(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월20일
(11) 등록번호 10-2732072
(24) 등록일자 2024년11월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24D 1/20 (2020.01) *A24B 15/16* (2020.01)
A24D 1/02 (2006.01) *A24D 1/04* (2006.01)
A24F 40/20 (2020.01) *A24F 40/46* (2020.01)
A24F 40/50 (2020.01) *A24F 40/51* (2020.01)
A24F 40/57 (2020.01)
(52) CPC특허분류
A24D 1/20 (2022.01)
A24B 15/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7036458(분할)
(22) 출원일자(국제) 2010년11월26일
심사청구일자 2022년11월18일
(85) 번역문제출일자 2022년10월19일
(65) 공개번호 10-2022-0146693
(43) 공개일자 2022년11월01일
(62) 원출원 특허 10-2021-7036419
원출원일자(국제) 2010년11월26일
심사청구일자 2021년12월08일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/007178
(87) 국제공개번호 WO 2011/063970
국제공개일자 2011년06월03일
(30) 우선권주장
09252687.0 2009년11월27일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
JP3053426 B2*
KR100385395 B1*
KR1019990007914 A*
KR1020050084650 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나 우드 3
(72) 발명자
그림, 올리버
스위스, 씨에이치-1423 빌라르-버퀸, 슈만 데 소스
프로쥬, 줄리앙
스위스, 씨에이치-1205 제네바, 루-미체리-두-크레스트
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 노대웅

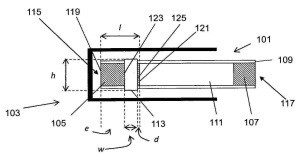
전체 청구항 수 : 총 26 항 심사관 : 양경진

(54) 발명의 명칭 **내부 또는 외부 히터를 갖는 전기가열식 흡연 시스템**

(57) 요 약

에어로졸-형성 기질(105, 205)을 수용하기 위해 전기가열식 흡연 시스템(103, 203)이 제공된다. 본 시스템은 에어로졸을 형성하기 위해 기질을 가열하는 히터를 포함하고, 히터는 가열 엘리먼트(113, 213, 214)를 포함한다. 전기가열식 흡연 시스템(103, 203) 및 가열 엘리먼트(113, 213, 214)는, 에어로졸-형성 기질(105, 205)이 전기가열식 흡연 시스템 내에 수용될 때, 가열 엘리먼트(113, 213, 214)가 에어로졸 형성-기질의 길이를 따라서 부분적으로만 거리를 연장하도록 배열되되, 가열 엘리먼트가 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부를 향하여 배치되도록 배열된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A24D 1/02 (2013.01)
A24D 1/045 (2013.01)
A24F 40/20 (2022.01)
A24F 40/46 (2020.01)
A24F 40/50 (2022.01)
A24F 40/51 (2020.01)
A24F 40/57 (2020.01)
(72) 발명자
러스시코, 대니
스위스, 씨에이치-2088 크리시어, 루트 드 트럽 29
주버, 제라드
스위스, 씨에이치-1752 빌라흐-슈흐-글란느, 루 두 센터 12

명 세 서

청구범위

청구항 1

전기 가열식 흡연 시스템(203) 및 전기 가열식 흡연 시스템에 수용되는 에어로졸-형성 기질(205)을 포함하는 전기 가열식 흡연 조립체이며,

에어로졸-형성 기질은 전기 가열식 흡연 시스템과 별개인 흡연 물품(201)의 일부를 형성하고,

에어로졸-형성 기질은 형상에 있어서 실질적으로 원통형이며 실질적으로 세장형이고,

시스템은 기질을 가열하여 에어로졸을 형성하는 히터를 포함하고,

히터는 제1 가열 엘리먼트(213)를 포함하고, 전기 가열식 흡연 시스템 및 가열 엘리먼트는 제1 가열 엘리먼트가 에어로졸 형성-기질의 길이를 따라 부분적으로만 거리를 연장하도록 배열되고,

히터는 에어로졸 형성-기질의 길이를 따라 부분적으로만 거리를 연장하고 제1 가열 엘리먼트의 업스트림에 존재하도록 배열되는 제2 가열 엘리먼트(214)를 더 포함하고,

제1 가열 엘리먼트 및 제2 가열 엘리먼트는 모두 에어로졸-형성 기질의 원주 둘레로 부분적으로 또는 완전히 연장하고,

전기 가열식 흡연 시스템은 두 개의 가열 엘리먼트만을 포함하고,

제1 가열 엘리먼트(213)의 다운스트림 말단부(225)와 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 다운스트림 말단부(221) 사이의 이격거리는 f이고,

제2 가열 엘리먼트(214)의 업스트림 말단부(227)와 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 업스트림 말단부(219) 사이의 이격거리는 g이고,

제1 및 제2 가열 엘리먼트들(213, 214)은 f < g이도록 위치되는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 가열 엘리먼트는 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부를 향해 배치된, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

제1 가열 엘리먼트 및 제2 가열 엘리먼트는 모두 에어로졸-형성 기질의 원주 둘레로 완전히 연장하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 가열 엘리먼트의 위치는 전기 가열식 흡연 시스템에 대해서 고정된, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

가열 엘리먼트들은 독립적으로 제어 가능한, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

시스템은 에어로졸-형성 기질의 상이한 부분들이 상이한 시간에 가열되도록 구성되는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

에어로졸-형성 기질의 길이에 대한, 제1 가열 엘리먼트가 에어로졸-형성 기질을 따라 연장된 거리의 비율은 0.35와 0.6 사이인, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

에어로졸-형성 기질의 길이에 대한, 제1 가열 엘리먼트가 에어로졸-형성 기질을 따라 연장된 거리의 비율은 0.5인, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

제1 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부와 제2 가열 엘리먼트의 다운스트림 말단부 사이의 이격거리는 0.5 ㎜와 같거나 0.5 ㎜보다 더 큰, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

제1 가열 엘리먼트의 다운스트림 말단부는 1 ㎜와 같거나 1 ㎜보다 더 큰 거리만큼 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부의 업스트림에 존재하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

사용자에 의해 파지되도록 설계되고 에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 하우징을 더 포함하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서,

에어로졸-형성 기질은 고체 기질인, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서,

에어로졸-형성 기질은, 가열 시 기질로부터 방출되는 휘발성 담배 풍미 화합물을 함유하는 담배-함유 물질을 포함하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서,

흡연 물품은 30 ㎜와 100 ㎜ 사이의 전체 길이 및 5 ㎜와 12 ㎜ 사이의 외부 지름을 갖는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서,

흡연 물품(201)은 시가렛인, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 16

제1항 또는 제2항에 있어서,

흡연 물품은 외부 종이 포장지를 포함하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 17

제1항 또는 제2항에 있어서,

흡연 물품은 필터 플러그를 포함하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 18

제17항에 있어서,

흡연 물품은 에어로졸-형성 기질과 필터 플러그 사이의 이격거리를 포함하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 19

제1항 또는 제2항에 있어서,

가열 엘리먼트들은 전기 저항성 가열 엘리먼트들인, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 20

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 가열 엘리먼트는 유도 가열 엘리먼트를 포함하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 21

제1항 또는 제2항에 있어서,

사용자는 흡연 물품에서 직접 퍼프할 수 있는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 22

제1항 또는 제2항에 있어서,

전기 가열식 흡연 시스템은 온도 센서 및 제어 회로를 포함하고 가열 엘리먼트들이 250℃와 440℃ 사이의 온도에 도달하도록 가열 엘리먼트들로의 전기 에너지 공급을 제어하도록 구성되는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 23

제1항 또는 제2항에 있어서,

에어로졸-형성 기질의 길이(l)에 대한, 제1 가열 엘리먼트 및 제2 가열 엘리먼트가 함께 에어로졸-형성 기질을 따라 연장된 거리 (x + y)의 비율은 0.5와 0.8 사이인, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 24

제1항 또는 제2항에 있어서,

제1 가열 엘리먼트는 제2 가열 엘리먼트의 길이보다 더 큰 길이를 갖는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 25

제1항 또는 제2항에 있어서,

시스템은 가열 엘리먼트들에 파워를 공급하는 파워 서플라이 및 파워 서플라이와 가열 엘리먼트들에 연결되도록 배열된 전자 회로를 포함하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

청구항 26

제25항에 있어서,

전자 회로는 독립적으로 제어될 수 있는 가열 엘리먼트들을 제공하는, 전기 가열식 흡연 조립체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에어로졸-형성(aerosol-forming) 기질을 가열하기 위한 히터를 포함하는 전기가열식 흡연 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] EP-A-0 358 002는 시가렛(cigarette)의 담배(tobacco) 물질을 가열하기 위한 저항성 가열 엘리먼트를 가진 시가렛을 포함하는 흡연 시스템을 개시한다. 시가렛은 재사용가능한 휴대용(hand held) 제어기로의 연결을 위한 전기적 연결 플러그(connection plug)를 가진다. 휴대용 제어기는 시가렛의 저항성 가열 엘리먼트로의 파워의 공급을 제어하는 전류 제어 회로 및 배터리를 포함한다.

[0003] 이러한 제안된 흡연 시스템에서의 하나의 문제점은 담배 연기가 시스템의 내부 벽에 응결되는 경향이 있다는 점이다. 시스템의 내부 벽에서의 응결 빌드업(condensation build up)이 성능 감소를 초래할 수 있기 때문에 이는 바람직하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 사용시 그 내부 벽 상에 연기 또는 에어로졸 응결의 위험을 최소화하는 전기가열식 흡연 시스템을 제공하는 것은 이점이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명에 따르면, 에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 전기가열식 흡연 시스템이 제공되는데, 이 시스템은 에어로졸을 형성하기 위해 기질을 가열하는 히터를 포함하고, 히터는 가열 엘리먼트를 포함하고, 전기가열식 흡연 시스템 및 가열 엘리먼트는, 에어로졸-형성 기질이 전기가열식 흡연 시스템 내에 수용되는 경우에, 가열 엘리먼트가 에어로졸 형성-기질의 길이를 따라서 부분적으로만 거리를 연장하도록 배열되되, 가열 엘리먼트가 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부를 향하여 배치되도록 배열된다.

[0006] 본 발명에 따르면, 에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 전기가열식 흡연 시스템이 제공되는데, 이 시스템은 에어로졸을 형성하기 위해 기질을 가열하는 히터를 포함하고, 상기 히터는 제1 가열 엘리먼트와, 제1 가열 엘리먼트의 업스트림에 존재하도록 배열되며 제1 가열 엘리먼트와는 상이한 길이를 갖는 제2 가열 엘리먼트를 포함하고, 전기가열식 흡연 시스템 및 가열 엘리먼트들은, 에어로졸-형성 기질이 전기가열식 흡연 시스템 내에 수용될 때, 제1 가열 엘리먼트의 적어도 일부분이 에어로졸-형성 기질의 길이를 따라서 부분적으로만 연장되도록 배열되고, 제2 가열 엘리먼트의 적어도 일부분이 에어로졸-형성 기질의 길이를 따라서 부분적으로만 연장되도록 배열되고, 제1 가열 엘리먼트와 제2 가열 엘리먼트 모두 유도 가열 엘리먼트를 포함하고, 에어로졸-형성 기질의 길이에 대한, 제1 가열 엘리먼트와 제2 가열 엘리먼트가 함께 에어로졸-형성 기질을 따라 연장된 거리의 비율은 0.5 보다 크다.

[0007] 이 시스템은 제1 가열 엘리먼트의 다운스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부 사이의 이격거리는 제2 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부 사이의 이격거리보다 작다.

[0008] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 전기가열식 흡연 시스템이 제공되는데, 이 시스템은 에어로졸을 형성하기 위해 기질을 가열하는 히터를 포함하고, 히터는 가열 엘리먼트를 포함하고, 전기가열식 흡연 시스템 및 가열 엘리먼트는, 에어로졸-형성 기질이 전기가열식 흡연 시스템 내에 수용되는 경우에, 가열 엘리먼트가 에어로졸 형성-기질의 길이를 따라서 부분적으로만 거리를 연장하도록 배열된다.

[0009] 본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 전기가열식 흡연 시스템이 제공되는데, 이 시스템은 에어로졸을 형성하기 위해 기질을 가열하는 히터를 포함하고, 히터는 가열 엘리먼트를 포함하고,

전기가열식 흡연 시스템 및 가열 엘리먼트는, 에어로졸-형성 기질이 전기가열식 흡연 시스템 내에 수용되는 경우에, 가열 엘리먼트가 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부를 향하여 배치되도록 배열된다.

[0010] 가열 엘리먼트가 에어로졸 형성-기질의 길이를 따라서 부분적으로만 연장하도록 가열 엘리먼트를 배치하는 것은 기질을 가열하여 에어로졸을 생성하기 위해 요구되는 파워를 감소시킨다.

[0011] 게다가, 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부를 향하여 가열 엘리먼트를 배치하는 것 또한 흡연 시스템의 내부 벽에서 에어로졸의 응결의 위험을 최소화한다. 이것은 가열 엘리먼트로부터 떨어져 위치한 에어로졸-형성 기질의 비-가열(non-heated) 부분(예컨대, 담배 로드(rod))이 여과 영역으로서 기능함으로써 에어로졸이 에어로졸 형성 기질의 업스트림 말단부를 떠나는 위험을 최소화하기 때문이다.

[0012] 게다가, 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부를 향하여 가열 엘리먼트를 배치하는 것은 가열 엘리먼트의 다운스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부 사이에 포함된 영역(zone)을 짧게 한다. 이것은 사용자를 위해서 에어로졸을 생성하는데 요구되는 에너지에 있어서의 현저한 감소를 낳는다. 이것은 또한 최초 퍼프를 하기 위한 시간, 다시 말해, 가열 엘리먼트에 에너지를 공급하는 것과 사용자에게 에어로졸을 제공하는 것 사이의 시간의 감소를 낳는다.

[0013] 가열 엘리먼트는 외부 가열 엘리먼트일 수 있다. 바람직하게는, 가열 엘리먼트는 에어로졸 형성 기질의 원주 둘레로 완전하게 또는 부분적으로 연장된다. 일 실시 예에서, 가열 엘리먼트는 에어로졸 형성 기질의 원주 둘레로 실질적으로 완전히 연장된다.

[0014] 이와 달리, 가열 엘리먼트는 내부 가열 엘리먼트일 수 있다. 일 실시 예에서, 가열 엘리먼트는 에어로졸 형성 기질로 삽입되도록 배열된다. 내부 가열 엘리먼트는 에어로졸 형성 기질 내부 또는 안쪽에 적어도 부분적으로 배치될 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 에어로졸-형성 기질은 형상에 있어서 실질적으로 원통형이다. 에어로졸-형성 기질은 실질적으로 세장형(elongate)일 수 있다. 에어로졸-형성 기질은 또한 길이(length) 및 길이에 실질적으로 수직인 원주(circumference)를 가질 수 있다. 바람직하게는, 전기가열식 흡연 시스템은 에어로졸-형성 기질의 길이가 전기가열식 흡연 시스템 내의 공기흐름 방향에 실질적으로 평행한 에어로졸-형성 기질을 포함한다.

[0016] 바람직하게는, 가열 엘리먼트 또는 엘리먼트들이 약 250 ℃와 440 ℃ 사이의 온도에 도달할 때까지 전기 에너지가 가열 엘리먼트에(또는, 추가적인 가열 엘리먼트들이 포함된 실시 예들에서는, 하나 이상의 가열 엘리먼트들에) 공급된다. 약 250 ℃와 440 ℃ 사이의 온도에 도달하도록 가열 엘리먼트 또는 엘리먼트들의 가열을 제어하기 위하여 임의의 적절한 온도 센서 및 제어 회로가 이용될 수 있다. 이것은 담배 및 시가렛 포장지의 연소가 800 ℃에 도달할 수 있는 종래의 시가렛들과는 대조가 된다.

[0017] 전기가열식 흡연 시스템의 업스트림 및 다운스트림 말단부들은 사용자가 퍼프(puff)를 취할 때의 공기흐름과 관련하여 정의된다. 전형적으로, 들어오는 공기는 업스트림 말단부(upstream end)에서 전기가열식 흡연 시스템으로 들어가고, 에어로졸과 결합하고, 다운스트림 말단부(downstream end)에서 사용자의 입을 향하여 공기흐름 내에서 에어로졸을 운반한다. 통상의 기술자에게 알려져 있는 바와 같이, 에어로졸(aerosol)은 고체 입자들 또는 액체 방울(droplet)들 또는 공기와 같은 기체 내 고체 입자들 및 액체 방울들의 서스펜션(suspension)이다.

[0018] 바람직하게는, 기질은 별개의 흡연 물품의 일부를 형성하고, 사용자는 흡연 물품 상에서 직접 피울 수 있다. 흡연 물품은 형상에 있어서 실질적으로 원통형일 수 있다. 흡연 물품은 실질적으로 세장형일 수 있다. 흡연 물품은 길이 및 길이에 실질적으로 수직인 원주를 가질 수 있다. 흡연 물품은 약 30 ㎜와 약 100 ㎜ 사이에서 전체 길이를 가질 수 있다. 흡연 물품은 약 5 ㎜와 약 12 ㎜ 사이에서 외부 지름을 가질 수 있다. 흡연 물품은 필터 플러그(filter plug)를 포함할 수 있다. 필터 플러그는 흡연 물품의 다운스트림 말단부에 위치할 수 있다. 필터 플러그는 셀룰로오스 아세테이트(cellulose acetate) 필터 플러그일 수 있다. 필터 플러그는 바람직하게는 약 7 ㎜의 길이이지만, 약 5 ㎜ 내지 약 10 ㎜의 길이를 가질 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 흡연 물품은 시가렛이다. 바람직한 실시 예에서, 흡연 물품은 약 45 ㎜의 전체 길이를 가진다. 흡연 물품이 약 7.2 ㎜의 외부 지름을 가지는 것 또한 바람직하다. 바람직하게는, 에어로졸 형성 기질은 담배를 포함한다. 나아가, 에어로졸 형성 기질은 약 10 ㎜의 길이를 가질 수 있다. 하지만, 에어로졸-형성 기질이 약 12 ㎜의 길이를 가지는 것이 가장 바람직하다. 나아가, 에어로졸-형성 기질의 지름 또한 약 5 ㎜와 약 12 ㎜ 사이일 수 있다. 흡연 물품은 외부 종이 포장지를 포함할 수 있다. 나아가, 흡연 물품은 에어로졸-형성 기질과 필터 플러그 사이의 이격거리(separation)를 포함할 수 있다. 이격거리는 약 18 ㎜일 수 있지만, 약 5 ㎜ 내지 약

25 ㎜의 범위에 있을 수 있다.

[0020] 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부를 향하여 배치된 가열 엘리먼트는, 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부 사이의 이격거리보다 작은, 가열 엘리먼트의 다운스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부 사이의 이격거리로서 정의될 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 가열 엘리먼트의 다운스트림 말단부는 약 1 ㎜와 같거나 약 1 ㎜보다 더 큰 거리 *d*만큼 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부의 업스트림에 존재한다. (*d* = 0을 가지는 것보다) 약 1㎜보다 크거나 약 1㎜와 같은 거리 *d*를 가짐으로써, 이것은 히터가 담배 플러그까지의 시가렛(시가렛 종이를 제외하고) 다운스트림의 비-담배(non-tobacco) 부분처럼 흡연 물품의 비-에어로졸(non-aerosol) 형성 부분에 바로 인접하게 존재하는 것을 방지한다. 이것은 비-담배 물질을 통한 열 방출(heat dissipation)을 감소시킨다. 게다가, 이 갭은 주된(mainstream) 연기 온도의 저하를 가능하게 한다.

[0022] 바람직하게는, 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부는 약 2 ㎜와 약 6 ㎜ 사이의 거리 *e*만큼 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부의 다운스트림에 존재한다. 더욱 바람직하게는, 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부는 약 4 ㎜의 거리 *e*만큼 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부의 다운스트림에 존재한다.

[0023] 업스트림 말단부에, 즉, 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부와 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부 사이에 위치한 에어로졸-형성 기질의 비-가열 부분은 효율적인 여과 영역을 제공한다. 이것은 에어로졸이 전기가열식 흡연 시스템 내에서 에어로졸 형성 기질의 업스트림 말단부를 떠나는 위험을 최소화한다. 이것은 또한 전기가열식 흡연 시스템 내에서 에어로졸의 응결의 위험을 최소화하고, 이것은 흡연 시스템의 전체 수명 동안 요구되는 클리닝 작업의 수를 최소화한다. 게다가, 에어로졸-형성 기질의 비-가열 업스트림 부분은 흡연 경험 동안 기질을 통해서 열전도에 의해 접근될 수 있는 점진적 방출(slow-release) 에어로졸 저장소로서 기능한다.

[0024] 바람직하게는, 에어로졸-형성 기질의 길이 *l*에 대한, 가열 엘리먼트가 에어로졸-형성 기질을 따라 연장된 거리 *w*의 비율 $\frac{w}{l}$ 은 약 0.35와 약 0.6 사이이다. 더욱 바람직하게는, 비율 $\frac{w}{l}$ 은 약 0.5이다.

[0025] 약 0.35와 약 0.6 사이의 비율 $\frac{w}{l}$ 은 사용자로 전달되는 에어로졸의 용량(volume)을 최소화하면서도 에어로졸 형성 기질의 업스트림 부분을 떠나는 에어로졸의 양을 최소화하기 때문에 이점을 가진다. 이것은 흡연 시스템 내에서 에어로졸의 응결의 위험을 최소화한다. 나아가, 이 비율은 또한 비-담배 물질을 통한 열 손실을 최소화한다는 이점을 가진다. 이것은 흡연 시스템이 더 적은 에너지를 요한다는 것을 의미한다.

[0026] 더욱 바람직하게는, 에어로졸-형성 기질의 길이에 대한, 가열 엘리먼트가 에어로졸-형성 기질을 따라 연장된 거리의 비율은 약 0.5이다. (10 또는 12 ㎜의 담배 플러그와 같은 에어로졸 형성 기질에 대해서) 약 0.5의 비율은 에어로졸 전달, 에어로졸이 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부를 떠나는 위험의 최소화, 및 에어로졸 온도의 측면에서 최상의 밸런스(balance)를 제공한다.

[0027] 전기가열식 흡연 시스템의 일 실시 예에서, 히터는 에어로졸-형성 기질이 전기가열식 흡연 시스템 내에서 수용될 때: 에어로졸-형성 기질의 길이 *l*을 따라서 부분적으로만 거리 *y*를 연장하도록 배열되되; 제1 가열 엘리먼트의 업스트림에 존재하도록 배열된 제2 가열 엘리먼트를 더 포함한다. 제1 가열 엘리먼트, 제2 가열 엘리먼트, 또는 가열 엘리먼트들 양쪽 모두는 에어로졸 형성 기질의 원주 둘레로 실질적으로 완전히 또는 부분적으로 연장될 수 있다.

[0028] 다른 실시 예에서, 히터는, 에어로졸-형성 기질이 전기가열식 흡연 시스템 내에서 수용될 때, 에어로졸-형성 기질의 길이 *l*을 따라서 부분적으로만 거리 *y*를 연장하도록 배열된 제2 가열 엘리먼트를 포함한다.

[0029] 제1 가열 엘리먼트의 업스트림에서 제2 가열 엘리먼트를 제공하는 것은 에어로졸-형성 기질의 상이한 부분들이 상이한 시간에 가열되는 것을 가능하게 한다. 이것은 또한, 예컨대 사용자가 흡연 경험을 중단하고 재개하길 희망하는 경우에 에어로졸-형성 기질이 재가열될 필요가 없기 때문에 이점이 있다. 게다가, 두 개의 별개의 가열 엘리먼트들을 제공하는 것은 에어로졸-형성 기질에 따른 온도 기울기(gradient)의 더욱 간단한 제어를 제공해서, 에어로졸 생성의 더욱 간단한 제어를 제공한다. 바람직하게는, 가열 엘리먼트들은 독립적으로 제어가

능하다.

[0030] 나아가, 가열 엘리먼트들은 제1 및 제2 가열 엘리먼트들 사이에서 제공될 수 있다. 예를 들어, 히터는 세 개, 네 개, 다섯 개, 여섯 개, 또는 그 이상의 가열 엘리먼트들을 포함할 수 있다.

[0031] 바람직하게는, 제1 가열 엘리먼트와 제2 가열 엘리먼트 사이의 이격거리는 약 0.5 ㎜와 같거나 약 0.5 ㎜보다 더 크다. 다시 말해, 바람직하게는, 제1 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부와 제2 가열 엘리먼트의 다운스트림 말단부 사이의 이격거리는 약 0.5 ㎜와 같거나 약 0.5 ㎜보다 더 크다. 하지만, 제1 및 제2 가열 엘리먼트들이 서로 전기적으로 접촉하지 않는다는 조건하에서, 제1 및 제2 가열 엘리먼트들 사이에서 임의의 이격거리가 이용될 수 있다.

[0032] 바람직하게는, 제2 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부는 약 2 ㎜와 약 4 ㎜ 사이의 거리 *g*만큼 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부의 다운스트림에 존재한다. 더욱 바람직하게는, 제2 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부는 약 3 ㎜의 거리 *g*만큼 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부의 다운스트림에 존재한다.

[0033] 재차 언급하는 것이지만, 업스트림 말단부에, 즉, 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부와 제2 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부 사이에 위치한 에어로졸-형성 기질의 비-가열 부분은 효율적인 여과 영역을 제공한다. 이것은 에어로졸이 전기가열식 흡연 시스템 내에서 에어로졸 형성 기질의 업스트림 말단부를 떠나는 위험을 최소화한다. 이것은 또한 전기가열식 흡연 시스템 내에서 에어로졸의 응결의 위험을 최소화하고, 이것은 흡연 시스템의 전체 수명 동안 요구되는 클리닝 작업의 수를 최소화한다. 게다가, 에어로졸-형성 기질의 비-가열 업스트림 부분은 흡연 경험 동안 기질을 통해서 열전도에 의해 접근될 수 있는 점진적 방출 에어로졸 저장소로서 기능한다.

[0034] 두 개의 가열 엘리먼트들을 갖는 본 발명의 실시 예들에 대해서, 에어로졸 형성 기질의 가열된 부분보다 더 시원한 제2 가열 엘리먼트의 업스트림에서의 영역과 에어로졸 형성 기질의 가열된 부분보다 더 시원한 제1 가열 엘리먼트의 다운스트림에서의 영역을 유지하기 위하여, 가열 엘리먼트들 양쪽 모두의 길이는 (하나의 가열 엘리먼트만을 갖는 본 발명의 실시 예들에서의 가열 엘리먼트의 길이와 비교해서) 약간 감소될 수 있다. 다시 말해, 하나의 가열 엘리먼트만을 가지는 본 발명의 실시 예들에 대해서, 가열 엘리먼트는 약 4㎜의 길이를 가질 수 있다. 그리고, 두 개의 가열 엘리먼트들을 가지는 본 발명의 실시 예들에 대해서, 각각의 가열 엘리먼트의 길이는 예컨대 약 3㎜로 감소될 수 있다. 길이의 감소는 더 높은 전기적 파워에 의해서 보상받을 수 있다.

[0035] 이와 달리, 제1 가열 엘리먼트(다운스트림)는 하나의 가열 엘리먼트만을 갖는 흡연 시스템에서의 가열 엘리먼트와 실질적으로 동일한 치수를 가질 수 있으며, 제2 가열 엘리먼트(업스트림)는 제1 가열 엘리먼트보다 길이에 있어서 더 짧을 수 있다. 다시 말해, 제1 가열 엘리먼트는 제2 가열 엘리먼트의 길이보다 더 큰 길이를 가진다. 예를 들어, 제1 가열 엘리먼트는 약 4 ㎜의 길이를 가질 수 있는 반면, 제2 가열 엘리먼트는 약 3 ㎜의 길이를 가질 수 있다.

[0036] 이것은 실질적으로 동일한 에어로졸 산출량(yield) 및 최초 퍼프를 하기 위한 시간이 제1 및 제2 가열 엘리먼트들에 의해서 제공된다는 것을 의미한다.

[0037] 바람직하게는, 에어로졸-형성 기질의 길이 *l*에 대한, 제1 가열 엘리먼트 및 제2 가열 엘리먼트가 함께 에어로졸-형성 기질을 따라 연장된 거리 ($x + y$)의 비율 $\frac{x+y}{l}$ 은 약 0.5와 약 0.8 사이이다.

[0038] 발명자들은 비율 $\frac{x+y}{l}$ 의 이러한 범위가 흡연 경험의 이점을 최대화한다는 것을 발견하였다. 이 비율은 에어로졸 전달 양을 최대화하면서도 에어로졸-형성 기질의 업스트림 부분으로부터 빠져나가는 에어로졸의 양을 최소화한다는 이점을 가진다. 이것은 흡연 시스템 내에서 에어로졸의 응결의 위험을 최소화한다. 게다가, 이 비율은 비-담배 물질을 통한 열 손실을 최소화한다는 이점 또한 가진다. 이것은 흡연 시스템이 더 적은 에너지를 요한다는 것을 의미한다. (10 ㎜ 또는 12 ㎜의 담배 플러그에 대해서) 약 0.7의 비율은 에어로졸 전달, 에어로졸이 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부를 떠나는 위험의 최소화, 및 에어로졸 온도의 측면에서 최상의 밸런스를 제공한다.

[0039] 각각의 가열 엘리먼트는 에어로졸-형성 기질의 원주 둘레로 실질적으로 완전히 또는 부분적으로 뻗어 있는 링의

형태로 존재할 수 있다. 바람직하게는, 각각의 가열 엘리먼트의 위치는 전기가열식 흡연 시스템 및 에어로졸-형성 기질에 대해서 고정된다. 바람직하게는, 히터는 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부를 가열하기 위한 말단부 부분을 포함하지 않는다. 이것은 업스트림 말단부에서 에어로졸-형성 기질의 비-가열 부분을 제공한다.

[0040] 각각의 가열 엘리먼트는 바람직하게는 전기 저항성 물질을 포함한다. 각각의 가열 엘리먼트는 비탄성(non-elastic) 물질, 예컨대 알루미나(Al_2O_3) 및 질화 규소(Si_3N_4)와 같은 세라믹 소결 물질, 또는 인쇄회로기판, 또는 실리콘 고무를 포함할 수 있다. 이와 달리, 각각의 가열 엘리먼트는 탄성의 금속 물질, 예컨대 철 합금 또는 니켈-크롬 합금을 포함할 수 있다.

[0041] 다른 적절한 전기 저항성 물질은 도핑된 세라믹과 같은 반도체, 전기 "전도성(conductive)" 세라믹(예컨대, 몰리브덴 디실리사이드(molybdenum disilicide) 같은 것), 탄소, 흑연, 금속, 금속 합금, 및 세라믹 물질 및 금속성 물질로 만들어진 합성 물질(composite material)을 포함하되, 이에 한정되지 않는다. 이러한 합성 물질은 도핑된(doped) 또는 도핑되지 않은(undoped) 세라믹을 포함할 수 있다. 적절한 도핑된 세라믹의 예는 도핑된 탄화규소(silicon carbide)를 포함한다. 적절한 금속의 예는 티타늄, 지르코늄, 탈탄륨, 및 백금 그룹으로부터의 금속을 포함한다. 적절한 금속 합금의 예는 스텐레스강, 니켈-, 코발트-, 크롬-, 알루미늄-, 티타늄- 지르코늄-, 하프늄-, 니오븀-, 몰리브덴-, 탈탄륨-, 텅스텐-, 주석-, 갈륨-, 망간-합금, 및 니켈, 철, 코발트, 스텐레스강, Timetal®, 및 철-망간-알루미늄 기반 합금을 기초로 한 수퍼-합금을 포함한다. Timetal®은 콜로라도, 덴버, 1999 브로드웨이 수트(Broadway Suite) 4300, 티타늄 메탈 회사(Titanium Metals Corporation)의 등록된 상표이다. 합성 물질에서, 전기 저항성 물질은 에너지 전송의 동역학 및 요구되는 외부 물리화학적 속성에 의존하여 선택적으로 절연 물질 내에 내장되거나, 절연 물질을 가지고 캡슐화되거나, 또는 절연 물질을 가지고 코팅될 수 있고, 그 반대로도 될 수 있다.

[0042] 이와 달리, 각각의 가열 엘리먼트는 적외선 가열 엘리먼트, 포토닉 소스(photonic source), 또는 유도적(inductive) 가열 엘리먼트를 포함할 수 있다.

[0043] 각각의 가열 엘리먼트는, 열을 흡수하고 저장해서 추후에 시간의 흐름에 따라서 열을 에어로졸-형성 기질에 방출할 수 있는 물질을 포함하는 히트 싱크(heat sink) 또는 열 저장소를 포함할 수 있다. 히트 싱크는 적절한 금속 또는 세라믹 물질과 같은 임의의 적절한 물질로 형성될 수 있다. 바람직하게는, 이 물질은 높은 열 용량(현열 저장 물질)을 가지거나, 또는 열을 흡수해서 추후에 고온 상 변화와 같은 가역적인 프로세스(reversible process)를 통해서 열을 방출할 수 있는 물질이다. 적절한 현열(sensible heat) 저장 물질은 실리카 겔, 알루미나, 탄소, 유리 매트(mat), 유리 섬유, 광물질(minerals), 알루미늄, 은, 또는 납과 같은 금속이나 합금, 및 종이와 같은 셀룰로오스 물질을 포함한다. 가역적인 상 변화를 통해서 열을 방출하는 다른 적절한 물질은 등유(paraffin), 소디움 아세테이트(sodium acetate), 나프탈렌(naphthalene), 왁스(wax), 폴리에틸렌 옥사이드(polyethylene oxide), 금속, 금속염(metal salt), 공융염(eutectic salt)들의 혼합물, 또는 합금을 포함한다.

[0044] 에어로졸-형성 기질은 바람직하게는 가열시 에어로졸-형성 기질로부터 방출되는 휘발성 담배(tobacco) 풍미 화합물을 함유하는 담배-함유 물질을 포함한다. 이와 달리, 에어로졸-형성 기질은 비-담배(non-tobacco) 물질을 포함할 수 있다.

[0045] 바람직하게는, 에어로졸-형성 기질은 에어로졸 형성자(former)를 더 포함한다. 적절한 에어로졸 형성자의 예는 글리세린(glycerine) 및 프로필렌 글리콜(propylene glycol)이다.

[0046] 일 실시 예에서, 에어로졸-형성 기질은 고체 또는 실질적으로 고체 기질이다. 고체 기질은 예컨대, 허브 잎, 담배 잎, 담배 주엽맥(ribs)의 단편, 환원된(reconstituted) 담배, 균질화된(homogenised) 담배, 압출된(extruded) 담배 및 팽창된(expanded) 담배의 단편 중 하나 이상을 함유하는 파우더(powder), 그래뉼(granule), 펠레(pellet), 스레드(shred), 스파게티(spaghetti), 스트립(strip) 또는 시트(sheet) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 고체 기질은 에어로졸-형성 기질의 원통형 플러그로서 제공될 수 있다. 이와 달리, 고체 기질은 적절한 용기(container) 또는 카트리지 내에서 제공될 수도 있다. 선택적으로, 고체 기질은 기질의 가열시 방출될 추가적인 담배 또는 비-담배 휘발성 풍미 화합물을 포함할 수 있다.

[0047] 선택적으로, 고체 기질은 열적으로 안정한 캐리어(carrier) 상에서 제공될 수 있고, 또는 열적으로 안정한 캐리어 내에 내장될 수도 있다. 캐리어는 파우더, 그래뉼, 펠레, 스레드, 스파게티, 스트립 또는 시트의 형태를 취할 수 있다. 이와 달리, 캐리어는 그 외부 표면상에, 또는 그 내부 및 외부 표면상에 증착된 고체 기질의 얇은 레이어를 갖는 튜브모양의 캐리어일 수 있다. 이러한 튜브모양의 캐리어는 예컨대, 종이, 또는 종이와 같은 물질, 부직포 탄소 섬유 매트(mat), 저 질량 개방 메쉬(mesh) 금속 스크린, 또는 구멍이 뚫린 금속 호일(foil),

또는 임의의 다른 열적으로 안정한 폴리머 매트릭스(polymer matrix)로 이루어질 수 있다. 고체 기질은 예컨대, 시트, 거품(foam), 젤(gel), 또는 슬러리(slurry)의 형태로 캐리어의 표면상에 증착될 수 있다. 고체 기질은 캐리어의 전체 표면상에 증착될 수 있고, 또는 선택적으로, 사용하는 동안 비-균질한(non-uniform) 풍미 전달을 제공하기 위해 패턴 내에 증착될 수 있다.

[0048] 이와 달리, 캐리어는 담배 구성요소들이 포함된 부직포 직물 또는 섬유 다발(bundle)일 수 있다. 부직포 직물 또는 섬유 다발은 예컨대 탄소 섬유, 천연 셀룰로오스 섬유, 또는 셀룰로오스 파생 섬유를 포함할 수 있다.

[0049] 이와 달리, 에어로졸-형성 기질은 액체 기질일 수 있다. 만일, 액체 기질이 제공된다면, 전기가열식 흡연 시스템은 바람직하게는 이 액체를 보유하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 액체 기질은 용기 내에 보유될 수 있다. 선택적으로 또는 추가적으로, 액체 기질은 다공성 캐리어 물질 안으로 흡수될 수 있다. 다공성 캐리어 물질은 임의의 적절한 흡수 플러그(absorbent plug) 또는 흡수체, 예컨대, 발포(foamed) 금속 또는 플라스틱 물질, 폴리프로필렌, 테릴렌(terylene), 나일론 섬유, 또는 세라믹으로부터 만들어질 수 있다. 액체 기질은 전기가열식 흡연 시스템의 사용 전에 다공성 캐리어 물질 내에 보유될 수 있고, 또는 이와 달리 액체 기질 물질은 사용 동안 또는 사용 바로 전에 다공성 캐리어 물질 안으로 방출될 수 있다. 예를 들어, 액체 기질은 캡슐 내에서 제공될 수 있다. 캡슐의 껍질은 바람직하게는 가열시 녹고, 다공성 캐리어 물질 안으로 액체 기질을 방출한다. 캡슐은 액체와 조합하여 고체 에어로졸 형성 기질을 선택적으로 함유할 수 있다.

[0050] 대안적으로 또는 부가적으로, 만일 에어로졸-형성 기질이 액체 기질이면, 전기가열식 흡연 시스템은, 가열 엘리먼트 또는 엘리먼트들을 포함하고 액체 기질 소스(source)와 접촉하는 분무기를 더 포함할 수 있다. 분무기는 액체를 입자들의 미세 안개 또는 에어로졸로 변환한다. 분무기는 튜브에 연결된 액체 소스를 포함할 수 있다. 튜브는 튜브에 매우 근접해 있거나 튜브와 접촉하고 있는 전기 히터에 의해 가열될 수 있다. 액체는 전기 에너지가 히터를 통해 지나가는 경우에 튜브가 히터에 의해 가열될 때 분무된다.

[0051] 가열 엘리먼트 또는 엘리먼트들에 부가하여, 분무기는 압전적(piezoelectric) 엘리먼트와 같은 하나 이상의 전기기계적 엘리먼트를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 분무기는 또한 정전기적, 전자기적, 또는 공기압적(pneumatic) 효과를 이용하는 엘리먼트를 포함할 수 있다. 전기가열식 흡연 시스템은 나아가 응결 챔버(condensation chamber)를 더 포함할 수 있다.

[0052] 에어로졸-형성 기질은 이와 달리 임의의 다른 종류의 기질 예컨대, 기체 기질, 또는 다양한 타입의 기질의 임의의 조합일 수 있다. 동작하는 동안, 기질은 전기가열식 흡연 시스템 내에 완전히 포함될 수 있다. 이러한 경우에, 사용자는 전기가열식 흡연 시스템의 마우스피스(mouthpiece) 상에서 퍼프(puff)할 수 있다. 이와 달리, 동작하는 동안, 기질은 전기가열식 흡연 시스템 내에 부분적으로 포함될 수 있다. 이러한 경우에, 기질은 별개의 흡연 물품의 일부를 형성할 수 있고, 사용자는 별개의 흡연 물품 상에서 직접 퍼프할 수 있다.

[0053] 바람직하게는, 전기가열식 흡연 시스템은 가열 엘리먼트 또는 엘리먼트들에게 파워를 공급하기 위한 파워 서플라이를 더 포함한다. 파워 서플라이는 임의의 적절한 파워 서플라이, 예컨대 DC 전압원일 수 있다. 일 실시 예에서, 파워 서플라이는 리튬-이온(Lithium-ion) 배터리이다. 이와 달리, 파워 서플라이는 니켈-금속 하이브리드 배터리 또는 니켈 카드뮴 배터리일 수 있다.

[0054] 바람직하게는, 전기가열식 흡연 시스템은 파워 서플라이 및 가열 엘리먼트 또는 엘리먼트들에 연결되도록 배열된 전자 회로를 더 포함한다. 만일, 하나 이상의 가열 엘리먼트가 제공된다면, 바람직하게는 전자 회로는 독립적으로 제어될 수 있는 가열 엘리먼트들을 제공한다. 전자 회로는 프로그램될 수 있다.

[0055] 일 실시 예에서, 시스템은 퍼프를 취하는 사용자를 나타내는 공기 흐름을 검출하기 위한 센서를 더 포함한다. 센서는 전기-기계적 장치일 수 있다. 이와 달리, 센서는: 기계 장치, 광학 장치, 광-기계식(opto-mechanical) 장치, 및 MEMS(micro electro mechanical systems) 기반 센서 중의 어느 하나일 수 있다. 일 실시 예에서, 바람직하게는, 센서는 파워 서플라이에 연결되고, 시스템은 센서가 퍼프를 취하는 사용자를 감지하는 경우에 가열 엘리먼트 또는 엘리먼트들을 작동시키도록 배열된다. 대안적인 실시 예에서, 시스템은 퍼프를 시작하는 사용자를 위해 수동으로 작동가능한 스위치를 더 포함할 수 있다.

[0056] 바람직하게는, 시스템은, 사용자에 의해 파지(grasp)되도록 설계되고 에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 하우징(housing)을 더 포함한다.

[0057] 본 발명의 일 관점과 관련하여 설명된 특징들은 본 발명의 다른 관점에도 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0058] 도 1은 흡연 물품과 함께 사용시 전기가열식 흡연 시스템의 제1 실시 예를 도시하는 개략도이고;

도 2는 흡연 물품과 함께 사용시 전기가열식 흡연 시스템의 제2 실시 예를 도시하는 개략도이고;

도 3은 도 1 또는 도 2와 결부시켜 이용될 수 있는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 외부 가열 엘리먼트의 상세 단면도이고;

도 4는 도 1 또는 도 2와 결부시켜 이용될 수 있는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 평평하게 펼쳐진 외부 가열 엘리먼트의 상세도이고;

도 5는 도 1 또는 도 2와 결부시켜 이용될 수 있는, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 평평하게 펼쳐진 외부 가열 엘리먼트의 상세도이고;

도 6 내지 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 내부 히터를 형성하기 위한 방법을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0059] 본 발명은 첨부 도면을 참조하여 단지 예로서 추가적으로 설명될 것이다.

[0060] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따라서 전기가열식 흡연 시스템(103) 내에 수용되는 흡연 물품(101)을 도시한다. 본 실시 예에서, 흡연 물품(101)은 가늘고 긴 실린더 형상을 갖고, 동축 정렬로 연속하여 배열될 에어로졸-형성 기질(105) 및 필터 플러그(107)를 포함한다. 부품들(105 및 107)은 외부 종이 포장지(109)를 가지고 겉포장된다. 이 실시 예에서, 에어로졸-형성 기질(105)은 고체 기질로 이루어진 원통형 플러그의 형태이다. 플러그의 길이 l은 흡연 물품의 길이에 실질적으로 평행하고, 또한 흡연 물품 상에서 사용자가 피울 때 전기가열식 흡연 시스템 내에서 공기흐름의 방향(도시되지 않음)에 실질적으로 평행하다. 플러그의 원주는 길이에 실질적으로 수직이다. 필터 플러그(107)는 흡연 물품(101)의 다운스트림 말단부에 위치하고, 이 실시 예에서, 이격거리(separation)(111)만큼 에어로졸-형성 기질(105)로부터 떨어져 있다.

[0061] 상술한 바와 같이, 다양한 타입의 흡연 물품이 본 발명의 맥락에서 이용될 수 있다. 흡연 물품이 도 1에 도시된 형태로 이루어질 필요가 있는 것은 아니다. 특히, 흡연 물품은 그 원주에 실질적으로 수직인 에어로졸-형성 기질의 길이를 가질 필요가 없다.

[0062] 도 1에서 도시된 제1 실시 예에서, 전기가열식 흡연 시스템(103)은 가열 엘리먼트(113)를 갖는 히터를 포함한다. 가열 엘리먼트는 저항성이고, 전류가 가열 엘리먼트를 통해서 지나갈 때 가열된다. 이 실시 예에서, 가열 엘리먼트(113)는 폭 w 및 지름 h를 갖는 링(ring)의 형태이다.

[0063] 도 1에서, 흡연 물품(101)의 업스트림 말단부는 115로 표시되고, 흡연 물품의 다운스트림 말단부는 117로 표시된다. 나아가, 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부는 119로 표시되고, 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부는 121로 표시된다. 마지막으로, 가열 엘리먼트의 업스트림 말단부는 123으로 표시되고, 가열 엘리먼트의 다운스트림 말단부는 125로 표시된다.

[0064] 대안적인 실시 예에서, 히터는 내부 히터일 수 있다. 내부 히터는 예컨대 본원과 함께 계류 중인 2009년 10월 29일에 출원된 유럽 특허 출원 제09252501.3호에서 설명된 바와 같이 에어로졸 형성 기질 내에 배치되는 것이고, 그 내용은 그 전체가 이 부분에서 포함된다. 내부 히터는 도 6 내지 11을 참조하여 이하에서 설명되는 바와 같이 제조될 수 있다.

[0065] 대안적인 실시 예에서, 히터는 에어로졸-형성 기질 내에 배치된 내부 히터로서 이용되는 온도 센서를 포함할 수 있다. 적절한 내부 히터의 예는 내부 히터로서 이용될 수 있는 PT 저항성 온도 센서이다. PT 저항성 온도 센서는 헤라우스(Heraeus) 센서 기술, 레인하드-헤라우스-링(Reinhard-Heraeus-Ring), 23D-63801, 클라인오스트하임(Kleinostheim), 독일에 의해서 만들어질 수 있다.

[0066] 내부 및 외부 히터들 양쪽 모두의 경우에서, 가열 엘리먼트(113)는 에어로졸-형성 기질(105)의 원통형 플러그의 길이 l을 따라서 부분적으로만 연장된다(extend). 다시 말해, 가열 엘리먼트(113)의 폭 w는 에어로졸-형성 기질(105)의 플러그의 길이 l 보다 작다. 가열 엘리먼트(113)는 에어로졸-형성 기질(105)의 다운스트림 말단부(121)를 향하여 배치된다.

[0067] 도 1에서 도시된 실시 예에서, 가열 엘리먼트(113)의 다운스트림 말단부(125)는 에어로졸-형성 기질(105)의 원통형 플러그의 다운스트림 말단부(121)의 업스트림에 존재한다. 이 실시 예에서, 가열 엘리먼트(113)의 다운스트림 말단부(125)와 에어로졸-형성 기질(105)의 원통형 플러그의 다운스트림 말단부(121) 사이의 이격거리는 d

이다. 또한, 이 실시 예에서, 가열 엘리먼트(113)의 업스트림 말단부(123)는 에어로졸-형성 기질(105)의 원통형 플러그의 업스트림 말단부(119)의 다운스트림에 존재한다. 이 실시 예에서, 가열 엘리먼트(113)의 업스트림 말단부(123)와 에어로졸-형성 기질(105)의 원통형 플러그의 업스트림 말단부(119) 사이의 이격거리는 e이다.

[0068] 본 발명의 발명자들은 에어로졸-형성 기질(105)의 플러그 및 가열 엘리먼트(113)의 다양한 치수들뿐 아니라 에어로졸-형성 기질(105)의 플러그 및 가열 엘리먼트(113)의 상대적 위치들이 흡연 경험을 실질적으로 향상시키도록 조정될 수 있다는 것을 발견하였다. 특히, 최초 퍼프를 하기 위한 시간이 감소될 수 있다. 다시 말해, 가열 엘리먼트가 활성화되는 것과 사용자가 흡연 물품 상에서 최초 퍼프를 취할 수 있는 것 사이의 시간이 감소될 수 있다. 게다가, 에어로졸을 생성하고 에어로졸 생성을 지속시키기 위해 요구되는 파워가 감소될 수 있다. 게다가, 이것은 에어로졸이 에어로졸-형성 기질의 업스트림 부분을 떠나는 위험을 최소화한다. 나아가, 전기가열식 흡연 시스템의 내부에서 응결물 및 다른 잔여물 형성이 최소화될 수 있고, 이것은 요구되는 클리닝을 최소화한다.

[0069] 상술한 바와 같이, 가열 엘리먼트(113)는 에어로졸-형성 기질(105)의 다운스트림 말단부를 향하여 배치된다. 다시 말해, $d < e$ 이다. 담배를 함유하는 에어로졸-형성 기질을 위해서, 에어로졸-형성 기질(105)의 다운스트림 말단부를 향하여 가열 엘리먼트(113)를 배치하는 것은 가열 엘리먼트(113)의 다운스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질(105)의 플러그의 다운스트림 말단부 사이에 포함된 담배 여과 영역(filtration zone)을 짧아지게 한다(다시 말해, d를 감소시킨다). 이것은 기분좋은 연기(pleasant smoke)를 생성하기 위해 요구되는 에너지의 현저한 감소를 낳고, 유사하게 최초 퍼프를 하기 위한 시간의 감소를 낳는다. 하지만, 상술한 바와 같이, d가 0으로까지 감소되지 않는 것이 바람직하다. 사실, 흡연 경험의 이점을 최대화하기 위해서, 가열 엘리먼트(113)의 다운스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질(105)의 원통형 플러그의 다운스트림 말단부 사이의 이격거리 d가 1 ㎜와 같거나 1 ㎜보다 더 커야 한다는 것이 발견되었다.

[0070] 게다가, 흡연 경험의 이점을 최대화하기 위해서, 가열 엘리먼트(113)의 업스트림 말단부(123)와 에어로졸-형성 기질(105)의 (바람직하게는) 원통형 플러그의 업스트림 말단부(119) 사이의 이격거리 e가 2 ㎜와 6 ㎜ 사이이어야 하고, 더욱 바람직하게는 4 ㎜이어야 한다는 것이 발견되었다. 업스트림 말단부에 위치한 원통형 플러그의 이 비-가열 부분은 에어로졸이 흡연 물품의 에어로졸 형성 기질의 업스트림 말단부를 떠나는 위험을 최소화하기 위한 효율적인 여과 영역을 제공한다. 결과적으로, 이것은 전기가열식 흡연 시스템(103)의 내부 벽의 안쪽에서 담배 연기와 같은 에어로졸의 응결의 위험을 최소화하고, 이것은 전기가열식 흡연 시스템의 전체 수명 동안 요구되는 클리닝 작업의 수를 최소화한다. 게다가, 비-가열 영역은 흡연 경험 동안 플러그 내부에서 열전도에 의해 접근될 수 있는 점진적 방출 흡연 물질 저장소로서 기능한다.

[0071] 게다가, 흡연 경험의 이점을 최대화하기 위하여, 에어로졸-형성 기질(105)의 플러그의 길이 l에 대한 가열 엘리먼트(113)의 폭 w 뿐 아니라 에어로졸-형성 기질(105)의 플러그에 대한 가열 엘리먼트(113)의 배치가 조정될 수 있다는 것이 발견되었다. 특히, 에어로졸-형성 기질의 플러그의 길이에 대한, 가열 엘리먼트의 폭의 비율 $\frac{w}{l}$ 이 0.35와 0.6 사이이어야 하고, 더욱 바람직하게는 0.5이어야 한다는 점이 발견되었다. 비율 $\frac{w}{l}$ 뿐 아니라 w 그 자체는 원하는 수의 퍼프까지 에어로졸을 적절하게 전달하도록 조정될 수 있다.

[0072] 도 2는 본 발명의 제2 실시 예에 따라서 전기가열식 흡연 시스템(203) 내에 수용된 흡연 물품(201)을 도시한다. 전기가열식 흡연 시스템(203) 및 전기가열식 흡연 시스템(203)에 수용된 흡연 물품(201)은 전기 가열식 흡연 조립체를 구성할 수 있다. 이 실시 예에서, 도 1에서와 마찬가지로, 흡연 물품(201)은 가늘고 긴 실린더 형상을 갖고, 동축 정렬로 연속하여 배열될 에어로졸-형성 기질(205) 및 필터 플러그(207)를 포함한다. 부품들(205 및 207)은 외부 종이 포장지(209)를 가지고 겉포장된다. 이 실시 예에서, 에어로졸-형성 기질(205)은 고체 기질로 이루어진 원통형 플러그의 형태이다. 플러그의 길이 l은 흡연 물품의 길이에 실질적으로 평행하고, 또한 흡연 물품 상에서 사용자가 퍼프할 때 전기가열식 흡연 시스템 내에서 공기흐름의 방향(도시되지 않음)에 실질적으로 평행하다. 플러그의 원주는 길이에 실질적으로 수직이다. 필터 플러그(207)는 흡연 물품(201)의 다운스트림 말단부에 위치하고, 이 실시 예에서, 이격거리(211)만큼 에어로졸-형성 기질(205)로부터 떨어져 있다.

[0073] 상술한 바와 같이, 다양한 타입의 흡연 물품이 본 발명의 맥락에서 이용될 수 있다. 흡연 물품이 도 2에 도시된 형태로 이루어질 필요가 있는 것은 아니다. 예를 들어, 흡연 물품은 그 원주에 실질적으로 수직인 에어로졸-형성 기질의 길이를 가지는 것이 반드시 필요한 것은 아니다.

[0074] 도 2에서 도시된 제2 실시 예에서, 전기가열식 흡연 시스템(203)은 제1 가열 엘리먼트(213) 및 제1 가열 엘리먼트의 업스트림에서 제2 가열 엘리먼트(214)를 갖는 히터를 포함한다. 이 실시 예에서 가열 엘리먼트들(213, 214)은 둘 다 링의 형태이다. 다시 말해, 히터는 외부 가열 엘리먼트이다. 가열 엘리먼트는 저항성이고, 전류가 가열 엘리먼트를 통해서 지나갈 때 가열된다.

[0075] 도 2에서, 흡연 물품(201)의 업스트림 말단부는 215로 표시되고, 흡연 물품의 다운스트림 말단부는 217로 표시된다. 나아가, 에어로졸-형성 기질의 업스트림 말단부는 219로 표시되고, 에어로졸-형성 기질의 다운스트림 말단부는 221로 표시된다. 나아가, 제1 가열 엘리먼트(213)의 업스트림 말단부는 223으로 표시되고, 제1 가열 엘리먼트(213)의 다운스트림 말단부는 225로 표시된다. 마지막으로, 제2 가열 엘리먼트(214)의 업스트림 말단부는 227로 표시되고, 제2 가열 엘리먼트(214)의 다운스트림 말단부는 229로 표시된다.

[0076] 대안적인 실시 예에서, 하나 이상의 히터는 내부 히터일 수 있다. 내부 히터는 예컨대 본원과 함께 계류 중인 2009년 10월 29일에 출원된 유럽 특허 출원 제09252501.3호에서 설명된 바와 같이 에어로졸 형성 기질 내에 배치되는 것이고, 그 내용은 그 전체가 이 부분에서 포함된다. 내부 히터는 도 6 내지 11을 참조하여 이하에서 설명되는 바와 같이 제조될 수 있다.

[0077] 대안적인 실시 예에서, 히터는 에어로졸-형성 기질 내에 배치된 내부 히터로서 이용되는 온도 센서를 포함할 수 있다. 적절한 내부 히터의 예는 내부 히터로서 이용되는 PT 저항성 온도 센서이다. PT 저항성 온도 센서는 헤라우스 센서 기술, 레인하드-헤라우스-링, 23D-63801, 클라인오스트하임, 독일에 의해서 만들어질 수 있다.

[0078] 두 개의 이러한 히터는 서로에 인접하게 배치될 수 있고, 제1 가열 엘리먼트(213) 및 제1 가열 엘리먼트의 업스트림에서의 제2 가열 엘리먼트(214)를 형성하기 위하여 홀더(holder) 상의 위치에 클램핑되거나(clamped) 또는 고정될(held) 수 있다.

[0079] 내부 및 외부 히터들 양쪽 모두를 위해서, 제1 가열 엘리먼트(213)의 폭은 x이고, 제2 가열 엘리먼트(214)의 폭은 y이다. 이 실시 예에서, 양쪽 가열 엘리먼트들(213, 214)은 동일한 지름(h)을 갖지만, 지름이 동일할 필요는 없다. 양쪽 가열 엘리먼트들(213, 214)은 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 원주를 실질적으로 둘러싸도록 연장될 수 있다. 이와 달리, 하나 이상의 가열 엘리먼트는 상술한 바와 같이 에어로졸 형성 기질 내부에 삽입된 내부 히터일 수 있다. 하지만, 각각의 가열 엘리먼트는 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 길이 *l*을 따라서 부분적으로만 연장된다. 다시 말해, 제1 가열 엘리먼트(213)의 폭 *x*는 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그의 길이 *l*보다 작고, 제2 가열 엘리먼트(214)의 폭 y 또한 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그의 길이 *l*보다 작다. 게다가, 양쪽 가열 엘리먼트들은 함께 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 길이를 따라서 부분적으로만 연장된다. 다시 말해, $(x + y)$는 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그의 길이 *l*보다 작다. 제1 가열 엘리먼트(213)는 에어로졸-형성 기질(205)의 다운스트림 말단부(221)를 향하여 배치되며, 제2 가열 엘리먼트(214)는 제1 가열 엘리먼트(213)의 업스트림에 배치되고 제1 가열 엘리먼트로부터 거리 *s*만큼 이격된다. 달리 말해, 제1 가열 엘리먼트(213)의 업스트림 말단부(223)는 제2 엘리먼트(214)의 다운스트림 말단부(229)로부터 거리 *s*만큼 이격된다.

[0080] 이 실시 예에서, 제1 가열 엘리먼트(213)의 다운스트림 말단부(225)는 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그의 다운스트림 말단부(221)의 업스트림에 존재한다. 이 실시 예에서, 제1 가열 엘리먼트(213)의 다운스트림 말단부(225)와 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 다운스트림 말단부(221) 사이의 이격거리는 *f*이다. 또한, 이 실시 예에서, 제2 가열 엘리먼트(214)의 업스트림 말단부(227)는 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 업스트림 말단부(219)의 다운스트림에 존재한다. 이 실시 예에서, 제2 가열 엘리먼트(214)의 업스트림 말단부(227)와 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 업스트림 말단부(219) 사이의 이격거리는 *g*이다. 상술한 바와 같이, 가열 엘리먼트들(213 및 214) 사이의 이격거리는 s이다.

[0081] 본 발명의 발명자들은 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그 및 가열 엘리먼트들(213, 214)의 다양한 치수들뿐 아니라 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그 및 가열 엘리먼트들(213, 214)의 상대적 위치들이 흡연 경험을 실질적으로 향상시키도록 조정될 수 있다는 것을 발견하였다. 특히, 최초 퍼프를 하기 위한 시간이 감소될 수 있다. 다시 말해, 가열 엘리먼트 또는 엘리먼트들이 활성화되는 것과 사용자가 흡연 물품 상에서 최초 퍼프를 취할 수 있는 것 사이의 시간이 감소될 수 있다. 게다가, 에어로졸을 생성하고 에어로졸 생성을 지속시키기 위해 요구되는 파워가 감소될 수 있다. 게다가, 이것은 에어로졸이 에어로졸-형성 기질의 업스트림 부분으로부터 빠져나가는 위험을 최소화한다. 나아가, 전기가열식 흡연 시스템의 내부에서 응결물 및 다른 잔여물 형성의 위험이 최소화될 수 있고, 이것은 요구되는 클리닝을 최소화한다.

[0082] 상술한 바와 같이, 가열 엘리먼트들(213, 214)은 에어로졸-형성 기질(205)의 다운스트림 말단부를 향하여 배치된다. 다시 말해, $f < g$ 이다. 담배를 함유하는 에어로졸-형성 기질을 위해서, 에어로졸-형성 기질(205)의 다운스트림 말단부를 향하여 가열 엘리먼트들(213, 214)을 배치하는 것은 제1 가열 엘리먼트(213)의 다운스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그의 다운스트림 말단부 사이에 포함된 담배 여과 영역을 짧아지게 한다(다시 말해, f를 감소시킨다). 이것은 기분좋은 연기를 생성하기 위해 요구되는 에너지의 현저한 감소를 낳고, 유사하게 최초 퍼프를 하기 위한 시간의 감소를 낳는다. 하지만, 상술한 바와 같이, f가 0으로까지 감소되지 않는 것이 바람직하다. 사실, 흡연 경험의 이점을 최대화하기 위해서, 제1 가열 엘리먼트(213)의 다운스트림 말단부와 에어로졸-형성 기질(205)의 원통형 플러그의 다운스트림 말단부 사이의 이격거리 f가 1 ㎜와 같거나 1 ㎜보다 더 커야 한다는 것이 발견되었다.

[0083] 게다가, 흡연 경험의 이점을 최대화하기 위해서, 제2 가열 엘리먼트(214)의 업스트림 말단부(227)와 에어로졸-형성 기질(205)의 (바람직하게는) 원통형 플러그의 업스트림 말단부(219) 사이의 이격거리 g가 2 ㎜와 4 ㎜ 사이이어야 하고, 더욱 바람직하게는 3 ㎜이어야 한다는 것이 발견되었다. 에어로졸 형성 기질의 업스트림 말단부(219)에 위치한 원통형 플러그의 이 비-가열 부분은 에어로졸이 에어로졸 형성 기질의 업스트림 부분으로부터 빠져나가는 위험을 최소화하기 위한 효율적인 여과 영역을 제공한다. 결과적으로, 이것은 전기가열식 흡연 시스템(203)의 내부 벽의 안쪽에서 에어로졸, 예컨대 담배 연기의 응결의 위험을 최소화한다. 이것은 전기가열식 흡연 시스템의 전체 수명 동안 요구되는 클리닝 작업의 수를 최소화한다. 게다가, 비-가열 영역은 흡연 경험 동안 에어로졸-형성 기질 내부에서 열전도에 의해 접근될 수 있는 점진적 방출 흡연 물질 저장소로서 기능한다.

[0084] 효율적인 여과 영역을 제공하기 위하여 g를 최대화하고, 동시에 파워 요구 감소시키도록 f를 최소화하기 위하여, 가열 엘리먼트들(213, 214)의 이격거리 s는 최소화되어야 한다. 하지만, 상술한 바와 같이, s가 0으로까지 감소되지 않아야 한다는 것이 발견되었다. 사실, 흡연 경험의 이점을 최대화하기 위하여, 제1 가열 엘리먼트(213)의 업스트림 말단부(223)와 제2 가열 엘리먼트(214)의 다운스트림 말단부(229) 사이의 이격거리 s는 약 0.5 ㎜와 같거나 0.5 ㎜보다 더 커야 한다.

[0085] 게다가, 흡연 경험의 이점을 최대화하기 위하여, 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그의 길이 l에 대한 가열 엘리먼트들(213, 214)의 결합된 폭 $(x + y)$뿐 아니라 에어로졸-형성 기질(205)의 플러그에 대한 가열 엘리먼트들(213, 214)의 배치가 조정될 수 있다는 것이 발견되었다. 특히, 에어로졸-형성 기질의 플러그의 길이에 대한, 가열 엘리먼트들의 결합된 폭의 비율 $\frac{(x+y)}{l}$ 이 0.5와 0.8 사이이어야 한다는 점이 발견되었다. 비율 $\frac{(x+y)}{l}$ 뿐 아니라 x 및 y는 원하는 수의 퍼프까지 에어로졸을 적절하게 전달하도록 조정될 수 있다.

[0086] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 외부 가열 엘리먼트의 상세 단면도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 평평하게 펼쳐진 외부 가열 엘리먼트의 상세도이고, 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 평평하게 펼쳐진 외부 가열 엘리먼트의 상세도이다. 도 3, 4, 및 5의 외부 가열 엘리먼트들은 도 1 및 도 2 양쪽 모두의 실시 예들과 함께 이용될 수 있다. 명확성을 위해서, 도 1, 2, 3, 4, 및 5는 동일한 스케일이 아니라는 점에 유의하라.

[0087] 도 3은 외부 가열 엘리먼트(113, 213, 214)를 관통하는 단면이다. 도 3에서 도시된 바와 같이, 가열 엘리먼트(113, 213, 214)는 지름 h를 갖는 불완전한 링의 형태를 취할 수 있다. 전압 V+ 로의 전기적 연결은 A에서 만들어지고, 전압 A-로의 전기적 연결은 B에서 만들어진다. 갭(gap) 또는 이격거리가 전기적 연결들(A 또는 B)를 제공하기 위해 링 내에서 형성될 수 있기 때문에 링은 불완전하다. 도 3에서, 두 개의 단자 A와 B 사이의 갭은 명확성을 위해서 과장되었다. 하지만, 두 단자들 사이의 갭 또는 간격은 두 단자들 간의 전기적 단락을 허용하지 않으면서 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 두 단자들 사이의 갭은 0.5 ㎜ 또는 1 ㎜ 일 수 있다.

[0088] 도 3에서, 에어로졸 형성 기질(105, 205)은 외부 가열 엘리먼트 내부 또는 안쪽에 위치한다. 도 3에서, 에어로졸 형성 기질(105, 205)은 종이 포장지(109, 209)에 의해서 둘러싸인다. 하지만, 이것은 사실상 선택적이다. 에어로졸-형성 기질이 외부 종이 포장지에 의해 둘러싸인 경우에 있어서, 가열 엘리먼트는 외부 종이 포장지와 물리적으로 접촉하여 종이 포장지를 매개로 에어로졸-형성 기질에 효율적인 열의 전달을 가능하게 할 수 있다. 종이 포장지가 존재하지 않는 경우에, 가열 엘리먼트(113, 213, 214)는 에어로졸 형성 기질에 열을 직접 전달하도

록 에어로졸-형성 기질과 물리적으로 접촉할 수 있다.

[0089] 도 4는 가열 엘리먼트의 상세한 구조를 보이도록 링이 평평하게 펼쳐진 가열 엘리먼트를 도시한다. 가열 엘리먼트는 하나 이상의 실질적으로 u-형상의(u-shaped) 세그먼트들을 포함할 수 있고, 각각의 u-형상의 세그먼트는 반원형(semi-circular) 부분에 의해서 서로에게 전기적으로 연결된 두 개의 실질적으로 곧은(straight) 부분을 가진다. 하나 이상의 u-형상 엘리먼트는 도 4에서 도시된 구조를 형성하도록 u-형상의 엘리먼트의 곧은 부분의 하나의 끝에서 서로 연결된다. 곧은 부분들은 서로에게 실질적으로 평행할 수 있다. 사용시, 곧은 부분들은 흡연 물품의 길이방향 축(longitudinal axis)에 실질적으로 평행하도록 배치될 수 있다. 가열 엘리먼트는 에어로졸-형성 기질의 원주 둘레로 실질적으로 완전히 연장될 수 있다. 가열 엘리먼트는 적절한 시트재(sheet material)로부터 찍어내질 수 있고, 이후 도 3에서 도시된 바와 같이 링 형상으로 형성될 수 있다.

[0090] 도 5는 가열 엘리먼트의 상세한 구조를 보이도록 링이 평평하게 펼쳐진 가열 엘리먼트의 다른 실시 예를 도시한다. 도 5에서 도시된 가열 엘리먼트는 직사각형의 시트재를 포함한다. 가열 엘리먼트는 적절한 시트재로부터 찍어내질 수 있고, 이후 성형(shaping) 또는 구부림(bending)에 의해서 도 3에서 도시된 바와 같이 링 형상으로 형성될 수 있다.

[0091] 하나 이상의 반원형 링과 같이 가열 엘리먼트의 다른 형상들이 가능한데, 각각의 링은 평평하게 펼쳐질 때 반원형 링이 특정 방향으로 연장되는 세장형 구조를 형성하도록 그 이웃에 전기적으로 연결된다. 링들은 리플식(rippled) 또는 웨이브형(wavy) 구조로 골(troughs) 및 피크(peaks)를 형성하도록 배열된다. 앞서와 같이, 가열 엘리먼트는 적절하게 성형된 스탬프(stamp)를 이용해서 한 조각의 적절한 재료로부터 찍어내진 평면체(flat)일 수 있다. 이후 가열 엘리먼트는 도 3에서 도시된 바와 같이 적절한 형상으로 굽어질 수 있다. 가열 엘리먼트는 또한 하우징 및 히터의 상대적 움직임을 방지하기 위하여 흡연 시스템의 나머지 부분에 기계적으로 부착될 수 있다.

[0092] 바람직하게는, 전압이 A 및 B에 언제 인가될지를 제어하는 제어 회로가 제공된다. A와 B사이에 전위차가 인가될 때, 전류가 A로부터 B로 또는 B로부터 A로 가열 엘리먼트를 따라서 흐르고, 가열 엘리먼트는 가열 엘리먼트에 발생하는 줄열(Joule heating) 효과의 결과로서 가열된다. 대안적인 실시 예에서, 가열 엘리먼트는 하나 또는 u-형상의 엘리먼트를 포함할 필요가 없지만, 전위차의 전기적 연결을 허용하기 위해 제거된 환형(annulus)의 부분을 가지고 형상에 있어 실질적으로 환상(annular)일 수 있다.

[0093] 도 2의 실시 예에서 두 개의 가열 엘리먼트의 제공은 사용자가 기질의 임의의 부분을 재가열할 필요 없이 흡연 경험을 중단하고 재개하는 것을 가능하게 한다. 사용법 중의 하나의 가능한 방법은 다음과 같다. 우선, 제1 (다운스트림) 가열 엘리먼트(213)가 흡연 경험의 시작 시 활성화된다. 이후, 가열 엘리먼트(213)는 다음의 이벤트 중의 하나에서 비활성화된다: 1) 제1 가열 엘리먼트(213) 퍼프 횟수(puff count)가 미리 정해진 한도에 도달함, 2) 사용자가 흡연 경험을 종료함, 또는 3) 흡연 물품(201)이 전기가열식 흡연 시스템(203)으로부터 제거됨. 이후, 제2 (업스트림) 가열 엘리먼트(214)는 다음의 이벤트 중의 하나에서 활성화된다: 1) 사용자가 짧은 또는 늘어진 휴식 후 흡연 경험을 재개하길 희망함, 또는 2) 제2 가열 엘리먼트(214)가 기질의 새로운 부분의 가열을 시작하기 위해 활성화될 필요가 있도록 제1 가열 엘리먼트(213)의 퍼프 횟수가 미리 정해진 한도에 도달함.

[0094] 이 방법은 기질의 신선한 부분(fresh portion)이 각각의 가열 시퀀스에 대해서 가열되는 것을 가능하게 한다. 하나 이상의 추가적 가열 엘리먼트가 다운스트림 가열 엘리먼트와 업스트림 가열 엘리먼트 사이에서 제공될 수 있다.

[0095] 도 1, 2, 3, 4, 및 5에서 도시된 가열 엘리먼트들은 임의의 적절한 물질, 예컨대 전기 저항성 물질로 만들어질 수 있다. 바람직한 물질은 알루미나(Al_2O_3) 및 질화 규소(Si_3N_4)와 같은 세라믹 소결 물질, 인쇄회로기판, 실리콘 고무, 철 합금, 또는 니켈-크롬 합금을 포함한다.

[0096] 도 1, 2, 3, 4, 및 5에서 도시된 에어로졸-형성 기질은 임의의 적절한 형태로 제공될 수 있다. 설명된 실시 예들에서, 기질은 흡연 물품의 일부를 형성하는 원통형 플러그 형상의 고체 기질이다. 이와 달리, 기질은 전기가열식 흡연 시스템에 직접 삽입될 수 있는 별개의 기질일 수 있다.

[0097] 도 6 내지 11은 스크린 프린팅(screen printing)에서 이용되는 것과 유사한 기술을 이용하는 내부 히터를 위한 제작 공정을 도시한다.

[0098] 도 6을 참조하면, 첫째로, 전기 절연 기질(601)이 제공된다. 전기 절연 기질은 임의의 적절한 전기 절연 물질, 예컨대 MICA와 같은 세라믹, 유리, 또는 종이를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 이와 달리, 전기 절

연 기질은 예컨대, 표면을 산화처리(oxidizing)하거나 아노다이징(anodizing)함에 의해서 또는 둘 다에 의해서 전기 전도성 트랙(도 7에서 생성되고 이하에서 설명됨)으로부터 절연된 전기 도체를 포함할 수 있다. 일 예가 아노다이징된 알루미늄이다. 이와 달리, 전기 절연 기질은 유약(glaze)이라고 불리는 중간 코팅이 더해진 전기 도체를 포함할 수 있다. 이 경우에, 유약은 두 가지 기능을 가지는데: 전기 전도성 트랙으로부터 기질을 전기적으로 절연시키고, 기질의 휘어짐을 감소시킨다. 전기 절연 기질에 존재하는 폴드(fold)는 결함있는 저항을 초래하는 전기 전도성 페이스트(paste)(도 7에서 적용되고 이하에서 설명됨)에 크랙(crack)을 초래할 수 있다.

[0099] 도 7을 참조하면, 금속 페이스트(701)가 컷 아웃(cut out)(703)을 이용해서 전기 절연 기질상으로 코팅되는 동안, 전기 절연 기질은 진공과 같은 것에 의해 단단하게 고정된다. 임의의 적절한 금속 페이스트가 사용될 수 있으며, 일 예에서 금속 페이스는 은 페이스트이다. 특별한 이점이 있는 일 실시 예에서, 페이스트는 20% 내지 30%의 접합제(binder) 및 가소제(plasticizer)와 70% 내지 80%의 금속 입자들, 전형적으로 은 입자들을 포함할 수 있다. 컷 아웃(703)은 원하는 전기 전도성 트랙을 위한 템플릿(template)을 제공한다. 금속 페이스트(701)가 전기 절연 기질(601)상으로 코팅된 후에, 전기 절연 기질 및 페이스트는 예컨대 소결로(sintering furnace)에서 구워진다. 200℃와 400℃ 사이에서의 제1 굽기 단계에서 유기 접합제 및 용제(solvent)가 전소된다. 350℃와 500℃ 사이에서의 제2 굽기 단계에서 금속 입자들이 소결된다.

[0100] 도 8을 참조하면, 결과물은 그 위에 전기 전도성 트랙 또는 트랙들(801)을 갖는 전기 절연 기질(601)이다. 전기 전도성 트랙 또는 트랙들은 가열 저항 및 필요한 연결 패드를 포함한다. 마지막으로, 전기 절연 기질(601) 및 전기 전도성 트랙(801)이 전기가열식 흡연 시스템에서 히터로서의 이용을 위하여 적절한 형태로 형성된다.

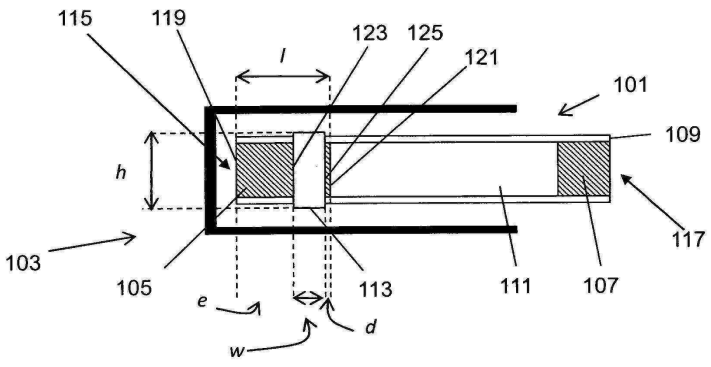
[0101] 도 9를 참조하면, 전기 전도성 트랙이 전기 절연 기질의 내부에 존재하도록 전기 절연 기질(601)이 튜브모양 형태로 말아질 수 있다. 이 경우에, 튜브는 에어로졸-형성 물질의 고체 플러그(solid 플러그)를 위한 외부 히터로서 기능할 수 있다. 튜브의 내부 지름은 에어로졸-형성 플러그의 지름보다 약간 더 크거나 같을 수 있다.

[0102] 도 10을 참조하면, 이와 달리, 전기 전도성 트랙이 전기 절연 기질의 외부에 존재하도록 전기 절연 기질(601)이 튜브모양 형태로 말아질 수 있다. 이 경우에, 튜브는 내부 히터로서 기능할 수 있고, 에어로졸-형성 기질로 직접 삽입될 수 있다. 이것은 에어로졸 형성 기질이 예컨대 담배 매트(mat)와 같은 담배(tobacco) 물질의 튜브의 형태를 취할 때 잘 작용할 수 있다. 이 경우에, 튜브의 외부 지름은 에어로졸-형성 기질 튜브의 내부 지름과 같거나 에어로졸-형성 기질 튜브의 내부 지름보다 약간 더 작을 수 있다.

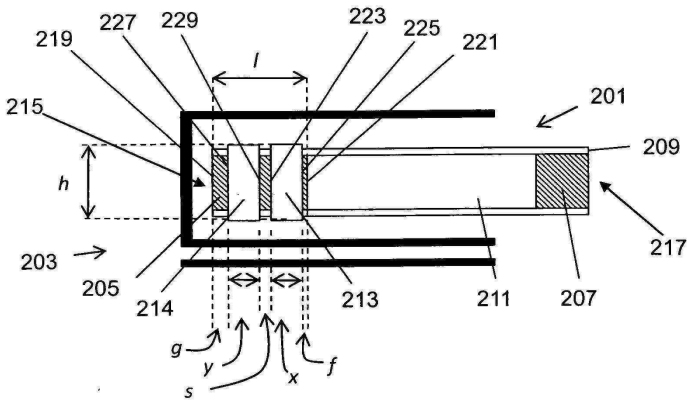
[0103] 도 11을 참조하면, 이와 달리, 전기 절연 기질(601)이 충분히 단단하거나 어떤 식으로든 보강된다면, 전기 절연 기질 및 전기 전도성 트랙을 에어로졸-형성 기질에 단지 직접 삽입함으로써 전기 절연 기질 및 전기 전도성 트랙의 일부 또는 전부가 내부 히터로서 직접 이용될 수 있다.

도면

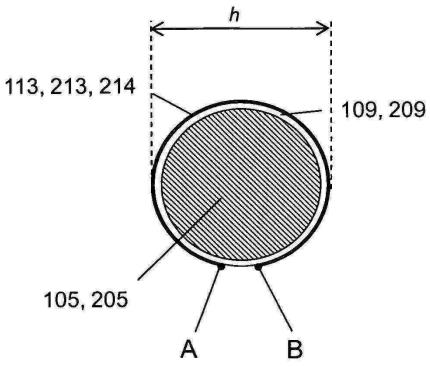
도면1



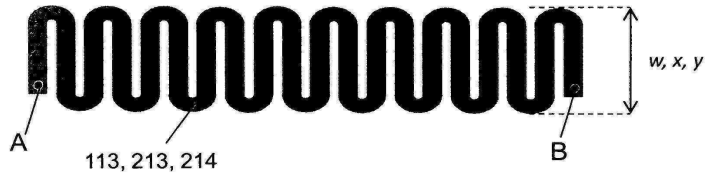
도면2



도면3



도면4



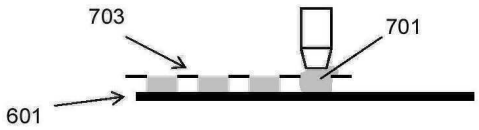
도면5



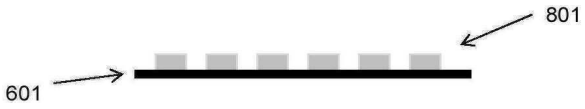
도면6



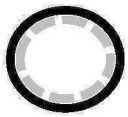
도면7



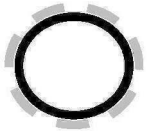
도면8



도면9



도면10



도면11

