을 충분히 설명하면서 고속 가열을 제공하기에 충분히 높은 전력으로서 선택된다. 예를 들어, 임의의 주어진 시간에 전력 공급부(106)에 의해 공급될 수 있는 최대 전력은 배터리의 충전 상태에 따라 달라질 것이다. 배터리가 완전히 충전될 때, 배터리가 고갈될 때보다 더 높은 최대 전력을 전달할 수 있다. 이는 배터리가 고갈됨에 따라 배터리의 전압이 떨어질 것이기 때문이다.
- [0472] 이용 가능한 최대 전력이 전력 공급부가 고갈됨에 따라 떨어지기 때문에, 전력 공급부의 상이한 충전 상태에서 사용 세션 동안의 사용자 경험은 전술한 전력 제한 없이 일관되지 않을 것이다. 예를 들어, 추후 사용 세션에서, 히터 트랙(114)이 작동 온도까지 가열하는 데 걸리는 시간은 훨씬 더 길 수 있거나 사용 세션 동안 발생된 에어로졸의 양이 더 낮을 수 있다. 소정의 전력으로 전력을 제한함으로써, 임의의 50밀리초 기간 동안 공급되는 평균 전력은 전력 공급부(106)의 대부분의 충전 상태에서 전달될 수 있으며, 이는 에어로졸 발생 장치가 더 일관됨을 의미한다.

- [0473] 임계 평균 전력은 이 구현예에서 10.8와트이며, 이는 히터 트랙(114)이 빠르게 온도가 증가하는 충분히 높은 것 이면서 다양한 충전 상태에서 전력 공급원(106)으로부터 얻을 수 있는 값인 것 사이에서 양호한 균형을 이루는 값으로서 선택된다.
- [0474] 전력 공급부(106)의 상이한 충전 상태를 설명하기 위한 전력 제한 제어의 변화가 도 10을 도 11과 비교함으로써 더욱 명확하게 도시되어 있다. 전력 공급부(106)가 완전히 충전되는 도 10과 달리, 도 11의 전력 공급부(106)는 다소 고갈된다. 따라서, 도 11에서, 전력 공급부(106)에 의해 공급될 수 있는 최대 전력은 도 10에서보다 작다. 따라서, 도 11의 50밀리초 기간 각각에서 초기에 공급되는 순간 전력은 도 10에서보다 낮다. 이는 더 낮은 전력이 각 1밀리초 기간 동안 공급되는 더 적은 에너지를 의미하기 때문에 누적 에너지가 최대 에너지에 도달하는 데 도 11에서 더 오래 걸리는 것을 의미한다. 따라서, 도 11에서, 전력은 도 10에서보다 더 오래(약 25밀리초보다 약 40밀리초) 히터 트랙(114)에 공급된다. 그러나, 도 10 및 도 11 둘 모두에서, 50밀리초 기간에 걸친 10.8와트의 평균 전력에 대응하는 각 50밀리초 기간 동안 540밀리줄의 에너지가 히터 트랙에 공급된다.
- [0475] 도 10 및 도 11에서, 전력 공급부의 전력이 고갈됨에 따라 강하하는 양은 과장된다. 도 10 및 도 11의 50밀리초 시간 간격 각각에서 전달된 에너지가 540밀리줄인 경우, 그때 도 10의 최대 전력은 약 21.6와트에서 도 11에서 약 13.4와트로 강하한다. 실제로, 전력 강하는 몇 와트의 정도일 가능성이 더 높다.
- [0476] 에너지 및 전력이 제한되는 제4 구현예의 가열 루틴은 전술한 제1, 제2 및 제3 구현예에 적용될 수 있고, 이들 구현예의 사용 세션의 전부 또는 일부에 대해 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 4의 제1 단계 202에서, 250도의 제1 목표 온도를 향하는 히터 트랙의 가열은 히터 트랙(114)의 측정 온도가 제1 목표 온도에 도달할 때까지 히터 트랙(114)에 전력을 공급하는 것을 포함한다. 이 단계에서 공급되는 전력은 10.8와트의 평균 전력이다.
- [0477] 물론, 일부 50밀리초 기간 동안, 평균 전력은 10.8와트 미만일 수 있다. 이는, 예를 들어 히터 트랙(114)이 목표 온도보다 이미 더 뜨겁기 때문에 또는 히터 트랙(114)이 일정한 온도 변화율을 갖는 것을 보장하기 위해 더 낮은 전력이 공급되기 때문에 히터 트랙에 전력이 공급되지 않는 기간 동안일 수 있다. 이러한 경우에, 도 8의 루틴이 여전히 적용되지만, 단계 802c에는 도달하지 않는다.
- [0478] 도 12는 사용 세션 동안 에어로졸 발생 물품(200)의 에어로졸 형성 기재(202)에 도 1의 구현예에 따른 에어로졸 발생 장치(100)에 의해 적용된 가열 프로파일을 나타내는 그래프(900)를 도시한다. 그래프의 y축은 온도를 나타 내고 그래프의 x축은 시간을 초 단위로 나타낸다. 이러한 가열 프로파일은 도 1의 구현예에 개시된 것과 같은 외부 가열 장치와 함께 사용될 때 에어로졸의 우수한 발생을 초래할 수 있다. 사용 세션은 사용 세션의 개시와 사용 세션의 종료 사이에서 265초 동안 지속된다. 가열 프로파일은 6개의 순차적 단계를 포함한다.
- [0479] 각각의 단계의 지속 시간은 온도 및 시간 신호와 같은 신호의 조합에 기초하여 제어될 수 있다. 예를 들어, 순차적 단계 각각의 지속 시간은 도 4 내지 도 7의 구현예와 관련하여 전술한 바와 같이 제어될 수 있다.
- [0480] 제1 단계 902는 사용 세션의 개시로부터 지속된다($t = 0$ 초). 제1 단계 902는 길이가 동적이다. 제1 단계 902 동안 임의의 시점에서, 제어기(108)가 온도 센서(104)에 의해 측정된 바와 같이, 히터 트랙(114)의 온도가 210℃의 제1 목표 온도를 초과한다고 결정하면, 그때 제어기(108)는 제2 단계 904로 진행하도록 구성되어 있다. 제1 목표 온도는 도 12에서 선(903)으로 표시되어 있다. 그러나, 제1 단계 902는 10초의 최대 길이를 가지므로, 제1 단계 종료는 늦어도 제1 단계 개시 후 10초이다. 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 온도가 제1 목표 온도(903)를 초과한다고 결정하기 전에 제1 단계 402의 10초가 경과하면, 제어기(108)는 이에 관계없이 제2 단계 904로 진행할 것이다. 도 12에서, 제어기(108)는 히터 트랙(114)이 제1 단계 902의 최대 길이보다 약간 앞선 제1 목표 온도(903)에 도달한 것으로 결정하였다. 따라서, 제1 단계 종료는 최대 10초가 아니라 제1 단계 개시 후 약 8초이다.
- [0481] 제2 단계 904 전체에 걸쳐, 제어기는 히터 트랙(114)을 도 12에서 선(905)으로 표시되는, 255℃의 제2 목표 온도를 향해 가열하도록 구성되어 있다. 일단 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 측정된 온도가 제2 목표 온도(905)에 도달하였다고 결정하면, 제어기(108)는 제3 단계 906로 이동하도록 구성되어 있다. 즉, 제2 단계 종료는 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 측정된 온도가 제2 목표 온도(905)에 도달했다고 결정했을 때이다. 도 12의 그래프에서, 이는 사용 세션의 개시 후 20초에 발생한다.
- [0482] 제3 단계 906는 고정된 지속 시간이다. 제3 단계 종료는 제3 단계 개시 후 10초이고, 제3 단계 개시는 제2 단계 종료에 대응한다. 제3 단계 906에서, 제어기는 히터 트랙(114)의 측정된 온도를 또한 도 12에서 선(907)으로 나타낸 바와 같이 255도의 제3 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다.

- [0483] 제1, 제2 및 제3 단계 902, 904 및 906는 사용 세션의 초기 가열 단계, 또는 제1 기간으로서 지칭될 수 있다.
- [0484] 제3 단계 906의 종료 시, 제어기(108)는 제4 단계 908로 이동하도록 구성되어 있으며, 여기서 제어기는 히터 트랙(114)이 도 12에서 선(909)으로 나타낸 바와 같이, 195℃의 제4 목표 온도에 도달할 수 있도록 구성되어 있다. 제4 단계 개시는 제3 단계 종료에 대응한다. 제4 단계는 제어기(108)가 히터 트랙(114)의 측정된 온도가 제4 목표 온도(909)에 도달했다고 결정했을 때 종료된다. 도 12의 그래프에서, 이는 사용 세션의 개시 후 75초에 발생한다.
- [0485] 제5 단계 910은 고정된 지속 시간이다. 제5 단계 종료는 제5 단계 개시 후 30초이다. 제5 단계 910에서, 제어기는 히터 트랙(114)의 측정된 온도를 도 12의 선(911)으로 표시되는, 195도의 제5 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다.
- [0486] 제4 및 제5 단계는 사용 세션의 제2 기간으로서 지칭될 수 있다.
- [0487] 제5 단계 910의 종료 시, 제어기(108)는 제6 단계 912로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기(108)는 히터 트랙(114)을 도 12의 선(913)으로 표시된, 218℃의 제6 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다. 제6 단계 개시는 제5 단계 종료에 대응한다. 제6 단계는 사용 세션의 개시 후 165초 후에 종료된다.
- [0488] 제6 단계 912의 종료 시, 제어기(108)는 제7 단계 914로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기(108)는 히터 트랙(114)을 도 12의 선(915)으로 표시되는, 225℃의 제7 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다. 제7 단계 개시는 제6 단계 종료에 대응한다. 제7 단계는 사용 세션의 개시 후 200초 후에 종료된다.
- [0489] 제7 단계 914의 종료 시, 제어기(108)는 제8 단계 916으로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기(108)는 히터 트랙(114)을 도 12의 선(917)으로 표시되는, 250℃의 제8 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다. 제8 단계 개시는 제7 단계 종료에 대응한다. 제8 단계는 제8 목표 온도에 도달했을 때 종료된다. 도 12에서, 제8 단계는 사용 세션의 개시 후 250초 후에 종료된다.
- [0490] 제8 단계 916의 종료 시, 제어기(108)는 제9 단계 918로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기(108)는 히터 트랙(114)을 도 12의 선(919)으로 표시되는, 250℃의 제9 목표 온도에서 유지하도록 구성되어 있다. 제9 단계 개시는 제8 단계 종료에 대응한다. 제9 단계는 사용 세션의 개시 후 265초 후에 종료된다.
- [0491] 제6, 제7, 제8 및 제9 단계는 사용 세션의 제3 기간으로서 지칭될 수 있다.
- [0492] 제9 단계의 종료 시, 사용 세션은 종료되고 히터는 스위치 오프된다.
- [0493] 도 13은 사용 세션 동안 에어로졸 발생 물품(200)의 에어로졸 형성 기재(202)에, 도 1의 구현예에 따른 에어로졸 발생 장치(100)에 의해 적용된 가열 프로파일의 추가 특정 예를 나타내는 그래프(1000)를 도시한다. 도 12에서와 같이, 그래프의 y축은 온도를 나타내고 그래프의 x축은 시간을 초 단위로 나타낸다. 이러한 가열 프로파일은 도 1의 구현예에 개시된 것과 같은 외부 가열 장치와 함께 사용될 때 에어로졸의 우수한 발생을 초래할 수 있다. 사용 세션은 사용 세션의 개시와 사용 세션의 종료 사이에서 273초 동안 지속된다. 가열 프로파일은 고정된 길이의 7개의 순차적인 단계를 포함한다.
- [0494] 제1 단계 1002는 사용 세션의 개시로부터 지속된다($t = 0$ 초). 제1 목표 온도는 도 13에서 선(1005)으로 표시된다. 제1 목표 온도는 235℃이고, 제1 단계는 28초의 길이를 갖는다. 제1 단계 동안, 목표 온도가 달성될 때까지 6.5와트에서 전력이 공급되고, 그 후 제1 단계의 종료 시까지 제1 목표 온도에서 온도를 유지하도록 전력이 공급된다.
- [0495] 제2 단계 1006은 제1 단계의 종료(사용 세션의 개시로부터 28초)로부터 사용 세션의 개시로부터 35초까지 지속된다. 제2 단계 동안, 온도는 235℃로부터 240℃의 제2 목표 온도(1007)까지 선형으로 증가한다. 제1 및 제2 단계는 온도가 초기 온도(즉, 주변 온도)로부터 제1 온도(240℃)로 증가되는 초기 기간으로서 설명될 수 있다.
- [0496] 제3 단계 1010은 고정된 지속 시간이다. 제3 단계는 제2 단계 종료(사용 세션의 개시로부터 35초)로부터 사용 세션의 개시로부터 103초까지 지속된다. 제3 단계 동안, 온도는 240℃로부터 200℃의 제3 목표 온도(1009)까지 선형으로 감소하도록 제어된다. 제3 단계는 가열 요소의 온도가 제1 온도 미만의 제2 온도(200℃)로 강하하는 제2 단계로서 설명될 수 있다.
- [0497] 제3 단계 1010의 종료 시, 제어기(108)는 제4 단계 1012로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기는 히터 트랙(114)이 218℃의 제4 목표 온도(1013)에 도달할 수 있게 하도록 구성되어 있다. 제4 단계는 제3 단계 종료(사

용 세션의 개시로부터 103초)로부터 사용 세션의 개시로부터 165초까지 지속된다.

[0498] 제4 단계 1012의 종료 시, 제어기(108)는 제5 단계 1014로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기는 히터 트랙(114)이 225℃의 제5 목표 온도(1015)에 도달할 수 있게 하도록 구성되어 있다. 제5 단계는 제4 단계 종료(사용 세션의 개시로부터 165초)로부터 사용 세션의 개시로부터 208초까지 지속된다.

[0499] 제5 단계 1014의 종료 시, 제어기(108)는 제6 단계 1016으로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기는 히터 트랙(114)이 250℃의 제6 목표 온도(1017)에 도달할 수 있게 하도록 구성되어 있다. 제6 단계는 제4 단계 종료(사용 세션의 개시로부터 208초)로부터 사용 세션의 개시로부터 258초까지 지속된다. 제4, 제5 및 제6 단계는 가열 요소의 온도가 제2 온도보다 높은 제3 온도(250℃)로 증가되는 제3 기간으로서 설명될 수 있다.

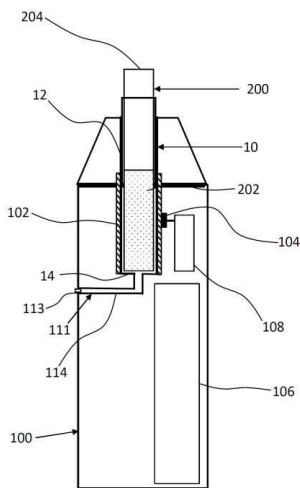
[0500] 제6 단계 1016의 종료 시, 제어기(108)는 제7 단계 1018로 이동하도록 구성되어 있고, 여기서 제어기는 히터 트랙(114)을 250℃의 목표 온도(1019)에서 유지하도록 구성되어 있다. 제6 단계는 제5 단계 종료(사용 세션의 개시로부터 258초)로부터 사용 세션의 개시로부터 273초까지 지속되며, 이 시점에서 히터는 스위치 오프되고 사용 세션은 종료된다.

[0501] 제1 기간(즉, 제1 및 제2 단계) 동안 공급되는 전력은 6.5W일 수 있는 반면, 제2 및 제3 기간(즉, 제3, 제4, 제5, 제6 및 제7 단계) 동안 공급되는 전력은 5.5W로 감소될 수 있다.

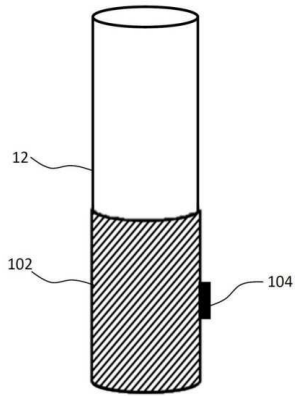
[0502] 본 설명 및 첨부된 청구범위의 목적을 위해, 달리 표시된 경우를 제외하고, 양, 수량, 백분율 등을 표현하는 모든 숫자는 모든 경우에 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 모든 범위는 개시된 최대 및 최소 지점을 포함하며, 본원에 구체적으로 열거될 수 있거나 열거되지 않을 수 있는 임의의 중간 범위를 그 중에 포함하고 있다. 따라서, 이러한 맥락에서, 숫자 A는 $A \pm A$ 의 10%로서 이해된다. 이러한 맥락에서, 숫자 A는 숫자 A가 수정하는 특성의 측정에 대한 일반적인 표준 오차 내에 있는 수치 값을 포함하는 것으로 간주될 수 있다. 첨부된 청구범위에 사용된 일부 예에서, A가 벗어나는 양이 청구된 발명의 기본 및 신규한 특성(들)에 실질적으로 영향을 미치지 않는 한, 숫자 A는 상기 열거된 백분율만큼 벗어날 수 있다. 또한, 모든 범위는 개시된 최대 및 최소 지점을 포함하고, 본원에서 구체적으로 열거될 수 있거나 열거되지 않을 수 있는 임의의 중간 범위를 그 안에 포함한다.

도면

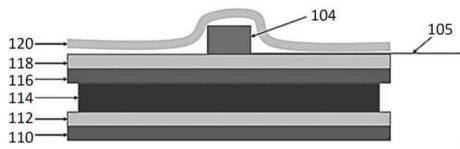
도면1



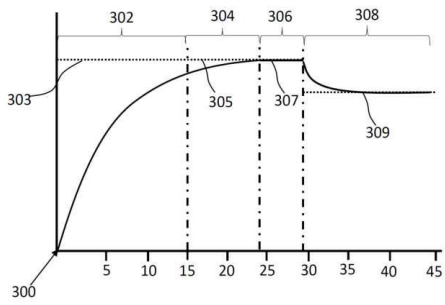
도면2



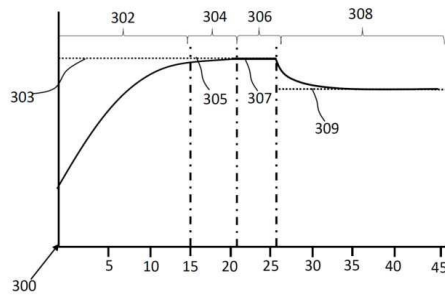
도면3



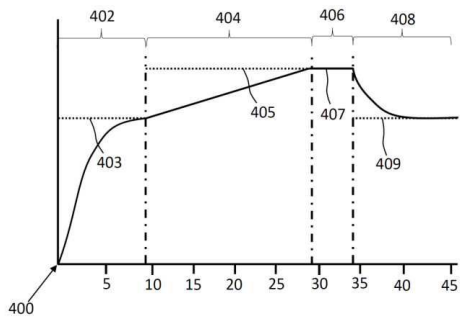
도면4



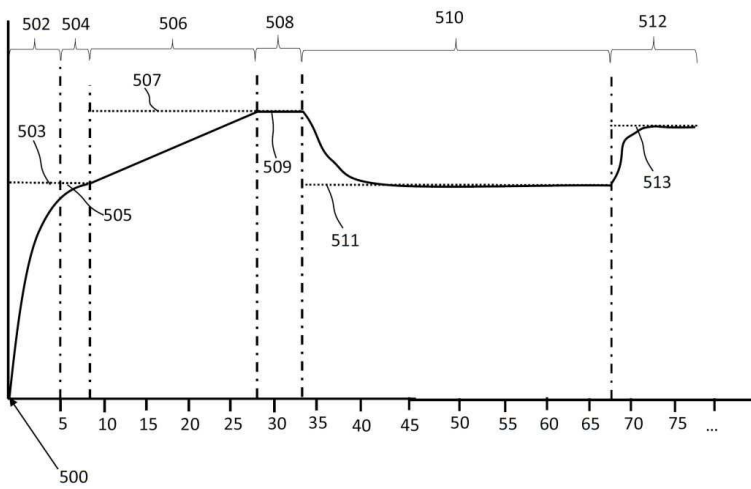
도면5



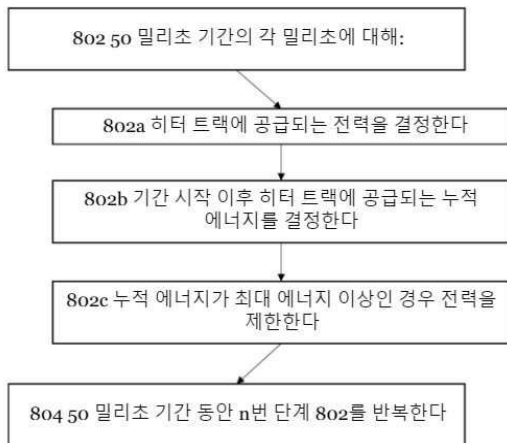
도면6



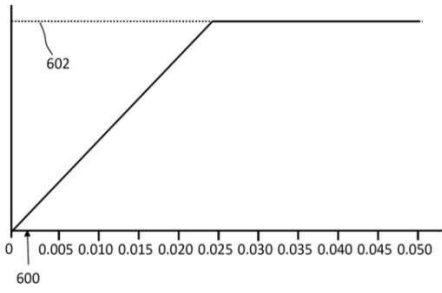
도면7



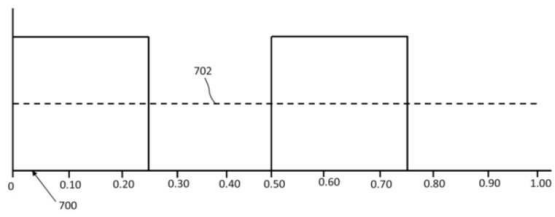
도면8



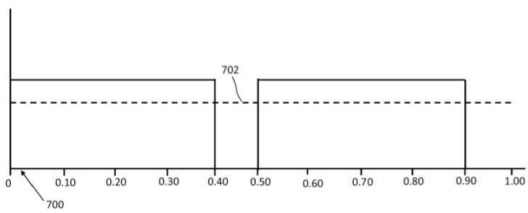
도면9



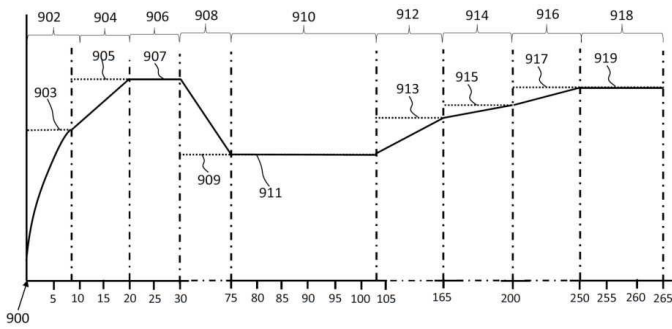
도면10



도면11



도면12



도면13

