(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월30일
(11) 등록번호 10-2826420
(24) 등록일자 2025년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/46 (2020.01) *A24F 40/10* (2020.01)
A24F 40/42 (2020.01) *A24F 40/485* (2020.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/46 (2020.01)
A24F 40/10 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2024-7014680(분할)
(22) 출원일자(국제) 2016년06월15일
심사청구일자 2024년04월30일
(85) 번역문제출일자 2024년04월30일
(65) 공개번호 10-2024-0065321
(43) 공개일자 2024년05월14일
(62) 원출원 특허 10-2017-7036216
원출원일자(국제) 2016년06월15일
심사청구일자 2021년06월03일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/063807
(87) 국제공개번호 WO 2017/005471
국제공개일자 2017년01월12일
(30) 우선권주장
15176164.0 2015년07월09일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012517229 A
US20140246020 A1

(73) 특허권자
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나 우드 3
(72) 발명자
지노빅, 아이하르 이고르 니콜라에비츠
스위스, 2034 뻬슈, 뤼 뒤 샤슬라 20에이
쿠르베, 제로미
스위스, 2013 콜롬비아, 뤼 뒤 콜레그 2
(74) 대리인
강철중

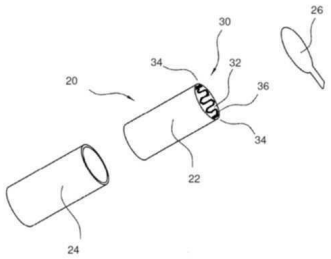
전체 청구항 수 : 총 20 항 심사관 : 김동우

(54) 발명의 명칭 **에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체**

(57) 요 약

액체 에어로졸 형성 기재를 보유하는 액체 저장부를 포함하는 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체가 제공된다. 히터 조립체는 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하여 에어로졸을 형성하기 위한 적어도 하나의 가열 요소(36)를 가지는 전기 히터(30) 및 에어로졸 발생 시스템의 액체 저장부로부터 적어도 하나의 가열 요소로 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하기 위한 모세관 몸체(22)를 포함한다. 적어도 하나의 가열 요소는 모세관 몸체의 다공성 외표면(32) 상으로 직접 증착된 전기 전도성 물질로 형성된다. 또한, 에어로졸 발생 시스템에 사용하기 위한 카트리지(20) 및 이러한 카트리지를 제조하는 방법이 제공된다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
A24F 40/42 (2020.01)
A24F 40/485 (2020.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

에어로졸 발생 시스템용 카트리지로서, 상기 카트리지는:

액체 에어로졸 형성 기재를 보유하도록 구성된 액체 저장부; 및

히터 조립체를 포함하되, 상기 히터 조립체는,

에어로졸 형성 기재를 가열하여 에어로졸을 형성하도록 구성된 전기 가열 요소, 및

상기 액체 에어로졸 형성 기재를 상기 전기 가열 요소로 전달하도록 구성되는 모세관 몸체를 포함하고,

상기 전기 가열 요소는 상기 모세관 몸체의 다공성 외표면 상에 배치되고,

상기 액체 저장부는 상기 카트리지의 제1 부분에 배치되고,

제1 기류 채널은 상기 전기 가열 요소에 인접한 상기 카트리지의 다른 부분에 배치되고, 제1 방향으로 공기 유입구로부터 상기 전기 가열 요소를 향해 연장하는 제1 기류 경로를 정의하고,

제2 기류 채널은 제2 방향으로 상기 전기 가열 요소를 향해 연장하는 제2 기류 경로를 정의하고,

제3 기류 채널은 제3 방향으로 상기 전기 가열 요소로부터 공기 유출구를 향해 연장하고, 상기 에어로졸을 운반하도록 구성되는 제3 기류 경로를 정의하고,

상기 제1 방향, 제2 방향 및 제3 방향은 상이한 방향인, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전기 가열 요소는 상기 모세관 몸체의 다공성 외표면을 따라 배치되는, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전기 가열 요소는 곡선(curvilinear) 형상 또는 구불구불한(serpentine) 형상으로 다공성 외표면을 따라 연장하는, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 모세관 몸체는 세라믹을 포함하는, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전기 가열 요소가 배치되는 다공성 외표면은 실질적으로 평평한, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 히터 조립체는 상기 전기 가열 요소에 연결되는 전기 접점들을 더 포함하고, 각각의 전기 접점들이 다공성 외표면의 반대편들에 배치되어서 상기 전기 가열 요소가 전기 접점들 사이에서 연장하고 그 사이에 전기적 연결을 형성하는, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전기 가열 요소는 상기 다공성 외표면으로 적어도 부분적으로 연장하는, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 전기 가열 요소는 상기 모세관 몸체의 다공성 단부 표면에 배치되는, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 모세관 몸체는 상기 액체 저장부에서 상기 액체와 접촉하도록 배열되는 제1 단부 및 상기 제1 단부에 대향하는 제2 단부를 포함하고,

상기 전기 가열 요소는 상기 모세관 몸체의 상기 제2 단부에 배치되는, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 액체 저장부는 상기 전기 가열 요소의 제1 측에 배치되고, 상기 제2 기류 채널은 상기 전기 가열 요소의 제1 측과 반대측에 배치되고, 상기 제2 기류 채널은 상기 전기 가열 요소를 지나 연장하고 상기 에어로졸을 운반하도록 구성되는 기류 경로를 정의하는, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지.

청구항 11

에어로졸 발생 시스템으로서,

에어로졸 발생 장치; 및

카트리지를 포함하고,

상기 카트리지는:

액체 에어로졸 형성 기재를 보유하도록 구성되는 액체 저장부, 및

히터 조립체를 포함하고,

상기 히터 조립체는,

에어로졸을 형성하기 위하여 상기 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되는 전기 가열 요소, 및

상기 액체 에어로졸 형성 기재를 상기 전기 가열 요소로 운반하도록 구성되는 모세관 몸체를 포함하고,

상기 액체 저장부는 상기 카트리지의 제1 부분에 배치되고,

제1 기류 채널은 상기 전기 가열 요소에 인접하는 상기 카트리지의 다른 부분에 배치되고, 제1 방향으로 공기 유입구로부터 상기 전기 가열 요소를 향해 연장하는 제1 기류 경로를 정의하고,

제2 기류 채널은 제2 방향으로 상기 전기 가열 요소를 향해 연장하는 제2 기류 경로를 정의하고,

제3 기류 채널은 제3 방향으로 상기 전기 가열 요소로부터 공기 유출구를 향해 연장하고, 상기 에어로졸을 운반하도록 구성되는 제3 기류 경로를 정의하고,

상기 제1 방향, 제2 방향 및 제3 방향은 상이한 방향이고,

상기 전기 가열 요소는 상기 모세관 몸체의 다공성 외표면에 배치되고,

상기 카트리지는 상기 에어로졸 발생 장치에 제거 가능하도록 결합되고,

상기 에어로졸 발생 장치는 상기 히터 조립체를 위한 전원을 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

사용자에게 에어로졸을 전달하도록 구성되는 적어도 하나의 공기 유입구 및 유출구를 더 포함하고,

상기 상기 카트리지의 길이방향 축에 평행한 방향으로 상기 적어도 하나의 공기 유입구 및 유출구 사이의 거리는 상기 카트리지의 길이방향 축에 평행한 방향으로 상기 전기 가열 요소와 상기 유출구 사이의 거리보다 작은, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

복수의 공기 유입구 및 단일 공기 유출구를 더 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 전기 가열 요소는 곡선(curvilinear) 형상 또는 구불구불한(serpentine) 형상으로 다공성 외표면을 따라 연장하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 모세관 몸체는 세라믹을 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 전기 가열 요소가 배치되는 다공성 외표면은 실질적으로 평평한, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 전기 가열 요소에 연결되는 전기 접점들을 더 포함하고, 각각의 전기 접점들이 다공성 외표면의 반대편들에 배치되어서 상기 전기 가열 요소가 전기 접점들 사이에서 연장하고 그 사이에 전기적 연결을 형성하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 전기 가열 요소는 상기 다공성 외표면으로 적어도 부분적으로 연장하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 전기 가열 요소는 상기 모세관 몸체의 다공성 단부 표면에 배치되고,

상기 모세관 몸체는 상기 액체 저장부에서 상기 액체와 접촉하도록 배열되는 제1 단부 및 상기 제1 단부에 대향하는 제2 단부를 포함하고,

상기 전기 가열 요소는 상기 모세관 몸체의 상기 제2 단부에 배치되는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 액체 저장부는 상기 전기 가열 요소의 제1 측에 배치되고, 상기 제2 기류 채널은 상기 전기 가열 요소의 제1 측과 반대측에 배치되고, 상기 제2 기류 채널은 상기 전기 가열 요소를 지나 연장하고 상기 에어로졸을 운반하도록 구성되는 기류 경로를 정의하는, 에어로졸 발생 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에어로졸 발생 시스템 및 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체에 관한 것으로, 히터 조립체는 에어로졸 형성 기재를 증발시키기에 적절한 전기 히터를 포함한다. 특히, 본 발명은 휴대형 에어로졸 발생 시스템, 예를 들어 전기 작동식 흡연 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 양태들은 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지 및 그 카트리지를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 에어로졸 발생 시스템의 한 유형은 전기 작동식 흡연 시스템이다. 배터리와 제어 전자기기를 포함하고 있는 장치부, 및 에어로졸 형성 기재의 공급부와 전기 작동식 증발기를 포함하고 있는 카트리지부로 이루어진 휴대형 전기 작동식 흡연 시스템이 공지되어 있다. 에어로졸 형성 기재의 공급부와 증발기 모두를 포함하는 카트리지는 때로는 “카토마이저(cartomizer)”라고 지칭된다. 증발기는 통상적으로 히터 조립체이다. 일부 공지된 예들에서, 에어로졸 형성 기재는 액체 에어로졸 형성 기재이며 증발기는 액체 에어로졸 형성 기재에 침지된 가늘고 긴 심지 주위에 감긴 히터 와이어의 코일을 포함한다. 카트리지부는 통상적으로 에어로졸 형성 기재의 공급부 및 전기 작동식 히터 조립체뿐만 아니라, 사용자가 에어로졸을 입 안으로 흡인하기 위해 사용시 빨아 들이는 마우스피스를 포함한다.

[0003] 따라서, 가열에 의해 에어로졸 형성 액체를 증발시켜 에어로졸을 형성하는 전기 작동식 흡연 시스템은 통상적으로 액체를 보유하는 모세관 물질 주위에 감겨진 와이어의 코일을 포함한다. 와이어를 통과하는 전류는, 모세관 물질 속의 액체를 증발시키는 와이어의 저항성 가열을 야기한다. 모세관 물질은, 통상적으로 기류 경로 내에서 수용됨으로써 공기가 심지를 지나 흡인되고 증기를 연행하게 된다. 이후, 증기는 냉각되어 에어로졸을 형성하게 된다.

[0004] 이러한 유형의 시스템은 에어로졸 생성에 효과적일 수 있지만, 저 비용 및 반복 가능한 방식으로 제조하는 것은 어려운 과제일 수도 있다. 또한, 관련된 전기 연결부와 함께 심지 및 코일 조립체는 쉽게 파손될 수 있어 취급하기가 어려울 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 휴대형 전기 작동식 흡연 시스템 같은, 개선된 에어로졸 특징들을 갖는 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 더욱 견고한 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체 및 개선된 에어로졸 특징들을 갖는 에어로졸 발생 시스템용 카트리지를 제공하는 것 또한 바람직할 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 액체 에어로졸 형성 기재를 보유하는 액체 저장부를 갖는 에어로졸 발생 시스템에 사용하기 위한 히터 조립체로서, 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하여 에어로졸을 형성하기 위한 적어도 하나의 가열 요소, 및 액체 에어로졸 형성 기재를 에어로졸 발생 시스템의 액체 저장부로부터 적어도 하나의 가열 요소까지 전달하기 위한 모세관 몸체를 포함하며, 여기서 적어도 하나의 가열 요소는 모세관 몸체의 다공성 외표면 상에 직접 증착된 전기 전도성 물질로 형성된, 히터 조립체가 제공된다.

발명의 효과

[0007] 유리하게는, 모세관 몸체의 다공성 외표면 상에 직접 전기 전도성 물질을 증착하여 적어도 하나의 가열 요소를 형성함으로써, 적어도 하나의 가열 요소와 모세관 몸체 간 접촉이 개선될 수 있다. 예를 들어, 모세관 몸체의 외표면 상의 표면 거칠기 또는 요철을 보상함으로써. 이는, 가열 요소가 그 길이에 걸쳐 모세관 몸체와 접촉하지 않으면 발생할 수 있는, 모세관의 외표면 상에서의 “핫 스폿”의 수와 심각성을 감소시킬 수 있고, 따라서

에어로졸 특징들을 개선할 수 있다. 적어도 하나의 가열 요소와 모세관 몸체 간 접촉이 개선되면 액체 에어로졸 형성 기재의 가열 요소로의 전달 또한 개선될 수 있다.

[0008] 추가적으로, 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 직접 전기 전도성 물질을 증착하여 가열 요소를 형성함으로써, 가열 요소가 모세관 몸체에 부착된다. 이는, 예를 들어 조립 동안 가열 요소의 변형에 의하거나 사용 중에 유도되는 열적 응력으로 인하여 야기되는 가열 요소와 모세관 몸체 간 접촉이 이루어지지 않는 위험을 감소시킨다. 이로 인해, 그렇지 않았으면 가능할 수 없었던 히터의 기하학적 구조 또는 레이아웃이 사용될 수 있다. 예를 들어, 미리 형성된 전기 히터를 사용하여 보다 복잡하게 되거나 이전보다 더 얇은 필라멘트를 사용하는 가열 요소의 기하학적 구조 또는 레이아웃이 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1a 내지 도 1d는, 본 발명의 일 구현예에 따라 카트리지를 포함하고 있는 시스템의 개략도이고;

도 2는 도 1에 도시된 시스템의 카트리지의 분해도이고;

도 3a 내지 도 3e는 제1 실시예 내지 제5 실시예 히터 조립체를 도시하고;

도 4는 도 3a 및 3e의 각각의 배치에 대한 모세관 몸체의 외표면에 걸쳐서 온도 대 거리의 그래프를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본원에 사용되는 바와 같이, 용어 "모세관 몸체"는 모세관 작용에 의해 액체 에어로졸 형성 기재를 전기 히터에 운반할 수 있는 히터 조립체의 구성 요소를 지칭한다.

[0011] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "전기 전도성 물질"은, $1x10^{-2}\Omega m$ 이하의 비저항을 갖는 물질을 나타낸다.

[0012] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "증착된"은 단순히 고체의, 미리 형성된 구성 요소로서 모세관 몸체 위에 놓인다기 보다는, 나중에 응축되거나 응집하여 가열 요소를 형성하는, 예를 들어 액체, 플라즈마 또는 증기의 형태로 모세관 몸체의 외표면 상에 코팅으로 도포됨을 의미한다.

[0013] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "직접 증착된"은 적어도 하나의 가열 요소가 다공성 외표면과 직접 접촉하도록 전기 전도성 물질이 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 증착됨을 의미한다.

[0014] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "다공성(porous)"은 액체 에어로졸 형성 기재가 투과할 수 있어 액체 에어로졸 형성 기재가 물질을 통하여 이동할 수 있도록 하는 물질로 형성됨을 의미한다.

[0015] 소정의 바람직한 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소의 전기 전도성 물질은 적어도 부분적으로 모세관 몸체의 다공성 외표면으로 확산된다.

[0016] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "다공성 외표면 내로 확산된"은 전기 전도성 물질이 예컨대 다공성 외표면의 기공 내로 연장됨으로써 전기 전도성 물질 및 모세관 몸체 사의의 경계에서 다공성 외표면의 물질 내에 매립되거나 혹은 그 물질과 혼합됨을 의미한다.

[0017] 이러한 배치로, 적어도 하나의 가열 요소 및 모세관 몸체 간의 접촉은 더욱 향상되며, 이는 모세관 몸체의 외표면 상의 "핫 스폿"의 수 및 심각성의 추가적인 감소와 에어로졸 특성의 향상으로 이어진다. 또한, 모세관 몸체의 다공성 외표면 내로 연장됨으로써, 적어도 하나의 가열 요소 및 모세관 몸체 간의 접촉 면적은 증가된다. 이는 모세관 몸체에 의한 액체 에어로졸 형성 기재의 가열 요소로의 전달을 더욱 향상시키고 가열 요소에 의한 액체 에어로졸 형성 기재의 가열을 향상시킬 수 있다. 이는 또한 가열 요소 및 모세관 몸체 사이의 접착성을 향상시킬 수 있어서, 예를 들어 조립 동안 가열 요소의 변형에 의하거나 사용 중에 유도되는 열적 응력으로 인하여 야기되는 가열 요소와 모세관 몸체 간 접촉이 이루어지지 않는 위험을 더욱 감소시킨다.

[0018] 적어도 하나의 가열 요소를 형성하는 전기 전도성 물질이 임의의 적절한 방식으로 다공성 외표면 상으로 증착될 수 있다. 예를 들어, 전기 전도성 물질은 배분용 피펫(pipette)이나 주사기를 사용하여 또는 바늘과 같은 미세한 선단의 이송 장치를 사용하여 액체로서 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 증착될 수 있다.

[0019] 일부 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소는 모세관 몸체의 다공성 외표면 상에 인쇄된 인쇄가능한 전기 전도성 물질을 포함한다. 이러한 구현예에서, 임의의 적절한 공지의 인쇄 기법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 스크린 인쇄, 그라비어(gravure) 인쇄, 플렉스 인쇄, 잉크젯 인쇄 중 적어도 하나 이상. 이러한 인쇄 공정은 고속

제조 공정에 특히 적용가능할 수 있다.

[0020] 대안적으로, 적어도 하나의 가열 요소를 형성하는 전기 전도성 물질은 증발 증착 및 스퍼터링과 같은 하나 이상의 진공 증착 공정에 의해 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 증착될 수 있다.

[0021] 적어도 하나의 가열 요소는 임의의 적절한 전기 전도성 물질로 형성될 수 있다. 소정의 바람직한 구현예에서, 전기 전도성 물질은 금속, 전기 전도성 고분자 및 전기 전도성 세라믹 중 하나 이상을 포함한다.

[0022] 적절한 전기 전도성 금속은 알루미늄, 은, 니켈, 금, 백금, 구리, 텅스텐 및 이들의 합금을 포함한다. 일부 구현예에서, 전기 전도성 물질은 에폭시 수지와 같은 접착제 내에서 현탁된 금속 분말을 포함한다. 일 구현예에서, 전기 전도성 물질은 은이 함유된 에폭시를 포함한다.

[0023] 적절한 전기 전도성 고분자는 PEDT (폴리 (3,4- 에틸렌 디옥시티오펜)), PSS (폴리 (p-페닐렌 설파이드)), PEDOT : PSS (PEDOT와 PSS의 혼합물), PANI (폴리아닐린), PPY (폴리(피롤)), PPV(폴리(p-페닐렌 비닐렌)) 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.

[0024] 적절한 전기 전도성 세라믹은 ITO (인듐 주선 산화물), SLT (란타늄 도핑 스트론튬 타타네이트), SYT (이트륨 도핑된 스트론튬 티타네이트) 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.

[0025] 전기 전도성 물질은 용매, 경화제, 접착 증진제, 계면활성제, 점도감소제 및 응집 저해제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 이러한 첨가제는 예컨대, 모세관 몸체의 다공성 외표면 상의 전기 전도성 물질의 증착을 돕거나, 전기 전도성 물질이 모세관 몸체의 다공성 외표면 내로 확산되는 양을 증가시키거나, 전기 전도성 물질이 경화되는 데 필요한 시간을 단축시키거나, 전기 전도성 물질과 모세관 몸체 간의 접착 수준을 높이거나, 혹은 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 도포하기 전에 전기 전도성 물질 내에 금속 입자나 분말과 같은 현탁된 입자의 응집량을 감소시키는 데 사용될 수 있다.

[0026] 전기 히터의 가열 프로파일은 모세관 몸체의 다공성 외표면에 걸쳐 대체로 일정할 수 있다.

[0027] 일부 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소는 가열 요소의 온도 프로파일이 전기 히터에 걸쳐 변화하도록 배치된다.

[0028] 유리하게는, 적어도 하나의 가열 요소의 온도 프로파일을 변화시킴으로써, 모세관 몸체의 외표면에 걸쳐 전기 히터에 의해 발생한 열은 카트리지의 특성에 따라, 예를 들어 카트리지의 기류 특성에 따라 조절될 수 있다.

[0029] 소정의 바람직한 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소는 전기 히터가 다공성 외표면의 주변을 향해 더 많은 열을 발생하도록 배치된다 이는 전기 히터가 외표면의 주변으로부터의 열손실, 예를 들어, 열전도에 의한 열손실을 보상하도록 하여, 다공성 외표면에 걸쳐 보다 균일한 온도를 생성한다.

[0030] 전기 히터의 가열 프로파일은 다공성 외표면에 걸쳐 적어도 하나의 가열 요소의 분포를 변화시킴으로써 다공성 외표면에 걸쳐 변동될 수 있다. 예를 들어, 다공성 외표면의 중심 방향으로의 적어도 하나의 가열 요소의 분포 밀도를 증가시킴으로써 전기 히터의 가열 프로파일은 다공성 외표면을 향해 증가될 수 있다. 본원에 사용되는 바와 같이, 용어 “분포 밀도”는 적어도 하나의 가열 요소의 전기 전도성 물질이 증착된 다공성 외표면의 비율을 지칭한다. 예를 들어, 다공성 외표면의 특정 영역에서의 50% 분포 밀도는 전기 전도성 물질이 해당 영역의 50% 상에는 증착되고 해당 영역의 나머지 50% 상에는 증착되지 않음을 나타낸다.

[0031] 전기 히터의 가열 프로파일은 다공성 외표면에 걸쳐 가열 요소의 저항을 변화시킴으로써 다공성 외표면에 걸쳐 변동될 수 있다.

[0032] 일부 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소의 저항은 다공성 외표면의 중심을 향해 감소하여 다공성 외표면에 걸쳐 전기 히터의 가열 프로파일을 변동시킬 수 있다. 이러한 배치로, 전기 히터는 모세관 몸체의 다공성 외표면 주변을 향해 보다 많은 열을 발생한다. 이는 전기 히터가 모세관 몸체의 외표면 주변으로부터의 열손실, 예를 들어, 열전도에 의한 열손실을 보상하도록 하여, 모세관 몸체의 다공성 외표면에 걸쳐 보다 균일한 온도를 생성한다.

[0033] 적어도 하나의 가열 요소의 저항은 상이한 비저항 값을 가지는 전기 전도성 물질로 형성된 다수의 가열 요소를 사용함으로써 변동될 수 있다. 예를 들어, 모세관 몸체의 다공성 외표면 주변을 향하는 적어도 하나의 가열 요소의 비저항이 모세관 몸체의 다공성 외표면의 중심을 향하는 적어도 하나의 가열 요소의 비저항 보다 크도록 다공상 외표면 상에 다수의 가열 요소를 배치함으로써 적어도 하나의 가열 요소의 저항은 다공성 외표면의 중심을 향해 감소될 수 있다.

[0034] 일부 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소의 단면적은 변동된다. 이는 적어도 하나의 가열 요소의 온도 프로파일이 카트리지의 특성에 따라 조절되도록 할 수 있는 데, 그 이유는 적어도 하나의 가열 요소의 저항이 그 단면적에 반비례하기 때문이다. 이러한 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소는 가열 요소의 길이에 따라 변동하는 단면적을 가지는 가열 요소를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 적어도 하나의 가열 요소는 제1 단면적을 가지는 제1 가열 요소 및 제1 단면적과는 다른 제2 단면적을 가지는 제2 가열 요소를 포함할 수 있다.

[0035] 소정의 바람직한 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소의 단면적은 다공성 외표면의 중심을 향해 증가한다. 이로 인해 적어도 하나의 가열 요소로부터 다공성 외표면을 향해 보다 많은 열이 발생한다. 이는 전기 히터가 외표면의 주변으로부터의 열손실, 예를 들어, 열전도에 의한 열손실을 보상하도록 하여, 다공성 외표면에 걸쳐 보다 균일한 온도를 생성한다.

[0036] 적어도 하나의 가열 요소의 단면적은 적어도 하나의 가열 요소의 두께 또는 적어도 하나의 가열 요소의 폭, 또는 적어도 하나의 가열 요소의 두께 및 폭 모두를 변동시킴으로써 변동될 수 있다.

[0037] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “변동(다양)하다(vary, varies)”, 및 “다르다(differ, differs)”는 표준 제조 공차의 것을 넘어서는 편차, 특히 서로로부터 적어도 5%만큼 벗어나는 값을 지칭한다.

[0038] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “두께”는 모세관 몸체의 다공성 외표면에 수직이며 가열 요소의 길이에 수직인 방향으로의 가열 요소의 치수를 지칭한다.

[0039] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “폭”은 모세관 몸체의 다공성 외표면에 평행이며 가열 요소의 길이에 수직인 방향으로의 가열 요소의 치수를 지칭한다.

[0040] 상술한 임의의 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소의 인접부들은 서로 이격되어 다수의 구멍을 정의하며, 여기서 구멍의 크기는 전기 히터의 온도 프로파일을 변동시키도록 변화한다. 이러한 구현예에서, 적어도 하나의 가열 요소는 다수의 구멍을 정의하도록 이격된 다수의 가열 요소를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 적어도 하나의 가열 요소는, 하나 이상의 가열 요소의 인접 부위들이 서로 이격되어 다수의 구멍을 정의하도록 비선형 형태를 구성하는 하나 이상의 가열 요소를 포함할 수 있다.

[0041] 소정의 바람직한 구현예에서, 구멍의 크기는 모세관 몸체의 다공성 표면 주변을 향해 작아진다.

[0042] 이로 인해 적어도 하나의 가열 요소로부터 다공성 외표면 주변을 향해 보다 많은 열이 발생할 수 있다. 이는 전기 히터가 외표면의 주변으로부터의 열손실, 예를 들어, 열전도에 의한 열손실을 보상하도록 하여, 다공성 외표면에 걸쳐 보다 균일한 온도를 생성한다. 이러한 배치는 또한 더 많은 에어로졸이 다공성 외표면의 중심부에서 전기 히터를 통과할 수 있도록 하며 다공성 표면이 매우 중요한 기화 영역인 히터 조립체에서 유리할 수 있다. 예를 들어, 모세관 몸체의 다공성 외표면의 주변부에서의 구멍의 평균 크기는 모세관 몸체의 다공성 외표면의 주변부 외부에서의 구멍의 평균 크기 보다 적어도 10%, 바람직하게는 적어도 20%, 보다 바람직하게는 적어도 30% 작다. 주변부는, 모세관 몸체의 다공성 외표면의 총 면적의 약 80% 미만의 면적, 바람직하게는 약 60% 미만의 면적, 보다 바람직하게는 약 40% 미만의 면적, 가장 바람직하게는 약 20% 미만의 면적을 가질 수 있다.

[0043] 상기 전기 히터는 단일 가열 요소를 포함할 수 있다. 대안적으로, 히터 조립체는 직렬 또는 병렬로 연결되는 복수의 가열 요소를 포함할 수 있다. 이러한 구현예에서, 다수의 가열 요소는 동일한 전기 전도성 물질로 형성될 수 있다.

[0044] 대안적으로, 전기 히터는 제1 전기 전도성 물질로 형성되는 적어도 하나의 제1 가열 요소 및 제1 전기 전도성 물질과는 다른 제2 전기 전도성 물질로 형성되는 적어도 하나의 제2 가열 요소를 포함할 수 있으며, 제1 및 제2 전기 전도성 물질은 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 직접 증착된다. 바람직하게, 제1 전기 전도성 물질의 비저항은 제2 전기 전도성 물질의 비저항과는 상이하다.

[0045] 유리하게도, 이는 적어도 하나의 가열 요소의 온도 프로파일 및 이에 따라 전기 히터에 의해 모세관 몸체의 외표면에 걸쳐 발생하는 열을 원하는 특성에 따라 조절되도록 할 수 있다.

[0046] 소정의 바람직한 구현예에서, 전기 히터는 상이한 비저항 값을 가지는 전기 전도성 물질로 형성되는 다수의 가열 요소를 포함한다. 이러한 구현예에서, 모세관 몸체의 다공성 외표면 주변을 향하는 적어도 하나의 가열 요소의 비저항이 모세관 몸체의 다공성 외표면의 중심을 향하는 적어도 하나의 가열 요소의 비저항 보다 크도록 다수의 가열 요소가 배치될 수 있다. 이러한 배치로, 전기 히터는 모세관 몸체의 다공성 외표면 주변을 향해 보다 많은 열을 발생한다. 이는 전기 히터가 모세관 몸체의 외표면 주변으로부터의 열손실, 예를 들어, 열전도에 의

한 열손실을 보상하도록 하여, 모세관 몸체의 다공성 외표면에 걸쳐 보다 균일한 온도를 생성한다.

[0047] 전기 히터는 다수의 상이한 전기 전도성 물질로 형성되는 다수의 가열 요소를 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 전기 히터는 다수의 가열 요소를 포함하며, 각각의 가열 요소는 상이한 전기 전도성 물질로 형성된다.

[0048] 가열 요소 중 하나 이상은, 철 알루미늄 합금과 같이, 온도에 따라 크게 변화하는 저항을 갖는 물질로 형성될 수 있다. 이는 가열 요소의 저항 측정치가 온도 또는 온도 변화를 판단하는데 사용될 수 있도록 한다. 이는 퍼프 검출 시스템에서 그리고 제어를 위해 사용될 수 있다.

[0049] 전기 히터는 적어도 하나의 가열 요소와 전기적으로 접촉하는 제1 및 제2 전기 전도성 접촉부를 포함할 수 있다. 이러한 구현예에서, 제1 및 제2 전기 전도성 접촉부는 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 직접 증착되는 전기 전도성 물질로 형성될 수 있다.

[0050] 일부 구현예에서, 대체로 전체 전기 히터가 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 직접 증척되는 하나 이상의 전기 전도성 물질로 형성된다.

[0051] 상기 전기 히터의 전기 저항은 바람직하게는 0.3 내지 4 Ohm이다. 더욱 바람직하게, 전기 히터의 전기 저항은 0.5과 3 Ohm 사이, 보다 바람직하게는 약 1 Ohm이다.

[0052] 전기 히터가 적어도 하나의 가열 요소와 접촉하기 위한 전기 전도성 접촉부를 포함하고 있는 경우, 적어도 하나의 가열 요소의 전기 저항은 바람직하게는 접촉부의 전기 저항보다 적어도 1배, 보다 바람직하게는 적어도 2배이다. 이는, 전기 히터를 통해 전류를 통과시켜서 발생하는 열이 적어도 하나의 가열 요소에 집중되도록 한다. 카트리지가 배터리에 의해 전력 공급되는 에어로졸 발생 시스템에 사용되어야 하는 경우 전기 히터에서 낮은 전체 저항을 갖는 것이 일반적으로 유리하다. 또한, 기생 전력 손실을 최소화하기 위해 전기 접촉부들과 가열 요소들 간의 기생 손실(parasitic loss)을 최소화하는 것이 바람직하다. 저저항 고전류 시스템은 고전력이 전기 히터에 전달되게 한다. 이는, 히터가 여려 요소들을 원하는 온도로 빠르게 가열하도록 한다.

[0053] 전기 전도성 접촉부는 적어도 하나의 가열 요소에 직접 고정될 수도 있다. 대안적으로, 전기 전도성 접촉부는 적어도 하나의 가열 요소와 일체형일 수도 있다. 적어도 하나의 가열 요소와 일체형인 전기 전도성 접촉부들을 제공하여, 전력 공급부에 대한 히터 조립체의 신뢰성 있고 간단한 연결이 가능하다.

[0054] 모세관 몸체는 모세관 심지 또는 다른 종류나 형태의 모세관 몸체, 예컨대 모세관 튜브일 수 있다. 바람직한 구현예에서, 모세관 몸체는 모세관 물질을 포함한다. 모세관 물질은 임의의 적절한 물질 또는 물질들의 조합을 포함할 수 있다. 모세관 몸체는 단일 모세관 물질을 포함할 수 있다.

[0055] 일부 구현예에서, 모세관 몸체는 제1 모세관 물질 및 제2 모세관 물질을 포함하되, 적어도 하나의 가열 요소는 제1 모세관 물질의 다공성 외표면 상으로 직접 증착된 전기 전도성 물질로 형성되고, 제2 모세관 물질은 제1 모세관 물질과 접촉하며 제1 모세관 물질에 의해 전기 히터와 이격되며, 제1 모세관 물질은 제2 모세관 물질 보다 높은 열 분해 온도를 가진다. 제1 모세관 물질은 적어도 하나의 가열 요소를 제2 모세관 물질로부터 분리하는 스페이서로서 효과적으로 작용함으로써, 제2 모세관 물질이 그 열 분해 온도를 초과하는 온도에 노출되지 않는다. 일부 구현예에서, 제1 모세관 물질의 열 분해 온도는 적어도 섭씨 160도, 바람직하게는 적어도 섭씨 250도이다.

[0056] 본원에서 사용되는 바와 같이, “열 분해 온도”는, 물질이 분해되어 기체 부산물의 생성에 의해 질량을 잃기 시작하는 온도를 의미한다.

[0057] 제2 모세관 물질은, 유리하게는 제1 모세관 물질보다 큰 용적을 점유할 수 있고, 제1 모세관 물질 보다 많은 에어로졸 형성 기재를 보유할 수 있다. 제2 모세관 물질은 제1 모세관 물질보다 뛰어난 심지(wicking) 성능을 가질 수 있다. 제2 모세관 물질은 제1 모세관 물질보다 덜 비싸거나 높은 충전 성능을 가질 수 있다. 제2 모세관 물질은 폴리프로필렌일 수 있다.

[0058] 제1 모세관 물질은, 제1 모세관 물질에 걸쳐 충분한 온도 강하를 제공하기 위해, 전기 히터를 제2 모세관 물질로부터 적어도 1.5 ㎜, 바람직하게는 1.5 ㎜ 내지 2 ㎜의 거리만큼 분리시킬 수도 있다.

[0059] 모세관 몸체가 모세관 물질을 포함하는 경우, 모세관 물질은 섬유상 또는 스폰지 구조를 가질 수 있다. 모세관 물질은 바람직하게는 모세관들의 다발을 포함하고 있다. 예를 들면, 모세관 물질은 복수의 섬유 또는 실 또는 기타 미세 구멍 관들을 포함할 수도 있다. 섬유들 또는 실들은 일반적으로 액체를 히터에 전달하도록 정렬되어

있을 수도 있다. 대안적으로, 모세관 물질은 스폰지류 또는 발포체류 물질을 포함할 수도 있다. 모세관 물질의 구조는 액체가 모세관 작용에 의해 운반될 수 있는 복수의 작은 구멍 또는 관을 형성하고 있다. 모세관 물질 또는 물질들은 임의의 적절한 물질 또는 물질들의 조합을 포함할 수 있다. 적절한 물질의 예로는 스폰지 또는 발포체 물질, 섬유 또는 소성된 분말 형태의 세라믹계 또는 그라파이트계 물질, 발포된 금속 또는 플라스틱 물질, 예를 들면 초산 셀룰로오스, 폴리에스테르, 또는 결합된 폴리올레핀, 폴리에틸렌, 테릴렌 또는 폴리프로필렌 섬유, 나일론 섬유 또는 세라믹과 같은 스펀 또는 압출된 섬유로 이루어진 섬유상 물질이다. 모세관 물질은 상이한 액체 물성과 함께 사용되도록 임의의 적절한 모세관 현상 및 다공성을 가질 수 있다. 액체는 이에 정의되지는 않지만 점도, 표면 장력, 밀도, 열 전도성, 비등점 및 증기압을 포함하는 물성을 가지고 있으며, 모세관 작용에 의해 액체가 모세관 장치를 통해 운반될 수 있게 한다.

[0060] 본 발명의 제2 양태에 따르면, 에어로졸 발생 시스템에 사용하기 위한 카트리지로서, 액체 에어로졸 형성 기재를 보유하는 액체 저장부 및 상술한 구현예에 따른 히터 조립체를 포함하는 카트리지가 제공된다.

[0061] 대안적인 구현예에서, 히터 조립체는 에어로졸 발생 시스템에 사용하기 위한 카트리지의 형성부라기 보다는 에어로졸 발생 시스템의 일체부로서 제공될 수 있다.

[0062] 카트리지의 액체 저장부는 모세관 몸체에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, 모세관 몸체는 카트리지의 액체 저장부를 형성하는 고보유 모세관 물질로 제조될 수 있다. 대안적으로, 모세관 몸체의 액체 저장부는 카트리지의 개별 구성요소들일 수 있다.

[0063] 액체 저장부와 모세관 몸체가 개별 구성요소들인 경우, 일부 구현예에서, 모세관 몸체는 내부의 액체와 접촉하기 위해 액체 저장부 내로 연장되는 제1 단 및 제1 단에 대향하는 다공성 제2 단을 포함하며, 적어도 하나의 가열 요소는 모세관 몸체의 제2 단 상으로 직접 증착되는 전기 전도성 물질로 형성된다. 대안적으로, 모세관 몸체의 제1단은 액체 저장부 외부에 존재할 수 있고, 모세관 몸체는 액체 저장부 내의 액체와 접촉하기 위한 적어도 하나의 다른 다공성 표면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모세관 몸체는 액체 저장부 내의 액체와 접촉하기 위한 모세관 몸체의 하나 이상의 다공성 측벽을 포함할 수 있으며 다공성 측벽을 통해 액체 에어로졸 형성 기재는 액체 저장부에서 전기 히터로 이송된다.

[0064] 액체 저장부는 액체 에어로졸 기재를 보유하며 개구부를 갖는 하우징을 포함할 수 있으며, 모세관 몸체는 전기 히터가 개구부에 걸쳐 연정되도록 배치된다.

[0065] 카트리지는 액체 에어로졸 형성 기재를 보유하기 위한 하우징을 포함하는 액체 저장부를 포함할 수 있으며, 하우징은 개구부를 갖는다. 하우징은 강성 하우징이고 유체에 불투과성일 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이 “강성 하우징”은 자립형 하우징을 의미한다. 모세관 몸체는 저장부의 하우징 내에 함유된 모세관 물질일 수 있다.

[0066] 하우징은 두 개 이상의 서로 다른 모세관 물질을 함유할 수 있고, 여기서 적어도 하나의 가열 요소와 접촉하는 제1 모세관 물질은 높은 열 분해 온도를 가지고, 제1 모세관 물질과 접촉하지만 적어도 하나의 가열 요소와는 접촉하지 않는 제2 모세관 물질은 낮은 열 분해 온도를 가진다. 제1 모세관 물질은 가열 요소를 제2 모세관 물질로부터 분리하는 스페이서로서 효과적으로 작용하여, 제2 모세관 물질이 그의 열 분해 온도를 초과하는 온도에 노출되지 않는다. 본원에서 사용되는 바와 같이, “열 분해 온도”는, 물질이 분해되어 기체 부산물의 생성에 의해 질량을 잃기 시작하는 온도를 의미한다. 제2 모세관 물질은, 제1 모세관 물질보다 큰 용적을 유리하게 점유할 수 있고, 제1 모세관 물질의 에어로졸 형성 기재보다 많은 에어로졸 형성 기재를 보유할 수 있다. 제2 모세관 물질은 제1 모세관 물질보다 뛰어난 심지(wicking) 성능을 가질 수 있다. 제2 모세관 물질은 제1 모세관 물질보다 덜 비싸거나 높은 충전 성능을 가질 수 있다. 제2 모세관 물질은 폴리프로필렌일 수 있다.

[0067] 액체 저장부가 개구부를 가지는 하우징을 포함하는 경우, 적어도 하나의 가열 요소는 하우징의 개구부의 전체 길이 치수에 걸쳐 연장될 수 있다. 폭 치수는 개구부의 평면에서 길이 치수에 수직인 치수이다. 바람직하게는, 적어도 하나의 가열 요소는 하우징의 개구부의 폭보다도 작은 폭을 갖는다. 바람직하게는, 전기 히터는 개구부의 주변부로부터 이격되어 있다. 적어도 하나의 가열 요소의 폭은 개구부의 적어도 일부 영역에서 개구부의 폭보다도 작을 수 있다. 적어도 하나의 가열 요소의 폭은 개구부 전체에서 개구부의 폭보다도 작을 수 있다. 적어도 하나의 가열 요소의 폭은 하우징의 개구부의 폭의 90% 미만, 예를 들면 50% 미만, 예를 들면 30% 미만, 예를 들면 25% 미만일 수 있다. 적어도 하나의 가열 요소의 면적은 하우징의 개구부의 면적의 90% 미만, 예를 들면 50% 미만, 예를 들면 30% 미만, 예를 들면 25% 미만일 수 있다. 적어더 하나의 가열 요소 요소의 면적은 예를 들면 개구부의 면적의 10% 내지 50%, 바람직하게는 개구부의 면적의 15% 내지 25%일 수 있다. 전기 히터의 전체

면적에 대한 구멍의 면적의 비인, 적어도 하나의 가열 요소의 개방 면적은 바람직하게는 약 25% 내지 약 56%이다. 개구부는 임의의 적절한 형상의 것일 수 있다. 예를 들면, 개구부는 원형, 정사각형 또는 직사각형 형상을 가질 수 있다. 개구부의 면적은 작을 수 있고, 바람직하게는 약 25㎟ 이하일 수 있다. 가열 요소와 개구부 주변 사이의 공간은 열 접촉이 상당히 감소되도록 치수화되는 것이 바람직하다. 가열 요소와 개구부 주변 사이의 공간은 25㎛ 내지 40㎛일 수 있다.

[0068] 적어도 하나의 가열 요소는 액체 저장부와의 물리 접촉 면적이 전기 히터의 가열 요소가 액체 저장부의 주변 전체 주위에서 접촉하는 경우에 비해서 감소되는 방식으로 배열되는 것이 바람직하다. 적어도 하나의 가열 요소는 바람직하게는 액체 저장부의 주변부와 직접 접촉하지 않는다. 이런 방식으로, 액체 저장부에 대한 열 접촉이 감소되고 액체 저장부 및 추가적인 인접 요소들, 예컨대 카트리지가 사용되는 에어로졸 발생 시스템의 요소들에 대한 열 손실이 감소된다.

[0069] 임의의 특정 이론에 얽매이지 않으면서, 가열 요소를 액체 저부로부터 멀리 이격시킴으로써, 보다 적은 열이 액체 저장부에 전달되어, 가열 효율성 및 이에 따라 에어로졸 발생을 증가시키는 것으로 여겨진다.

[0070] 전기 히터는 단일의 가열 요소, 또는 병렬이나 직렬로 연결되는 복수의 가열 요소를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 가열 요소와 접촉하기 위해 전기 히터는 적어도 제1 및 제2 전기 전도성 접촉부를 포함하고 있는 경우, 제1 및 제2 전기 전도성 접촉부는 제1 접촉부가 제1 가열 요소와 접촉하고 제2 접촉부가 직렬로 연결된 가열 요소 중 마지막 가열 요소와 접촉하도록 배열될 수 있다. 추가 접촉부가 제공되어 모든 가열 요소의 직렬 연결이 가능할 수 있다.

[0071] 전기 히터가 복수의 가열 요소를 포함하고 있는 경우, 가열 요소는 실질적으로 서로 병렬로 공간적으로 배열될 수 있다. 바람직하게는, 가열 요소는 서로 이격되어 있다. 임의의 특정 이론에 얽매이지 않으면서, 가열 요소를 서로 이격시키는 것은 더욱 효율적인 가열을 제공할 수 있는 것으로 생각된다. 예를 들면 가열 요소의 적절한 이격에 의해, 예를 들면 동일한 면적을 갖는 단일의 가열 요소가 사용되는 경우에 비해서 개구부의 면적에 걸쳐 더욱 균일한 가열이 얻어질 수 있다.

[0072] 전기 히터가 복수의 가열 요소를 포함하고 있는 경우, 복수의 가열 요소 중 적어도 하나는 제1 재료를 포함할 수 있고, 복수의 가열 요소 중 적어도 다른 하나는 제1 재료와 다른 제2 재료를 포함할 수 있다. 이는 전기적 또는 기계적 이유로 유리할 수 있다. 예를 들어, 가열 요소 중 하나 이상은, 철 알루미늄 합금과 같은, 온도에 따라 상당히 변화하는 저항을 갖는 재료로 형성될 수 있다. 이는 가열 요소의 저항 측정치가 온도 또는 온도 변화를 판단하는데 사용될 수 있도록 한다. 이는, 퍼프 검출 시스템에서 사용될 수 있으며 히터 온도를 원하는 온도 범위 내에서 유지하도록 그 히터 온도를 제어하기 위해 사용될 수 있다.

[0073] 적어도 하나의 가열 요소는 적어도 하나의 가열 요소의 길이를 따라 연장되어 있는 전기 전도성 필라멘트들의 어레이를 포함할 수 있고, 복수의 구멍은 전기 전도성 필라멘트들 사이의 간극들에 의해 정의된다. 이러한 구현예들에서, 복수의 구멍의 크기는, 인접하는 필라멘트들 사이의 간극들의 크기를 증가시키거나 감소시킴으로써 가변될 수도 있다. 이는, 전기 전도성 필라멘트들의 폭을 가변하여, 또는 인접하는 필라멘트들 사이의 간격을 가변하여, 또는 전기 전도성 필라멘트들의 폭 및 인접하는 필라멘트들 사이의 간격 모두를 가변하여, 달성될 수도 있다.

[0074] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 “필라멘트”는 2개의 전기 접촉부 사이에 배열되어 있는 전기 경로를 지칭한다. 필라멘트는, 임의로 분기되어 여러 경로 또는 필라멘트로 각각 갈라져 있을 수도 있고, 또는 여러 전기적 경로들로부터 하나의 경로로 수렴할 수도 있다. 필라멘트는 둥근형, 정사각형, 편평한 형상, 또는 단면의 다른 임의의 형태일 수도 있다. 바람직한 구현예에서, 필라멘트는 실질적으로 평평한 단면을 갖는다. 필라멘트는 직선형 또는 곡선형으로 배열되어 있을 수도 있다.

[0075] 전기 전도성 필라멘트들은 실질적으로 평평할 수 있다.

[0076] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, “실질적으로 평평한”은 바람직하게는 단일 평면으로 형성된 것을 의미하고, 예를 들면 만곡되거나 다른 비평면 형상과 끼워맞추도록 주위에 말리거나 달리 순응되지 않는 것을 의미한다. 평평한 전기 히터는, 제조 동안 쉽게 취급될 수 있으며, 견고한 구성을 제공하고 있다.

[0077] 에어로졸 형성 기재는 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 액체 기재이다. 휘발성 화합물은 에어로졸 형성 기재를 가열하여 방출될 수 있다.

[0078] 에어로졸 형성 기재는 액체이다. 에어로졸 형성 기재는 식물계 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는

담배를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 가열시에 에어로졸 형성 기재로부터 방출되는, 휘발성 담배 향미 화합물들을 함유하는 담배 함유 물질을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는, 대안적으로, 비-담배 함유 물질을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 균질화 식물계 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 균질화 담배 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 적어도 하나의 에어로졸 형성제를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성제는, 사용시 치밀하고 안정적인 에어로졸의 형성을 용이하게 하고 시스템의 작동 온도에서 열 감성에 대하여 실질적으로 견디는 임의의 적절한 공지된 화합물 또는 화합물들의 혼합물이다. 적절한 에어로졸 형성제는 당 업계에 잘 공지되어 있으며, 트리에틸렌 글리콜, 1,3-부탄디올 및 글리세린과 같은 다가 알코올; 글리세롤 모노-, 디- 또는 트리아세테이트와 같은 다가 알코올의 에스테르; 및 디메틸 도데칸디오에이트(dimethyl dodecanedioate) 및 디메틸 테트라데칸디오에이트(dimethyl tetradecanedioate)와 같은, 모노-, 디- 또는 폴리카르복실산의 지방족 에스테르를 포함하되 이에 한정되지 않는다. 바람직한 에어로졸 형성제는 다가 알코올 또는 그의 혼합물, 예를 들면 트리에틸렌 글리콜, 1,3-부탄디올이고, 가장 바람직하게는 글리세린이다. 에어로졸 형성 기재는 향미제와 같은 다른 첨가제 및 성분을 포함할 수 있다.

[0079] 본 발명의 제3 측면에 따르면, 에어로졸 발생 장치 및 상술한 구현예들 중 어느 하나에 따른 카트리지를 포함하는 에어로졸 발생 시스템이 제공되며, 여기서 카트리지는 에어로졸 발생 장치에 착탈식으로 연결되고, 또한 에어로졸 발생 장치는 전기 히터용 전력 공급부를 포함한다.

[0080] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 상기 장치에 “착탈식으로 연결되어 있는” 카트리지는 카트리지와 장치가 상기 장치나 상기 카트리지를 손상시키지 않고 서로 연결되고 연결해제될 수 있는 것을 의미한다.

[0081] 카트리지는 소비 후에 교환될 수 있다. 카트리지가 에어로졸 형성 기재 및 전기 히터를 보유하므로, 전기 히터는 또한 메인 유닛을 보다 오래 사용한 후에도 최적의 증발 조건이 유지되도록 정기적으로 교환된다.

[0082] 에어로졸 발생 시스템은 전기 히터 및 전기 전원에 연결되는 전기 회로를 추가로 포함할 수 있으며, 전기 회로는 전기 히터의 전기 저항을 모니터링하고 모니터링된 전기 저항에 기초하여 전기 전원으로부터 전기 히터로 전원이 공급되는 것을 제어하도록 구성된다. 예를 들어, 전기 회로는 하나 이상의 가열 요소의 전기 저항을 모니터링하도록 구성될 수 있다. 전기 히터의 온도를 모니터링하여, 시스템은 전기 히터의 과열 또는 가열 부족을 방지할 수 있고 최적의 증발 조건이 제공되는 것을 보장할 수 있다.

[0083] 전기 회로는 프로그래밍가능한 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, 또는 ASIC(주문형 반도체)이나 제어를 제공할 수 있는 다른 전기 회로일 수 있는 마이크로프로세서를 포함하고 있을 수도 있다. 상기 전기 회로는 전자 부품을 더 포함할 수 있다. 전기 회로는 히터에 대한 전력 공급을 조절하도록 구성되어 있을 수도 있다. 전력은 시스템 활성화 이후에 연속적으로 전기 히터에 공급될 수도 있고, 또는 예를 들면 퍼프마다를 기준으로 간헐적으로 공급될 수도 있다. 전력은 전류 펄스의 형태로 전기 히터에 공급될 수 있다.

[0084] 에어로졸 발생 장치는 카트리지의 전기 히터용 전력 공급부를 포함한다. 전력 공급원은 장치 내의, 리튬 인산철 배터리와 같은 배터리일 수 있다. 하나의 대안으로서, 전원은 캐패시터와 같은 전하 저장 장치의 다른 형태일 수 있다. 전력 공급부는 재충전을 필요로 할 수도 있고 한 번 이상의 흡연 체험을 위해 충분한 에너지의 저장을 허용하는 용량을 가질 수도 있다. 예를 들면, 전력 공급부는 통상의 궐련을 흡연하는 데에 걸리는 통상적인 시간에 대응하여, 약 6분의 기간 동안, 또는 6분의 2배인 기간 동안 에어로졸의 연속적인 발생을 허용하기에 충분한 용량을 가질 수도 있다. 다른 예에서, 전력 공급부는 미리 정해진 수의 퍼프 또는 개별적인 히터의 활성화를 허용하기에 충분한 용량을 가질 수도 있다.

[0085] 액체 저장부는 전기 히터의 제1 측면 상에 배치될 수 있고, 기류 채널이 저장부에 대한 전기 히터의 대향 측면 상에 배치됨으로써, 전기 히터를 지난 공기 흐름이 증발된 에어로졸 형성 기재를 연행하게 될 수 있다.

[0086] 상기 시스템은 전기 작동식 흡연 시스템일 수 있다. 상기 시스템은 휴대형 에어로졸 발생 시스템일 수 있다. 에어로졸 발생 시스템은 통상의 엽궐련 또는 궐련에 필적하는 크기를 가질 수 있다. 상기 흡연 시스템은 약 30 ㎜ 내지 약 150 ㎜의 총 길이를 가질 수도 있다. 상기 흡연 시스템은 약 5 ㎜ 내지 약 30 ㎜의 외경을 가질 수도 있다.

[0087] 본 발명의 제4 양태에 따르면, 에어로졸 발생 시스템에 사용하기 위한 카트리지 제조 방법으로서, 액체 에어로졸 형성 기재를 보유하기 위한 액체 저장부를 제공하는 단계; 다공성 외표면을 가지는 모세관 몸체를 제공하는 단계; 모세관 몸체의 외표면 상으로 전기 전도성 물질을 직접 증착함으로써 전기 가열 요소를 형성하는 단계; 액체 에어로졸 형성 기재로 액체 저장부를 채우는 단계; 및 액체 저장부에 함유된 액체 에어로졸 형성 기재가 모세관 몸체에 의해 액체 저장부로부터 전기 가열 요소로 이송되도록 액체 저장부에 모세관 몸체를 연결하는 단

계를 포함하는 카트리지 제조 방법이 제공된다.

[0088] 카트리지의 액체 저장부는 모세관 몸체에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, 모세관 몸체는 카트리지의 액체 저장부를 형성하는 고보유 모세관 물질로 제조될 수 있다. 대안적으로, 액체 저장부 및 모세관 몸체는 카트리지의 개별 구성요소들일 수 있다.

[0089] 액체 저장부와 모세관 몸체가 카트리지의 개별 구성요소들인 경우, 일부 구현예에서, 모세관 몸체는 내부의 액체와 접촉하기 위해 액체 저장부 내로 연장되는 제1 단 및 제1 단에 대향하는 다공성 제2 단을 포함하며, 적어도 하나의 가열 요소는 모세관 몸체의 제2 단 상으로 직접 증착되는 전기 전도성 물질로 형성된다. 대안적으로, 모세관 몸체의 제1단은 액체 저장부 외부에 존재할 수 있고, 모세관 몸체는 액체 저장부 내의 액체와 접촉하기 위한 적어도 하나의 다른 다공성 표면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모세관 몸체는 액체 저장부 내의 액체와 접촉하기 위한 모세관 몸체의 하나 이상의 다공성 측벽을 포함할 수 있으며 다공성 측벽을 통해 액체 에어로졸 형성 기재는 액체 저장부에서 전기 히터로 이송된다.

[0090] 액체 저장부는 액체 에어로졸 기재를 보유하며 개구부를 갖는 하우징을 포함할 수 있으며, 모세관 몸체는 전기 히터가 개구부에 걸쳐 연정되도록 배치된다.

[0091] 적어도 하나의 가열 요소를 형성하는 전기 전도성 물질이 임의의 적절한 방식으로 다공성 외표면 상으로 증착될 수 있다. 예를 들어, 전기 전도성 물질은 배분용 피펫(pipette)이나 주사기를 사용하여 또는 바늘과 같은 미세한 선단의 이송 장치를 사용하여 액체로서 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 증착될 수 있다. 소정의 구현예에서, 전기 전도성 물질은 증발 증착 및 스퍼터링과 같은 하나 이상의 진공 증착법에 의해 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 직접 증착된다.

[0092] 바람직한 구현예에서, 전기 전도성 물질은 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 인쇄가능한 전기 전도성 물질을 직접 인쇄함으로써 증착된다. 이러한 구현예에서, 임의의 적절한 공지의 인쇄 기법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 스크린 인쇄, 그라비어 인쇄, 플렉스 인쇄, 잉크젯 인쇄 중 하나 이상이 사용될 수 있다. 이러한 인쇄 공정은 고속 제조 공정에 사용되는 경우 특히 유리할 수 있다.

[0093] 인쇄 가능한 전기 전도성 필라멘트들은 임의의 적절한 전기 전도성 물질을 포함할 수 있다. 소정의 바람직한 구현예에서, 전기 전도성 물질은 금속, 전기 전도성 고분자 및 전기 전도성 세라믹 중 하나 이상을 포함한다.

[0094] 적절한 전기 전도성 금속은 알루미늄, 은, 니켈, 금, 백금, 구리, 텅스텐 및 이들의 합금을 포함한다. 일부 구현예에서, 전기 전도성 물질은 에폭시 수지와 같은 접착제 내에서 현탁된 금속 분말을 포함한다. 일 구현예에서, 전기 전도성 물질은 은이 함유된 에폭시를 포함한다.

[0095] 적절한 전기 전도성 고분자는 PEDT (폴리 (3,4- 에틸렌 디옥시티오펜)), PSS (폴리 (p-페닐렌 설파이드)), PEDOT : PSS (PEDOT와 PSS의 혼합물), PANI (폴리아닐린), PPY (폴리(피롤)), PPV(폴리(p-페닐렌 비닐렌)) 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.

[0096] 적절한 전기 전도성 세라믹은 ITO (인듐 주선 산화물), SLT (란타늄 도핑 스트론튬 타타네이트), SYT (이트륨 도핑된 스트론튬 티타네이트) 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다.

[0097] 인쇄 가능한 전기 전도성 물질은 용매, 경화제, 접착 증진제, 계면활성제, 점도감소제 및 응집 저해제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 이러한 첨가제는 예컨대, 모세관 몸체의 다공성 외표면 상의 전기 전도성 물질의 증착을 돕거나, 전기 전도성 물질이 모세관 몸체의 다공성 외표면 내로 확산되는 양을 증가시키거나, 전기 전도성 물질이 경화되는 데 필요한 시간을 단축시키거나, 전기 전도성 물질과 모세관 몸체 간의 접착 수준을 높이거나, 혹은 모세관 몸체의 다공성 외표면 상으로 도포하기 전에 전기 전도성 물질 내에 금속 입자나 분말과 같은 현탁된 입자의 응집량을 감소시키는 데 사용될 수 있다.

[0098] 모세관 몸체의 다공성 외표면 상에 인쇄됨으로써, 인쇄된 전기 전도성 물질은 임의의 적절한 공지의 방식으로 경화되어 적어도 하나의 가열 요소를 형성할 수 있다. 예를 들어, 인쇄된 전기 전도성 물질은 열 또는 자외선에 노출함으로써 경화될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 인쇄된 전기 전도성 물질은 소결에 의해 또는 화학 반응의 개시에 의해 경화될 수 있다. 특정한 일 구현예에서, 인쇄된 전기 전도성 물질은 구리를 포함하고 화학 반응의 개시에 의해 경화되어 적어도 하나의 가열 요소를 형성한다.

[0099] 소정의 구현예에서, 방법은 전기 전도성 물질을 열처리하여 적어도 하나의 가열 요소의 전기 전도성을 증가시키는 단계를 추가로 포함한다. 특정한 일 구현예에서, 전기 전도성 물질은 인듐-주석 산화물과 같은 전기 전도성 세라믹을 포함하고, 방법은 전기 전도성 물질을 열처리하여 세라믹의 미세 결정립을 성장시켜 그 전기 전도성을

증가시키는 단계를 포함한다.

[0100] 하나 이상의 측면과 관련하여 기술된 특징들은 본 발명의 다른 측면들에 동일하게 적용될 수 있다. 특히, 제1 측면의 히터 조립체와 관련하여 기술된 특징은 제2 측면의 카트리지에 동등하게 적용될 수 있고, 그 반대일 수도 있으며, 제1 측면의 히터 조립체 또는 제2 측면의 카트리지 와 관련하여 기술된 특징은 제3 측면의 에어로졸 발생 시스템 또는 및 제4 측면의 제조 방법에 동일하게 적용될 수 있다.

[0101] 본 발명의 구현예를 첨부도면을 참고하여 실시예를 통해서 더욱 상세히 설명할 것이다.

[0102] 도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 구현예에 따라 카트리지를 포함하고 있는, 에어로졸 발생 시스템의 개략도이다. 도 1a는 함께 에어로졸 발생 시스템을 형성하는, 에어로졸 발생 장치(10), 또는 메인 유닛, 및 별도의 카트리지(20)의 개략도이다. 이 실시예에서, 에어로졸 발생 시스템은 전기 작동식 흡연 시스템이다.

[0103] 카트리지(20)는 에어로졸 형성 기재를 함유하고 있으며, 장치 내의 공동(18)에 수용되도록 구성되어 있다. 카트리지(20)는 카트리지에 제공되어 있는 에어로졸 형성 기재가 고갈되는 경우 사용자에 의해 교체 가능해야 한다. 도 1a는 장치 내에 삽입되기 직전의 카트리지(20)를 도시하고 있으며, 도 1a의 화살표(1)는 카트리지의 삽입 방향을 나타내고 있다.

[0104] 에어로졸 발생 장치(10)는 휴대용이며, 종래의 엽궐련 또는 궐련에 필적할만한 크기를 가지고 있다. 장치(10)는 본체(11) 및 마우스피스부(12)를 포함하고 있다. 본체(11)는 인산철리튬 배터리 같은 배터리(14), 제어 전자기기(16), 및 공동(18)을 포함하고 있다. 마우스피스부(12)는 경첩식 접속부(21)에 의해 본체(11)에 연결되어 있으며, 도 1a 내지 도 1c에 도시된 바와 같은 개방 위치와 도 1d에 나타낸 바와 같은 폐쇄 위치 사이로 움직일 수 있다. 마우스피스부(12)는 후술하는 바와 같이, 카트리지(20)의 삽입과 제거가 가능하도록 개방 위치에 배치되고, 에어로졸을 발생시키도록 시스템을 사용해야 하는 경우 폐쇄 위치에 놓인다. 마우스피스부는 복수의 공기 유입부(13) 및 유출부(15)를 포함하고 있다. 사용시, 사용자는, 유출부에 대하여 빨아들이거나 퍼핑하여 공기 유입부(13)로부터 공기를 마우스피스부를 통해 유출부(15)로 흡인하고, 이어서, 사용자의 입이나 폐로 흡인한다. 내부 배플(17)은, 공기가 강제로 카트리지를 지나 마우스피스부(12)를 통해 흐르게 하도록 제공되어 있다.

[0105] 공동(18)은 원형 단면을 가지고, 카트리지(20)의 하우징(24)을 수용하도록 하는 크기로 되어 있다. 전기 접속부(19)는 제어 전자기기(16)와 배터리(14) 간의 전기 접속 및 카트리지(20) 상의 대응하는 전기 접촉을 제공하도록 공동(18)의 측면에 제공된다.

[0106] 도 1b는 카트리지가 공동(18) 내에 삽입되고 커버(26)가 제거되고 있는 도 1a의 시스템을 도시하고 있다. 이 위치에서, 전기 접속부는 후술하는 바와 같이, 카트리지 상의 전기 접촉부에 대하여 안착되어 있다.

[0107] 도 1c는 커버(26)가 완전히 제거되었으며마우스피스부(12)가 폐쇄 위치로 이동되고 있는 상태의 도 1b의 시스템을 도시하고 있다.

[0108] 도 1d는 마우스피스부(12)가 폐쇄 위치에 있는 도 1c의 시스템을 도시하고 있다. 마우스피스부(12)는 걸쇠 기구(미도시됨)에 의해 폐쇄 위치에 보유된다. 본 기술분야의 숙련자에게는, 마우스피스를 폐쇄 위치에서 보유하기 위한 다른 적절한 기구, 예컨대, 스냅 끼워맞춤 또는 자석 클로저를 사용할 수도 있다는 점이 명백할 것이다.

[0109] 폐쇄 위치에 있는 마우스피스부(12)는 전기 접속부(19)와 전기 접촉하는 카트리지를 보유하여 시스템의 배향이 어떠하든지 간에, 사용시 양호한 전기 접속이 유지되도록 한다. 마우스피스부(12)는 카트리지의 표면을 체결하며 마우스피스부(12)가 폐쇄 위치에 있는 경우 강성 마우스피스 하우징 요소와 카트리지 사이에서 가압되는 환형 탄성중합체 요소를 포함하고 있을 수도 있다. 이는, 제조 허용오차에 불구하고 양호한 전기 접속이 유지되도록 보장한다.

[0110] 물론, 대안적으로 또는 추가적으로, 카트리지와 장치 간의 양호한 전기 접속을 유지하기 위한 다른 기구를 채택할 수도 있다. 예를 들어, 카트리지(20)의 하우징(24)은 공동(18)의 벽에 형성된 대응하는 홈 또는 스레드(미도시함)와 결합하는 스레드 또는 홈(미도시함)을 구비하고 있을 수도 있다. 카트리지와 장치 간의 스레드 결합은, 정확한 회전 정렬을 보장하고 또한 공동 내에 카트리지를 보유하고 양호한 전기 접속을 보장하는 데 사용될 수 있다. 스레드 연결은, 카트리지의 절반 이하의 회전만큼만 연장될 수도 있고, 또는 여러 번의 회전만큼 연장될 수도 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 전기 접속부들(19)은 카트리지 상의 접촉부들과 접촉하여 편향되어 있을 수도 있다.

[0111] 도 2는 에어로졸 발생 시스템, 예를 들어 도 1의 유형의 에어로졸 발생 시스템에 사용하기에 적합한 카트리지

(20)의 분해도이다. 카트리지(20)는 에어로졸 발생 시스템의 다른 요소들과 적절한 방식으로 대응하는 공동, 예를 들면 도 1의 시스템의 공동(18) 내에 수용되거나 장착되도록, 선택된 크기와 형상을 갖는 대략 원형 원통형 하우징(24)을 포함하고 있다. 하우징(24)은 개방단을 가지며 에어로졸 형성 기재를 함유한다. 이 실시예에서, 에어로졸 형성 기재는 액체이고 하우징(24)은 액체 에어로졸 형성 기재에 침지된 모세관 물질(22)을 포함하는 모세관 몸체를 더 함유한다. 이 실시예에서 에어로졸 형성 기재는 39중량%의 글리세린, 39중량%의 프로필렌 글리콜, 20중량%의 물과 향미제, 및 2중량%의 니코틴을 포함하고 있다. 모세관 물질은 액체를 한 말단에서 다른 말단으로 능동적으로 전달하는 물질이며, 임의의 적절한 물질로부터 제조된 것일 수 있다. 이 실시예에서 모세관 물질은 폴리에스테르로 형성된 것이다. 다른 실시예에서, 에어로졸 형성 기재는 고체일 수 있다.

[0112] 모세관 물질(22)은 전기 히터(30)가 고정되는 다공성 외표면(32)를 갖는다. 히터(30)는 다공성 외표면(32)의 대향하는 측에 고정되는 한 쌍의 전기 접촉부(34) 및 외표면(32)과 전기 접촉부(34)에 고정되는 가열 요소(36)를 포함한다. 이 실시예에서, 히터(30)는 전기 접촉부들(34) 사이에 연장되며 사행형(meander) 혹은 지그재그(zig-zag)형 배치를 가지는 단일 가열 요소(36)를 포함한다. 그러나, 히터의 다른 배치도 사용될 수 있다는 것은 당업자에게 자명할 것이다. 예를 들어, 히터는 이중 나선형을 갖거나 보다 복잡한 구불구불한 경로를 따르거나 실질적으로 직선 경로를 따르는 단일 가열 요소를 포함할 수 있다. 동일하게, 히터는 복수의 가열 요소, 예컨대 복수의 실질적으로 평행한 가열 요소들을 포함할 수 있다.

[0113] 전기 접촉부(34) 및 히터 요소(36)은 다공성 외표면(32) 상으로 액체로서 직접 증착되고 이후 건조된 전기 전도성 물질로 일체로 형성된다. 외표면(32)이 다공성이므로, 전기 전도성 물질이 건조되는 경우 히터(30)가 모세관 물질(22)에 단단히 고정되도록 증착 중에 외표면(32) 내로 전기 전도성 물질이 확산된다. 외표면(32) 내로의 전기 전도성 물질의 확산은 또한 가열 요소(36) 및 모세관 물질(22) 간의 접촉 면적을 증가시켜 가열 요소(36)로부터 모세관 물질(22)로의 열전달 효율을 향상시킨다.

[0114] 히터(30)는 탈착 가능 커버(26)에 의해 덮힌다. 커버(26)는 히터 조립체 상에 접착되지만 쉽게 박리될 수 있는 액체 불투과성 플라스틱 시트를 포함한다. 탭이 상기 커버(26)의 측면 상에 구비되어 있어서 박리 시 사용자가 커버를 잡을 수 있도록 한다. 접착은 불투과성 플라스틱 시트를 고정하기 위한 방법으로 설명되고 있지만, 커버(26)가 쉽게 소비자에 의해 제거될 수 있는한, 열 밀봉 또는 초음파 용접을 포함하여 당 기술분야의 숙련자들에게 친숙한 다른 방법 또한 사용될 수도 있다는 것이 당 기술분야의 숙련자에게 이제 명백할 것이다.

[0115] 다른 카트리지 디자인도 가능함이 이해될 것이다. 예를 들면, 모세관 물질을 갖는 카트리지는 2개 이상의 분리된 모세관 물질을 포함할 수 있거나, 또는 카트리지는 자유 액체 저장부를 보유하기 위한 탱크를 포함할 수 있다.

[0116] 히터 요소(36)의 히터 필라멘트들은 증발된 에어로졸 형성 기재가 히터 조립체를 지나 기류 내로 탈출할 수 있도록 기재(34)의 개구부(35)를 통해 노출된다.

[0117] 사용 시, 카트리지(20)는 에어로졸 발생 시스템 내에 배치되고, 히터 조립체(30)는 에어로졸 발생 시스템 내에 포함된 전원에 연결된다. 히터 요소(36)에 전력 공급하고 에어로졸 발생 기재를 휘발시키는 전자 회로가 제공된다. 기화된 에어로졸 형성 기재는 이후 히터(30)를 지나 기류 내로 빠져 들어갈 수 있다.

[0118] 도 3a 내지 3e에서, 전기 히터(30) 배치의 제1 내지 제5 실시예를 보여준다. 도 3a에서 보는 바와 같이, 제1 실시예에서, 히터(30)는 정반대의 전기 접촉부들(34) 및 전기 접촉부들(34)에 연결되고 전기 접촉부(34)들 사이에서 사행형 혹은 지그지그형 경로를 따라 연장되는 단일 가열 요소(36)를 포함한다. 도 3b에서 보는 바와 같이, 제2 실시예에서, 히터(30)는 정반대의 전기 접촉부들(34) 및 전기 접촉부들(34)에 연결되고 전기 접촉부(34)들 사이에서 이중 나선형 경로를 따라 연장되는 단일 가열 요소(36)를 포함한다. 도 3c에서 보는 바와 같이, 제3 실시예에서, 히터(30)는 정반대의 전기 접촉부들(34) 및 전기 접촉부들(34)에 연결되고 전기 접촉부(34)들 사이에서 구불구불한 경로를 따라 연장되는 단일 가열 요소(36)를 포함한다. 도 3d에서 보는 바와 같이, 제4 실시예에서, 히터(30)는 정반대의 전기 접촉부들(34) 및 전기 접촉부들(34)에 연결되고 전기 접촉부(34)들 사이에서 실질적으로 평행한 경로를 따라 연장되는 단일 가열 요소(36)를 포함한다. 도 3e에서 보는 바와 같이, 제5 실시예에서, 히터(30)는 가열 요소(36)의 단면적이 다공성 외표면(32)에 걸쳐 변하여 히터(30)의 가열 프로파일이 다공성 외표면(32)에 걸쳐 변동되는 것을 제외하고는 도 3a에 나타낸 것과 같은 제1 실시예 히터와 실질적으로 동일하다. 특히, 가열 요소(36)의 폭은 외표면(32)의 주변을 향해 줄어들며 다공성 외표면(32)의 중심을 향해 증가한다. 이는 도 3a에 나타낸 배치에 비해, 다공성 외표면(32)의 중심을 향해 가열 요소에 의해 발생하는 열량의 감소 및 다공성 외표면(32)의 주변을 향해 가열 요소에 의해 발생된 열량의 증가를 초래한다. 이는, 하기 도 4와 관련하여 언급하는 바와 같이, 전기 히터가 외표면의 주변으로부터의 열손실, 예를 들어, 열전도에 의한

열손실을 보상하도록 하며, 또한 다공성 외표면의 중심에서 온도를 감소시켜, 결과적으로 다공성 외표면에 걸쳐 보다 균일한 온도를 생성한다.

[0119] 도 4는 도 3a 및 3e의 각각의 배치에 대한 모세관 몸체의 외표면에 걸친 온도 대 거리의 그래프이다. 곡선 A는 도 3a의 제1 실시예 히터에 대한 온도를 나타낸다. 곡선 E는 도 3e의 제5 실시예 히터에 대한 온도를 나타낸다. 곡선 A에 의해 나태낸 바와 같이, 제1 실시예 히터를 사용하는 다공성 외표면의 온도는 그 주변을 향해 더 감소하며 그 중심을 향해 증가하여 가열 요소의 중심의 좁은 영역에서 핫 스폿을 형성한다. 곡선 E에 의해 나타낸 바와 같이, 제5 실시예 히터를 사용하는 다공성 외표면의 온도는 제1 실시예 히터를 사용하는 다공성 외표면의 온도 보다 다공성 외표면 주변을 향해 더 높아진다. 추가적으로, 다공성 외표면 중심 온도는 제5 실시예의 가열 요소를 사용하여 보다 낮아지며 곡선 E에서 나타낸 바와 같이 보다 넓은 영역에 걸쳐 확장된다. 따라서, 다공성 외표면에 걸친 온도 프로파일은, 특히 중앙 영역에서, 제1 실시예 히터에 대한 프로파일 보다 제5 실시예 히터에 대해 보다 균일하다.

[0120] 카트리지가 조립된 경우, 가열 요소(36)는 모세관 물질(22)과 직접 접촉하고, 따라서 에어로졸 형성 기재가 히터에 직접 전달될 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 에어로졸 형성 기재는 가열 요소(36)의 표면의 전부는 아니더라도 대부분과 접촉을 하여 히터 조립체에 의해 발생된 열의 대부분이 에어로졸 형성 기재 내로 직접 전달된다. 대조적으로, 종래의 심지 및 코일 히터 조립체에서는, 히터 와이어의 작은 부분만이 에어로졸 형성 기재와 접촉하고 있다.

[0121] 사용시, 히터 조립체는 유도 가열과 같은 다른 적절한 가열 프로세스를 사용하여 작동할 수 있지만, 저항 가열에 의해 작동하는 것이 바람직하다. 히터 조립체가 저항 가열에 의해 작동하는 경우, 전류가 제어 전자장치(16)의 제어 하에 히터를 통과해서, 필라멘트를 원하는 온도 범위 이내로 가열한다. 가열 요소 또는 요소들(36)은 전기 접촉부(34) 보다 훨씬 높은 전기 저항을 가져, 고온이 가열 요소에 집중된다. 시스템은 사용자 퍼프에 응답하여 히터 에 전류를 제공하여 열을 발생시키도록 구성되어 있을 수도 있고, 또는 장치가 “켜짐(on)” 상태에 있는 동안 열을 연속적으로 발생시키도록 구성되어 있을 수도 있다. 요소(element)들을 위한 서로 다른 물질이 서로 다른 시스템에 대하여 적합할 수 있다. 예를 들어, 연속 가열 시스템에서는, 비교적 낮은 비열 용량을 가지는 물질이 저 전류 가열에 적합하고 양립될 수 있다. 고 전류 펄스를 사용하여 짧은 버스트에서 열이 발생하는 퍼프 기동 시스템에서는, 큰 비열 용량을 갖는 물질이 더 적합할 수 있다.

[0122] 퍼프 기동 시스템에서, 장치는 사용자가 마우스피스부를 통해 공기를 언제 흡인하는지를 검출하도록 구성된 퍼프 센서를 포함할 수도 있다. 퍼프 센서(미도시함)는 제어 전자기기(16)에 연결되어 있고, 제어 전자기기(16)는, 사용자가 장치를 퍼프하고 있다고 결정되는 경우에만 히터(30)에 전류를 공급하도록 구성되어 있다. 임의의 적절한 기류 센서를 마이크 같은 퍼프 센서로서 사용할 수도 있다.

[0123] 가능한 구현예에서는, 적어도 하나의 가열 요소의 저항 변화가 온도 변화를 검출하는 데에 사용될 수 있다. 이는 히터에 공급되는 전력을 규제해서 히터가 원하는 온도 범위 내에서 유지되는 것을 보장하는 데 사용될 수 있다. 갑작스런 온도 변화는 또한 시스템 상에서 빨아들이는 사용자로부터 발생하는 가열 요소를 지나는 공기 흐름 내의 변화를 검출하는 수단으로서 사용될 수도 있다. 요소들 중 하나 이상은 전용 온도 센서일 수 있고, 그 목적을 위해 저항의 적절한 온도 계수를 갖는 물질, 예를 들어 철 알루미늄 합금, Ni-Cr, 백금, 텅스텐 또는 합금으로부터 형성될 수 있다.

[0124] 시스템이 사용될 때 마우스피스부를 통하는 기류가 도 1d에 도시되어 있다. 마우스피스부는 내부 배플들(17)을 포함하고 있으며, 이들은 마우스피스부의 외부 벽들과 일체 성형된 것이며, 공기가 유입부(13)로부터 유출부(15)로 흡인될 때, 공기가 에어로졸 형성 기재가 증발되고 있는 카트리지 상의 히터(30) 위로 흐르는 것을 보장한다. 공기가 히터 조립체를 지남에 따라, 증발된 기재가 기류에 연행되고 냉각되어 유출부(15)를 벗어나기 전에 에어로졸을 형성하게 된다.

[0125] 전술한 구현예들은 실질적으로 원형 단면이 있는 하우징을 갖는 카트리지를 가지고 있지만, 직사각형 단면 또는 삼각형 단면 같은 다른 형상의 카트리지 하우징을 형성할 수도 있다. 이러한 하우징 형상은 대응하는 형상의 공동 내에서의 원하는 배향을 보장해서 장치와 카트리지 간의 전기 접속을 보장한다.

[0126] 본 발명에 따른 히터 조립체를 포함하고 있는 다른 카트리지 디자인들이 이제 본 기술분야의 숙련자에 의해 고안될 수 있다. 예를 들면, 카트리지는 마우스피스부를 포함하고 있을 수도 있고 임의의 원하는 형상을 가질 수도 있다. 또한, 본 발명에 따른 히터는 이미 설명된 것과 다른 유형의 시스템, 예를 들면 가습기, 공기 청정기, 및 다른 에어로졸 발생 시스템에서 사용될 수 있다.

[0127] **실시예 1**

[0128] Epoxy Technology Inc.(Billerica Montana, 미국)로부터 구입가능한 은 함유 에폭시 전기 전도성 접착제인, EpoTek (RTM) H20E를 바늘 선단에 의해 수동으로 Sterlitech Corporation(Kent Washington, 미국)로부터 구입 가능한 유리섬유 모세관 물질인 Sterlitech GB140로 형성된 모세관 몸체 상으로 배분하여, 가열 요소 및 히터의 전기 접촉부를 형성하였다. 히터를 검사하기 위해, Agilent N6705B 프로그램가능한 전원 공급장치를 사용하여 전류가 히터를 통해 3초간 통과하도록 하였다. 전류는 3.55 V의 전압과 4.3 W의 전력으로 공급되었다. 적외선 카메라를 사용하여 시험 중에 모세관 몸체의 외표면의 온도를 기록하였다.

[0129] **실시예 2**

[0130] Epoxy Technology Inc.(Billerica Montana, 미국)로부터 구입가능한 은 함유 에폭시 전기 전도성 접착제인, EpoTek (RTM) H20E를 바늘 선단에 의해 수동으로 20 마이크론의 기공 크기 및 40~45%의 기공도를 가지는 다공성 세라믹 모세관 물질로 형성된 모세관 몸체 상으로 배분하여, 가열 요소 및 히터의 전기 접촉부를 형성하였다. 히터를 검사하기 위해, Agilent N6705B 프로그램가능한 전원 공급장치를 사용하여 전류가 히터를 통해 3초간 통과하도록 하였다. 전류는 3.55 V의 전압과 4.3 W의 전력으로 공급되었다. 히터 저항은 2.3 Ohm으로 측정되었다. 적외선 카메라를 사용하여 시험 중에 모세관 몸체의 외표면의 온도를 기록하였으며, 섭씨 185도에서 최대치임이 밝혀졌다.

[0131] 전술한 예시적인 구현예들은 설명을 위한 것이나 한정적인 것은 아니다. 위에서 논의된 예시적인 구현예들을 고려하면, 상기 예시적인 구현예와 일치하는 다른 구현예들은 이제 당업자에게 명백해질 것이다.

부호의 설명

[0132] 10: 에어로졸 발생 장치

11: 본체

12: 마우스피스부

13: 공기 유입부

14: 배터리

15: 공기 유출부

16: 제어 전자기기

17: 내부 배플

18: 공동

19: 전기 접속부

20: 카트리지

21: 경첩식 접속부

22: 모세관 물질

24: 하우징

26: 커버

30: 전기 히터

32: 다공성 외표면

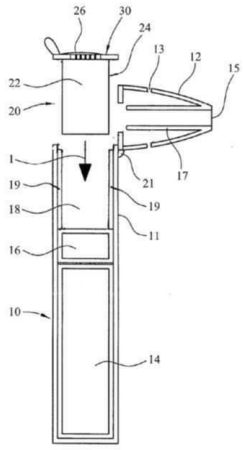
34: 전기 접촉부

35: 개구부

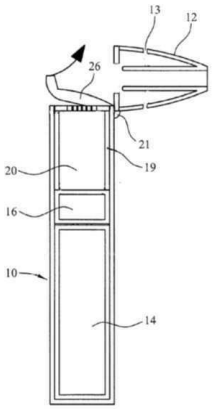
36: 가열 요소

도면

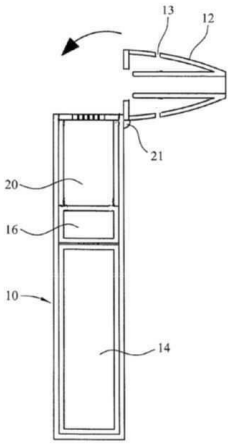
도면1a



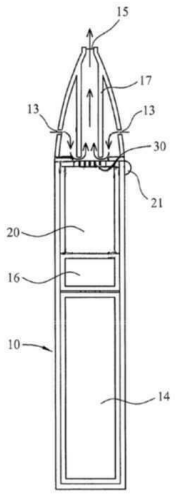
도면1b



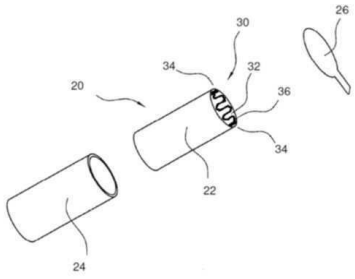
도면1c



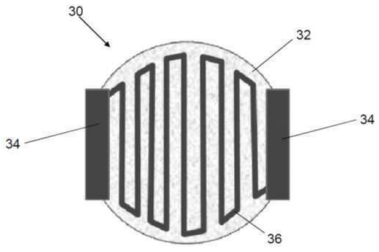
도면1d



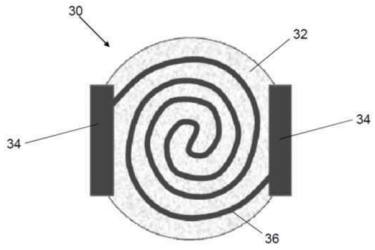
도면2



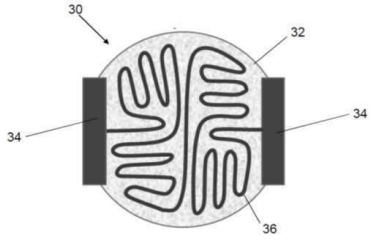
도면3a



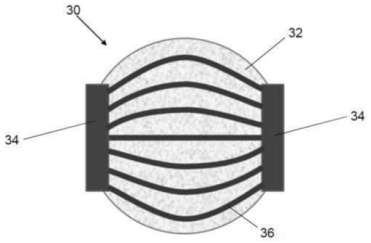
도면3b



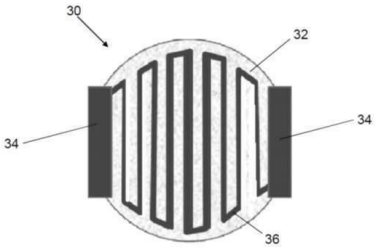
도면3c



도면3d



도면3e



도면4

