



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0174095
(43) 공개일자 2024년12월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/57 (2020.01) A24F 40/20 (2020.01)
A24F 40/465 (2020.01)
- (52) CPC특허분류
A24F 40/57 (2020.01)
A24F 40/20 (2022.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7034988
- (22) 출원일자(국제) 2023년03월31일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년10월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2023/058481
- (87) 국제공개번호 WO 2023/194231
국제공개일자 2023년10월12일
- (30) 우선권주장
22166999.7 2022년04월06일
유럽특허청(EPO)(EP)

- (71) 출원인
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 알레나
우드 3
- (72) 발명자
샤또, 막심 클레밍 샤를르
스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3
모세니, 파항
스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3
- (74) 대리인
강철중

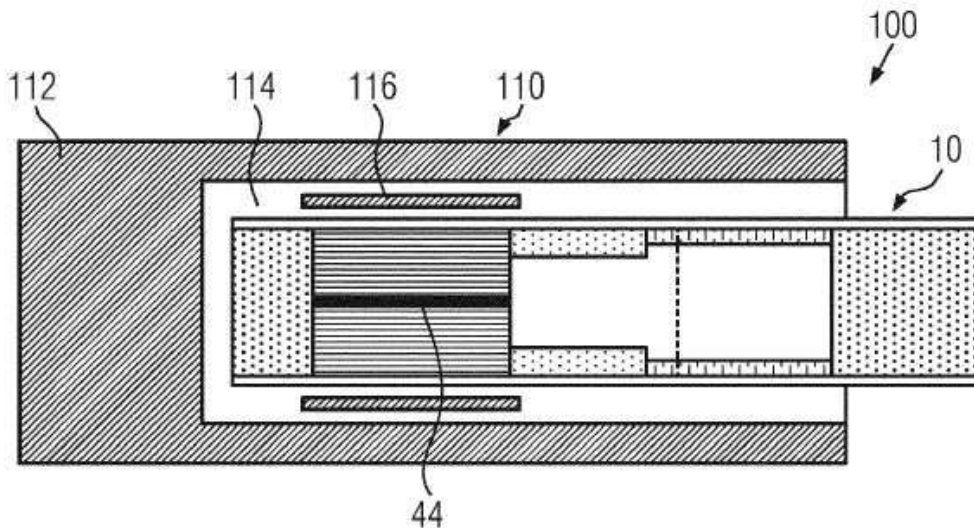
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **에어로졸 발생 장치 및 장치의 에어로졸 생산 제어 방법**

(57) 요약

에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생산을 제어하는 방법은, 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 전력을 제어하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하여: 가열 요소의 온도를 조정하여 상기 온도를 초기 5 온도로부터 제 1 온도로 증가시키고, 상기 제 1 온도는 제 1 소정의 기간 동안 유지되고; 제 2 소정의 기간 동안 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제 2 온도로 조정하고, 상기 제 2 소정의 기간은 상기 제 1 소정의 기간 후속이고; 가열 요소의 온도를 일정하고 제 3 소정의 10 기간에서 제 3 온도와 동일하게 조정하고, 상기 제 3 온도는 상기 제 1 온도에 대략 대응하고, 상기 제 3 소정의 기간은 상기 제 2 소정의 기간에 후속하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A24F 40/465 (2020.01)

명세서

청구범위

청구항 1

에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생산을 제어하는 방법으로서, 상기 장치는, 에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버로서, 상기 에어로졸 형성 기체는 비-담배 기체이고, 상기 에어로졸 형성 기체의 총 에어로졸 형성제 함량은 30 중량% 이상인, 가열 챔버; 상기 에어로졸 형성 기체를 가열하도록 구성되어 있는 가열 요소와 연관된 가열 시스템; 및 상기 가열 시스템에 전력을 제공하는 전력 공급원을 포함하고, 상기 방법은 상기 에어로졸 형성 기체의 가열 동안 상기 전력을 제어하여 사용자에 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하여,

제1 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 조정하여 상기 온도를 초기 온도로부터 제1 온도로 증가시키되, 상기 제1 온도는 제1 소정의 기간 동안 유지되고;

제2 가열 모드에서, 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하되, 상기 제2 소정의 기간은 상기 제1 소정의 기간에 후속하고;

제3 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 일정하고 제3 소정의 기간에 제3 온도와 동일하게 조정하되, 상기 제3 온도는 상기 제1 온도에 대략 대응하고, 상기 제3 소정의 기간은 상기 제2 소정의 기간에 후속하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 에어로졸 형성 기체 내부의 가열 요소에 유도 결합되고, 상기 가열 요소는 상기 에어로졸 형성 기체 내부로부터 상기 에어로졸 형성 기체를 내부적으로 가열하도록 구성되는, 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 온도는 245℃ 내지 285℃인, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 가열 요소를 포함하고, 상기 가열 요소는 상기 에어로졸 형성 기체를 외부적으로 가열하도록 구성되는, 방법.

청구항 5

제5항에 있어서, 상기 제1 온도는 180℃ 내지 230℃인, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 한 항에 있어서, 상기 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 상기 가열 요소의 온도를 상기 제1 온도로부터 낮추는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 하나 이상의 제2 온도는 190℃ 내지 220℃인, 방법.

청구항 8

에어로졸 발생 장치로서,

에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버로서, 상기 에어로졸 형성 기체는 비-담배 기체이고, 상기 에어로졸 형성 기체의 총 에어로졸 형성제 함량은 30 중량% 이상인, 가열 챔버;

상기 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 가열 요소와 연관된 가열 시스템;

상기 가열 시스템에 전력을 제공하는 전력 공급원; 및

상기 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 전력을 제어하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하여,

제1 가열 모드에서, 초기 온도로부터 제1 온도로 증가하도록 가열 요소의 온도를 조정하되, 상기 제1 온도는 제1 소정의 기간 동안 유지되고;

제2 가열 모드에서, 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하되, 상기 제2 소정의 기간은 상기 제1 소정의 기간에 후속하고;

제3 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 일정하고 제3 소정의 기간에 제3 온도와 동일하게 조정하되, 상기 제3 온도는 상기 제1 온도에 대략 대응하고, 상기 제3 소정의 기간은 상기 제2 소정의 기간에 후속하는, 제어기를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 에어로졸 형성 기재 내부의 가열 요소에 유도 결합되고, 상기 가열 요소는 상기 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 온도는 245 내지 285℃인, 에어로졸 발생 장치.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 에어로졸 형성 기재를 외부 가열하도록 구성된 가열 요소를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 온도는 180 내지 230℃인, 에어로졸 발생 장치.

청구항 13

제8항 내지 제12항 중 한 항에 있어서, 상기 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 상기 제1 온도로부터 상기 가열 요소의 온도를 낮추는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 14

시스템으로서,

제8항 내지 제13항 중 한 항에 따른 에어로졸 발생 장치; 및

에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 포함하며, 상기 에어로졸 형성 기재는 비담배 기재이고, 상기 에어로졸 형성 기재는 하나 이상의 에어로졸 형성제를 포함하고, 상기 에어로졸 형성 기재는 30중량% 이상의 총 에어로졸 형성제 함량을 포함하는, 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고체 또는 겔 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 가열하도록 구성된 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생산을 제어하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 발생 물품과 에어로졸 발생 장치를 포함하는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 가열하여 에어로졸을 발생시키도록 구성된 전기 작동식 열원을 포함할 수 있다. 통상적으로, 가열식 에어로졸 발생 물품에서, 에어로졸은 열원으로

부터 물리적으로 분리된 에어로졸 형성 기재로의 열의 전달에 의해 발생된다. 사용 중에, 휘발성 화합물은, 열 원으로부터 에어로졸 형성 기재로의 열 전달에 의해 에어로졸 형성 기재로부터 방출되고 에어로졸 발생 물품을 통해 흡입된 공기에 연행된다. 방출된 화합물은 냉각되면서 응축되어, 사용자에게 의해 흡입되는 에어로졸을 형성한다.

[0003] 가열식 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성된 다수의 휴대용 에어로졸 발생 장치가 당 업계에 공지되어 있다. 이들은 에어로졸 발생 장치의 하나 이상의 전기 가열 요소로부터 가열식 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기재로의 열 전달에 의해 에어로졸이 발생하는 전기 작동식 에어로졸 발생 장치를 포함한다. 공지된 휴대용 전기 작동식 에어로졸 발생 장치는 통상적으로 배터리, 제어 전자 장치, 및 가열식 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 하나 이상의 전기 가열 요소를 포함한다.

[0004] 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생산을 제어하는 방법을 제공하는 것이 바람직할 것이며, 여기서 다량의 휘발성 화합물이 제1 퍼프로부터 사용자에게 전달되고 휘발성 화합물의 양호한 전달이 사용자 경험 전반에 걸쳐 유지된다.

발명의 내용

[0005] 일 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생산을 제어하기 위한 방법이 제공된다. 장치는 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버; 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성된 가열 요소와 관련된 가열 시스템; 및 가열 시스템에 전력을 제공하는 전력 공급원을 포함한다. 상기 방법은 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 전력을 제어하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하여: 제1 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 조정하여 상기 온도를 초기 온도로부터 제1 온도로 증가시키고, 상기 제1 온도는 제1 소정의 기간 동안 유지되고; 제2 가열 모드에서, 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하고, 상기 제2 소정의 기간은 상기 제1 소정의 기간 후속이고; 제3 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 일정하고 제3 소정의 기간 내에 제3 온도와 같도록 조정하고, 상기 제3 온도는 상기 제1 온도에 대략 대응하고, 상기 제3 소정의 기간은 상기 제2 소정의 기간에 후속한다.

[0006] 에어로졸 형성 기재의 가열을 수행하여 사용자가 흡입하기 위한 에어로졸을 가열 요소의 온도가 각각의 온도로 조정되는 3개의 가열 모드로 형성하는 것은 에어로졸 전달의 개선된 제어를 가능하게 한다. 특히, 제3 가열 모드에서 사용자 세션이 종료될 무렵, 사용자에게 의한 흡입을 위해 기화될 원하는 휘발성 화합물의 양이 고갈될 것이다. 가열 요소의 온도를 대략 제1 온도로 증가시키는 것은 사용자에게 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화될 원하는 휘발성 화합물의 양이 제1 및 제2 가열 모드의 양과 일치되게 유지될 수 있게 한다.

[0007] 제2 소정의 기간은 제1 소정의 기간 바로 후속일 수 있다. 제3 소정의 기간은 제2 소정의 기간 바로 후속일 수 있다.

[0008] 본 발명을 참조하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 장치"는 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기재와 상호작용하여 에어로졸을 발생시키는 장치를 설명하기 위해 사용된다. 에어로졸 발생 장치는 휴대용 전기 작동식 장치일 수 있다.

[0009] 본 발명을 참조하여 본원에 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 물품"은 사용자에게 전달하기 위한 흡입 가능한 에어로졸을 발생시키기 위해 가열되는 에어로졸 형성 기재를 포함한 물품을 설명하기 위해 사용된다. 에어로졸 발생 물품은 일회용일 수 있다.

[0010] 본 발명을 참조하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸"은 가스 내의 고체 입자, 또는 액체 액적의 분산, 또는 고체 입자와 액체 액적의 조합을 설명하기 위해 사용된다. 에어로졸은 보일 수 있거나 보이지 않을 수 있다. 에어로졸은 실온에서 통상 액체 또는 고체인 물질의 증기뿐만 아니라, 고체 입자, 또는 액체 액적, 또는 고체 입자와 액체 액적의 조합을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명을 참조하여 본원에 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 형성 기재"는 에어로졸을 생성할 수 있는, 휘발성 화합물을 가열 시에 방출할 수 있는 에어로졸 발생 재료를 포함한 기재를 설명하기 위해 사용된다.

[0012] 바람직하게는, 전력 공급원은 리튬 이온 배터리와 같은 배터리이다. 대안으로서, 전력 공급원은 커패시터와 같은 다른 형태의 전하 저장 장치일 수 있다. 전력 공급원은 재충전을 필요로 할 수 있다. 예를 들어, 전력 공급원은 약 6분의 기간 동안, 또는 6분의 배수의 기간 동안 에어로졸을 연속적으로 발생시키기에 충분한 용량을 가질 수 있다. 다른 예에서, 전력 공급원은 소정 횟수의 펄스 또는 가열 시스템의 별개 활성화를 허용하기에 충분

한 용량을 가질 수 있다.

- [0013] 본 발명과 관련하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "모드"는 제어기가 수행하도록 프로그래밍된 작동 모드를 지칭한다. 예를 들어, 보정 모드에서, 제어기는 사전 프로그래밍된 보정 프로세스를 수행하도록 구성된다. 예열 모드에서, 제어기는 사전 프로그래밍된 예열 프로세스를 수행하도록 구성된다. 가열 모드에서, 제어기는 가열 프로세스를 수행하도록 구성된다. 용어 "단계(phase)"는 용어 "모드"와 상호 교환적으로 본원에서 사용될 수 있다. 제어기는 마이크로컨트롤러를 포함할 수 있다. 제어기는 프로그래밍 가능 마이크로프로세서와 같은, 마이크로프로세서를 포함할 수 있다. 제어기는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 외부 장치로부터 제어기로 및 그 반대로 데이터 전송을 허용하도록 구성된 인터페이스를 포함할 수 있다. 인터페이스는 제어기로 소프트웨어를 업로드하여 프로그램 가능한 마이크로프로세서 상에서 구동되도록 할 수 있다. 인터페이스는 마이크로 USB 포트와 같은 유선 인터페이스이거나, 무선 인터페이스일 수 있다.
- [0014] 가열 시스템은 가열 요소를 포함할 수 있다. 가열 시스템은 에어로졸 형성 기재 내부로부터 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성될 수 있다.
- [0015] 가열 요소는 사용 중에 에어로졸 형성 기재와 맞물려 에어로졸 형성 기재 내부로부터 에어로졸 형성 기재를 가열하는 저항 가열 요소일 수 있다.
- [0016] 가열 시스템은 에어로졸 형성 기재 내부의 가열 요소에 유도 결합될 수 있으며, 가열 요소는 에어로졸 형성 기재 내부로부터 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성된다.
- [0017] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "유도 결합"은 교번 자기장에 의해 관통되는 경우에 서셉터와 같은 가열 요소의 가열을 지칭한다. 가열은 가열 요소 내의 와전류의 생성에 의해 야기될 수 있다. 가열은 자성 히스테리시스 손실에 의해 야기될 수도 있다.
- [0018] 가열 요소는 서셉터일 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "서셉터"는 자기장 에너지를 열로 변환할 수 있는 재료를 포함한 요소를 지칭한다. 서셉터가 교번 자기장 내에 위치할 때, 서셉터는 가열된다. 서셉터의 가열은 서셉터 재료의 전기 및 자기 특성에 따라, 서셉터에 유도된 히스테리시스 손실 또는 와전류 중 적어도 하나의 결과일 수 있다. 서셉터는 세장형 서셉터일 수 있다. 본 발명과 관련하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "세장형"은 그의 폭보다 큰 길이를 갖는 서셉터를 설명하는 데에 사용된다. 예를 들어, 서셉터의 길이는 그의 폭의 적어도 2배일 수 있다.
- [0019] 내부 가열의 경우, 제1 온도는 245℃ 내지 285℃일 수 있다. 제1 가열 모드에서 제1 소정의 기간 동안 가열 요소를 이러한 온도 범위 내로 가열함으로써, 에어로졸 형성 기재의 열 관성이 극복되고, 사용자에 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양이 제1 퍼프로부터 개선된다.
- [0020] 전력을 제어하는 단계는: 예열 모드에서, 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 초기 온도로 증가시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 초기 온도는 140 내지 170℃일 수 있다. 예열 모드는 10 내지 20 초의 지속시간을 가질 수 있다.
- [0021] 예열 모드는, 에어로졸 형성 기재의 물리적 조건(예를 들어, 건조함 또는 습함)에 관계없이, 사용자가 흡입할 충분한 에어로졸을 발생시키기 위해 연속 전력을 공급하고 가능한 한 빨리 제1 작동 온도에 도달할 준비가 되기 위해, 예열 단계의 지속 시간은 에어로졸 형성 기재가 최소 작동 온도에 도달하기에 충분하도록 보장한다. 이는 높은 에어로졸 형성제 함량(30 중량% 초과)을 갖는 에어로졸 형성 기재에 특히 유리한데, 이는 이러한 기재가 일반적으로 열 평형에 도달한 후에 더 높은 수분 함량을 갖기 때문이다.
- [0022] 전력을 제어하는 단계는, 보정 모드에서, 가열 요소를 보정하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 보정 모드는 예열 모드에 후속한다.
- [0023] (제조 동안과 반대로) 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 가열 요소를 보정하는 것은 유리하게는 온도 제어에 사용되는 보정 값의 보다 정확한 결정을 제공하고, 따라서 개선된 온도 제어가 달성된다.
- [0024] 가열 시스템은 가열 요소를 포함할 수 있으며, 가열 요소는 에어로졸 형성 기재를 외부적으로 가열하도록 구성될 수 있다. 가열 요소는 저항성 히터일 수 있다. 제1 온도는 180 내지 230℃일 수 있다.
- [0025] 제1 가열 모드에서 제1 소정의 기간 동안 가열 요소를 이러한 온도 범위 내로 가열함으로써, 에어로졸 형성 기재의 열 관성이 극복되고, 사용자에 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양이 제1 퍼프

로부터 개선된다.

- [0026] 전력을 제어하는 단계는: 예열 모드에서, 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 초기 온도로 증가시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 초기 온도는 140 내지 170℃일 수 있다.
- [0027] 예열 모드는, 에어로졸 형성 기체의 물리적 조건(예를 들어, 건조함 또는 습함)에 관계없이, 사용자가 흡입할 충분한 에어로졸을 발생시키기 위해 연속 전력을 공급하고 가능한 한 빨리 제1 작동 온도에 도달할 준비가 되기 위해, 예열 단계의 지속 시간은 에어로졸 형성 기체가 최소 작동 온도에 도달하기에 충분하도록 보장한다. 이는 높은 에어로졸 형성제 함량(30 중량% 초과)을 갖는 에어로졸 형성 기체에 특히 유리한데, 이는 이러한 기체가 일반적으로 열 평형에 도달한 후에 더 높은 수분 함량을 갖기 때문이다.
- [0028] 하나 이상의 제2 온도는 제1 온도에 대략 대응할 수 있다. 이는 유리하게는 제어기에 필요한 프로그래밍을 덜 복잡하게 하여, 펌웨어 복잡도를 감소시킨다.
- [0029] 하나 이상의 제2 온도는 제1 온도와 상이할 수 있다.
- [0030] 제2 소정의 기간 동안 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 제1 온도로부터 가열 요소의 온도를 낮추는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 제2 가열 모드에서 가열 요소의 온도를 낮추는 것은 사용자에게 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양이 제1 가열 모드에서의 양과 일치되게 유지될 수 있게 함으로써, 사용자에게 동일한 감각적 경험을 제공한다.
- [0032] 하나 이상의 제2 온도는 에어로졸 형성 기체가 내부적으로 가열될 때 190℃ 내지 220℃일 수 있다. 하나 이상의 제2 온도는 에어로졸 형성 기체가 외부 가열될 때 180℃ 내지 230℃일 수 있다.
- [0033] 제1 온도로부터 가열 요소의 온도를 낮추는 단계는 2개의 연속 온도 단계를 포함할 수 있다.
- [0034] 제1 온도 단계의 온도는 제2 온도 단계의 온도보다 낮을 수 있다.
- [0035] 제2 가열 모드에서 2개의 온도 단계를 갖는 것은 사용자에게 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양의 개선된 제어를 허용함으로써, 사용자에게 동일한 감각적 경험을 제공한다. 또한, 제2 가열 단계의 온도가 제1 가열 단계의 온도보다 높으면, 원하는 기화된 휘발성 화합물의 양은 가열에 의해 시간이 지남에 따라 고갈되더라도 일정하게 유지된다.
- [0036] 제2 소정의 기간 동안 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 제1 온도로부터 가열 요소의 온도를 증가시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0037] 미리 결정된 제2 기간은 100 초 내지 280 초일 수 있다.
- [0038] 전력은 복수의 가열 프로파일 중 한 가열 프로파일에 기초하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하기 위해 에어로졸 형성 기체의 가열 동안 제어될 수 있으며, 각각의 가열 프로파일은 각각의 가열 모드 동안 가열 요소의 온도를 조정하는 방법을 정의한다. 가열 프로파일은 에어로졸 발생 물품을 식별하는 것에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0039] 전력은 복수의 가열 프로파일 중 한 가열 프로파일에 기초하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하기 위해 에어로졸 형성 기체의 가열 동안 제어될 수 있으며, 각각의 가열 프로파일은 제2 가열 모드 동안 가열 요소의 온도를 조정하는 방법을 정의한다.
- [0040] 가열 프로파일은 에어로졸 발생 물품을 식별하는 단계 및 에어로졸 형성 기체를 식별하는 단계 중 적어도 하나에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0041] 제3 소정의 기간의 지속 시간은 30초 내지 120초일 수 있다.
- [0042] 추가 실시예에 따르면, 에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버; 에어로졸 형성 기체를 가열하도록 구성된 가열 요소와 연관된 가열 시스템; 가열 시스템에 전력을 제공하는 전력 공급원; 및 제어기를 포함하는 에어로졸 발생 장치가 제공된다. 제어기는 에어로졸 형성 기체의 가열 동안 전력을 제어하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하여: 제1 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 조정하여 초기 온도로부터 제1 온도로 증가시키고, 상기 제1 온도는 제1 소정의 기간 동안 유지되고; 제2 가열 모드에서, 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하고, 상기 제2 소정의 기간은 상기 제1 소정의 기간 후속이고; 제3 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 일정하

고 제3 소정의 기간 내에 제3 온도와 같도록 조정하고, 상기 제3 온도는 상기 제1 온도에 대략 대응하고, 상기 제3 소정의 기간은 상기 제2 소정의 기간에 후속한다.

- [0043] 제2 소정의 기간은 제1 소정의 기간 바로 후속될 수 있다. 제3 소정의 기간은 제2 소정의 기간 바로 후속될 수 있다.
- [0044] 가열 시스템은 가열 요소를 포함할 수 있다. 가열 시스템은 에어로졸 형성 기재 내부로부터 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성될 수 있다.
- [0045] 가열 요소는 사용 중에 에어로졸 형성 기재와 맞물려 에어로졸 형성 기재 내부로부터 에어로졸 형성 기재를 가열하는 저항 가열 요소일 수 있다.
- [0046] 가열 시스템은 에어로졸 형성 기재 내부의 가열 요소에 유도 결합될 수 있으며, 가열 요소는 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성된다. 제1 온도는 245 내지 285℃일 수 있다.
- [0047] 전력을 제어하는 단계는: 예열 모드에서, 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 초기 온도로 증가시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 초기 온도는 140 내지 170℃일 수 있다.
- [0049] 예열 모드는 10 내지 20 초의 지속시간을 가질 수 있다.
- [0050] 전력을 제어하는 단계는, 보정 모드에서, 가열 요소를 보정하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 보정 모드는 예열 모드에 후속한다.
- [0051] 가열 시스템은 에어로졸 형성 기재를 외부 가열하도록 구성된 가열 요소를 포함할 수 있다. 가열 요소는 저항성 히터일 수 있다. 제1 온도는 180 내지 230℃일 수 있다.
- [0052] 전력을 제어하는 단계는: 예열 모드에서, 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 초기 온도로 증가시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 초기 온도는 140 내지 170℃일 수 있다.
- [0053] 하나 이상의 제2 온도는 제1 온도에 대략 대응할 수 있다.
- [0054] 하나 이상의 제2 온도는 제1 온도와 상이할 수 있다.
- [0055] 제2 소정의 기간 동안 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 제1 온도로부터 가열 요소의 온도를 낮추는 단계를 포함할 수 있다.
- [0056] 하나 이상의 제2 온도는 에어로졸 형성 기재가 내부적으로 가열될 때 190℃ 내지 220℃일 수 있다. 하나 이상의 제2 온도는 에어로졸 형성 기재가 외부 가열될 때 180℃ 내지 230℃일 수 있다.
- [0057] 제1 온도로부터 가열 요소의 온도를 낮추는 단계는 2개의 연속 온도 단계를 포함할 수 있다.
- [0058] 제1 온도 단계의 온도는 제2 온도 단계의 온도보다 낮을 수 있다.
- [0059] 제2 소정의 기간 동안 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 제1 온도로부터 가열 요소의 온도를 증가시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0060] 미리 결정된 제2 기간은 100 초 내지 280 초일 수 있다.
- [0061] 전력은 복수의 가열 프로파일 중 한 가열 프로파일에 기초하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하기 위해 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 제어될 수 있으며, 각각의 가열 프로파일은 각각의 가열 모드 동안 가열 요소의 온도를 조정하는 방법을 정의한다. 가열 프로파일은 에어로졸 발생 물품을 식별하는 것에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0062] 전력은 복수의 가열 프로파일 중 한 가열 프로파일에 기초하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하기 위해 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 제어될 수 있으며, 각각의 가열 프로파일은 제2 가열 모드 동안 가열 요소의 온도를 조정하는 방법을 정의한다. 가열 프로파일은 에어로졸 발생 물품을 식별하는 것에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0063] 제3 소정의 기간의 지속 시간은 30초 내지 120초일 수 있다.
- [0064] 추가 실시예에 따르면, 전술한 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 형성 기재를 포함하고 있는 에어로졸 발생 물품

을 포함하는 시스템이 제공되어 있다.

- [0065] 에어로졸 형성 기제는 하나 이상의 에어로졸 형성제를 포함할 수 있으며, 에어로졸 형성 기제는 30 중량% 이상의 총 에어로졸 형성제 함량을 포함한다.
- [0066] 본 발명을 참조로 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 "에어로졸 형성제"는 사용시, 에어로졸의 형성을 용이하게 하고 바람직하게는 에어로졸 발생 물품 또는 에어로졸 형성 기제를 포함하는 에어로졸 발생 시스템의 작동 온도에서 열적 감성에 실질적인 내성이 있는 화합물을 설명하기 위해 사용된다.
- [0067] 본 발명과 관련하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "총 에어로졸 형성제 함량"은 에어로졸 형성 기제 내의 모든 에어로졸 형성제의 조합된 함량을 설명하는 데 사용된다.
- [0068] 달리 언급되지 않는 한, 본원에 인용된 에어로졸 형성 기제의 구성요소의 중량%는 에어로졸 형성 기제의 건조 중량에 기초한다.
- [0069] 하나 이상의 에어로졸 형성제는 1,3-부탄디올, 글리세린, 1,3-프로판디올, 프로필렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 글리세롤 모노아세테이트, 글리세롤 디아세테이트, 글리세롤 트리아세테이트, 디메틸 도데칸디오에이트, 및 디메틸 테트라데칸디오에이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0070] 에어로졸 형성 기제는 비-담배 기재일 수 있다.
- [0071] 본 발명과 관련하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "비-담배 기재"는 비-담배 재료를 포함하는 에어로졸 형성 기제를 지칭하는 데 사용된다.
- [0072] 에어로졸 형성 기제는 고체 또는 겔일 수 있다.
- [0073] 본 발명을 참조하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "고체"는 안정적인 크기 및 형상을 가지며 23°C에서 흐르지 않는 에어로졸 형성 기제를 설명하는 데 사용된다.
- [0074] 본 발명과 관련하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "겔"은 2개 이상의 성분을 포함하는 에어로졸 형성 기제를 설명하는 데 사용되며, 이들 중 하나는 액체이다. 겔은 대부분 중량 기준 액체이다. 겔은 실질적으로 희석된 가교 결합된 시스템이며, 이는 액체상이 시스템을 통해 여전히 확산될 수 있지만, 정상 상태에 있을 때 흐름을 나타내지 않는다.
- [0075] 에어로졸 형성 기제는 고체 막일 수 있다.
- [0076] 본 발명과 관련하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "막(film)"은 그의 폭 또는 길이보다 실질적으로 작은 두께를 갖는 고체 에어로졸 형성 기제를 설명하는 데 사용된다.
- [0077] 본 발명을 참조하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "두께"는 고체 에어로졸 발생 필름의 대향하는, 실질적으로 평행한 표면들 사이의 최소 거리를 설명하는 데 사용된다.
- [0078] 에어로졸 형성 기제는 니코틴을 추가로 포함할 수 있다.
- [0079] 본 발명에 관하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "니코틴"은 니코틴, 니코틴 염기, 또는 니코틴 염을 설명하는 데 사용된다. 에어로졸 형성 기제가 니코틴 염기 또는 니코틴 염을 포함하는 실시예에서, 본원에서 인용된 니코틴의 양은 각각, 유리 염기 니코틴의 양 또는 양성화된 니코틴의 양이다.
- [0080] 에어로졸 형성 기제는 천연 니코틴, 또는 합성 니코틴, 또는 천연 니코틴과 합성 니코틴의 조합을 포함할 수 있다.
- [0081] 에어로졸 형성 기제는 하나 이상의 셀룰로오스계 제제 및 푸마르산, 말레산, 및 말산으로부터 선택된 하나 이상의 카르복실산을 포함할 수 있다.
- [0082] 상기 에어로졸 형성 기제는 적어도 35중량%의 총 셀룰로오스계 제제 함량, 및 적어도 0.5중량%의 총 카르복실산 함량을 가질 수 있다.
- [0083] 본 발명과 관련하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "셀룰로오스계 제제"는 셀룰로오스 물질을 설명하는 데 사용된다. 셀룰로오스계 제제의 예는 셀룰로오스계 막 형성제, 셀룰로오스계 강화제 및 셀룰로오스계 결합제를 포함한다. 예를 들어, 에어로졸 형성 기제가 셀룰로오스계 막 형성제, 셀룰로오스계 강화제, 및 셀룰로오스계 결합제로 이루어진 복수의 셀룰로오스계 제제를 포함하는 경우, 용어 "총 셀룰로오스계 제제 함량"은 에어로졸 형성 기제의 조합된 셀룰로오스계 막 형성제 함량, 셀룰로오스계 강화제 함량, 및 셀룰로오스계 결합제 함량을

설명한다.

- [0084] 본 발명을 참조하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "총 카르복실산 함량"은 에어로졸 형성 기재 내의 모든 카르복실산의 조합된 함량을 설명하는데 사용된다. 예를 들어, 에어로졸 형성 기재가 벤조산 및 푸마르산으로 이루어진 복수의 카르복실산을 포함하는 경우, 용어 "총 카르복실산 함량"은 에어로졸 형성 기재의 조합된 벤조산 함량 및 푸마르산 함량을 설명한다.
- [0085] 에어로졸 형성 기재는 물을 포함할 수 있다.
- [0086] 에어로졸 형성 기재는 5 중량% 내지 35 중량%의 물 함량을 가질 수 있다.
- [0087] 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 단지 사용자의 입 또는 비강 내로 흡입되는 경우를 포함한다.
- [0088] 본원에서 사용되는 바와 같이, "사용 세션"은 사용자에게 의한 장치의 활성화로 시작하는 장치의 사용 기간을 지칭한다. 사용 세션은 에어로졸 발생 장치가 가열 시스템에 전력을 공급하여 에어로졸을 발생시키기 위해 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 예열 단계를 포함할 수 있다. 사용 세션은 가열 요소의 온도를 보다 정확하게 제어하기 위해 가열 시스템을 보정하기 위한 보정 단계를 포함할 수 있다. 사용 세션은 사용자가 발생된 에어로졸을 흡입할 수 있는 주요 단계를 포함할 수 있다. 주요 단계는 복수의 퍼프를 위해 충분히 긴 30일 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 가열 시스템에 전력 공급을 정지하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 사용 세션의 종료 시 에어로졸 발생 장치로부터 제거될 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 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.
- [0089] 에어로졸 발생 장치를 지칭하는 경우에 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "상류"와 "전방", 및 "하류"와 "후방"은 사용 동안 에어로졸 발생 장치를 통해 공기가 흐르는 방향과 관련하여 에어로졸 발생 장치의 구성요소, 또는 구성요소의 부분의 상대적 위치를 설명하는 데에 사용된다. 본 발명에 따른 에어로졸 발생 장치는 사용시, 에어로졸이 장치를 빠져나가는 근위 말단을 포함한다. 에어로졸 발생 장치의 근위 말단은 또한 마우스 말단 또는 하류 말단으로서 지칭될 수 있다. 마우스 말단은 원위 말단의 하류에 있다. 에어로졸 발생 물품의 원위 말단은 상류 말단으로서 지칭될 수 있다. 에어로졸 발생 장치의 구성요소 또는 구성요소의 부분은, 에어로졸 발생 장치의 기류 경로에 대해 상대적 위치에 기초하여, 서로의 상류 또는 하류에 있는 것으로 설명될 수 있다.
- [0090] 에어로졸 발생 물품을 지칭하는 경우에 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "상류"와 "전방", 및 "하류"와 "후방"은 사용 동안 에어로졸 발생 물품을 통해 공기가 흐르는 방향과 관련하여 에어로졸 발생 물품의 구성요소, 또는 구성요소의 부분의 상대 위치를 설명하는 데에 사용된다. 본 발명에 따른 에어로졸 발생 물품은 사용시, 에어로졸이 물품을 빠져나가는 근위 말단을 포함한다. 에어로졸 발생 물품의 근위 말단은 또한 마우스 말단 또는 하류 말단으로서 지칭될 수 있다. 마우스 말단은 원위 말단의 하류에 있다. 에어로졸 발생 물품의 원위 말단은 상류 말단으로서 지칭될 수 있다. 에어로졸 발생 물품의 구성요소 또는 구성요소의 부분은 에어로졸 발생 물품의 근위 말단과 에어로졸 발생 물품의 원위 말단 사이에서 그들의 상대적 위치에 기초하여 서로의 상류 또는 하류에 있는 것으로 설명될 수 있다. 에어로졸 발생 물품의 구성요소 또는 구성요소의 일부의 전방은 에어로졸 발생 물품의 상류 말단에 가장 가까운 말단에 있는 부분이다. 에어로졸 발생 물품의 구성요소 또는 구성요소의 일부의 후방은 에어로졸 발생 물품의 하류 말단에 가장 가까운 말단에 있는 부분이다.
- [0091] 본원에서 사용되는 바와 같이, "에어로졸 냉각 요소"는, 사용 시, 에어로졸 형성 기재로부터 방출된 휘발성 화합물에 의해 형성된 에어로졸이 사용자가 흡입하기 전에 에어로졸 냉각 요소를 통과하여 그에 의해 냉각되도록 에어로졸 형성 기재의 하류에 위치한 에어로졸 발생 물품의 구성 요소를 지칭한다. 에어로졸 냉각 요소는 큰 표면적을 갖지만, 낮은 압력 강하를 야기한다. 높은 압력 강하를 생성하는 필터 및 기타 마우스피스, 예를 들어 섬유 다발로 형성된 필터는, 에어로졸 냉각 요소인 것으로 간주되지 않는다. 에어로졸 발생 물품 내부의 챔버 및 공동은 에어로졸 냉각 요소인 것으로 간주되지 않는다.
- [0092] 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 "마우스피스"는 에어로졸을 직접적으로 흡입하기 위해 사용자의 입 속에 놓이는, 에어로졸 발생 물품, 에어로졸 발생 장치 또는 에어로졸 발생 시스템의 일부를 지칭한다.

- [0093] 본 발명은 청구범위에 정의된다. 그러나, 아래에 비제한적인 예의 비포괄적인 목록이 제공된다. 이들 실시예의 특징 중 임의의 하나 이상은 본원에서 설명된 또 다른 실시예, 실시예, 또는 양태의 임의의 하나 이상의 특징과 조합될 수 있다.
- [0094] 실시예 Ex1: 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생산을 제어하는 방법으로서, 상기 장치는, 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버; 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 가열 요소와 연관된 가열 시스템; 및 상기 가열 시스템에 전력을 제공하는 전력 공급원을 포함하고, 상기 방법은 상기 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 상기 전력을 제어하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하여, 제1 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 조정하여 상기 온도를 초기 온도로부터 제1 온도로 증가시키고, 상기 제1 온도는 제1 소정의 기간 동안 유지되고; 제2 가열 모드에서, 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하고, 상기 제2 소정의 기간은 상기 제1 소정의 기간 후속이고; 제3 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 일정하고 제3 소정의 기간 내에 제3 온도와 같도록 조정하고, 상기 제3 온도는 상기 제1 온도에 대략 대응하고, 상기 제3 소정의 기간은 상기 제2 소정의 기간에 후속하는, 방법.
- [0095] 실시예 Ex2: 실시예 Ex1에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 가열 요소를 포함하고, 상기 가열 시스템은 상기 에어로졸 형성 기재 내부로부터 상기 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성되는, 방법.
- [0096] 실시예 Ex3: 실시예 Ex2에 있어서, 상기 가열 요소는 사용 동안, 상기 에어로졸 형성 기재와 체결되어 상기 에어로졸 형성 기재 내부로부터 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하는 저항 가열 요소인, 방법.
- [0097] 실시예 Ex4: 실시예 Ex1에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 에어로졸 형성 기재 내부의 가열 요소에 유도 결합되고, 상기 가열 요소는 상기 에어로졸 형성 기재 내부로부터 상기 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성되는, 방법.
- [0098] 실시예 Ex5: 실시예 Ex2 내지 Ex4 중 하나에 있어서, 상기 제1 온도는 245 내지 285℃인, 방법.
- [0099] 실시예 Ex6: 실시예 Ex1 내지 Ex5 중 하나에 있어서, 상기 전력을 제어하는 단계는, 예열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 상기 초기 온도로 증가시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0100] 실시예 Ex7: 실시예 Ex6에 있어서, 상기 초기 온도는 140 내지 170℃인, 방법.
- [0101] 실시예 Ex8: 실시예 Ex6 또는 Ex7에 있어서, 상기 예열 모드는 10 내지 20초의 지속 시간을 갖는, 방법.
- [0102] 실시예 Ex9: 실시예 Ex6 내지 Ex8 중 하나에 있어서, 상기 전력을 제어하는 단계는, 보정 모드에서, 상기 가열 요소를 보정하는 단계를 추가로 포함하되, 상기 보정 모드는 상기 예열 모드에 후속하는, 방법.
- [0103] 실시예 Ex10: 실시예 Ex1에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 가열 요소를 포함하고, 상기 가열 요소는 상기 에어로졸 형성 기재를 외부적으로 가열하도록 구성되는, 방법.
- [0104] 실시예 Ex11: 실시예 Ex10에 있어서, 상기 가열 요소는 저항 히터인, 방법.
- [0105] 실시예 Ex12: 실시예 Ex10 또는 Ex11에 있어서, 상기 제1 온도는 180 내지 230℃인, 방법.
- [0106] 실시예 Ex13: 실시예 Ex10 내지 Ex12 중 하나에 있어서, 상기 전력을 제어하는 단계는, 예열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 상기 초기 온도로 증가시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0107] 실시예 Ex14: 실시예 Ex13에 있어서, 상기 초기 온도는 140 내지 170℃인, 방법.
- [0108] 실시예 Ex15: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 하나 이상의 제2 온도는 상기 제1 온도에 대략 대응하는, 방법.
- [0109] 실시예 Ex16: 실시예 Ex1 내지 Ex14 중 하나에 있어서, 상기 하나 이상의 제2 온도는 상기 제1 온도와 상이한, 방법.
- [0110] 실시예 Ex17: 실시예 Ex1 내지 Ex14 중 하나에 있어서, 상기 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 상기 가열 요소의 온도를 상기 제1 온도로부터 낮추는 단계를 포함하는, 방법.
- [0111] 실시예 Ex18: 실시예 Ex17에 있어서, 상기 하나 이상의 제2 온도는 190 내지 220℃인, 방법.
- [0112] 실시예 Ex19: 실시예 Ex17 또는 Ex18에 있어서, 상기 제1 온도로부터 상기 가열 요소의 온도를 낮추는 단계는 2

개의 연속 온도 단계를 포함하는, 방법.

- [0113] 실시예 Ex20: 실시예 Ex19에 있어서, 제1 온도 단계의 온도는 제2 온도 단계의 온도보다 낮은, 방법.
- [0114] 실시예 Ex21: 실시예 Ex1 내지 Ex14 중 하나에 있어서, 상기 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 상기 제1 온도로부터 상기 가열 요소의 온도를 증가시키는 단계를 포함하는, 방법.
- [0115] 실시예 Ex22: 이전 실시예 중 하나에 있어서, 상기 제2 소정의 기간의 지속시간은 100초 내지 280초인, 방법.
- [0116] 실시예 Ex23: 이전 실시예 중 하나에 있어서, 상기 전력은 상기 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 제어되어 복수의 가열 프로파일 중 한 가열 프로파일에 기초하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하고, 각각의 가열 프로파일은 각각의 가열 모드 동안 상기 가열 요소의 온도를 조정하는 방법을 정의하는, 방법.
- [0117] 실시예 Ex24: 실시예 Ex23에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품을 식별하는 것에 기초하여 상기 가열 프로파일을 선택하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0118] 실시예 Ex25: 실시예 Ex1 내지 Ex22 중 하나에 있어서, 상기 전력은 상기 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 제어되어 복수의 가열 프로파일 중 한 가열 프로파일에 기초하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하고, 각각의 가열 프로파일은 상기 제2 가열 모드 동안 상기 가열 요소의 온도를 조정하는 방법을 정의하는, 방법.
- [0119] 실시예 Ex26: 실시예 Ex25에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품을 식별하는 단계 및 상기 에어로졸 형성 기재를 식별하는 단계 중 적어도 하나에 기초하여 상기 가열 프로파일을 선택하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0120] 실시예 Ex27: 이전 실시예에 있어서, 상기 제3 미리 결정된 기간의 지속시간은 30초 내지 120초인, 방법.
- [0121] 실시예 Ex28: 에어로졸 발생 장치로서, 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 적어도 부분적으로 수용하도록 구성된 가열 챔버; 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 가열 요소와 연관된 가열 시스템; 상기 가열 시스템에 전력을 제공하는 전력 공급원; 및 에어로졸 형성 기재의 가열 동안 전력을 제어하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하여: 제1 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 조정하여 초기 온도로부터 제1 온도로 증가시키고, 상기 제1 온도는 제1 소정의 기간 동안 유지되고; 제2 가열 모드에서, 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하고, 상기 제2 소정의 기간은 상기 제1 소정의 기간 후속이고; 제3 가열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 일정하고 제3 소정의 기간 내에 제3 온도와 같도록 조정하고, 상기 제3 온도는 상기 제1 온도에 대략 대응하고, 상기 제3 소정의 기간은 상기 제2 소정의 기간에 후속하는 제어를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0122] 실시예 Ex29: 실시예 Ex28에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 가열 요소를 포함하고, 상기 가열 시스템은 상기 에어로졸 형성 기재 내부로부터 상기 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0123] 실시예 Ex30: 실시예 Ex29에 있어서, 상기 가열 요소는 사용 동안, 상기 에어로졸 형성 기재와 체결되어 상기 에어로졸 형성 기재 내부로부터 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하는 저항 가열 요소인, 에어로졸 발생 장치.
- [0124] 실시예 Ex31: 실시예 Ex28에 있어서, 상기 가열 시스템은 상기 에어로졸 형성 기재 내부의 가열 요소에 유도 결합되고, 상기 가열 요소는 상기 에어로졸 형성 기재 내부로부터 상기 에어로졸 형성 기재를 내부적으로 가열하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0125] 실시예 Ex32: 실시예 Ex28 내지 Ex31 중 하나에 있어서, 상기 제1 온도는 245 내지 285℃인, 에어로졸 발생 장치.
- [0126] 실시예 Ex33: 실시예 Ex28 내지 Ex32 중 하나에 있어서, 상기 전력을 제어하는 단계는 예열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 상기 초기 온도로 증가시키는 단계를 더 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0127] 실시예 Ex34: 실시예 Ex33에 있어서, 상기 초기 온도는 140℃ 내지 170℃인, 에어로졸 발생 장치.
- [0128] 실시예 Ex35: 실시예 Ex33 또는 Ex34에 있어서, 상기 예열 모드는 10초 내지 20초의 지속시간을 가지는, 에어로졸 발생 장치.
- [0129] 실시예 Ex36: 실시예 Ex33 내지 Ex35 중 하나에 있어서, 상기 전력을 제어하는 단계는, 보정 모드에서, 상기 가열 요소를 보정하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 보정 모드는 상기 예열 모드에 후속하는, 에어로졸 발생 장

치.

- [0130] 실시예 Ex37: 실시예 Ex28에 있어서, 상기 가열 시스템은 에어로졸 형성 기체를 외부 가열하도록 구성되는 가열 요소를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0131] 실시예 Ex38: 실시예 Ex37에 있어서, 상기 가열 요소는 저항성 히터인, 에어로졸 발생 장치.
- [0132] 실시예 Ex39: 실시예 Ex37 또는 Ex38에 있어서, 상기 제1 온도는 180 내지 230℃인, 에어로졸 발생 장치.
- [0133] 실시예 Ex40: 실시예 Ex37 내지 Ex39 중 하나에 있어서, 상기 전력을 제어하는 단계는 예열 모드에서, 상기 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 상기 초기 온도로 증가시키는 단계를 더 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0134] 실시예 Ex41: 실시예 Ex40에 있어서, 상기 초기 온도는 140℃ 내지 170℃인, 에어로졸 발생 장치.
- [0135] 실시예 Ex42: 실시예 Ex28 내지 Ex41 중 하나에 있어서, 상기 하나 이상의 제2 온도는 상기 제1 온도에 대략 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0136] 실시예 Ex43: 실시예 Ex28 내지 Ex41 중 하나에 있어서, 상기 하나 이상의 제2 온도는 상기 제1 온도와 상이한, 에어로졸 발생 장치.
- [0137] 실시예 Ex44: 실시예 Ex28 내지 Ex41 중 하나에 있어서, 상기 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 상기 가열 요소의 온도를 상기 제1 온도로부터 낮추는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0138] 실시예 Ex45: 실시예 Ex44에 있어서, 상기 하나 이상의 제2 온도는 190 내지 220℃인, 에어로졸 발생 장치.
- [0139] 실시예 Ex46: 실시예 Ex44 또는 Ex45에 있어서, 상기 제1 온도로부터 상기 가열 요소의 온도를 낮추는 단계는 2개의 연속 온도 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0140] 실시예 Ex47: 실시예 Ex46에 있어서, 제1 온도 단계의 온도는 제2 온도 단계의 온도보다 낮은, 에어로졸 발생 장치.
- [0141] 실시예 Ex48: 실시예 Ex28 내지 Ex41 중 하나에 있어서, 상기 제2 소정의 기간 동안 상기 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정하는 단계는 상기 제1 온도로부터 상기 가열 요소의 온도를 증가시키는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0142] 실시예 Ex49: 실시예 Ex28 내지 Ex48 중 하나에 있어서, 상기 제2 소정의 기간의 지속 시간은 100초 내지 280초 사이인, 에어로졸 발생 장치.
- [0143] 실시예 Ex50: 실시예 Ex28 내지 Ex49 중 하나에 있어서, 상기 전력은 상기 에어로졸 형성 기체의 가열 동안 제어되어 복수의 가열 프로파일 중 한 가열 프로파일에 기초하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하고, 각각의 가열 프로파일은 각각의 가열 모드 동안 가열 요소의 온도를 조정하는 방법을 정의하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0144] 실시예 Ex51: 실시예 Ex50에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품을 식별하는 것에 기초하여 상기 가열 프로파일을 선택하는 단계를 추가로 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0145] 실시예 Ex52: 실시예 Ex28 내지 Ex49 중 하나에 있어서, 상기 전력은 상기 에어로졸 형성 기체의 가열 동안 제어되어 복수의 가열 프로파일 중 한 가열 프로파일에 기초하여 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하고, 각각의 가열 프로파일은 상기 제2 가열 모드 동안 상기 가열 요소의 온도를 조정하는 방법을 정의하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0146] 실시예 Ex53: 실시예 Ex52에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품을 식별하는 것에 기초하여 상기 가열 프로파일을 선택하는 단계를 추가로 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0147] 실시예 Ex54: 실시예 Ex28 내지 Ex53 중 하나에 있어서, 상기 제3 미리 결정된 기간의 지속시간은 30초 내지 120초인, 에어로졸 발생 장치.
- [0148] 실시예 Ex55: 시스템으로서, 실시예 Ex28 내지 Ex54 중 하나에 따른 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품을 포함하는, 시스템.
- [0149] 실시예 Ex56: 실시예 Ex55에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기체는 하나 이상의 에어로졸 형성제를 포함하고, 상

기 에어로졸 형성 기제는 30 중량% 이상의 총 에어로졸 형성제 함량을 포함하는, 시스템.

- [0150] 실시예 Ex57: 실시예 Ex56에 있어서, 상기 하나 이상의 에어로졸 형성제는 프로필렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 1,3-부탄디올, 글리세린, 1,3-프로판디올, 프로필렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 글리세롤 모노아세테이트, 글리세롤 디아세테이트, 글리세롤 트리아세테이트, 디메틸 도데칸디오에이트, 및 디메틸 테트라데칸디오에이트 중 적어도 하나를 포함하는, 시스템.
- [0151] 실시예 Ex58: 실시예 Ex55 내지 Ex57 중 하나에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기제는 비-담배 기재인, 시스템.
- [0152] 실시예 Ex59: 실시예 Ex55 내지 Ex58 중 하나에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기제는 고체 또는 겔인, 시스템.
- [0153] 실시예 Ex60: 실시예 Ex55 내지 Ex59 중 하나에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기제는 니코틴을 더 포함하는, 시스템.
- [0154] 실시예 Ex61: 실시예 Ex55 내지 Ex60 중 하나에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기제는 하나 이상의 셀룰로오스계 제제 및 푸마르산, 말레산 및 말산으로부터 선택된 하나 이상의 카르복실산을 더 포함하는, 시스템.
- [0155] 실시예 Ex62: 실시예 Ex61에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기제는 적어도 35 중량%의 총 셀룰로오스계 제제 함량 및 적어도 0.5 중량%의 총 카르복실산 함량을 갖는, 시스템.
- [0156] 실시예 Ex63: 실시예 Ex55 내지 Ex62 중 하나에 있어서, 에어로졸 형성 기제는 물을 포함하는, 시스템.
- [0157] 실시예 Ex64: 실시예 Ex63에 있어서, 상기 에어로졸 형성 기제는 5 중량% 내지 35 중량%의 물 함량을 갖는, 시스템.

도면의 간단한 설명

- [0158] 이제, 실시예가 도면을 참조하여 추가로 설명될 것이다:
 - 도 1은 에어로졸 형성 기제 및 서셉터를 포함하는 에어로졸 발생 물품의 개략적인 단면도이고;
 - 도 2는 도 1에 도시된 에어로졸 발생 물품 및 인덕터를 포함하는 전기 작동식 에어로졸 발생 장치를 포함한 에어로졸 발생 시스템의 개략적인 단면도이고;
 - 도 3은 서셉터 재료가 그의 큐리점과 연관된 상 전이를 겪게 될 때에 일어나는 원격식 검출 가능한 전류 변화를 예시한 DC 전류 대 시간의 그래프이고;
 - 도 4는 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 동안 서셉터의 온도 변화에 대응하는 전도도의 변화를 도시하는 전도도 대 시간의 그래프이고;
 - 도 5는 에어로졸 형성 기제를 포함하는 에어로졸 발생 물품의 개략적인 단면도를 보여주고 있고;
 - 도 6은 도 5에 도시된 에어로졸 발생 물품을 포함하는 에어로졸 발생 시스템 및 에어로졸 형성 기제 내부로부터 에어로졸 형성 기제를 내부적으로 가열하기 위한 저항 히터를 포함하는 전기 작동식 에어로졸 발생 장치의 개략적인 단면도를 보여주고 있고;
 - 도 7은 도 5에 도시된 에어로졸 발생 물품 및 에어로졸 형성 기제를 외부 가열하기 위한 저항 히터를 포함한 전기 작동식 에어로졸 발생 장치를 포함하는 에어로졸 발생 시스템의 개략적인 단면도를 보여주고 있고;
 - 도 8은 도 6 또는 도 7에 도시된 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 동안 가열 프로파일의 일부를 도시하는 온도 대 시간의 그래프이고;
 - 도 9는 도 2, 도 6 또는 도 7에 도시된 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 동안 가열 프로파일의 일부를 도시하는 온도 대 시간의 그래프이고;
 - 도 10은 도 2, 도 6 또는 도 7에 도시된 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 동안 가열 프로파일의 일부를 도시하는 온도 대 시간의 그래프이고;
 - 도 11은 도 2, 도 6 또는 도 7에 도시된 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 동안 가열 프로파일의 일부를 도시하는 온도 대 시간의 그래프이고;
 - 도 12는 도 2, 도 6 또는 도 7에 도시된 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 동안 가열 프로파일의 일부를 도시하는 온도 대 시간의 그래프이고;

도 13은 도 2, 도 6 또는 도 7에 도시된 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 동안 가열 프로파일의 일부를 도시하는 온도 대 시간의 그래프이고;

도 14는 도 2, 도 6 또는 도 7에 도시된 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 동안 가열 프로파일의 일부를 도시하는 온도 대 시간의 그래프이고;

도 15는 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생산을 제어하기 위한 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0159] 도 1은 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기제가 내부로부터 유도 가열되는 에어로졸 발생 물품(10)의 개략적인 단면도이고;
- [0160] 도 2는 도 1에 도시된 에어로졸 발생 물품(10) 및 인덕터를 포함한 전기 작동식 에어로졸 발생 장치(110)를 포함한 에어로졸 발생 시스템(100)의 개략적인 단면도이다.
- [0161] 도 1에 도시된 에어로졸 발생 물품(10)은 에어로졸 발생 로드(12), 에어로졸 발생 로드(12)의 하류에 위치한 근위 섹션(14) 및 에어로졸 발생 로드(12)의 상류에 위치한 원위 섹션(16)을 포함하고 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 에어로졸 발생 물품(10)은 상류 또는 원위 말단(18) 및 하류 또는 근위 말단(20)을 갖는다.
- [0162] 에어로졸 발생 물품(10)의 근위 섹션(14)은 에어로졸 발생 로드(12)의 바로 하류에 위치한 지지 요소(22), 지지 요소(22)의 바로 하류에 위치한 에어로졸 냉각 요소(24), 및 에어로졸 냉각 요소(24)의 바로 하류에 위치한 마우스피스 요소(42)를 포함하고 있다.
- [0163] 지지 요소(22)는 제1 중공 관형 세그먼트(26)를 포함한다. 제1 중공 관형 세그먼트(26)는 셀룰로오스 아세테이트로 제조된 중공 원통형 튜브의 형태이다. 제1 중공 관형 세그먼트(26)는 제1 중공 관형 세그먼트의 상류 말단(30)으로부터 제1 중공 관형 세그먼트(20)의 하류 말단(32)까지 연장되어 있는 내부 공동(28)을 정의한다.
- [0164] 에어로졸 냉각 요소(24)는 제2 중공 관형 세그먼트(34)를 포함한다. 제2 중공 관형 세그먼트(34)는 셀룰로오스 아세테이트로 제조된 중공 원통형 튜브의 형태이다. 제2 중공 관형 세그먼트(34)는 제2 중공 관형 세그먼트의 상류 말단(38)으로부터 제2 중공 관형 세그먼트(34)의 하류 말단(40)까지 연장되어 있는 내부 공동(36)을 정의한다.
- [0165] 도 1에서 수직 파선에 의해 도시된 바와 같이, 에어로졸 발생 물품(10)은 제2 중공 관형 세그먼트(34)를 따르는 위치에 제공된 환기 구역(60)을 포함한다.
- [0166] 마우스피스 요소(42)는 저밀도 셀룰로오스 아세테이트의 원통형 플러그의 형태이다.
- [0167] 에어로졸 발생 로드(12)는 에어로졸 형성 기제를 포함한다. 에어로졸 형성 기제는 고체 또는 겔일 수 있다. 에어로졸 형성 기제는 하나 이상의 에어로졸 형성제, 예컨대 글리세린 또는 프로필렌 글리콜을 포함한다. 에어로졸 형성 기제의 총 에어로졸 형성제 함량은 30 중량% 초과할 수 있다. 에어로졸 형성 기제의 총 에어로졸 형성제 함량은 40 중량% 초과할 수 있다. 에어로졸 형성 기제의 총 에어로졸 형성제 함량은 45 중량% 초과할 수 있다. 에어로졸 형성 기제는, 담배 함유 재료를 포함하지 않는 비-담배 기제일 수 있다. 에어로졸 형성 기제는 대안적으로 담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 또한, 에어로졸 형성 기제는 물을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기제는 5 중량% 내지 35 중량%의 물 함량을 가질 수 있다.
- [0168] 에어로졸 형성 기제는 니코틴을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기제는 하나 이상의 셀룰로오스 기반 체제를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기제는 하나 이상의 카르복실산을 포함할 수 있다. 하나 이상의 카르복실산은 푸마르산, 말레산, 및 말산으로부터 선택될 수 있다.
- [0169] 에어로졸 형성 기제는 고체 에어로졸 발생 막일 수 있고, 에어로졸 발생 로드(12)는 고체 에어로졸 발생 막으로 코팅된 주름진 권축된 종이 시트를 포함할 수 있다.
- [0170] 에어로졸 발생 물품(10)은 에어로졸 발생 로드(12) 내에 위치한 서셉터(44)와 같은 가열 요소를 포함하고 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 서셉터(44)는 에어로졸 형성 기제에 의해 둘러싸이고, 에어로졸 발생 로드(12)의 상류 말단으로부터 에어로졸 발생 로드(12)의 하류 말단까지 에어로졸 발생 로드(12)의 길이방향 축을 따라 연장되어 있다. 서셉터(44)는 에어로졸 형성 기제와 직접 접촉한다.
- [0171] 서셉터(44)는, 12mm의 길이, 5mm의 폭, 및 60 μm의 두께를 갖는 스트립의 형태일 수 있다. 서셉터(44)는 적어도 두 개의 상이한 재료를 포함한다. 서셉터(44)는 적어도 두 개의 층을 포함한다: 제1 서셉터 재료의 제1 층은 제

2 서셉터 재료의 제2 층과 물리적으로 접촉하여 배치된다. 제1 서셉터 재료 및 제2 서셉터 재료는 각각 쿨리 온도를 가질 수 있다. 이러한 경우, 제2 서셉터 재료의 쿨리 온도는 제1 서셉터 재료의 쿨리 온도보다 낮다. 제1 재료는 쿨리 온도를 갖지 않을 수 있다. 제1 서셉터 재료는 알루미늄, 철 또는 스테인리스 강일 수 있다. 제2 서셉터 재료는 니켈 또는 니켈 합금일 수 있다.

- [0172] 에어로졸 발생 물품(10)의 원위 섹션(16)은 에어로졸 발생 로드(12)의 바로 상류에 위치한 상류 요소(46)을 포함하고 있다.
- [0173] 상류 요소(46)는 강성 래퍼에 의해 둘러싸인 셀룰로오스 아세테이트의 원통형 플러그의 형태이다.
- [0174] 도 2에 도시된 에어로졸 발생 시스템(100)은 도 1에 도시된 에어로졸 발생 물품(10) 및 핸드헬드 전기 작동식 에어로졸 발생 장치(110)를 포함하고 있다.
- [0175] 에어로졸 발생 장치(110)는 에어로졸 발생 물품(10)의 원위 부분을 수용하도록 구성된 가열 챔버(114)를 정의하는 하우징(112)을 포함하고 있다.
- [0176] 에어로졸 발생 장치(110)는 전력 공급원(미도시) 및 가열 시스템(미도시)을 포함한다. 가열 시스템은 제어기, DC/AC 변환기 및 인덕터(116)를 포함한다. 전력 공급원은 재충전 가능한 리튬 이온 배터리와 같은 배터리를 포함한다. 인덕터(116)는 유도 코일을 포함하고 있다. 제어기는 전력 공급원으로부터 유도 코일로의 전력 공급을 제어한다.
- [0177] 사용 시, 인덕터(116)의 유도 코일에 의해 생성된 변동 또는 교번 전자기장은 에어로졸 발생 물품(10)의 에어로졸 발생 로드(12) 내의 서셉터(44)에 와전류를 유도하여, 서셉터(44)를 가열시킨다. 서셉터(44)에서 발생된 열은 전도에 의해 에어로졸 발생 물품(10)의 에어로졸 발생 로드(12) 내의 에어로졸 형성 기재로 전달된다.
- [0178] 사용자는 에어로졸 발생 물품(10)의 마우스피스 요소(42)를 흡인한다. 사용자가 마우스피스 요소(42)를 흡인할 때, 공기가 원위 말단(18)을 통해 에어로졸 발생 물품(10) 내로 흡인된다. 흡인된 공기는 상류 요소(46)를 통해 에어로졸 발생 로드(12)로 통과한다. 에어로졸 형성 기재의 가열은 휘발성 및 반-휘발성 화합물을 방출하며, 이는 에어로졸 발생 로드(12)를 통해 흐를 때 흡인된 공기에 연행되는 에어로졸을 형성한다. 흡인된 공기 및 연행된 에어로졸은 에어로졸 발생 물품(10)의 중간 중공형 섹션(50)을 통과하여, 냉각되고 응축된다. 그런 다음, 냉각된 에어로졸은 에어로졸 발생 물품(10)의 마우스피스 요소(42)를 통해 사용자의 입 안으로 지나간다.
- [0179] 도 3은(점선으로 표시된) 서셉터(44)의 온도가 증가함에 따라 시간 경과에 따라 전력 공급원으로부터 도출된 DC 전류(I_{DC}) 사이의 관계를 예시한다. 더 구체적으로, 도 3은 서셉터 재료가 그의 쿨리점과 연관된 상 전이를 겪을 때에 일어나는 원격으로 검출 가능한 DC 전류 변화를 예시한다. 전력 공급원으로부터 도출된 DC 전류(I_{DC})는 DC/AC 변환기의 입력 측에서 측정된다. 이 예시의 목적을 위해, 전력 공급원의 전압(V_{DC})이 거의 일정하게 유지된다고 가정할 수 있다.
- [0180] 서셉터(44)가 유도 가열됨에 따라, 서셉터(44)의 겔보기 저항이 증가한다. 이러한 저항 증가는, 일정한 전압에서 서셉터(44)의 온도가 증가할수록 감소하는, 전력 공급원으로부터 도출된 DC 전류(I_{DC})의 감소로 관찰된다. 인덕터에 의해 제공된 고주파 교번 자기장은 서셉터 표면에 매우 근접하게 와전류를 유도하는데, 표피 효과라고 알려진 효과이다. 서셉터(44) 내의 저항은 제1 서셉터 재료의 전기 비저항, 제2 서셉터 재료의 전기 비저항에 부분적으로, 그리고 유도된 와전류에 이용 가능한 각 재료 내의 표피 층의 깊이에 부분적으로 의존하고, 비저항은 결과적으로 온도 의존적이다.
- [0181] 제2 서셉터 재료는 그의 쿨리 온도에 도달하면 그의 자기 특성을 상실한다. 이로 인해, 제2 서셉터 재료 내의 와전류에 이용 가능한 표피 층이 증가하고, 이는 서셉터(44)의 겔보기 저항의 감소를 야기한다. 결과는 검출된 DC 전류(I_{DC})의 일시적인 증가이다. 그 다음, 제2 서셉터 재료의 표피 깊이가 증가하기 시작할 때, 저항은 떨어지기 시작한다. 이는 도 3에서 벨리(극소값)(310)로 나타난다.
- [0182] 가열이 계속됨에 따라, 전류는 제2 서셉터 재료가 그의 자발적인 자기 특성을 상실한 지점과 일치하는, 최대 표피 깊이에 도달할 때까지 계속 증가한다. 이 지점을 쿨리 온도라고 하며 도 3에서 힐(극대값)(320)으로 나타난다. 이 지점에서, 제2 서셉터 재료는 강자성 또는 페리자성 상태에서부터 상자성 상태로의 상 변화를 거쳤다. 이 지점에서, 서셉터(160)는 공지된 온도(진성 재료 특이적 온도인 쿨리 온도)에서 있다.
- [0183] 쿨리 온도에 도달한 후 서셉터(44)의 유도 가열이 지속되는 경우, 서셉터(44) 내에 발생된 와전류는 서셉터(4

4)의 저항에 대항하여 흐를 것이고, 이에 따라, 서셉터(44) 내의 줄 가열이 계속될 것이고, 따라서, 저항이 다시 증가할 것이고(저항은 온도의 다항식 의존성을 가질 것이고, 대부분의 금속 서셉터 재료에 대해, 목적상 삼차 다항식 의존성에 근사치가 될 수 있음), 전류는 다시 떨어지기 시작할 것이다.

[0184] 따라서, 제2 서셉터 재료는 도 3에 도시된 벨리(310)와 힐(320) 사이의 (공지된) 온도 범위에 걸쳐 가열될 때 가역 상 전이를 겪는다. 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 서셉터(44)의 겹보기 저항, 및 따라서 가역 상 전이의 시작 및 종료는 전력 공급원으로부터 흡인된 적어도 DC 전류(I_{DC})를 모니터링함으로써 원격으로 검출될 수 있다. DC 공급 전압(V_{DC})이 알려져 있지만, DC 공급 전압(V_{DC})은 DC 전류(I_{DC})에 더하여 모니터링될 수 있다. 따라서, 서셉터(44)의 겹보기 저항, 및 따라서 상 전이의 시작 및 종료는 전도도 값(전도도는 DC 전류(I_{DC}) 대 DC 공급 전압(V_{DC})의 비로 정의됨) 또는 저항 값(저항은 DC 공급 전압(V_{DC}) 대 DC 전류(I_{DC})의 비로 정의됨)을 모니터링함으로써 원격으로 검출될 수 있다. DC 전류(I_{DC}), 전도도 값 및 저항 값은 전원 파라미터로서 지칭될 수 있다.

[0185] 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 서셉터(44)의 겹보기 저항(및 이에 상응하여 전력 공급원으로부터 도출된 전류(I_{DC}))은, 가역적 상 전이의 시작과 끝, 다시 말해 벨리(310)와 힐(320) 사이 엄격하게 단조로운 관계식으로, 서셉터(44)의 온도에 따라 변할 수 있다. 엄격하게 단조로운 관계식은 겹보기 저항(R) 또는 겹보기 전도도($1/R$)의 결정으로부터 서셉터(44)의 온도의 명백한 결정을 허용한다. 이는 겹보기 저항의 각각의 결정된 값이 온도의 단지 하나의 단일 값을 나타내기 때문이고, 따라서 관계식에 모호함이 없다. 서셉터(44)의 온도 및 제2 서셉터 재료가 가역 상 전이를 겪는 온도 범위 내의 겹보기 저항의 단조로운 관계식은 서셉터(44)의 온도의 결정 및 제어 및 따라서 에어로졸 형성 기체의 온도의 결정 및 제어를 허용한다.

[0186] 제어기는 전력 공급원 파라미터 측정에 기초하여 가열 시스템에 제공된 전력의 공급을 조절한다. 가열 시스템은 DC 전류(I_{DC})를 측정하기 위한 전류 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 가열 시스템은 DC 공급 전압(V_{DC})을 측정하기 위한 전압 센서(미도시)를 선택적으로 포함할 수 있다. 전류 센서 및 전압 센서는 DC/AC 컨버터의 입력 측에 위치된다. DC 전류(I_{DC}) 및 선택적으로 DC 공급 전압(V_{DC})은 피드백 채널에 의해 제어기로 제공되어, AC 전력(P_{AC})이 인덕터(116)에 추가로 공급되는 것을 제어한다.

[0187] 제어기는 측정된 전력 공급원 파라미터 값을 서셉터(44)의 목표 작동 온도에 대응하는 목표 값으로 유지함으로써 서셉터(44)의 온도를 제어할 수 있다. 즉, 제어기는 전력 공급원 파라미터 값을 조정하기 위해 가열 시스템에 제공된 전력을 제어함으로써 서셉터(44)의 온도를 조정한다.

[0188] 서셉터(44)의 겹보기 저항(또는 겹보기 전도도)과 서셉터(44)의 온도 사이 엄격하게 단조로운 관계식을 이용하기 위해, 에어로졸을 생성하기 위한 사용자 작동 동안, DC/AC 변환기의 입력 측에서 측정된 전력 공급원 파라미터는 제1 보정 온도에 대응하는 제1 보정 값과 제2 보정 온도에 대응하는 제2 보정 값 사이에서 유지된다. 제2 보정 온도는 제2 서셉터 재료의 쿼리 온도(도 3의 전류 플롯의 힐(320))이다. 제1 보정 온도는, 제2 서셉터 재료의 표피 깊이가 증가하기 시작하는 서셉터의 온도 이상인 온도로서, 저항의 일시적 저하를 초래하는 온도이다(도 3의 전류 플롯의 벨리(310)). 따라서, 제1 보정 온도는 제2 서셉터 재료의 최대 투과성에서의 온도 이상이다. 제1 보정 온도는 제2 보정 온도보다 적어도 50°C 더 낮다. 적어도 제2 보정 값은 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 서셉터(44)의 보정에 의해 결정된다. 제1 보정 값 및 제2 보정 값은 에어로졸 발생 장치(110)의 메모리에 보정 값으로서 저장될 수 있다.

[0189] 전력 공급원 파라미터가 온도에 대한 다항식 의존성을 갖기 때문에, 전력 공급원 파라미터는 온도의 함수로서 비선형 방식으로 거동할 것이다. 그러나, 제1 및 제2 보정 값은, 제1 및 제2 보정 값의 차이가 작고 제1 및 제2 보정 값이 작동 온도 범위의 상부에 있기 때문에 이러한 의존성이 제1 보정 값과 제2 보정 값 사이에서 선형인 것으로 근사화될 수 있도록 선택된다. 따라서, 온도를 목표 작동 온도로 맞추기 위해, 전력 공급 파라미터는 선형 방정식을 통해, 제1 보정 값 및 제2 보정 값에 따라 조절된다.

[0190] 예를 들어, 제1 및 제2 보정 값이 전도율 값인 경우, 목표 작동 온도에 대응하는 목표 전도율 값 G_R 은 다음 식에 의해 주어질 수 있다:

[0191]
$$G_R = G_{Lower} + (x \times \Delta G)$$

- [0192] 여기서, ΔG 는 제1 전도율 값과 제2 전도율 값의 차이이고, x 은 ΔG 의 백분율이다. 따라서, 제어기는 보정 동안 벨리(310)에서 측정된 전력 공급원 파라미터 값 및 보정 동안 힐(320)과 벨리(310)에서 측정된 전력 공급원 파라미터 값 사이의 차이에 기초하여 전력 공급원 파라미터 값을 조정한다.
- [0193] 제1 및 제2 보정 값은 보정 프로세스를 수행하여 획득된다. 제어기는, 보정사용자가 에어로졸 발생 장치(110)를 작동할 때마다 보정 프로세스를 수행하도록 프로그래밍된다. 예를 들어, 제어기는 사용자가 에어로졸 발생 장치(110)를 켤때 보정 프로세스를 수행하기 위한 보정 모드에 진입하도록 구성될 수 있다. 제어기는 사용자가 에어로졸 발생 물품(10)을 에어로졸 발생 장치(110) 내에 삽입할 때마다 보정 모드에 진입하도록 프로그래밍될 수 있다. 따라서, 보정 프로세스는 에어로졸 발생 장치의 제1 가열 단계 동안, 사용자가 발생된 에어로졸을 흡입하는 주요 단계 전에 수행된다.
- [0194] 보정 프로세스 동안, 제어기는 서셉터(44)를 가열하기 위해 DC/AC 변환기를 제어하여 전력을 인덕터(116)에 연속적으로 또는 계속 공급한다. 제어기는 전력 공급원에 의해 도출된 전류(I_{DC}) 및, 선택적으로 전력 공급원 전압(V_{DC})을 측정함으로써 전력 공급원 파라미터를 모니터링한다. 서셉터(44)가 가열됨에 따라, 측정된 전류는 벨리(제1 전환점)(310)에 도달하고 전류(I_{DC})가 증가하기 시작할 때까지 감소한다. 이러한 제1 전환점(310)은 극소 전도율 또는 전류 값(극대 저항 값)에 해당한다. 제어기는 전력 공급원 파라미터 값을 제1 전환점(310)에서 제1 보정 값으로서 기록할 수 있다.
- [0195] 제1 보정 값에서 서셉터(44)의 온도는 제1 보정 온도이다. 제어기가 DC/AC 변환기에 의해 인덕터(116)에 제공되는 전력을 계속 제어함에 따라, 제어기는 힐(제2 전환점)(320)에 도달할 때까지 전력 공급 파라미터를 계속 모니터링한다. 제2 전환점은 측정된 전류가 감소하기 시작하기 전에 (제2 서셉터 재료의 쿨리 온도에 대응하는) 최대 전류에 대응한다. 이러한 제2 전환점(320)은 극대 전도율 또는 전류 값(극소 저항 값)에 해당한다. 제어 회로는 제2 전환점(320)에서의 전력 공급 파라미터 값을 제2 보정 값으로 기록한다. 제2 보정 값에서 서셉터(44)의 온도는 제2 보정 온도이다. 제2 전환점(320)이 감지될 경우, 제어기는 DC/AC 변환기를 제어하여 인덕터(116)에 대한 전력 공급을 차단하여, 서셉터(44) 온도가 감소하고 이에 대응하는 측정된 전류가 감소하게 된다.
- [0196] 그래프(300)의 형상에 기인해, 제1 보정 값 및 제2 보정 값을 얻기 위해 서셉터(44)를 연속적으로 가열하는 이러한 프로세스는, 보정 모드 동안 적어도 한 번 반복될 수 있다. 바람직하게는, 제어기는 보정 프로세스의 최소 반복으로부터 획득된 전력 공급원 파라미터 값에 기초하여 전력을 조절하며, 이는 열이 에어로졸 형성 기재 및 서셉터(44) 내에 분포하는 데 더 많은 시간을 가질 것이기 때문에 더욱 신뢰성 있다.
- [0197] 제어기는 일련의 전력 공급원 파라미터 값을 측정함으로써 전환점(310 및 320)을 검출하도록 구성된다. 도 3을 참조하면, 측정된 전력 공급원 파라미터 값의 시퀀스는 곡선을 형성할 것이며, 각각의 값은 이전 값보다 더 크거나 더 작다. 제어기는 곡선이 평탄해지기 시작하는 지점에서 보정 값을 측정하도록 구성된다. 즉, 제어기는 연속 전력 공급 파라미터 값 사이의 차이가 미리 결정된 임계 값 미만일 때 보정 값을 기록한다.
- [0198] 보정 프로세스의 신뢰성을 추가로 개선하기 위해, 제어기는 보정 프로세스 전에 예열 프로세스를 수행하도록 선택적으로 프로그래밍될 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 형성 기재가 특히 건조하거나 유사한 조건인 경우, 보정 프로세스는, 열이 에어로졸 형성 기재 내에서 확산되어 보정 값의 신뢰성을 감소시키기 전에 수행될 수 있다. 에어로졸 형성 기재가 습한 경우, 서셉터(44)는 (에어로졸 형성 기재 내의 수분 함량으로 인해) 벨리 온도에 도달하는 데 더 많은 시간이 소요된다.
- [0199] 예열 프로세스를 수행하기 위해, 제어기는 인덕터(116)에 전력을 연속적으로 제공하도록 구성되어 있다. 도 3과 관련하여 전술한 바와 같이, 측정된 전류는 최소 측정된 전류(전도율)에 대응하는 전환점(310)에 도달할 때까지 서셉터(44) 온도가 증가함에 따라 감소하기 시작한다. 이 스테이지에서, 제어기는, 서셉터(44)가 계속 가열되기 전에 냉각될 수 있도록, 미리 결정된 기간 동안 대기하도록 구성되어 있다. 따라서, 제어기는 DC/AC 변환기를 제어하여 인덕터(116)에 대한 전력 공급을 차단한다. 미리 결정된 기간 후에, 제어기는 DC/AC 변환기를 제어하여 최소 측정된 전류에 대응하는 전환점(310)에 다시 도달할 때까지 전력을 제공한다. 이 지점에서, 제어기는 DC/AC 변환기를 제어하여 인덕터(116)에 대한 전력 공급을 다시 차단한다. 제어기는 가열을 계속하기 전에 서셉터(44)가 냉각될 수 있도록 동일한 미리 결정된 기간 동안 다시 대기한다. 서셉터(44)의 이러한 가열 및 냉각은 예열 프로세스(410)의 미리 결정된 지속시간 동안 반복된다. 예열 프로세스의 미리 결정된 지속시간은 10 내지 20초, 바람직하게는 11 초이다. 보정 프로세스의 지속 시간은 10 내지 20초이다. 에어로졸 형성 기재가 건조하면, 예열 프로세스의 제1 전류 최소화는 미리 결정된 기간 내에 도달되고 전력의 중단은 미리 결정된 기간의 종료

까지 반복될 것이다. 에어로졸 형성 기체가 더 높은 수분 함량을 가지면, 예열 프로세스(410)의 제1 전류 최소는 미리 결정된 기간의 종료로 향해 도달할 것이다. 따라서, 미리 결정된 지속시간 동안 예열 프로세스를 수행하는 것은 에어로졸 형성 기체의 물리적 조건이 무엇이든, 연속적인 전력을 공급할 준비가 되고 제1 최대에 도달하기 위해, 에어로졸 형성 기체가 최소 작동 온도에 도달하기에 시간이 충분한 것을 보장한다. 이는, 가능한 빨리 보정을 허용하지만, 여전히 에어로졸 형성 기체가 미리 제1 보정 온도에 도달하지 않았을 위험을 없앤다.

[0200] 특히, 더 높은 에어로졸 형성제 함량(예를 들어, 30 중량% 초과) 및 더 높은 물 함량(예를 들어, 5 중량% 초과)을 포함하는 에어로졸 형성 기체는 더 높은 열 관성을 가질 것이다. 따라서, 예열 프로세스는 보정 전에 최소 작동 온도에 도달하는 것을 보장한다.

[0201] 예열 프로세스는 사용자 입력, 예를 들어, 에어로졸 발생 장치(110)의 사용자 활성화를 수신하는 것에 응답하여 수행될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어 회로는 에어로졸 발생 장치(110) 내의 에어로졸 발생 물품(10)의 존재를 검출하도록 구성될 수 있고, 예열 프로세스는, 에어로졸 발생 장치(110)의 가열 챔버 내의 에어로졸 발생 물품(10)의 존재를 검출하는 것에 응답하여 수행될 수 있다.

[0202] 도 4는, 서셉터(44)의 가열 프로파일을 도시하는 시간에 대한 전도도의 그래프이다. 그래프는 가열 프로파일의 5개의 단계: 예열 모드(410) 동안 수행되는 예열 공정, 보정 모드(420) 동안 수행되는 보정 공정, 및 가열 모드(430, 440 및 450)를 포함하는 사용자가 에어로졸을 흡입하는 주요 단계를 예시한다. 도 4는 시간에 대한 전도도의 그래프로서 나타나 있지만, 제어기는, 전술한 바와 같이 저항 또는 전류와 같은 임의의 측정된 전력 공급원 파라미터에 기초하여 가열 프로파일의 각 단계 동안 서셉터(44)의 가열을 제어하도록 구성될 수 있음을 이해해야 한다.

[0203] 보정 프로세스(420)가 완료되면, 제어기는 서셉터가 초기 온도로 냉각될 수 있도록 가열 시스템에 제공되는 전력 공급을 차단하도록 구성된다. 일단 서셉터 온도가 초기 온도에 있거나, 서셉터 온도가 소정의 기간 동안 초기 온도에 있었던 후에, 제어기는 서셉터(44)의 온도를 초기 온도로부터 제1 온도로 증가시키기 위해 가열 시스템에 제공되는 전력을 제어하도록 구성된다. 구체적으로, 제어기는 제1 소정의 기간 동안 서셉터(44)의 제1 작동 온도에 대응하도록 전도도를 조정하기 위해 가열 시스템에 제공되는 전력을 제어한다. 일 실시예에서, 제1 가열 모드(430) 동안의 전도도는 $0.75 \times \Delta G$, 즉 힐(320)과 벨리(310) 사이의 측정된 전도도 차이의 75%이다.

[0204] 제1 작동 온도는, 원하는 휘발성 화합물은 기체로부터 기화되지만, 더 높은 온도에서 기화되거나 발생하는 바람직하지 않은 화합물은 방출되지 않도록 선택된다. 또한, 보정 프로세스(420) 직후에 서셉터(44)를 서셉터(44)의 최대 작동 온도로 가열하는 것은 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양을 개선함으로써, 제1 퍼프로부터 사용자에게 개선된 전달을 제공한다. 서셉터(44)의 제1 작동 온도는 서셉터(44)의 최대 작동 온도일 수 있다.

[0205] 도 5는 에어로졸 발생 물품(500)의 개략적인 단면도이고;

[0206] 도 6은 도 5의 에어로졸 발생 물품(500) 및 에어로졸 발생 물품(500) 내부로부터 에어로졸 발생 물품(500)을 가열하도록 구성된 저항 히터를 포함하는 전기 작동식 에어로졸 발생 장치(610)를 포함하는 에어로졸 발생 시스템(600)의 개략적인 단면도이다.

[0207] 에어로졸 발생 물품(500)은 일반적으로 도 1과 관련하여 전술한 에어로졸 발생 물품(10)과 동일한 구조를 가지며, 여기서 유사한 요소는 유사한 참조 부호로 표시된다. 그러나, 에어로졸 발생 물품(500)은 서셉터(44)를 포함하지 않음을 유의한다. 또한, 에어로졸 발생 물품은 상류 요소(46)를 포함하지 않는다.

[0208] 에어로졸 발생 장치(610)는 에어로졸 발생 물품(500)을 수용하기 위한 가열 챔버(630)를 포함한다. 가열 요소(620)가 가열 챔버 내에 위치하고 있으며, 에어로졸 발생 물품(500)의 원위 말단(18)과 체결하도록 위치되어 있다. 가열 요소(620)는 한 점으로 끝나는 블레이드 형상을 갖는 전기 저항 가열 요소이다. 가열 요소(620)는, 블레이드의 일측 또는 양측에 증착된 백금 또는 다른 적합한 재료로 형성된 하나 이상의 저항성 가열 트랙을 갖는 세라믹 기체로 형성될 수 있다. 대안적으로, 가열 요소(620)는 에어로졸 형성 기체(510)의 중심을 통과하여 진행하는 하나 이상의 가열 니들(needle) 또는 로드(rod)일 수 있다. 다른 대안은 가열 와이어 또는 필라멘트, 예를 들어 니켈-크롬(Ni-Cr), 백금, 텅스텐 또는 합금 와이어 또는 가열 플레이트를 포함하고 있다. 선택적으로, 가열 요소(620)는 강성 캐리어 재료 내에 또는 강성 캐리어 재료 상에 증착될 수 있다. 예를 들어, 전기 저항성 가열 요소(620)는 온도와 비저항 사이에 정의된 관계를 갖는 금속을 사용하여 형성될 수 있다. 이러한 예시적인 장치에서, 금속은 세라믹 재료와 같은 적합한 단열 재료 상에 트랙으로서 형성된 다음 유리와 같은 다른 단열 재료에 의해 코팅될 수 있다. 이러한 방식으로 형성된 히터는 작동 중에 가열 요소를 가열하는 것 및 가열 요소

의 온도를 모니터링하는 것 둘 모두를 행하도록 사용될 수 있다.

- [0209] 에어로졸 발생 물품(500)에 힘을 인가함으로써, 에어로졸 발생 물품(500)이 가열 요소(620)의 지점 상으로 가압됨에 따라, 가열 요소(620)는 에어로졸 발생 로드(12)의 에어로졸 형성 기재 내로 침투한다. 에어로졸 발생 물품(500)의 원위 말단(18)이 정지부로서 작용하는 가열 챔버(630)의 말단 벽(640)과 접촉함에 따라 추가 침투가 방지된다.
- [0210] 에어로졸 발생 물품(500)이 에어로졸 발생 장치(610)와 적절히 체결될 때, 가열 요소(620)는 에어로졸 형성 기재와 접촉하는 에어로졸 형성 기재 내에 위치한다. 상기 가열 요소(620)는 전도에 의해 상기 에어로졸 형성 기재를 가열한다.
- [0211] 에어로졸 발생 장치(610)는 전력 공급원(미도시) 및 전력 공급원에 전기적으로 결합된 가열 시스템(미도시)을 포함한다. 가열 시스템은 제어기 및 가열 요소(620)를 포함한다. 전력 공급원은 재충전 가능한 리튬 이온 배터리와 같은 배터리일 수 있다. 전력 공급원은 가열 요소(620)를 가열하기 위해 가열 시스템에 전력을 공급하도록 구성된다.
- [0212] 제어기는 가열 요소(620)의 전기 저항을 측정함으로써 가열 요소(620)의 온도 표시(예를 들어, 가열 요소의 전기 저항임)를 획득한다. 온도 표시는 가열 요소(620)를 목표 온도에 가깝게 유지하기 위해 가열 요소(620)에 공급된 전류를 조정하는데 사용된다. 즉, 제어기는 가열 요소(620)에 공급되는 전류를 조절함으로써 가열 요소의 온도를 조정한다.
- [0213] 이 방안은 가열 요소(620)의 저항이 측정되는 3개 이상의 온도 보정점에 의존한다. 보정점 중간의 온도에 있어서, 저항값은 보정점의 값으로부터 보간된다. 보정점 온도는 작동하는 동안 가열 요소(620)의 예상 온도 범위를 커버하도록 선택된다. 보정점을 얻기 위한 가열 요소(620)의 보정은 제조 시 수행될 수 있고, 보정점은 제어기의 메모리에 저장된다.
- [0214] 가열 요소(620)가 가열되면, 에어로졸 형성 기재가 데워지고, 휘발성 물질이 형성된다. 사용자가 에어로졸 발생 물품(500)의 근위 말단(20)으로 흡입함에 따라, 공기가 에어로졸 발생 물품(500) 내부로 흡입되며, 휘발성 물질이 응축되어 흡입 가능한 에어로졸을 형성한다. 이러한 에어로졸은 에어로졸 발생 물품(500)의 근위 말단(20)을 통과하여 사용자의 입 내부로 향한다.
- [0215] 도 7은 에어로졸 발생 장치(700) 및 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기재가 외부 가열되는 에어로졸 발생 물품(500)을 포함하는 에어로졸 발생 시스템의 개략적 단면도이다. 에어로졸 발생 물품(500)은 도 5에 대하여 진술한 에어로졸 발생 물품이다. 도 5의 에어로졸 발생 물품(500)이 상류 요소(46)를 포함하지 않지만, 상류 요소(46)는 도 7의 실시예에 존재할 수 있다.
- [0216] 에어로졸 발생 장치(700)는 에어로졸 발생 물품(500)을 수용하기 위한 가열 챔버(710)를 포함한다. 가열 챔버(710)는 스테인리스 스틸 관(730)에 의해 형성되고 상류 말단에서 베이스(750)를 갖는다.
- [0217] 에어로졸 발생 물품(500)은 가열 챔버(710) 내에 적어도 부분적으로 수용된다. 도 7에 나타난 바와 같이, 에어로졸 발생 물품(500) 및 스테인리스 스틸 관(730)은 에어로졸 발생 물품(500)이 가열 챔버(710) 내에 수용될 경우에 에어로졸 발생 물품(500)의 사용자가 사용하는 동안 펌핑할 수 있는 에어로졸 발생 물품(500)의 근위 말단(20)이 가열 챔버(710) 밖으로 그리고 에어로졸 발생 장치(700) 밖으로 돌출하도록 구성되어 있다.
- [0218] 에어로졸 발생 장치(700)는 가열 요소(745)를 포함하는 가열 시스템을 더 포함한다. 가열 요소(745)는 상류 말단을 둘러싸기 위해 스테인리스 스틸 관(730)의 상류 말단 주위로 구부러진다. 가열 요소(745)에 의해 둘러싸인 스테인리스 스틸 관(730)의 일부분은, 에어로졸 발생 물품(500)이 가열 챔버(710) 내에 수용될 때 에어로졸 발생 물품(500)의 에어로졸 형성 기재(725)가 수용되어 있는 가열 챔버(710)의 일부분에 대응한다.
- [0219] 가열 시스템은 온도 센서(740)를 추가로 포함하고 있다. 온도 센서(740)는 Pt1000 유형의 온도 센서일 수 있다. 온도 센서(740)는 가열 요소(745)의 히터 트랙과 열 접촉하고, 가열 요소(745)의 히터 트랙의 온도를 측정하도록 구성되어 있다.
- [0220] 가열 요소(745)는 제1 접촉제층, 제1 폴리이미드 기재층, 가열 트랙, 제2 접촉제층, 제2 폴리이미드층 및 열 수축층을 포함한다. 온도 센서(740)는 제2 폴리이미드층과 열 수축층 사이에 위치되어 있다. 온도 센서(740)는 온도 센서(740)를 제어기(755)에 연결하기 위한 연결 와이어를 포함한다.
- [0221] 제1 접촉제층은 가열 요소(745)를 스테인리스 스틸 관(730)에 접촉하는 데 사용된다. 제1 및 제2 폴리이미드 층

들 사이에 히터 트랙을 끼워 넣는 것은 히터 트랙을 제자리에 지지하는 수단을 제공하고, 히터 트랙과 에어로졸 발생 장치(700)의 다른 구성요소들, 특히 스테인리스 스틸 관(730) 사이에 전기 절연을 제공한다. 폴리이미드는 유리하게는 가요성인, 전기 절연성이며, 사용 시 에어로졸 발생 장치, 특히 히터 트랙의 정상 작동 온도를 견딜 수 있다. 히터 트랙은 제조 중에 제1 또는 제2 폴리이미드층들 중 하나 상에 증착되어 있는 스테인리스 스틸의 연속적인 전기 전도성 트랙이다. 히터 트랙은 전류가 통과할 때 가열되도록 구성되어 있다.

- [0222] 즉, 가열 요소(745)는 저항 가열식 가열 요소(745)이다. 히터 트랙은 실온에서 1.1옴의 저항을 갖는다. 제2 접착제층은 히터 트랙을 제 위치에 유지하는 제1 및 제2 폴리이미드층을 함께 보유한다.
- [0223] 열 수축층은 사용 시, 에어로졸 발생 장치, 특히 히터 트랙의 정상 작동 온도를 견딜 수 있는 재료를 포함한다.
- [0224] 에어로졸 발생 장치(700)는 배터리와 같은 전력 공급원(775)을 더 포함한다. 전력 공급원(775) 및 온도 센서(740)는 도 7에 완전히 도시되지 않은 전기 와이어 및 연결부를 통해 제어기(755)에 연결되어 있다. 전력 공급부(775)는 가열 요소(745)에 전력을 공급하도록 구성되어 있고, 히터 트랙의 커넥터에 연결되어 있다. 전력 공급원(775)에 의한 가열 요소(745)의 가열은 제어기(755)에 의해 제어된다.
- [0225] 기류 채널(765)은 에어로졸 발생 장치(700)의 공기 유입구(760)로부터 연장된다. 가열 챔버(710)의 상류에서, 기류 채널(765)은 주로 기류 채널 벽(770)에 의해 정의된다. 기류 채널 벽(770)의 하류에서, 기류 채널(765)은 가열 챔버(710)의 베이스(750)에 정의된 공기 유입구를 통과한다. 그 다음, 기류 채널(765)은 가열 챔버(710)를 통해 연장된다. 에어로졸 발생 물품(500)이 가열 챔버(710) 내에 수용될 때, 기류 채널(765)은 에어로졸 발생 물품(500)을 통과하고 마우스피스(42)를 통해 연장되어 있다.
- [0226] 에어로졸 발생 시스템의 사용 동안, 에어로졸 발생 물품(500)이 시스템의 사용자에게 의해 가열 챔버(710)에 삽입된다. 그런 다음, 사용자는 장치를 활성화시킨다. 이는, 예를 들어, 도 7에 도시되지 않은 피프 센서에 의해 감출되는 에어로졸 발생 물품(500)의 마우스피스(42)를 통해 버튼을 누르거나 흡입함으로써 이루어질 수 있다.
- [0227] 활성화 후, 제어기(755)는 전력 공급원(775)으로부터 가열 요소(745)로의 전력 공급을 제어하여 가열 트랙을 가열시키도록 구성되어 있다.
- [0228] 가열 트랙으로부터의 열은 스테인리스 스틸 관(730)을 통해 에어로졸 발생 물품(500)의 에어로졸 형성 기재로 전도된다. 에어로졸 형성 기재의 이러한 가열은 기류 채널(765)을 통해 에어로졸 형성 물품(500) 내로 흡인되는 공기로 방출되는 증기가 발생되게 한다. 그런 다음, 증기는 냉각되고 에어로졸로 응축된다. 따라서, 사용자가 마우스피스(42)를 통해 흡입할 때, 발생된 에어로졸은 사용자에게 의해 흡입될 에어로졸 형성 물품(500)을 통해 흡인된다.
- [0229] 제어기(755)에 의한 가열 제어는 온도 센서(740)로부터 수신된 온도 신호에 기초한다. 제어기(755)는 가열 요소(745)에 제공되는 전력을 제어하여 온도 센서에 의해 측정된 온도에 기초하여 가열 요소(745)의 온도를 조정하도록 구성된다.
- [0230] 대안적으로, 제어기(755)는 도 6과 관련하여 설명된 에어로졸 발생 장치(610)의 제어기와 동일한 방식으로 가열 요소(745)의 온도 표시를 얻기 위해 가열 요소의 전기 저항 값을 측정할 수 있다. 이러한 시나리오에서, 온도 센서(740)는 에어로졸 발생 장치(700)의 선택적인 구성요소이다. 그런 다음, 제어기(755)는 측정된 저항 값에 기초하여 가열 요소(745)에 공급되는 전류를 조정함으로써 가열 요소(745)의 온도를 조정한다.
- [0231] 도 8은 도 6 및 도 7과 관련하여 기술한 저항 가열을 사용하는 에어로졸 발생 장치에 대한 가열 프로파일의 일부를 보여주는, 시간에 대한 가열 요소 온도의 그래프이다. 단계(810) 동안, 가열 요소는 초기 온도에 있다. 단계(810)는 제어기가 소정의 지속 시간 동안 가열 요소를 소정의 초기 온도로 예열하도록 프로그래밍되는 예열 단계일 수 있다.
- [0232] 예열 단계는, 에어로졸 형성 기재의 물리적 조건(예를 들어, 건조하거나 습함)에 관계없이, 사용자가 흡입할 충분한 에어로졸을 발생시키기 위해 연속 전력을 공급하고 가능한 한 빨리 제1 작동 온도에 도달할 준비가 되기 위해, 예열 단계의 지속 시간은 에어로졸 형성 기재가 최소 작동 온도에 도달하기에 충분하도록 보장한다.
- [0233] 특히, 비-담배 재료를 포함하는 에어로졸 형성 기재는 비-담배 에어로졸 형성 기재가 더 높은 에어로졸 형성제 함량(예를 들어, 30 중량% 초과) 및 더 높은 물 함량(예를 들어, 5 중량% 초과)을 포함하기 때문에 담배 기반 에어로졸 형성 기재보다 더 높은 열 관성을 가질 것이다. 따라서, 더 높은 수분 함량을 갖는 비-담배 에어로졸 형성 기재의 경우, 예열 공정은 메인 단계 전에 최소 작동 온도에 도달하도록 보장한다. 예열 모드의 지속 시간

은 10 내지 20초, 바람직하게는 11초이다.

- [0234] 예열 단계에 이어서, 제어기는 메인 단계의 제1 가열 모드(820)로 진입하도록 구성된다. 제1 가열 모드는 예열 단계(810)의 소정의 지속 시간이 경과했음을 나타내는 타이머에 응답하여, 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동에 응답하여, 또는 사용자 퍼프의 검출 후에 입력될 수 있다. 제1 가열 모드(820) 동안, 제어기는 가열 요소의 온도를 초기 온도로부터 제 1 온도로 빠르게 증가시킨다.
- [0235] 제1 온도는, 원하는 휘발성 화합물이 기재로부터 기화되지만, 더 높은 온도에서 기화되거나 생성되는 바람직하지 않은 화합물은 방출되지 않도록 선택된다. 또한, 가열 요소를 가열 요소의 제1 온도로 신속하게 가열하는 것은 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양을 개선함으로써, 제1 퍼프로부터 사용자에게 개선된 전달을 제공한다. 제 1 온도는 가열 요소의 최대 작동 온도일 수 있다.
- [0236] 단계(820, 830 및 840) 동안, 에어로졸 발생 장치는 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 발생시키고, 제어기는 가열 프로파일에 따라 가열 요소의 온도를 조정하기 위해 가열 요소에 제공되는 전력을 제어하도록 구성된다.
- [0237] 하나 이상의 가열 프로파일은 도 1, 도 2, 도 6 및 도 7과 관련하여 설명된 제어기의 메모리 상에 저장될 수 있다. 제어기는 에어로졸을 발생시키기 위해 장치의 사용자 작동 동안 가열 프로파일을 선택하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 발생 물품 또는 에어로졸 형성 기재를 식별하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 식별의 결과에 기초하여 가열 프로파일을 선택할 수 있다.
- [0238] 도 9 내지 도 14는 사용자에게 의한 흡입을 위한 에어로졸을 형성하기 위해 에어로졸 형성 기재의 가열의 주요 단계 동안 가열 요소의 예시적인 가열 프로파일을 보여주는 시간 대비 가열 요소 온도의 그래프이다. 도시된 가열 프로파일은 각각의 가열 모드 동안 가열 요소의 온도 및 각각의 가열 모드, 가열 모드들의 대응하는 지속 시간을 정의한다. 그러나, 가열 프로파일은 3개 초과와 가열 모드를 포함할 수 있음을 이해해야 한다.
- [0239] 도 9 내지 도 14의 가열 프로파일 각각은 음영 영역(910, 1010, 1110, 1210, 1310 및 1410)을 나타낸다. 이러한 음영 영역은 유도 가열 시스템을 갖는 에어로졸 발생 장치의 보정 및 선택적인 예열 단계(도 2) 또는 저항 가열 시스템을 갖는 에어로졸 발생 장치의 예열 단계(도 6 및 도 7)에 대응한다.
- [0240] 도 9 내지 도 14의 가열 프로파일 각각은 가열 요소의 온도가 제1 가열 모드(920, 1020, 1120, 1220, 1320, 1420)에서 초기 온도(미도시)로부터 제1 온도까지 증가함을 나타낸다. 제어기는 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 또는 사용자 퍼프의 검출에 응답하여 제1 가열 모드(920, 1020, 1120, 1220, 1320, 1420)에 진입하도록 구성될 수 있다. 온도는 제1 기간의 지속 기간 동안 제1 온도에서 일정하게 유지된다. 초기 온도는 주변 온도보다 높고 140°C 내지 170°C이다. 유도 가열의 경우, 초기 온도는 보정 공정(420) 동안 도달된 온도일 수 있다. 예를 들어, 힐(320)에서 보정 공정 동안 최대 전도도에 도달한 후, 가열 요소(44)는 제1 및 제2 보정 온도 사이의 온도로 냉각될 수 있다. 가열 요소(44)가 냉각하는 온도는 초기 온도일 수 있다. 저항 가열의 경우, 초기 온도는 가열 요소(620, 745)의 예열 온도일 수 있다.
- [0241] 제1 온도는 에어로졸 형성 기재가 내부적으로 가열될 때 245°C 내지 285°C일 수 있다. 제1 온도는 에어로졸 형성 기재가 외부 가열될 때 180°C 내지 230°C일 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 제1 가열 모드(920, 1020, 1120, 1220, 1320, 1420)에서 가열 요소를 가열 요소의 제1 온도로 가열할 때, 에어로졸 형성 기재의 열 관성을 극복하고, 니코틴 및 에어로졸 형성제와 같은 사용자에게 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양이 제1 퍼프로부터 개선된다.
- [0242] 제1 소정의 기간 후, 제어기는 제2 가열 모드(930, 1030, 1130, 1230, 1330, 1430)로 진입한다. 제2 가열 모드에서, 제어기는 제2 소정의 기간 동안 가열 요소의 온도를 하나 이상의 제2 온도로 조정한다. 하나 이상의 제2 온도는 에어로졸 형성 기재가 내부적으로 가열될 때 190°C 내지 220°C일 수 있다. 하나 이상의 제2 온도는 에어로졸 형성 기재가 외부 가열될 때 180°C 내지 230°C일 수 있다.
- [0243] 제2 가열 모드(930, 1030, 1130, 1230, 1330, 1430)에서, 제어기는 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 온도에 대략 대응하도록 가열 요소의 온도를 조정할 수 있다.
- [0244] 제2 가열 모드(930, 1030, 1130, 1230, 1330, 1430)에서, 제어기는 도 10, 도 11, 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 가열 요소의 온도를 제1 온도보다 낮게 조정할 수 있다. 제1 가열 모드(920, 1020, 1120, 1220, 1320, 1420)의 종료 시, 열은 에어로졸 형성 기재 전체에 걸쳐 확산될 것이다. 따라서, 제2 가열 모드에서 가열 요소의 온도를 낮추는 것은 사용자에게 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양이 제1 가열

모드(920, 1020, 1120, 1220, 1320, 1420)에서의 양과 일치되게 유지될 수 있게 함으로써, 사용자에게 동일한 감각적 경험을 제공할 수 있다.

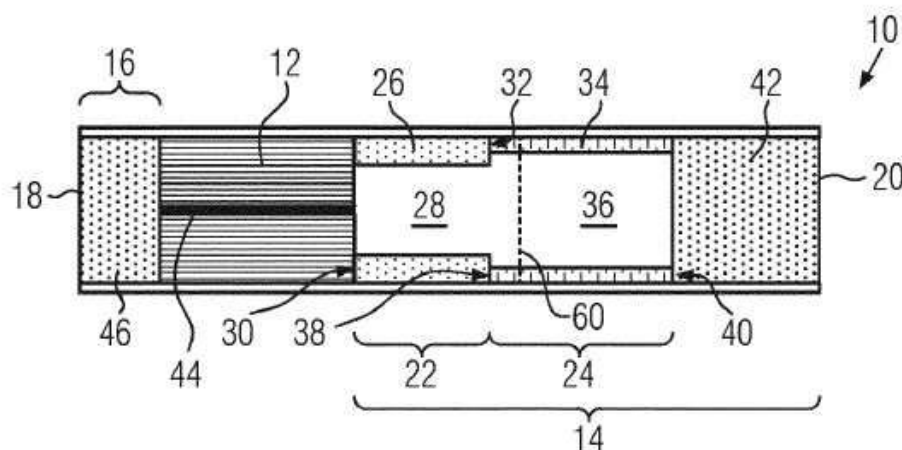
- [0245] 제2 가열 모드(930, 1030, 1130, 1230, 1330, 1340)에서, 제어기는 도 14에 도시된 바와 같이, 가열 요소의 온도를 제1 온도보다 높게 조절할 수 있다.
- [0246] 제2 가열 모드(930, 1030, 1130, 1230, 1330, 1430)에서, 제어기는 도 9, 도 10 및 도 14에 도시된 바와 같이, 제2 기간의 지속시간 동안 가열 요소의 온도를 제2 온도로 조절할 수 있다. 대안적으로, 제2 가열 모드에서, 제어기는 복수의 연속 온도 단계에서 가열 요소의 온도를 조절할 수 있다. 예를 들어, 도 11은 동일한 지속 시간을 갖는 2개의 온도 단계를 도시하며, 여기서 가열 요소의 온도는 제2 온도 단계 동안보다 제1 온도 단계 동안 더 낮다. 도 12는 2개의 온도 단계를 도시하며, 여기서 가열 요소의 온도는 제2 온도 단계 동안보다 제1 온도 단계 동안 더 낮고, 제1 온도 단계의 지속 시간은 제2 온도 단계의 지속 시간보다 더 짧다.
- [0247] 제3 가열 모드(940, 1040, 1140, 1240, 1340, 1440)에서, 제어기는 가열 요소의 온도를 제3 온도로 조정하도록 구성된다. 가열 요소의 온도는 제3 기간의 소정의 지속 시간 동안 제3 온도에서 일정하게 유지된다. 도 9 내지 도 14에 도시된 바와 같이, 제3 온도는 대략 제1 온도에 대응한다. 사용 세션의 이 단계에서, 에어로졸 형성 기체의 원하는 휘발성 화합물이 고갈될 것이다. 따라서, 가열 요소의 온도를 대략 제1 온도로 증가시키는 것은 사용자에게 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양이 제1 및 제2 가열 모드에서의 양과 일치되게 유지될 수 있게 한다.
- [0248] 소정의 기간 각각은 길이가 동일하거나 상이할 수 있다. 예를 들어, 제1 소정의 기간은, 예를 들어 도 9, 도 10, 도 11 및 도 13에 도시된 바와 같이, 후속하는 제2 소정의 기간보다 짧을 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제1 소정의 기간은, 예를 들어 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 제3 소정의 기간보다 짧을 수 있다. 제2 소정의 기간은, 예를 들어 도 9 내지 도 14에 도시된 바와 같이, 제1 소정의 기간 및 제3 소정의 기간 중 적어도 하나보다 더 길 수 있다. 제1 소정의 기간 및 제3 소정의 기간은, 예를 들어 도 13에 도시된 바와 같은 지속 시간을 가질 수 있다.
- [0249] 제1 소정의 기간의 길이는 40초 내지 150초일 수도 있다. 제2 소정의 기간의 길이는 100 내지 280초일 수도 있다. 제3 소정의 기간의 길이는 30초 내지 120초일 수도 있다.
- [0250] 제1 소정의 기간의 길이는 에어로졸 형성 기체가 에어로졸 내에 휘발된 원하는 화합물의 양호한 전달을 제공할 수 있도록 선택된다. 적어도 제2 소정의 기간보다 짧은 제1 소정의 기간은 사용자에게 양호한 에어로졸 전달을 보장하면서, 사용 세션 전체에 걸쳐 사용자 경험의 일관성을 보장한다.
- [0251] 특히 제2 온도가 제1 온도보다 낮을 때, 적어도 제1 소정의 기간보다 긴 제2 소정의 기간의 길이는, 사용자에게 의해 흡입된 에어로졸 내의 기화된 원하는 휘발성 화합물의 양의 개선된 제어를 제공하여, 사용 세션 전체에 걸쳐 가능한 한 오랫동안 일관된 사용자 경험을 제공한다.
- [0252] 도 15는 전술한 바와 같이 에어로졸 발생 장치의 가열 챔버 내로 삽입된 가열 물품을 가열함으로써 에어로졸 발생 장치 중 하나에서 에어로졸 생산을 제어하는 방법을 도시하는 흐름도이다.
- [0253] 상기 방법은 전술한 바와 같이 사용자가 가열 요소의 가열을 작동시킬 때 단계 1510에서 시작된다. 예를 들어, 사용자는 에어로졸 발생 장치의 하나 이상의 버튼을 눌러 가열 요소의 가열을 시작할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 사용자는 가열 요소를 가열하도록 에어로졸 발생 물품을 에어로졸 발생 장치의 가열 챔버 내에 삽입할 수 있다.
- [0254] 그 다음, 상기 방법은 단계 1520으로 진행하며, 여기서 제어기는 가열 시스템에 제공되는 전력을 제어하여 가열 요소의 온도를 주변 온도로부터 초기 온도로 증가시킨다. 단계 1520 동안, 제어기는 예열 모드에 있고, 가열 요소의 온도를 소정의 기간 동안 초기 온도에서 유지한다.
- [0255] 에어로졸 발생 장치가 유도에 의해 가열 요소를 가열할 때(도 2의 에어로졸 발생 장치), 예열 모드 이후 단계 1530에서 보정 공정을 거쳐서 제1 및 제2 보정 값을 취득한다. 제어기는 전술한 바와 같이 서셉터의 온도를 조정하기 위해 제1 및 제2 보정 값을 사용한다.
- [0256] 단계 1540에서, 저항 가열을 사용하는 에어로졸 발생 장치에 대한 단계 1520 이후 및 유도 가열을 사용하는 에어로졸 발생 장치에 대한 단계 1530 이후, 제어기는 제1 가열 모드로 진입한다. 제1 가열 모드에서, 제어기는 가열 요소의 온도를 조정하여 온도를 초기 온도로부터 제1 온도로 증가시킨다. 제1 온도는 제1 소정의 기간 동안

안 유지된다.

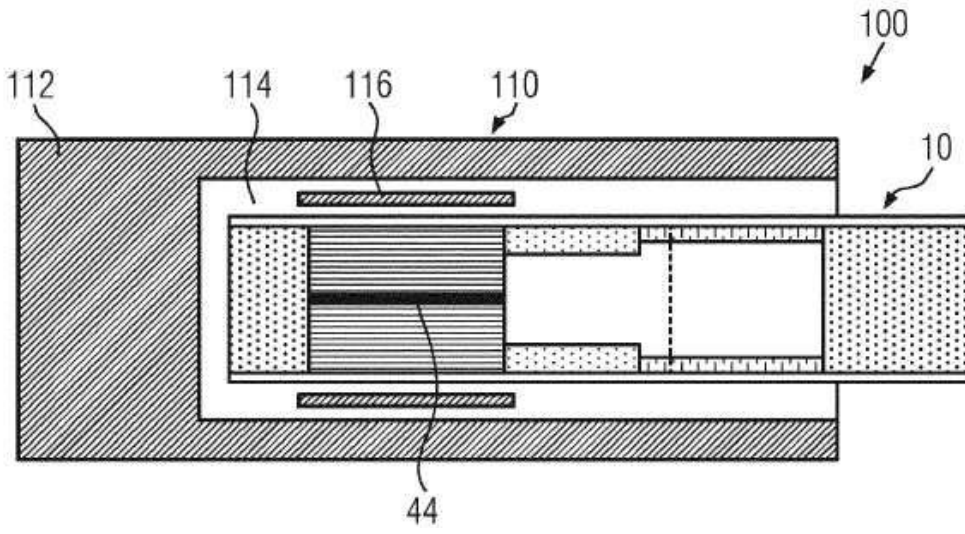
- [0257] 제1 소정의 기간의 종료 시, 제어기는 단계 1550에서 제2 가열 모드로 진입한다. 제2 가열 모드에서, 제어기는 가열 요소의 온도를 제2 온도로 조정한다. 제2 온도는 제2 소정의 기간 동안 유지될 수 있다. 대안적으로, 제2 온도는 복수의 온도 단계의 제1 단계일 수 있으며, 각각은 미리 정의된 지속 시간을 가지며, 여기서 각각의 온도 단계의 미리 정의된 지속 시간의 합은 제2 가열 모드의 제2 미리 결정된 기간의 지속 시간이다. 제2 온도는 제1 온도보다 낮거나, 대략 동일하거나, 더 클 수 있다.
- [0258] 제2 소정의 기간의 종료 시, 제어기는 단계 1560에서 제3 가열 모드로 진입한다. 제3 가열 모드에서, 제어기는 가열 요소의 온도를 제3 온도로 조정한다. 제3 온도는 제3 소정의 기간 동안 유지된다. 제3 온도는 제1 온도와 대략 동일하고, 제3 기간의 지속 기간 동안 일정하게 유지된다.
- [0259] 도면은 예시적인 목적을 위한 것이며 축척에 따라 도시되지 않음을 이해해야 한다. 또한, 도면에 도시되고 위에서 상세히 설명한 에어로졸 발생 물품 및 에어로졸 발생 장치는 논의된 것들에 대한 추가 요소를 가질 수 있음을 이해할 것이다. 마찬가지로, 본원에서 논의된 실시예에 따른 에어로졸 발생 물품 또는 에어로졸 발생 장치는 더 적은 요소를 가질 수 있다. 또한, 이제 당업자에게 본원에서 논의된 다양한 실시예와 관련하여 논의된 요소에 대한 다양한 치수가 단지 예시적인 것이고, 다양한 요소에 대한 적절한 대안적인 치수가 선택될 수 있다는 것이 명백할 것이다.
- [0260] 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 이해될 것이다. 또한, 모든 범위는 개시된 최대 및 최소 지점을 포함하고, 본원에서 구체적으로 열거될 수 있거나 열거되지 않을 수 있는 임의의 중간 범위를 그 안에 포함한다. 따라서, 이러한 맥락에서, 숫자 A는 $A \pm A$ 의 10%로서 이해된다. 이러한 맥락 내에서, 숫자 A는 숫자 A가 수식하는 특성의 측정을 위한 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 특징(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. 또한, 본 발명의 맥락에서 숫자 A는 숫자 B와 "대략 대응하는"이란 표현은 숫자 A가 $B \pm B$ 의 10%와 동일한 것으로 이해되어야 한다.

도면

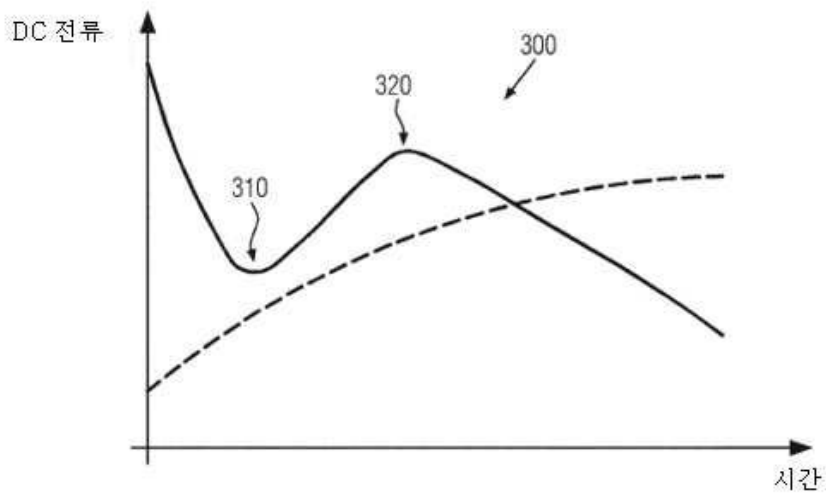
도면1



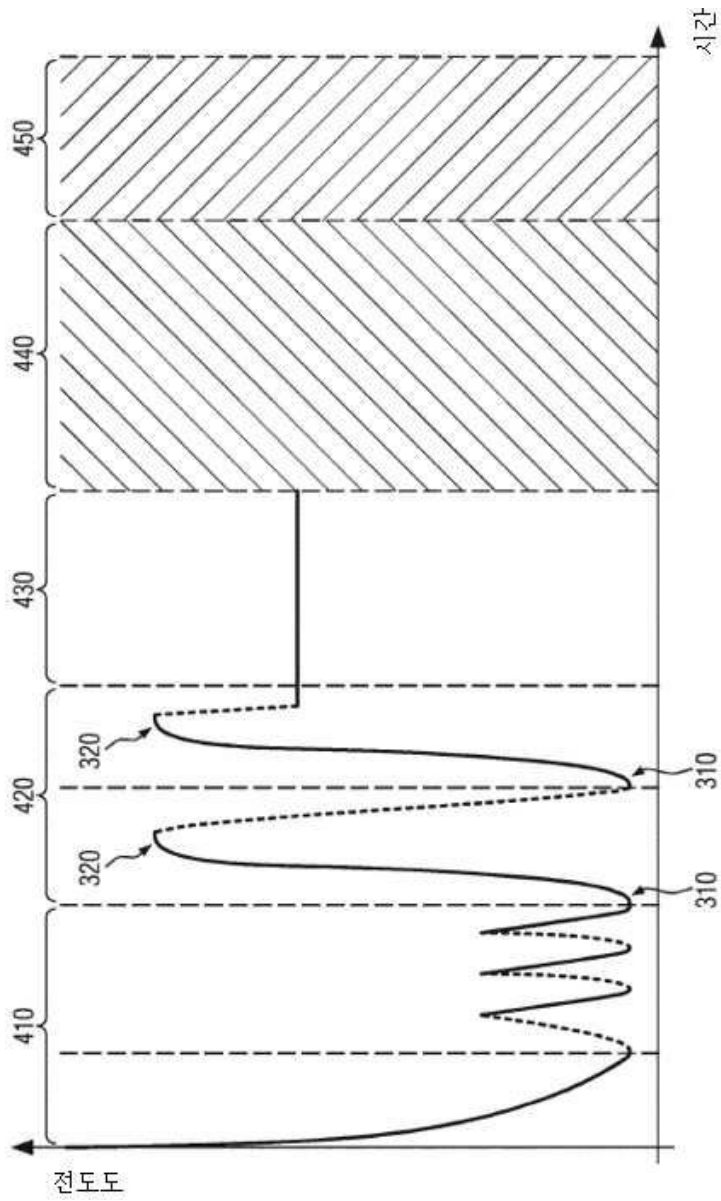
도면2



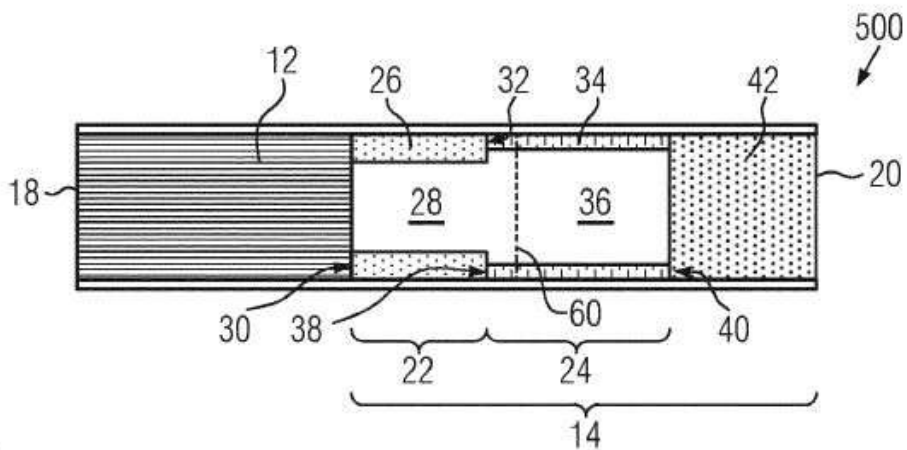
도면3



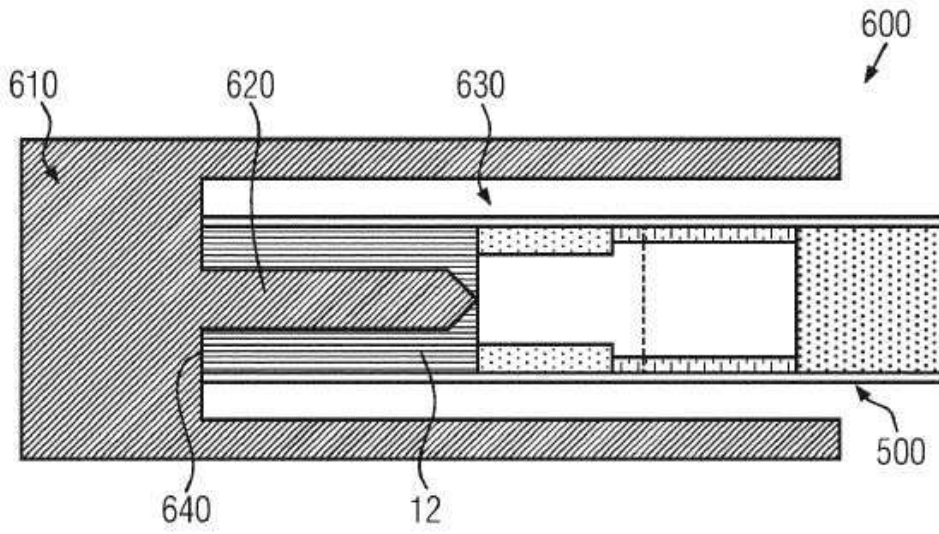
도면4



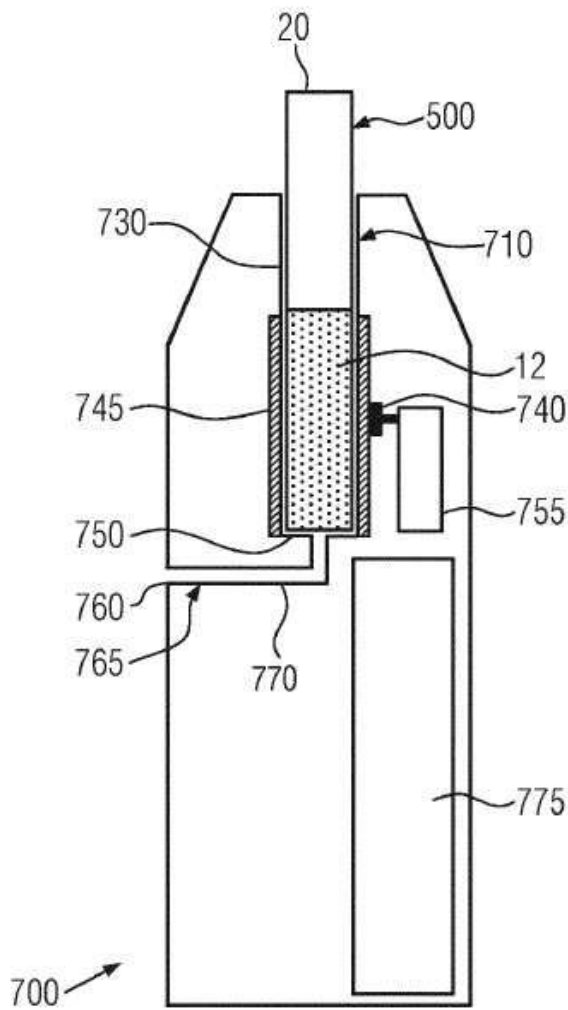
도면5



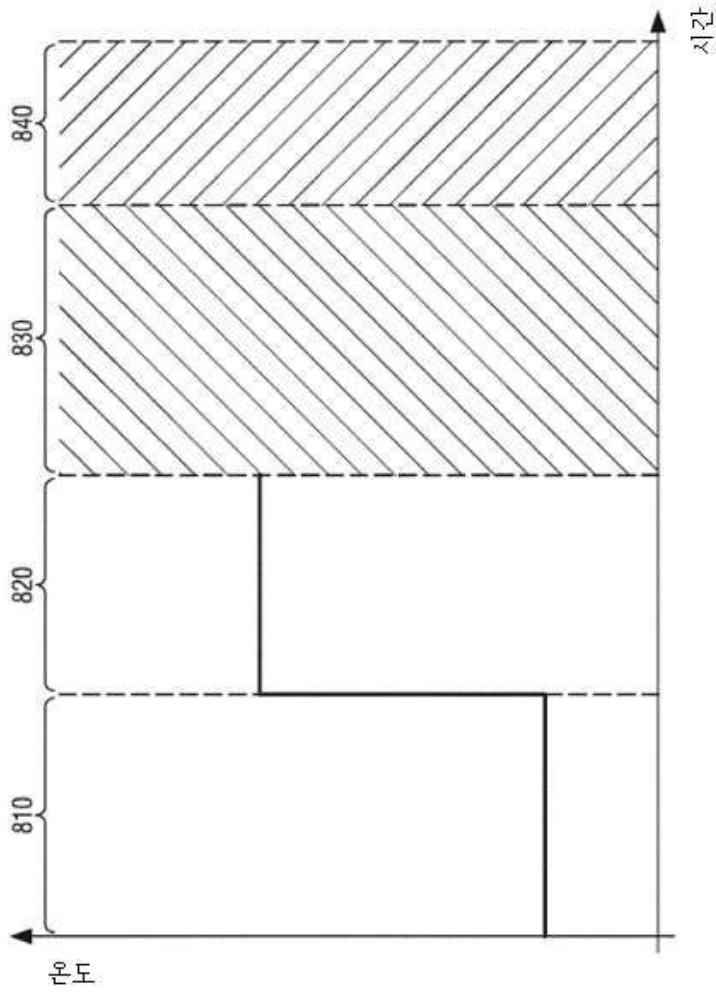
도면6



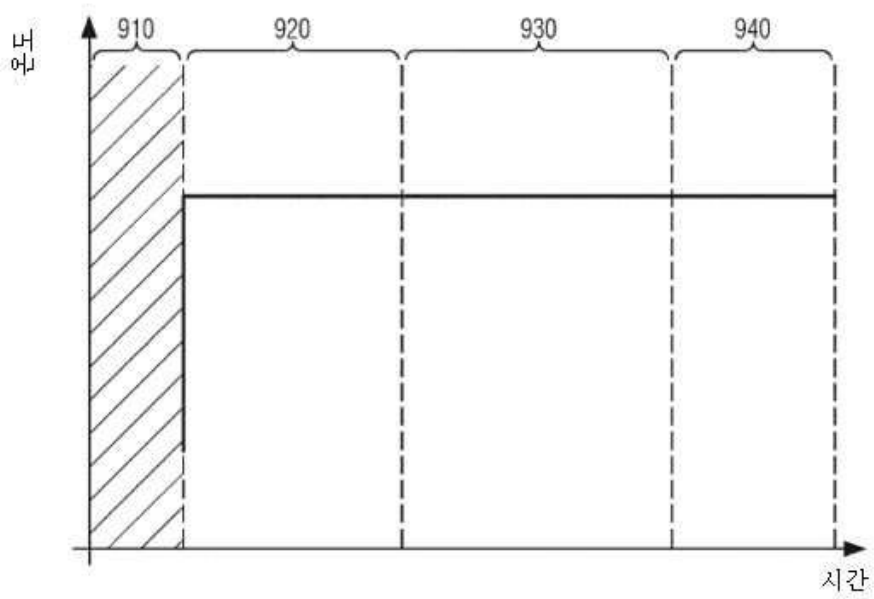
도면7



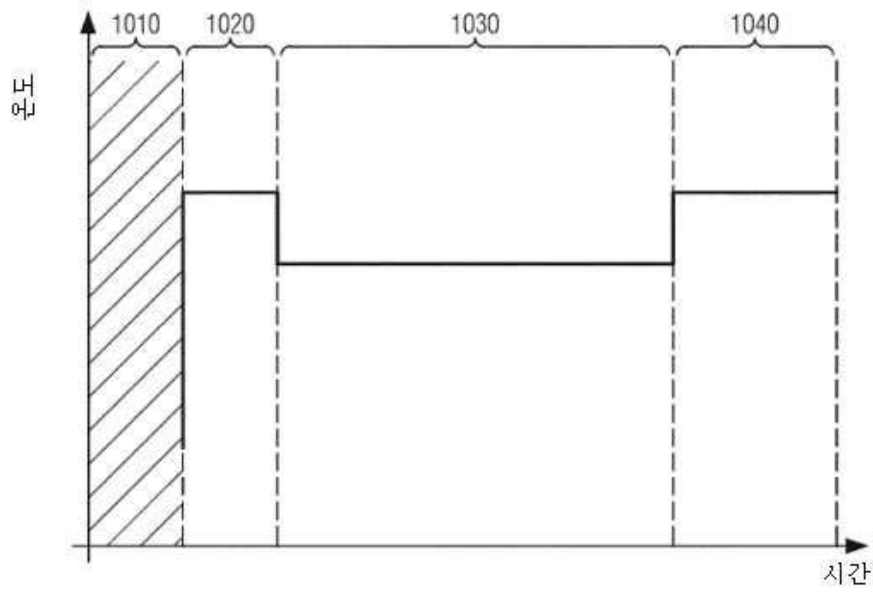
도면8



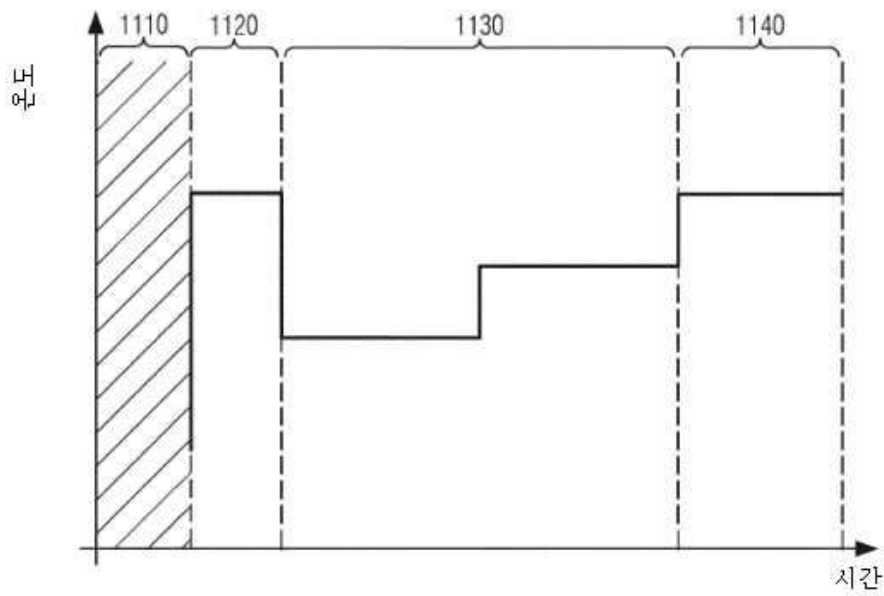
도면9



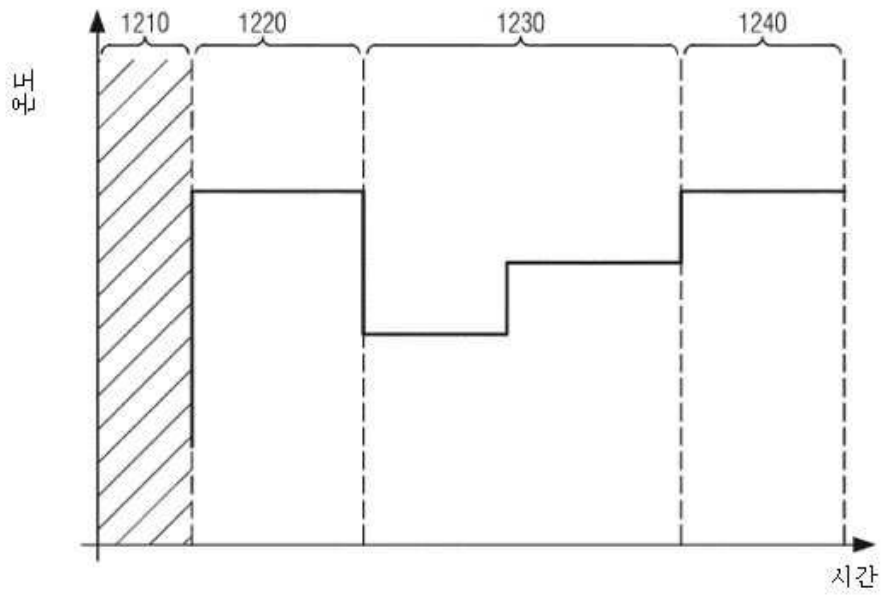
도면10



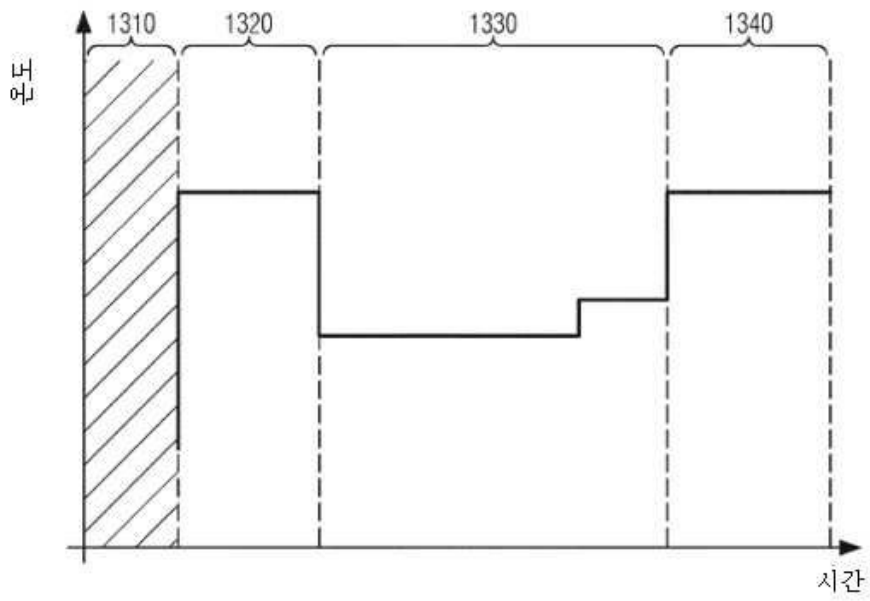
도면11



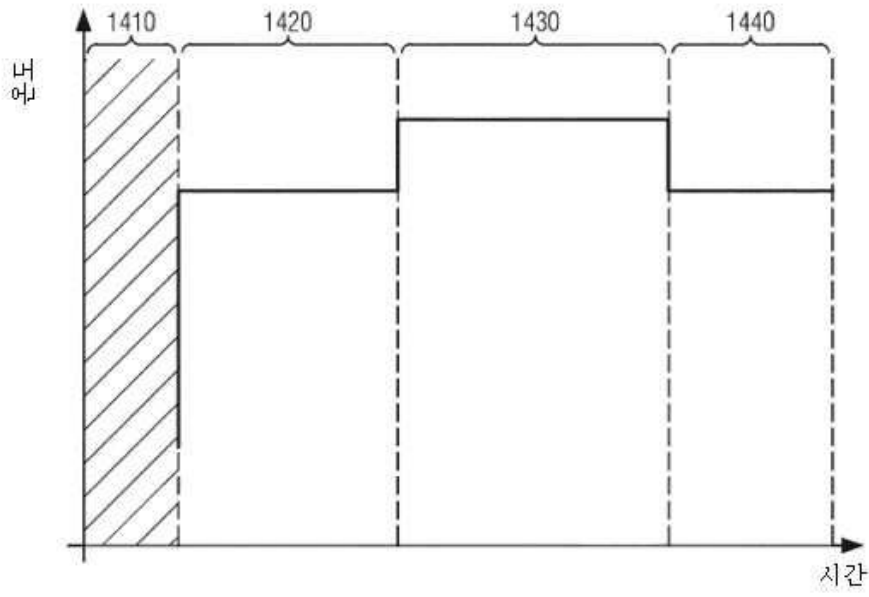
도면12



도면13



도면14



도면15

1500

