



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월14일  
(11) 등록번호 10-2276054  
(24) 등록일자 2021년07월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A24F 47/00 (2020.01) A61M 15/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A24F 47/008 (2013.01)  
A61M 15/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7000838
- (22) 출원일자(국제) 2013년12월17일  
심사청구일자 2018년12월11일
- (85) 번역문제출일자 2015년01월13일
- (65) 공개번호 10-2015-0102924
- (43) 공개일자 2015년09월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2013/076967
- (87) 국제공개번호 WO 2014/102091  
국제공개일자 2014년07월03일
- (30) 우선권주장  
12199708.4 2012년12월28일  
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌  
KR101076144 B1\*  
KR1020080059567 A\*  
WO2012109371 A2\*  
KR101314895 B1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.  
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나  
우드 3
- (72) 발명자  
쿠자즈, 아카디우즈  
스위스, 씨에이취-2013 콜롬비아, 슈망 데 라 시  
리 6
- (74) 대리인  
양영준

전체 청구항 수 : 총 16 항

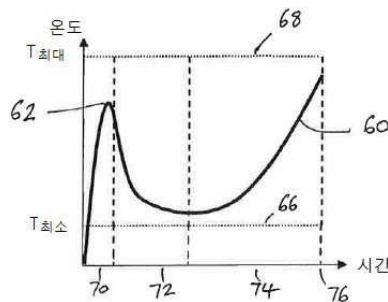
심사관 : 양경진

(54) 발명의 명칭 가열된 에어로졸 발생 기기 및 일정한 성상을 가지는 에어로졸을 발생하기 위한 방법

(57) 요약

에어로졸 발생 기기에서 에어로졸 생성을 제어하는 방법이 제공되고, 해당 기기는: 에어로졸 형성 기질을 가열하도록 구성되어 있는 적어도 하나의 가열 소자; 해당 가열 소자에 전력을 공급하기 위한 전력원을 포함하고, 제1상에서는 해당 가열 소자의 온도가 초기 온도에서 제1온도로 상승하도록 전력이 제공되고, 제2상에서는 해당 가열 소자의 온도가 제1 온도 이하로 하락하도록 전력이 제공되고, 제3상에서는 해당 가열 소자의 온도가 다시 상승하도록 전력이 제공되도록, 가열 소자에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 포함한다. 가열 공정의 최종 단계 중에 가열 소자의 온도를 상승하는 것은 시간에 따른 에어로졸 전달의 저하를 감소시키거나 피하게 된다.

대표도 - 도5



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

에어로졸 발생 기기에서 에어로졸 생성을 제어하는 방법으로, 상기 기기는:

에어로졸 형성 기질을 가열하도록 구성되어 있는 적어도 하나의 가열 소자를 포함하는 히터; 및

상기 가열 소자에 전력을 제공하기 위한 전력원을 포함하고:

제1상에서는 상기 가열 소자의 온도가 초기 온도에서 제1 온도로 상승하도록 전력이 제공되고, 제2상에서는 상기 가열 소자의 온도가 제1 온도 이하로 하락하도록 전력이 제공되고, 제3상에서는 상기 가열 소자의 온도가 다시 상승하도록 전력이 제공되도록, 상기 가열 소자에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 포함하되, 상기 제1상은 상기 기기의 활성화 이후에 즉시 발생하고,

상기 제2상 동안 상기 가열 소자의 온도는 상기 에어로졸 형성 기질 내의 에어로졸 형성제의 끓는점 이하로 떨어지지 않고,

상기 가열 소자는 제1상, 제2상, 및 제3상에 걸쳐 상기 에어로졸 형성 기질을 연속적으로 가열하도록 구성되는 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제2상과 제3상에서 원하는 온도 범위 내로 상기 가열 소자의 온도를 유지하기 위해서, 상기 가열 소자에 제공되는 전력을 제어하는 단계가 수행되는 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 원하는 온도 범위는 하한선이 240℃와 340℃사이이고, 상한선이 340℃과 400℃사이인 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 제1 온도는 340℃와 400℃사이인 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 제1상, 제2상 또는 제3상이 소정의 지속 시간을 가지는 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 가열 소자가 제1온도에 도달할 때 제1상이 종료되는 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 제2상의 지속 시간은 상기 제2상 중에 상기 가열 소자에 제공되는 전력의 총량에 근거해서 결정되는 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 에어로졸 발생 기기에서의 사용자 퍼프를 감지하는 것을 추가로 포함하고, 소정의 사용자 퍼프 수의 감지 이후에 제1, 제2 또는 제3상이 종료되는 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 에어로졸 형성 기질의 특징을 식별하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 전력을 제어하는 단계는 상기 식별된 특징에 따라서 조정되는 에어로졸 생성을 제어하는 방법.

**청구항 10**

전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기로, 상기 기기는: 에어로졸을 발생하기 위해서 에어로졸 형성 기질을 가열하도록 구성된 적어도 하나의 가열 소자; 상기 가열 소자에 전력을 공급하기 위한 전력 공급부; 상기 전력 공급으로부터 적어도 하나의 가열 소자로의 전력의 공급을 제어하기 위한 전기 회로를 포함하고, 상기 전기 회로는:

제1상에서는 상기 가열 소자의 온도가 초기 온도에서 제1 온도로 상승하고, 제2상에서는 상기 가열 소자의 온도가 제1 온도 이하로 하락하고, 제3상에서는 상기 가열 소자의 온도가 다시 상승하도록, 상기 가열 소자에 제공되는 상기 전력을 제어하도록 배열되어 있고, 전력은 제1, 제2 및 제3상 중에 연속적으로 공급하되, 상기 제1상은 상기 기기의 활성화 이후에 즉시 발생하고,

상기 제2상 동안 상기 가열 소자의 온도는 상기 에어로졸 형성 기질 내의 에어로졸 형성제의 끓는점 이하로 떨어지지 않고,

상기 가열 소자는 제1상, 제2상, 및 제3상에 걸쳐 상기 에어로졸 형성 기질을 연속적으로 가열하도록 구성되는 전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 전기 회로는 제1상, 제2상 및 제3상 중 적어도 하나가 고정된 지속 시간을 가지도록 구성되는 전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기.

**청구항 12**

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 에어로졸 발생 기기에서의 사용자 퍼프를 감지하기 위한 수단을 추가로 포함하고, 상기 전기 회로는 소정의 사용자 퍼프 수의 감지 이후에 제1상, 제2상 또는 제3상 중 적어도 하나가 종료되도록 구성되어 있는 전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기.

**청구항 13**

제10항에 있어서,

상기 기기에서 에어로졸 형성 기질의 특징을 식별하기 위한 수단을 추가로 포함하고, 상기 전기 회로는 전력 제어 명령의 룩업 테이블을 홀딩하는 메모리와 해당 에어로졸 형성 기질 특징을 포함하는 전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기.

**청구항 14**

제10항에 있어서,

상기 가열 소자는 상기 기기에서 공동 내에 배치되어 있고, 상기 공동은 사용시 상기 가열 소자가 상기 에어로졸 형성 기질 내에 있도록 하기 위해서, 에어로졸 형성 기질을 수용하도록 구성되어 있는 전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기.

**청구항 15**

전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기를 위한 전기 회로로서, 상기 전기 회로는 제1항의 방법을 수행하도록 배열되어 있는 전기 회로.

**청구항 16**

전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기를 위한 프로그램 작동이 가능한 전기 회로를 구동할 때 제1항의 방법을 수행하기 위해서 상기 프로그램 작동이 가능한 전기 회로를 유발하는 컴퓨터 프로그램이 저장되어 있는 컴퓨터 기록 저장 매체.

**청구항 17**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 에어로졸 발생 기기 및 에어로졸 형성 기질을 가열함으로써 에어로졸을 발생하기 위한 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 해당 에어로졸 형성 기질의 연속 또는 반복 가열 기간 중에 일정하고 원하는 성상을 가지는 에어로졸 형성 기질로부터 에어로졸을 발생하기 위한 기기와 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 에어로졸 형성 기질을 가열함으로써 작동하는 에어로졸 발생 기기는 종래에 알려져 있고, 예를 들어 가열된 흡연 기기를 포함한다. WO2009/118085에는 기질의 연소를 피하도록 원하는 온도범위 이내로 온도를 제어하면서, 기질을 가열해서 에어로졸을 발생할 수 있는, 가열된 흡연 기기를 기재한 것이다.

[0003] 에어로졸 발생 기기가 시간에 따라 일정한 에어로졸을 생성할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이것은 특히 가열된 흡연 기기에서와 같이, 에어로졸이 인간 소비를 위한 경우이다. 가스배출이 가능한 기질은 시간에 따라 연속적으로 또는 반복적으로 가열되는 기기에서는 곤란할 수 있는데, 기질에 남아 있게 되는 에어로졸 형성 성분의 양과 분포에 관해서 그리고 기질 온도 모두에 관해서, 해당 에어로졸 형성 기질의 성상은 연속 또는 반복 가열에 의해서 상당히 변할 수 있기 때문이다. 특히, 기질이 니코틴을 전달하는 에어로졸 형성제를 고갈시킴에 따라 연속 또는 반복 가열 기기의 사용자는 에어로졸의 풍미, 풍미(taste) 및 감촉(feel), 특정한 경우에는 향미(flavouring)의 페이딩(fading)을 경험하게 될 수 있다. 따라서, 최초 전달된 에어로졸이 작동 시 최후 전달된 에어로졸과 실질적으로 필적하도록 시간에 따른 일정한 에어로졸 전달이 제공된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 목적은 에어로졸 형성 기질의 연속 또는 반복 가열 기간 중에 성상이 보다 일정한 에어로졸을 제공하는 에어로졸 발생 기기와 시스템을 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 제1 태양에서, 본 발명은 에어로졸 발생 기기에서 에어로졸 생성을 제어하는 방법을 제공하는 것으로, 상기 기기는:

[0006] 에어로졸 형성 기질을 가열하도록 구성된 적어도 하나의 가열 소자를 포함하는 히터; 및

[0007] 해당 가열 소자에 전력을 제공하기 위한 전력원을 포함하고:

[0008] 제1상에서는 해당 가열 소자의 온도가 초기 온도에서 최종 온도로 상승하도록 전력이 제공되고, 제2상에서는 해당 가열 소자의 온도가 제1 온도보다 낮은 제2 온도로 하락하도록 전력이 제공되고, 제3상에서는 가열 소자의 온도가 제2 온도보다 높은 제3 온도로 상승하도록 전력이 제공되도록, 가열 소자에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 본 발명의 실시예는 첨부하는 도면에 의거하여 예시적인 목적으로 상세히 설명할 것이고, 도 1은 본 발명에 따른 전기적으로 가열된 흡연 기기의 개략도이고; 도 2는 도 1에 나타난 타입의 기기의 제1 구현예의 정면 단부의 개략적인 단면도이고; 도 3은 가열 소자를 위한 플랫폼 온도 프로파일의 개략도이고; 도 4는 플랫폼 온도 프로파일에 의해 에어로졸 전달을 저하하는 개략도이고; 도 5는 본 발명의 구현예에 따른 가열 소자를 위한 온도 프로파일의 개략도이고; 도 6은 본 발명의 구현예에 따른 일정한 에어로졸 전달의 개략도이고; 도 7은 본 발명의 하나의 구현예에 따른 가열 소자의 온도 조절을 제공하는 데 사용되는 제어 회로를 예시한 것이고; 도 8은 본 발명에 따른 일부의 대안적인 목표 온도 프로파일을 예시한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 여기서 사용되는 용어 '에어로졸 발생 기기'는 에어로졸을 발생하기 위해서 에어로졸 형성 기질과 상호작용하게 되는 기기에 관한 것이다. 해당 에어로졸 형성 기질은 에어로졸 발생 물품의 부분, 예를 들어 흡연 물품의 부분일 수 있다. 에어로졸 발생 기기는 사용자의 마우스를 통해서 사용자의 폐로 직접 흡입가능한 에어로졸을 발생하기 위해서, 에어로졸 발생 물품의 에어로졸 형성 기질과 상호작용하는 흡연 기기일 수 있다. 에어로졸 발생 기기는 홀더일 수 있다.
- [0011] 여기서 사용되는 용어 '에어로졸 형성 기질'은 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 기질에 관한 것이다. 이러한 휘발성 화합물들은 에어로졸 형성 기질을 가열함으로써 방출될 수 있다. 에어로졸 형성 기질은 편리하게 에어로졸 발생 물품 또는 흡연 물품의 부분일 수 있다.
- [0012] 여기서 사용되는 용어 '에어로졸 발생 물품' 및 '흡연 물품'은 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 에어로졸 형성 기질로 이루어진 물품에 관한 것이다. 예를 들어, 에어로졸 발생 물품은 사용자의 마우스를 통해서 사용자의 폐로 직접 흡입가능한 에어로졸을 발생시키는 흡연 물품일 수 있다. 에어로졸 발생 물품은 1회용일 수 있다. 용어 '흡연 물품'은 이후에 일반적으로 사용된다. 흡연 물품은 담배 스틱일 수 있거나, 이를 포함할 수 있다.
- [0013] 기질을 반복적으로 또는 연속적으로 가열함으로써 에어로졸을 발생하는 기존의 에어로졸 발생 기기는 시간이 지나면서 일정한 단일 온도를 얻도록 전형적으로 제어된다. 그러나 가열 시 에어로졸 형성 기질은 고갈되게 되고, 즉 기질에서 주요 에어로졸 성분의 양이 저하되는데, 이것은 주어진 온도에서 저하된 에어로졸 발생을 의미한다. 또한 에어로졸 형성 기질의 온도가 평형 상태에 도달할 때, 열확산 효과가 저하되기 때문에 에어로졸 전달이 저하된다. 그 결과, 주요한 에어로졸 성분에 대해서 측정된 에어로졸, 예를 들어 가열된 흡연 기기의 경우 시간이 지나면서 니코틴의 전달이 저하된다. 가열 공정의 최종 상 중에 가열 소자의 온도를 상승하는 것은 시간에 따른 에어로졸 전달의 저하를 감소시키거나 피하게 된다.
- [0014] 이러한 문맥에서, 연속 또는 반복 가열은 기질 또는 해당 기질의 부분이 지속된 기간, 전형적으로 5초 이상이고 30초 이상 연장될 수 있는 기간 중에 에어로졸을 발생하기 위해서 가열되는 것을 의미한다. 가열된 흡연 기기, 또는 사용자가 해당 기기로부터 에어로졸을 회수하기 위해서(withdraw) 퍼프하는 다른 기기의 문맥에서, 사용자가 해당 기기를 퍼핑하는 여부에 상관없이 에어로졸을 연속적으로 발생되도록 하기 위해서, 기간 중에 복수의 사용자 퍼프를 함유하는 기질을 가열하는 것을 의미한다. 이러한 문맥에서 해당 기질의 고갈이 주요한 이슈가 된다. 이것은 퍼프 지속 시간이 길이당 대략 2-3초일 경우, 1회 이상의 퍼프 동안 가열되는 해당 기질의 부분이 없도록 하기 위해서, 각 사용자 퍼프 당 별개의 기질 또는 해당 기질의 부분이 가열되는 순간 가열과 반대되는 것이다.
- [0015] 여기서 사용되는 용어 "퍼프" 및 "흡입"은 교대로 사용되고, 사용자의 마우스 또는 코를 통해서 그들의 신체로 에어로졸을 흡입하는 사용자의 행동을 의미하기 위한 것이다. 흡입은 에어로졸이 사용자의 폐로 끌어들여지는 상황, 그리고 에어로졸이 사용자의 신체로부터 배출되기 전에 사용자의 마우스 또는 비강으로만 끌어들여지는

상황을 포함한다.

- [0016] 제1상, 제2상 및 제3상 중에 에어로졸이 연속적으로 발생하도록 제1, 제2 및 제3 온도가 선택된다. 해당 제1, 제2 및 제3 온도는 바람직하게는 기질에 존재하는 에어로졸 형성체의 휘발 온도에 해당하는 온도 범위에 기초해서 결정된다. 예를 들어, 에어로졸 형성체로 글리세린이 사용된다면, 290℃과 320℃사이 이상의 온도(즉, 글리세린의 끓는점 이상의 온도)가 사용된다. 해당 온도가 최소 허용온도 이하로 떨어지지 않는다는 것을 보장하기 위해서 제2상 중에 가열 소자에 전력이 제공될 수 있다.
- [0017] 제1상에서 가열 소자의 온도는 에어로졸 형성 기질로부터 에어로졸이 발생하는 제1 온도로 상승된다. 여러 가지 기기와 특히 가열된 흡연 기기에서, 해당 기기의 활성화 이후에 가능한 한 원하는 성분을 가지는 에어로졸을 발생하는 것이 바람직하다. 가열된 흡연 기기의 양호한 소비자 경험을 위해서 "제1 퍼프 시간"은 중요한 것으로 생각된다. 소비자들은 제1 퍼프를 하기 전, 해당 기기의 활성화 이후에 상당한 시간을 기다려야 하는 것을 원하지 않는다. 이러한 이유 때문에 제1상에서 가열 소자를 제1 온도로 가능한 한 빨리 상승하도록 전력이 제공될 수 있다. 초기 전달의 경우 소비자에게 상당한 양의 에어로졸을 발생하도록 하기 위해서, 제1 온도는 허용온도 범위 내로 선택될 수 있지만, 최대 허용온도와 가깝게 선택될 수 있다. 에어로졸의 전달은 기기 작동의 초기 기간 중에 해당 기기 내에서 응축에 의해 저하될 수 있다.
- [0018] 허용온도 범위는 에어로졸 형성 기질에 따라 다르다. 해당 에어로졸 형성 기질은 다른 온도에서 다양한 휘발성 화합물을 방출하게 된다. 에어로졸 형성 기질로부터 방출되는 휘발성 화합물의 일부는 가열 공정을 통해서만 형성된다. 휘발성 화합물 각각은 특성방출 온도 이상에서 방출될 것이다. 최대 작동온도를 휘발성 화합물의 일부의 방출온도 이하로 제어함으로써, 이러한 성분들의 방출 또는 형성을 피할 수 있다. 최대 작동온도는 해당 기질의 연소가 정상 작동조건 하에서 발생하지 않는 것을 보장하도록 선택될 수도 있다.
- [0019] 허용온도 범위는 하한선이 240℃과 340℃사이, 상한선이 340℃과 400℃사이일 수 있고, 바람직하게는 340℃과 380℃사이일 수 있다. 제1 온도는 340℃과 400℃사이일 수 있다. 제2 온도는 240℃과 340℃사이, 바람직하게는 270℃과 340℃사이일 수 있고, 제3 온도는 340℃과 400℃사이, 바람직하게는 340℃과 380℃사이일 수 있다. 제1, 제2 및 제3 온도 중 어느 하나의 최대 작동온도는 바람직하게는 통상적인 리트 단부 궤련에 존재하는 바람직하지 않은 화합물에 대한 연소 온도 이하이거나, 대략 380℃이다.
- [0020] 가열 소자에 제공되는 전력을 제어하는 단계는 유리하게는 가열 소자의 온도를 제2상 및 제3상에서 허용온도 범위 또는 원하는 온도 범위 내로 유지하기 위해서 수행된다.
- [0021] 제1상에서 제2상으로, 동일하게는 제2상에서 제3상으로 전이될 때 측정을 위한 여러 가지 가능성들이 있다. 하나의 구현예에서, 제1상, 제2상 및 제3상 각각은 소정의 지속 시간을 가질 수 있다. 이러한 구현예에서, 제2상과 제3상이 시작되고 종료될 때 해당 기기의 활성화 이후에 시간이 결정되는데 사용된다. 대안으로서, 가열 소자가 제1 목표 온도에 도달하자마자 제1상이 종료될 수 있다. 추가의 대안으로서, 가열 소자가 제1 목표 온도에 도달한 이후에 소정의 시간에 근거해서 제1상이 종료된다. 또 다른 대안으로서 제1상과 제2상은 활성화 이후에 가열 소자에 전달되는 총 에너지에 근거해서 종료될 수 있다. 더욱 추가의 대안으로서, 해당 기기는 예를 들어 전용(dedicated) 유량 센서를 사용해서, 사용자 퍼프를 감지하도록 배열될 수 있고, 제1상 및 제2상은 소정의 퍼프 수 이후에 종료될 수 있다. 이러한 옵션의 조합이 사용될 수 있고, 어느 2개의 상 사이의 전이에 적용될 수 있다는 것이 분명할 것이다. 가열 소자의 작동의 3개 이상의 별개의 상을 가지는 것이 가능하다는 것이 분명할 것이다.
- [0022] 제1상이 종료될 때, 제2상이 시작되고, 가열 소자에 대한 전력은 가열 소자의 온도를 제1 온도보다 낮지만, 허용온도 범위 내에 있는 제2 온도로 저하시키기 위해서 제어된다. 가열 소자의 온도 하락은 바람직한데, 기기와 기질이 보온됨에 따라, 응축이 저하되고, 주어진 가열 소자 온도의 경우 에어로졸의 전달이 증가되었기 때문이다. 기질 연소의 가능성을 저하시키기 위해서, 제1상 다음에 가열 소자 온도를 하락하는 것이 또한 바람직할 수 있다. 또한, 가열 소자 온도를 하락하는 것은 에어로졸 발생 기기에 의해서 고갈되는 에너지의 양을 저하시킨다. 또한, 해당 기기의 작동 중에 가열 소자의 온도를 변화하는 것은 시간이 조절된 열구배가 해당 기질로 도입되는 것을 가능하게 한다.
- [0023] 제3상에서 가열 소자의 온도가 상승된다. 제3상 중에 기질이 더욱 고갈됨에 따라 온도를 연속적으로 상승가하는 것이 바람직할 수 있다. 제3상 중에 가열 소자의 온도의 상승은 기질 고갈과 저하된 열확산으로 인해서 에어로졸 전달의 저하를 보상하게 된다. 그러나, 제3상 중에 가열 소자의 온도의 상승은 어느 원하는 시간 프로파일을 가질 수 있고, 기기와 기질 기하학, 기질 조성물과, 제1 및 제2상의 지속 시간에 따라 달라질 수 있다. 가열 소

자의 온도는 제3상에 걸쳐 허용범위 내로 유지하는 것이 바람직하다. 하나의 구현예로서, 가열 소자에 전력을 제어하는 단계는 제3상 중에 해당 가열 소자의 온도를 연속적으로 가열하기 위해서 수행된다.

- [0024] 가열 소자에 전력을 제어하는 단계는 측정된 온도를 제공하기 위해서, 가열 소자의 온도 또는 해당 가열 소자와 근접한 온도를 측정하고, 측정된 온도와 목표 온도의 비교를 수행하고 그리고 상기 비교의 결과에 근거해서 가열 소자에 제공되는 전력을 조절하는 것을 포함할 수 있다. 목표 온도는 제1, 제2 및 제3상을 제공하기 위해서 해당 기기의 활성화 이후에 시간에 따라 변하게 된다. 예를 들어, 제1상 중에 목표 온도는 제1 목표 온도일 수 있고, 제2상 중에 목표 온도는 제2 목표 온도일 수 있고, 제3상 중에 목표 온도는 제3 목표 온도일 수 있고, 제3 목표 온도는 시간에 따라 점진적으로 상승하게 된다. 목표 온도는 작동의 제1, 제2 및 제3상의 제약 내에서 어떠한 원하는 시간 프로파일을 가지도록 선택될 수 있다.
- [0025] 가열 소자는 전기적으로 저항성의 가열 소자일 수 있고, 해당 가열 소자에 제공되는 전력을 제어하는 단계는 가열 소자의 전기 저항을 결정하고, 결정된 전기 저항에 따라서 가열 소자에 제공되는 전류를 조절하는 것을 포함할 수 있다. 가열 소자의 전기 저항은 그것의 온도를 나타내는 것이고, 결정된 전기 저항은 목표 전기 저항과, 그에 따라 조절되어 제공되는 전력과 비교될 수 있다. PID 제어 루프는 결정된 온도를 목표 온도로 만들기 위해서 사용될 수 있다. 또한, 가열 소자의 전기 저항의 감지 이외의 온도 감지를 위한 메커니즘, 예를 들어 가열 소자와 전기적으로 별개인 바이 메탈판, 열전대 또는 전용 서미스터 또는 전기적으로 저항성의 소자가 사용될 수 있다. 이러한 대체온도(alternative temperature) 감지 메커니즘은 가열 소자의 전기 저항을 모니터링함으로써 온도를 측정하는 것에 추가로 또는 대신해서 사용될 수 있다. 예를 들어, 별개의 온도 감지 메커니즘은 가열 소자의 온도가 허용온도 범위를 초과할 때 해당 가열 소자에 전력을 차단하기 위한 제어 메커니즘에서 사용될 수 있다.
- [0026] 본 방법은 에어로졸 형성 기질의 특징을 식별하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 전력을 제어하는 단계는 이후에 해당 식별된 특징에 따라서 조절될 수 있다. 예를 들어, 상이한 기질의 경우 상이한 목표 온도가 사용될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 제2 태양에서, 전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기가 제공되고, 해당 기기는: 에어로졸을 발생하기 위해서, 에어로졸 형성 기질을 가열하도록 구성되어 있는 적어도 하나의 가열 소자; 해당 가열 소자에 전력을 공급하기 위한 전력 공급부; 그리고 전력 공급부로부터 적어도 하나의 가열 소자로 전력의 공급을 제어하기 위한 전기 회로를 포함하고, 해당 전기 회로는:
- [0028] 제1상에서는 가열 소자의 온도가 초기 온도에서 제1 온도로 상승하게 되고, 제2상에서는 가열 소자의 온도가 제1 온도 이하로 하락되고, 제3상에서는 가열 소자의 온도가 다시 상승하게 되도록, 가열 소자에 제공되는 전력을 제어하도록 배열되어 있고, 해당 전력은 제1, 제2 및 제3상 중에 연속적으로 공급된다.
- [0029] 각 상들의 지속 시간과, 각 상 중에 가열 소자의 온도를 위한 옵션은 제1 태양과 관련하여 기재된 바와 같다. 전기 회로는 제1상, 제2상 및 제3상 각각이 고정된 지속 시간을 가지도록 구성될 수 있다. 전기 회로는 제3상 중에 가열 소자의 온도를 연속적으로 상승하기 위해서 해당 가열 소자에 제공되는 전력을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0030] 회로는 전류의 펄스로 가열 소자에 전력을 제공하도록 배열될 수 있다. 이후에 전류의 듀티 사이클을 조절함으로써 가열 소자에 제공되는 전력이 조절될 수 있다. 듀티 사이클은 펄스 폭 또는 펄스 주파수 또는 모두를 변경함으로써 조절될 수 있다. 대안적으로, 회로는 연속 DC 신호로서 가열 소자에 전력을 제공하도록 배열될 수 있다.
- [0031] 전기 회로는 측정된 온도를 제공하기 위해서, 가열 소자의 온도 또는 해당 가열 소자와 근접한 온도를 측정하도록 구성되어 있는 온도 감지 수단을 포함할 수 있고, 측정된 온도와 목표 온도의 비교를 수행하고, 상기 비교의 결과에 근거해서 가열 소자에 제공되는 전력을 조절하도록 구성될 수 있다. 목표 온도는 전자메모리에 저장될 수 있고, 바람직하게는 제1, 제2 및 제3상을 제공하기 위해서 해당 기기의 활성화 이후에 시간에 따라 변하게 된다.
- [0032] 온도 감지 수단은 서미스터 등의 전용 전기부품일 수 있거나, 가열 소자의 전기 저항에 근거해서 온도를 결정하도록 구성되어 있는 회로일 수 있다.
- [0033] 전기 회로는 기기에서 에어로졸 형성 기질의 특징과, 전력 제어 지시의 특업 테이블을 홀딩하는 메모리와 해당 에어로졸 형성 기질 특징을 식별하기 위한 수단을 추가로 포함할 수 있다.

- [0034] 본 발명의 제1, 제2 태양 모두에서, 가열 소자는 전기적으로 저항성의 재료를 포함할 수 있다. 적절한 전기적으로 저항성의 재료는 이들에 한정되지는 않지만 도핑된 세라믹, 전기적으로 "전도성"의 세라믹 등의 반도체 (예를 들어, 몰리브덴 디실리사이드), 탄소, 흑연, 금속, 금속합금 및 세라믹 재료와 금속 재료로 제조된 복합 재료를 포함한다. 이러한 복합 재료는 도핑되거나 언도핑된 세라믹을 포함할 수 있다. 적절한 도핑된 세라믹은 예를 들어 도핑된 탄화규소를 포함한다. 적절한 금속은 예를 들어 티타늄, 지르코늄, 탄탈륨 백금, 금 및 은을 포함한다. 적절한 금속 합금은 예를 들어 스테인리스강, 니켈-, 코발트-, 크롬-, 알루미늄-, 티타늄-, 지르코늄-, 하프늄-, 니오븀-, 몰리브덴-, 탄탈륨-, 텅스텐-, 주석-, 갈륨-, 망간-, 금- 및 철 함유 합금 및 니켈, 철, 코발트, 스테인리스강, Timetal<sup>®</sup> 계 초합금 그리고 철-망간-알루미늄계 합금을 포함한다. 복합 재료에서, 전기적으로 저항성의 재료는 에너지 전달의 동력학(kinetics)과 요구되는 외부 물리화학적 성상에 따라서, 절연 재료에 경우에 따라서 매립되거나, 캡슐화되거나 또는 코팅될 수 있거나 그 반대의 경우도 마찬가지다.
- [0035] 본 발명의 제1, 제2 태양 모두에서, 에어로졸 발생 기기는 내부 가열 소자 또는 외부 가열 소자, 또는 내부와 외부 가열 소자 모두를 포함할 수 있고, "내부" 및 "외부"는 에어로졸 형성 기질을 말한다. 내부 가열 소자는 어느 적절한 형태를 취할 수 있다. 예를 들어, 내부 가열 소자는 가열 블레이드 형태를 취할 수 있다. 대안적으로, 내부 히터는 상이한 전기전도성 부분을 가지는 케이싱(casing)또는 기질, 또는 전기적으로 저항성의 금속 튜브 형태를 취할 수 있다. 대안적으로, 내부 가열 소자는 에어로졸 형성 기질의 중심을 통해서 작동하게 되는 하나 이상의 가열 니들 또는 로드일 수 있다. 다른 대안으로는 열선 또는 필라멘트, 예를 들어 Ni-Cr (니켈-크롬), 백금, 텅스텐 또는 합금선 또는 가열관을 포함한다. 경우에 따라서, 내부 가열 소자는 경질의 담체 재료 안 또는 위에 증착될 수 있다. 이러한 하나의 구현예로서, 전기적으로 저항성의 가열 소자는 온도와 저항 사이의 정의된 관계를 가지는 금속을 사용해서 형성될 수 있다. 이러한 예시적인 기기에서, 금속은 적절한 절연 재료, 예를 들어 세라믹 재료 상에 트랙으로 형성된 후에, 또 다른 절연 재료, 예를 들어 유리에 삽입될 수 있다. 이러한 방식으로 형성되는 히터는 작동 시 가열 소자의 온도를 가열하고 모니터링하기 위해서 사용될 수 있다.
- [0036] 외부 가열 소자는 어느 적절한 형태를 취할 수 있다. 예를 들어, 외부 가열 소자는 폴리이미드와 같은, 유전체 기질 상에 하나 이상의 유연성 가열박(foil)의 형태를 취할 수 있다. 유연성 가열박은 기질을 수용하는 공동의 주변을 맞추도록 성형될 수 있다. 대안적으로, 외부 가열 소자는 금속 그리드 또는 그리드들, 연성 인쇄 회로 기판, 성형된 상호연결 기기(MID), 세라믹 히터, 연성 탄소 섬유 히터 형태를 취할 수 있거나, 적절한 성형 기질 상에, 코팅 기술, 예를 들어 플라즈마 증기 증착을 사용해서 형성될 수 있다. 외부 가열 소자는 온도와 저항 사이의 정의된 관계를 가지는 금속을 사용해서 형성될 수도 있다. 이러한 예시적인 기기에서, 금속은 적절한 절연 재료의 두개의 층 사이에서 트랙으로 형성될 수 있다. 이러한 방식으로 형성되는 외부 가열 소자는 작동 중에 외부 가열 소자의 온도를 가열하고 모니터링하는데 사용될 수 있다.
- [0037] 내부 또는 외부 가열 소자는 열을 흡수하고 저장한 후에, 시간이 지나면서 에어로졸 형성 기질에 열을 방출할 수 있는 재료를 포함하는 열 싱크, 또는 열원을 포함할 수 있다. 열 싱크는 어느 적절한 재료, 예를 들어 적절한 금속 또는 세라믹 재료로 형성될 수 있다. 하나의 구현예에서, 재료(현열축열체)는 높은 열용량을 가지거나, 또는 가역 공정, 예를 들어 고온 상변화를 통해서 열을 흡수한 후에 방출할 수 있는 재료이다. 적절한 현열축열체는 실리카 겔, 알루미늄, 탄소, 유리 매트, 유리 섬유, 미네랄, 금속 또는 알루미늄, 은 또는 납과 같은 합금 및 종이와 같은 셀룰로오스 재료를 포함한다. 가역 상변화를 통해서 열을 방출하게 되는 다른 적절한 재료는 파라핀, 초산나트륨, 나프탈렌, 왁스, 폴리에틸렌 옥사이드, 금속, 금속염, 공유염 혼합물 또는 합금을 포함한다. 열 싱크 또는 열원은 에어로졸 형성 기질과 직접적으로 접촉하게 되고, 해당 기질에 직접적으로 저장된 열을 전달할 수 있도록 배열되어 있을 수 있다. 대안적으로, 열 싱크 또는 열원에 저장되는 열은 열 도전체, 예를 들어 금속 튜브에 의해서 에어로졸 형성 기질로 전달될 수 있다.
- [0038] 가열 소자는 유리하게는 전도에 의해서 에어로졸 형성 기질을 가열한다. 가열 소자는 기질, 또는 해당 기질이 증착되는 담체와 적어도 부분적으로 접촉하게 될 수 있다. 대안적으로, 내부 또는 외부 가열 소자 중 어느 하나로부터의 열은 열 전도성 소자에 의해서 해당 기질로 전도될 수 있다.
- [0039] 작동 시, 본 발명의 제1, 제2 태양 모두에서, 에어로졸 형성 기질은 에어로졸로 발생 기기 내에 완전히 함유되어 있을 수 있다. 이 경우에는, 사용자는 에어로졸 발생 기기의 마우스피스를 퍼프할 수 있다. 대안적으로, 작동 시, 에어로졸 형성 기질을 함유하는 흡연 물품은 에어로졸 발생 기기 내에 부분적으로 함유되어 있을 수 있다. 이 경우에는, 사용자는 흡연 물품을 직접 퍼프할 수 있다. 가열 소자는 기기에서 공동 내에 배치될 수 있고, 여기서 사용 중에 가열 소자가 에어로졸 형성 기질 내에 있도록, 해당 공동은 에어로졸 형성 기질을 수용하도록 구성되어 있다.



- [0040] 흡연 물품은 실질적으로 모양이 원통형일 수 있다. 흡연 물품은 실질적으로 세장형일 수 있다. 흡연 물품은 해당 길이에 실질적으로 수직인 길이와 원주를 가질 수 있다. 에어로졸 형성 기질은 실질적으로 원통형 모양일 수 있다. 에어로졸 형성 기질은 실질적으로 세장형일 수 있다. 에어로졸 형성 기질은 또한 길이와, 해당 길이에 실질적으로 수직인 원주를 가질 수 있다.
- [0041] 흡연 물품은 총 길이가 대략 30 mm과 대략 100 mm사이일 수 있다. 흡연 물품은 외부 직경이 대략 5 mm와 대략 12 mm사이일 수 있다. 흡연 물품은 필터 플러그를 포함할 수 있다. 해당 필터 플러그는 흡연 물품의 하류 단부에 위치해 있을 수 있다. 필터 플러그는 셀룰로오스 아세테이트 필터 플러그일 수 있다. 필터 플러그는 하나의 구현예에서 길이가 대략 7 mm이지만, 대략 5mm 내지 대략 10 mm의 길이를 가질 수 있다.
- [0042] 하나의 구현예에서, 흡연 물품은 총 길이가 대략 45 mm일 수 있다. 흡연 물품은 외부 직경이 대략 7.2 mm일 수 있다. 또한, 에어로졸 형성 기질은 길이가 대략 10 mm일 수 있다. 대안적으로, 에어로졸 형성 기질은 길이가 대략 12 mm일 수 있다. 또한, 에어로졸 형성 기질의 직경은 대략 5 mm와 대략 12 mm사이일 수 있다. 흡연 물품은 외부 페이퍼 래퍼를 포함할 수 있다. 또한, 흡연 물품은 에어로졸 형성 기질과 필터 플러그 사이의 이격(separation)을 포함할 수 있다. 이격은 대략 18 mm일 수 있지만, 대략 5 mm내지 대략 25 mm의 범위에 있을 수 있다. 기질로부터 필터 플러그로 흡연 물품을 통과하게 되면서 이격은 바람직하게는 에어로졸을 냉각시키는 열교환기에 의해서 흡연 물품 내에 충전된다. 열교환기는 예를 들어 고분자계 필터, 예를 들어 권축 PLA 재료일 수 있다.
- [0043] 본 발명의 제1, 제2 태양 모두에서, 에어로졸 형성 기질은 고상 에어로졸 형성 기질일 수 있다. 대안적으로, 에어로졸 형성 기질은 고상과 액상 성분 모두를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기질은 가열 시 기질로부터 방출되는 휘발성 담배 풍미 화합물을 함유하는 담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 대안적으로, 에어로졸 형성 기질은 비담배 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기질은 추가로 에어로졸 형성체를 포함할 수 있다. 적절한 에어로졸 형성체는 예를 들어 글리세린과 프로필렌 글리콜을 들 수 있다.
- [0044] 에어로졸 형성 기질이 고상 에어로졸 형성 기질일 경우, 고상 에어로졸 형성 기질은 예를 들어, 하나 이상의 허브잎, 담배잎, 담비 리브(rib)의 단편, 재생담배, 균질화 담배, 압출 담배, 캐스트잎 담배 및 팽화 담배를 함유하는 하나 이상의 분말, 과립, 펠렛, 슈레드, 스파게티, 스트립 또는 시트를 포함할 수 있다. 고상 에어로졸 형성 기질은 느슨한(loose) 형태일 수 있거나, 적절한 용기 또는 카트리지에 제공될 수 있다. 경우에 따라서, 고상 에어로졸 형성 기질은 기질의 가열 시 방출되도록 하기 위해서, 추가의 담배 또는 비담배 휘발성 풍미 화합물을 함유할 수 있다. 고상 에어로졸 형성 기질은 또한 예를 들어, 추가의 담배 또는 비담배 휘발성 풍미 화합물을 포함하는 캡슐을 함유할 수 있고, 이러한 캡슐은 고상 에어로졸 형성 기질의 가열 시 용융할 수 있다.
- [0045] 여기서 사용되는 균질화 담배는 미립자 담배를 응집함으로써 형성되는 재료를 말한다. 균질화 담배는 시트 형태일 수 있다. 균질화 담배 재료는 에어로졸 형성체 함량이 건조 중량당 5% 이상일 수 있다. 균질화 담배 재료는 대안적으로 건조중량당 5%과 30% 사이일 수 있다. 균질화 담배 재료의 시트는 담배잎 라미나와 담배잎 줄기 중 하나 또는 둘다를 분쇄하거나, 세분함으로써 얻어지는 미립자 담배를 응집함으로써 형성될 수 있다. 대안적으로 또는 추가로, 균질화 담배 재료의 시트는 예를 들어 담배의 처리, 취급 및 수송 중에 형성되는 하나 이상의 가루담배, 담배 미분 및 다른 미립자 담배 부산물을 포함할 수 있다. 균질화 담배 재료의 시트는 미립자 담배를 응집하는 데 도움을 주기 위해서 담배 내인성 바인더인 하나 이상의 내인성 바인더, 담배 외인성 바인더인 하나 이상의 외인성 바인더, 또는 그의 조합물을 포함할 수 있고; 선택적으로 또는 추가로, 균질화 담배 재료의 시트는 이들에 한정되지는 않지만 담배와 비담배 섬유, 에어로졸 형성체, 습윤제, 가소제, 풍미제, 충전제, 수성 및 비수성 용매 및 이들의 조합물을 포함하는 다른 첨가제를 포함할 수 있다.
- [0046] 경우에 따라서, 고상 에어로졸 형성 기질은 열적으로 안정한 담체 상에 제공되거나 또는 매립되어 있을 수 있다. 담체는 분말, 과립, 펠렛, 슈레드, 스파게티, 스트립 또는 시트 형태를 취할 수 있다. 대안적으로, 담체는 그것의 내부 표면, 또는 외부 표면, 또는 내부와 외부 표면 모두에 증착되어 있는 고상 기질의 박층을 가지는 관형 담체일 수 있다. 이러한 관형 담체는 예를 들어 종이, 종이 유사 물질, 부직포 탄소 섬유 매트, 경량 개방 메시(mesh) 금속 차폐층, 또는 천공된 금속박 또는 어느 다른 열적으로 안정한 고분자 매트릭스로 형성될 수 있다.
- [0047] 고상 에어로졸 형성 기질은 예를 들어 시트, 폼, 겔 또는 슬러리 형태의 담체의 표면 상에 증착될 수 있다. 고상 에어로졸 형성 기질은 담체의 전체 표면 상에 증착될 수 있거나, 대안적으로, 사용 시 불균일한 풍미 전달을 제공하기 위해서 패턴으로(in a pattern) 증착될 수 있다.

- [0048] 상기 고상 에어로졸 형성 기질에 대한 언급이 있지만, 다른 형태의 에어로졸 형성 기질이 다른 구현예에 사용될 수 있다는 것이 통상의 기술자에게 자명할 것이다. 예를 들어, 에어로졸 형성 기질은 액상 에어로졸 형성 기질 일 수 있다. 액상 에어로졸 형성 기질이 제공되면, 에어로졸 발생 기기는 바람직하게는 액체를 유지하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 액상 에어로졸 형성 기질은 용기 내에 유지되어 있을 수 있다. 대안적으로 또는 추가로, 액상 에어로졸 형성 기질은 다공성 담체 재료에 흡수될 수 있다. 다공성 담체 재료는 어느 적절한 흡수제 플러그 또는 몸체, 예를 들어 발포금속 또는 가소성 재료, 폴리프로필렌, 테릴렌, 나일론 섬유 또는 세라믹 으로부터 제조될 수 있다. 액상 에어로졸 형성 기질은 에어로졸 발생 기기의 사용 전에 다공성 담체 내로 내에 유지될 수 있거나 또는 대안적으로, 액상 에어로졸 형성 기질 재료는 사용 중에 또는 사용하기 바로 전에 다공성 담체 재료로 방출될 수 있다. 예를 들어, 액상 에어로졸 형성 기질은 캡슐에 제공될 수 있다. 캡슐의 셸은 바람직하게는 가열시 용융하게 되고, 액상 에어로졸 형성 기질을 다공성 담체 재료로 방출한다. 캡슐은 경우에 따라서 액상과 조합해서 고상을 함유할 수 있다.
- [0049] 대안적으로, 담체는 담배 성분들이 혼입되어 있는 부직포 직물 또는 섬유 다발일 수 있다. 부직포 직물 또는 섬유 다발은 예를 들어, 탄소 섬유, 천연 셀룰로오스 섬유 또는 셀룰로오스 유도체 섬유를 포함할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 제1, 제2 태양 모두에서, 에어로졸 발생 기기는 가열 소자에 전력을 공급하기 위한 전력 공급부를 추가로 포함할 수 있다. 전력 공급부는 어느 적절한 전력 공급부, 예를 들어 DC 전압원일 수 있다. 하나의 구현예에서, 전력 공급부는 리튬 이온 전지이다. 대안적으로, 전력 공급부는 니켈-수소 합금 전지, 니켈 카드뮴 전지, 또는 리튬계 전지, 예를 들어 리튬-코발트, 리튬철인산염, 리튬 티탄염 또는 리튬-고분자 전지일 수 있다.
- [0051] 본 발명의 제3 태양에서, 전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기를 위한 전기 회로가 제공되고, 해당 전기 회로는 본 발명의 제1 태양의 방법을 수행하도록 배열되어 있다.
- [0052] 본 발명의 제4 태양에서, 전기로 작동되는 에어로졸 발생 기기를 위한 프로그램 작동이 가능한 전기 회로를 가동할 때, 프로그램 작동이 가능한 전기 회로가 본 발명의 제1 태양의 방법을 수행하도록 하는 컴퓨터 프로그램이 제공된다. 본 발명의 제5 태양에서, 본 발명의 제4 태양에 따른 컴퓨터 프로그램에 저장되어 있는 컴퓨터 기록 저장 매체가 제공된다.
- [0053] 본 발명은 상이한 태양을 참고로 해서 설명되었지만, 본 발명의 하나의 태양과 관련해서 기재되어 있는 특징들은 본 발명의 다른 태양들에도 적용될 수 있다는 것이 분명해야 한다.
- [0054] 도 1에서, 전기적으로 가열된 에어로졸 발생 기기(100)의 구현예의 성분들은 단순한 방식으로 나타난다. 특히, 전기적으로 가열되는 에어로졸 발생 기기(100)의 소자들은 도1의 범위에 있지 않다. 이러한 구현예의 이해와 관련되지 않은 소자들은 도1을 간단하게 하기 위해서 생략되었다.
- [0055] 전기적으로 가열되는 에어로졸 발생 기기(100)는 하우징(10)과 에어로졸 형성 기질(12), 예를 들어 쉘을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기질(12)은 가열 소자(14)와 열적으로 근접하게 되는 하우징(10)내에 푸시(push)된다. 에어로졸 형성 기질(12)은 상이한 온도에서 다양한 휘발성 화합물을 방출할 것이다. 전기적으로 가열되는 에어로졸 발생 기기(100)의 작동 온도를 일부 휘발성 화합물의 방출 온도 이하로 제어함으로써, 이러한 연기 성분들의 방출 또는 형성을 피할 수 있다.
- [0056] 하우징(10)내에, 전기에너지 공급(16), 예를 들어 충전식 리튬이온 전지가 있다. 제어기(18)는 가열 소자(14), 전기에너지 공급(16) 그리고 사용자 인터페이스(20), 예를 들어 버튼 또는 디스플레이에 연결되어 있다. 제어기(18)는 온도를 조절하기 위해서 가열 소자(14)에 공급되는 전력을 제어한다. 전형적으로 에어로졸 형성 기질은 250℃과 450℃사이의 온도로 가열된다.
- [0057] 기재된 구현예에서, 가열 소자(14)는 세라믹 기관 상에 증착된 전기적으로 저항성의 트랙 또는 트랙들이다. 세라믹 기관은 블레이드 형태이고, 사용 중에 에어로졸 형성 기질(12)에 삽입된다. 도 2는 기기의 정면 단부의 개략적 표시이고, 기기를 통하는 공기 유량을 예시한 것이다. 도 2에서는 기기의 소자들의 상대적인 범위를 정확하게 설명하지 않는다는 것을 주목해야 한다. 에어로졸 형성 기질(12)을 포함하는 흡연 물품(102)은 기기(100)의 공동(22)내에 수용된다. 공기는 흡연 물품(102)의 마우스피스(24)를 빨아들이는 사용자의 행동에 의해서 기기로 끌어들여진다. 공기는 하우징(10)의 근위 면에 형성되는 입구(26)를 통해서 끌어들여진다. 공기는 공동(22)의 외부 주변에 공기 채널(28)을 통과하게 되는 기기로 끌어들여진다. 끌어들여진 공기는 공동(22)에 제공되는 블레이드 모양의 가열 소자(14)의 근위 단부와 인접한 흡연 물품(102)의 원위 단부에서 에어로졸 형성 기질(12)로 들어가게 된다. 끌어들여진 공기는 에어로졸을 수반하면서 에어로졸 형성 기질(12)을 통과한 후에, 흡연 물품(102)의 마우스 단부를 통과한다. 에어로졸 형성 기질(12)은 담배계 재료의 원통형 플러그이다.

- [0058] 현재의 에어로졸 발생 기기는 도 3에 예시되어 있는 바와 같이, 작동 시 일정한 온도를 제공하도록 구성되어 있다. 기기의 활성화 이후에 전력은 목표 온도(50)에 도달할 때까지 가열 소자에 전달된다. 목표 온도(50)에 도달하게 되면, 기기가 불활성화할 때까지 가열 소자는 그 온도에서 유지되게 된다. 도 4는 도3에 나타낸 바와 같이 플랫폼 온도 프로파일을 사용하는 중요한 에어로졸 성분의 전달의 개략도이다. 선(52)은 기기의 활성화 중에 전달되는, 주요한 에어로졸 성분, 예를 들어 글리세롤 또는 니코틴의 양을 나타낸 것이다. 기질이 고갈되고 열확산 효과가 취약해지면서, 성분의 전달은 시간에 따라 최고조에 달한 후에 저하된다는 것을 알 수 있다.
- [0059] 도 5는 본 발명의 구현예에 따른 가열 소자를 위한 온도 프로파일의 개략도이다. 선(60)은 시간에 따른 가열 소자의 온도를 나타낸다.
- [0060] 제1상(70)에서, 가열 소자의 온도는 주변 온도에서 제1온도(62)로 상승된다. 온도(62)는 최소 온도(66)와 최대 온도(68)사이의 허용온도 범위 내에 있다. 허용온도 범위 변화는 원하는 휘발성 화합물들이 기질로부터 증발되지만, 고온에서 증발되는 원하지 않는 화합물들은 증발되지 않도록 설정되어 있다. 허용온도 범위는 또한 기질의 연소가 정상작동 조건, 즉 정상 온도, 압력, 습도, 사용자 퍼프 행동 및 공기 조성물 하에서 발생할 수 있는 온도 이하이다.
- [0061] 제2상(72)에서, 가열 소자의 온도는 제2 온도(64)로 하락된다. 제2 온도(64)는 허용온도 범위 내에 있지만 제1 온도보다는 낮다.
- [0062] 제3상(74)에서, 가열 소자의 온도는 불활성화 시간(76)까지 점진적으로 상승된다. 가열 소자의 온도는 제3상 전체적으로 허용온도 범위 내에 있다.
- [0063] 도 6은 도 5에 예시되어 있는 바와 같이 가열 소자 온도 프로파일을 가지는 주요한 에어로졸 성분의 전달 프로파일의 개략도이다. 가열 소자의 활성화 이후에 전달의 초기 증가 후에, 가열 소자가 불활성화될 때까지 전달은 일정하게 유지된다. 제3상에서 상승하는 온도는 에어로졸 형성제의 기질의 고갈을 보상하게 된다.
- [0064] 도 7은 본 발명의 하나의 구현예에 따른 원하는 온도 프로파일을 제공하도록 사용되는 제어 회로를 예시한 것이다.
- [0065] 히터(14)는 연결기(42)을 통해서 전지에 연결되어 있다. 전지(도 7에 나타내지 않음)는 전압( $V_2$ )를 제공한다. 가열 소자(14)에 연속적으로, 알려진 저항  $r$ 을 가지는 추가의 저항기(44)는 지면과 전압( $V_2$ )의 중간체인 전압( $V_1$ )에 삽입되고 연결되어 있다. 전류의 주파수 변조는 마이크로제어기(18)에 의해서 제어되고, 아날로그 출력(47)을 통해서 간단 스위치로 작용하는 트랜지스터(46)로 전달된다.
- [0066] 조절은 마이크로제어기(18)에 통합되어 있는 소프트웨어의 부분인 PID 레귤레이터에 기초한다. 가열 소자의 온도(또는 온도의 표시)는 가열 소자의 전기 저항을 측정함으로써 결정된다. 결정된 온도는 듀티 사이클, 이 경우에는 목표 온도의 가열 소자를 유지하게 하거나, 가열 소자의 온도를 목표 온도로 조정하기 위해서, 가열 소자에 공급된 전류의 펄스의 주파수 변조를 조정하는데 사용된다. 온도는 듀티 사이클의 제어를 맞추도록 선택된 주파수에서 결정되고, 100ms마다 한번 정도로 결정될 수 있다.
- [0067] 마이크로제어기(18)상에 아날로그 입력(48)은 저항기(44)를 가로질러서 전압을 수집하는데 사용되고, 가열 소자의 전류 흐름 이미지를 제공한다. 전지 전압( $V_+$ ) 저항기(44)를 가로지르는 전압은 가열 소자 저항 변이 또는 그 온도를 계산하는데 사용된다.
- [0068] 특정 온도에서 측정된 히터 저항은  $R_{heater}$  이다. 마이크로프로세서(18)가 저히터(14)의 저항( $R_{heater}$ )을 측정하도록 하기 위해서, 히터(14)를 통하는 전류와, 해당 히터(14)를 가로지르는 전압 모두가 결정될 수 있다. 저항을 결정하기 위해서 다음의 잘 알려진 식이 사용될 수 있다:

$$V = IR \tag{1}$$

[0069]

[0070] 도 6에서, 히터를 가로지르는 전압은  $V2-V1$ 이고, 해당 히터를 통하는 전류는  $I$ 이다. 따라서:

$$R_{heater} = \frac{V2-V1}{I} \quad (2)$$

[0071]

[0072] 저항( $r$ )이 알려져 있는 추가의 저항기(44)는 상기(1)를 이용해서, 전류( $I$ )를 결정하는데 사용된다. 저항기(44)를 통하는 전류는  $I$ 이고, 저항기(24)를 가로지르는 전압은  $V1$ 이다. 따라서:

$$I = \frac{V1}{r} \quad (3)$$

[0073]

[0074] 따라서, (2)와 (3)을 결합시키면:

$$R_{heater} = \frac{(V2-V1)}{V1} r \quad (4)$$

[0075]

[0076] 이 주어진다.

[0077] 따라서, 마이크로프로세서(18)은 에어로졸 발생 시스템이 사용되고 있고,  $r$ 값을 알게 되면 특정한 온도에서의 히터의 저항( $R_{heater}$ )을 결정할 수 있기 때문에,  $V2$ 와  $V1$ 을 측정할 수 있다.

[0078] 히터 저항은 온도와 관련이 있다. 선형 근사식은 이하의 식:

$$T = \frac{R_{heater}}{AR_0} + T_0 - \frac{1}{A} \quad (5)$$

[0079]

[0080] ( $A$ 는 가열 소자 재료의 열저항 계수이고,  $R_0$ 은 실온( $T_0$ )에서 가열 소자의 저항인 경우)에 따라 온도( $T$ )와, 온도( $T$ )에서 측정된 저항( $R_{heater}$ )을 관련시키는데 사용될 수 있다.

[0081] 저항과 온도 사이의 관계를 근사화하기 위한 기타 보다 복잡한 방법은 간단한 선형 근사식이 작동온도의 범위에 대해 충분히 정확하지 않으면 사용될 수 있다. 예를 들어, 다른 구현예에서, 각각이 다른 온도 범위를 가지는, 두개 이상의 선형 근사식의 조합에 근거해서 관계가 유래될 수 있다. 이러한 반응식은 히터의 저항이 측정되는 3개 이상의 온도 교정점에 의존한다. 교정점 중간의 온도의 경우, 저항값은 교정점의 값에서 보간된다. 교정점 온도는 작동 시 히터의 기대되는 온도범위에 이르기 위해서 선택된다.

[0082] 이러한 구현예들의 이점은 부피가 크고 고가일 수 있는 온도 센서가 요구되지 않는다는 것이다. 또한 저항값은 온도 대신에 PID 레귤레이터에 의해서 직접적으로 사용될 수 있다. 저항값은 식(5)의 에셋(asset)인, 가열 소자의 온도와 직접적으로 관련되어 있다. 따라서, 측정된 저항값이 원하는 범위 내에 있다면, 가열 소자의 온도가 될 것이다. 따라서 가열 소자의 실제 온도는 계산될 필요가 없다. 그러나, 필요한 온도 정보를 제공하기 위해서, 별개의 온도 센서를 사용하고, 그것을 마이크로제어기에 연결하는 것이 가능하다.

[0083] 도 8은 작동의 3개의 상들이 분명하게 보여질 수 있는 예시적인 목표 온도 프로파일을 예시한 것이다. 제1상(70)에서, 목표 온도는  $T_0$ 로 설정되어 있다. 전력은 가열 소자의 온도를 가능한 한 빨리  $T_0$ 로 상승하기 위해서 가열 소자에 전력이 제공될 수 있다. 기재된 바와 같이 PID 레귤레이터는 기기의 작동 중에 가열 소자의 온도를 목표 온도와 가능한 한 가깝게 유지하는데 사용된다. 시간( $t_1$ )에서 목표 온도는  $T_1$ 으로 변화하게 되고, 이것은 제1상(70)이 종료되고 제2상이 시작되는 것을 의미한다. 목표 온도는 시간  $t_2$ 까지  $T_1$ 에서 유지된다.  $t_2$ 에서, 제2

상이 종료되고 제3상(74)이 시작된다. 제3상(74)중에, 목표 온도에 대한 시간이  $T_2$ 이고, 전력이 더 이상 가열 소자에 공급되지 않는 시간  $t_3$ 까지, 목표 온도는 시간이 상승하면서 선형으로 상승된다.

[0084] 도 8에 나타난 형상의 목표 온도 프로파일은 도 5에 나타난 형상의 실제 온도 프로파일을 일으킨다.  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$  값은 특정한 기질과 특정한 기기, 가열 소자 그리고 기질 기하학에 맞도록 조정될 수 있다. 유사하게도  $t_1$ ,  $t_2$  및  $t_3$ 값은 상황에 맞도록 선택될 수 있다.

[0085] 일례로서, 제1상은 45초이고,  $T_0$  은  $360^{\circ}\text{C}$ 로 설정되고, 제2상은 145초이고,  $T_1$ 는  $320^{\circ}\text{C}$ 이고, 제3상은 170초이고,  $T_3$  is  $380^{\circ}\text{C}$ 이다. 흡연 경험은 총 360초 동안 지속된다.

[0086] 또 다른 예시로서, 제1상은 60초이고,  $T_0$ 는  $340^{\circ}\text{C}$ 로 설정되고, 제2상은 180초이고,  $T_1$ 은  $320^{\circ}\text{C}$ 이고, 제3상은 120초이고,  $T_3$ 은  $360^{\circ}\text{C}$ 이다. 다시, 가열 사이클 또는 흡연 경험은 총 360초 동안 지속된다.

[0087] 또 다른 예시로서, 제1상은 30초이고,  $T_0$ 은  $380^{\circ}\text{C}$ 이고, 제2상은 110초이고,  $T_1$ 은  $300^{\circ}\text{C}$ 이고, 제3상은 220초이고,  $T_3$ 은  $340^{\circ}\text{C}$ 이다.

[0088] 작동의 각 상 중에 지속 시간과 온도 목표는 제어기(18) 내에 메모리에 저장된다. 이러한 정보는 마이크로제어기에 의해서 시행되는 소프트웨어의 일부일 수 있다. 그러나, 다른 프로파일이 마이크로제어기에 의해서 선택될 수 있도록 록업 테이블에 저장될 수 있다. 소비자는 사용자 선호도에 근거해서, 또는 가열되고 있는 특정한 기질에 근거해서 사용자 인터페이스를 통해서 상이한 프로파일을 선택할 수 있다. 해당 기기는 선택적 리더와, 식별된 기질을 근거로 해서 자동적으로 선택된 가열 프로파일과 같은 기질을 식별하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0089] 또 다른 구현예에서, 목표 온도  $T_0$ ,  $T_1$  및  $T_2$ 만이 메모리에 저장되고, 상 간의 전이는 퍼프 수에 의해서 유발된다. 예를 들어, 마이크로제어기는 유량 센서로부터 퍼프 수 데이터를 수용할 수 있고, 2회 퍼프 후에 제1상이 종료되고, 추가 5회 퍼프 후에 제2상이 종료되도록 구성될 수 있다.

[0090] 도 3에 예시된 바와 같이 플랫폼 온도 프로파일과 비교했을 때, 상기에 기재된 구현예들 각각은 기질의 가열 과정 중에 보다 많은 에어로졸 전달을 유발한다. 최적의 가열 프로파일은 여러 가지 인자에 따라 다르고, 주어진 기기와, 기질 기하학과 기질 조성물을 위해서 실험적으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 기기는 하나 이상의 가열 소자를 포함할 수 있고, 해당 가열 소자의 배열은 기질의 고갈과 열확산 효과에 영향을 주게 될 것이다. 각 가열 소자는 상이한 가열 프로파일을 가지도록 제어될 수 있다. 가열 소자에 관한 기질의 형상과 크기는 또한 중요한 인자일 수 있다.

[0091] 상술한 예시적인 구현예는 예시하는 것이지만 한정하는 것은 아니라는 것을 분명히 해야 한다. 상술한 예시적인 구현예의 관점에서, 상기의 예시적인 구현예와 일치하는 다른 구현예들은 통상의 기술자에게 자명할 것이다.

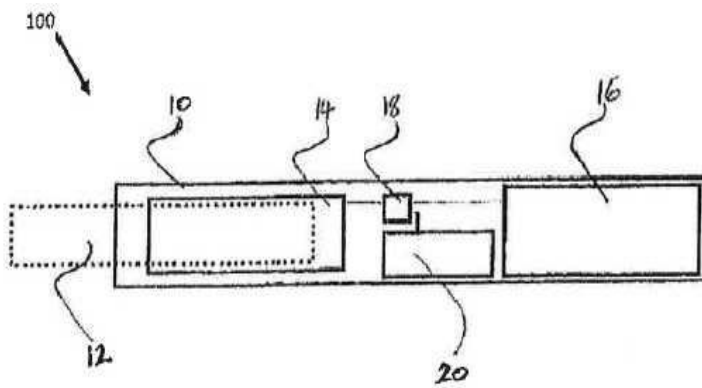
### 부호의 설명

- [0092] 10: 하우징
- 12: 에어로졸 형성 기질
- 14: 가열 소자, 히터
- 16: 전기에너지 공급
- 18: 제어기
- 22: 공동
- 24: 마우스피스
- 28: 공기 채널

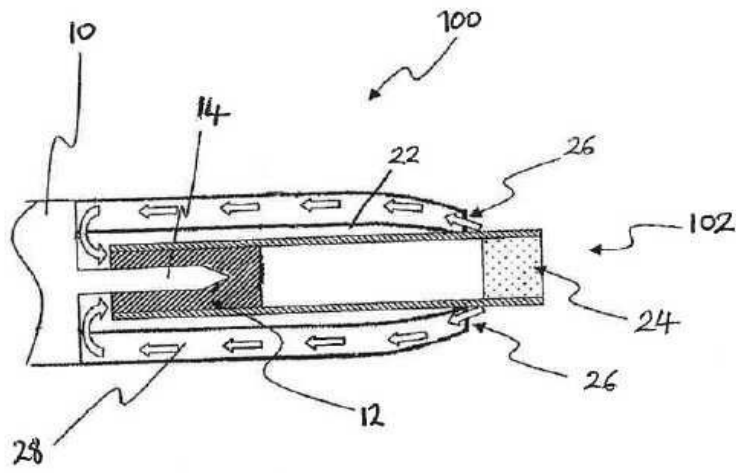
- 42: 연결기
- 44: 저항기
- 46: 트랜지스터
- 47: 아날로그 출력
- 48: 아날로그 입력
- 50: 목표 온도
- 52, 60: 선
- 62: 온도
- 64: 제2 온도
- 66: 최소 온도
- 68: 최대 온도
- 70: 제1상
- 72: 제2상
- 74: 제3상
- 102: 흡연 물품

도면

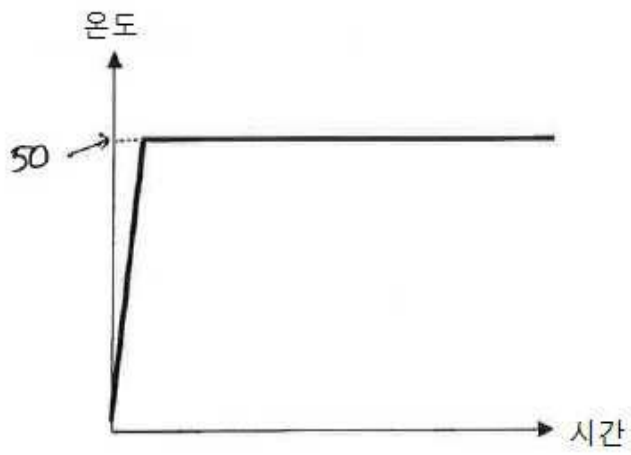
도면1



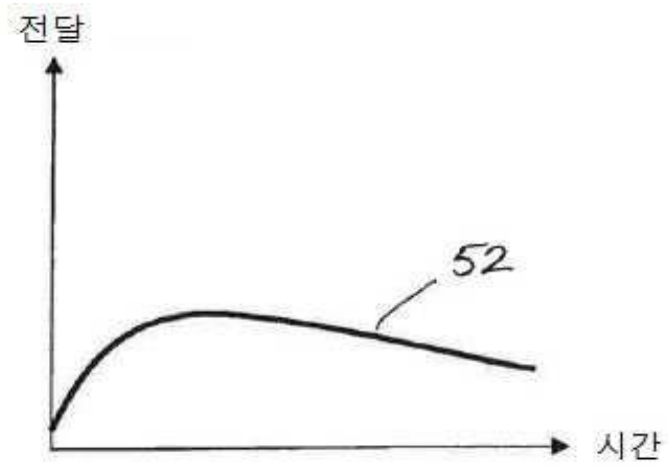
도면2



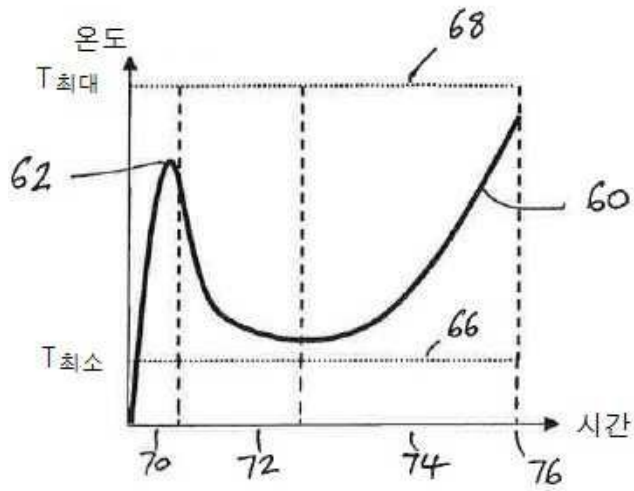
도면3



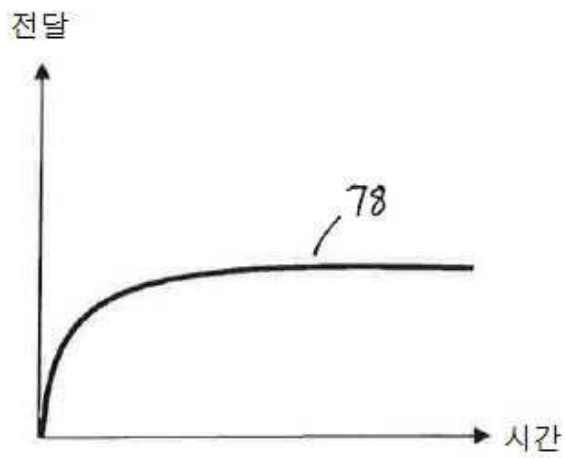
도면4



도면5

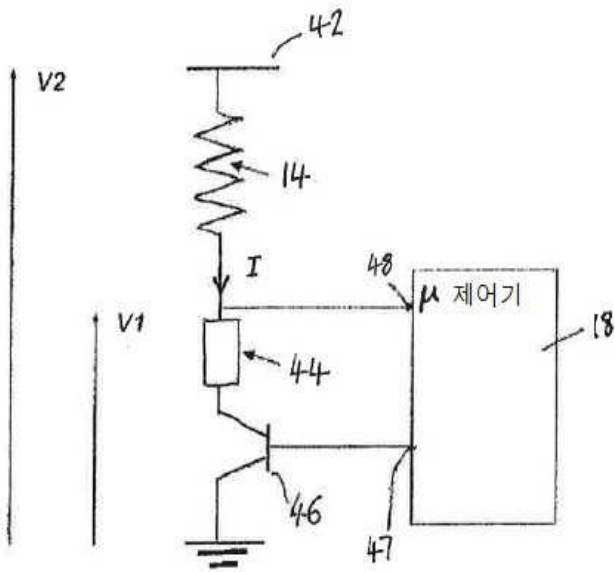


도면6





도면7



도면8

