(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월14일
(11) 등록번호 10-1938512
(24) 등록일자 2019년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 47/00 (2006.01) *A24B 15/16* (2006.01)
A61M 15/06 (2006.01) *H05B 6/00* (2006.01)
H05B 6/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A24F 47/008 (2013.01)
A24B 15/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7027906(분할)
(22) 출원일자(국제) 2010년10월28일
심사청구일자 2017년09월29일
(85) 번역문제출일자 2017년09월29일
(65) 공개번호 10-2017-0116241
(43) 공개일자 2017년10월18일
(62) 원출원 특허 10-2017-7004160
원출원일자(국제) 2010년10월28일
심사청구일자 2017년02월15일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/006598
(87) 국제공개번호 WO 2011/050964
국제공개일자 2011년05월05일
(30) 우선권주장
09252501.3 2009년10월29일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
US05093894 A*
US05388594 A*
US07265324 B2*
US05530225 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, 씨에치-1423 빌라르-버퀸, 슈만 데 소스
프로쥬, 줄리앙
스위스, 씨에이치-1205, 루-미체리-두-크레스트
러스시코, 대니
스위스, 씨에이치-2088 크리시어, 루트 드 트럽 29
(74) 대리인
양영준, 장동민, 진경수, 정석현, 최규완

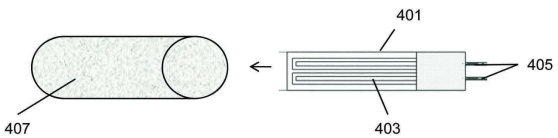
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 양경진

(54) 발명의 명칭 **향상된 히터를 구비한 전기적으로 가열되는 흡연 시스템**

(57) 요 약

에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 전기적으로 가열되는 흡연 시스템이 제공된다. 본 시스템은 에어로졸을 형성하기 위하여 에어로졸-형성 기질을 가열하는 적어도 하나의 히터, 및 적어도 하나의 히터에 파워를 공급하기 위한 파워 서플라이를 포함한다. 적어도 하나의 히터는 전기 절연 기질(101, 201, 301, 401, 501)상에 하나 이상의 전기 전도성 트랙(103, 203, 303, 403, 503)을 포함한다. 일 배열에 있어서, 하나 이상의 전기 전도성 트랙(103, 203, 303, 403, 503)은 하나 이상의 전기 전도성 트랙이 저항성 히터 및 온도 센서로서 작동할 수 있도록 하는 저항 온도 계수 특성을 가진다. 다른 배열에 있어서, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 외부로부터 적어도 하나의 히터를 절연하기 위한 열적 절연 물질(507)을 더 포함한다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
A61M 15/06 (2013.01)
H05B 6/00 (2013.01)
H05B 6/108 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

에어로졸 형성 기질을 제거 가능하게 수용하도록 배치되는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템이며,

상기 에어로졸 형성 기질을 수용하기 위한 하우징과,

상기 에어로졸 형성 기질을 가열하여 에어로졸을 형성하기 위한 적어도 하나의 히터와,

상기 적어도 하나의 히터에 파워를 공급하기 위한 파워 서플라이와,

상기 파워 서플라이로부터 상기 적어도 하나의 히터로의 파워 공급을 제어하도록 배치된 전자 회로와,

상기 적어도 하나의 히터를 절연하기 위한 열적 절연 요소를 포함하고,

상기 열적 절연 요소는 금속을 포함하고, 상기 적어도 하나의 히터는 전기 절연 기질 상에 하나 이상의 스텐레스강 전기 전도성 트랙을 포함하고, 상기 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 각 부분이 상기 파워 서플라이에 개별적으로 연결 가능한 복수의 부분을 포함하고, 상기 전기 절연 기질은 폴리이미드로 형성되며 튜브 모양으로 말려 있으며, 상기 하우징은 사용자에 의해 파지되도록 구성되고 상기 적어도 하나의 히터, 상기 열적 절연 요소, 상기 파워 서플라이 및 상기 전자 회로를 수용하며,

상기 하나 이상의 전기 전도성 트랙의 상이한 부분들이 상이한 기간 동안 가열되거나, 상이한 온도로 가열되거나, 또는 상이한 기간 동안 상이한 온도로 가열되도록, 상기 파워 서플라이로부터 상기 적어도 하나의 히터로의 파워 공급을 제어하도록 배치된 전자 회로를 더 포함하는,

것을 특징으로 하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 상기 전기 절연 기질의 상기 튜브의 내부에 존재하는 것을 특징으로 하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 상기 전기 절연 기질의 상기 튜브의 외부에 존재하는 것을 특징으로 하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템은 가열시 상기 에어로졸 형성 기질로부터 방출되는 휘발성 담배 풍미 화합물을 함유하는 담배 포함 물질을 포함하는 에어로졸 형성 기질을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

동작하는 동안 상기 에어로졸 형성 기질은 상기 전기적으로 가열되는 흡연 시스템 내에 부분적으로 수용되는 것을 특징으로 하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 에어로졸 형성 기질은 별개의 물품의 일부를 형성하고, 동작하는 동안 사용자가 상기 별개의 물품 상에서 직접 퍼프하는 것을 특징으로 하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에어로졸-형성 기질(aerosol-forming substrate)을 가열하기 위한 히터를 포함하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] US-A-5 353 813은 전기적 흡연 물품에서 외부적 가열 엘리먼트로서 이용하기 위한 블레이드식(bladed) 튜브모양(tubular) 어레이를 공개한다. 가열 엘리먼트는 나선으로 감긴 판지(paper board)의 보강 튜브 둘레로 배열된 다수의 탄소 블레이드(blade)들을 포함한다. 하나의 전기적 연결이 블레이드의 자유단에서 형성되는 한편, 탄소의 공통 링(ring)이 공통의 전기적 연결을 형성하기 위해 탄소 블레이드의 다른 말단부(end)를 연결한다. 블레이드들에 파워가 공급되면, 이들은 300 ℃ 내지 약 900 ℃ 범위의 온도를 가진 가열 영역(heating zone)을 제공하도록 가열된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명자들은 제작하기에 더욱 용이하고 그 구성에서 더 적은 부품을 요하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템을 제공하는 것이 유익하리라는 점을 인지하였다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 제1 관점에 따르면, 에어로졸-형성 기질을 수용하기(receiving) 위한 전기적으로 가열되는 흡연 시스템이 제공되는데, 상기 시스템은: 에어로졸을 형성하기 위하여 기질을 가열하는 적어도 하나의 히터, 및 적어도 하나의 히터에 파워를 공급하기 위한 파워 서플라이를 포함하고, 적어도 하나의 히터는 전기 절연 기질상에 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함하고, 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 하나 이상의 전기 전도성 트랙이 저항성 히터 및 온도 센서 둘 다로서 작동할 수 있도록 하는 저항 온도 계수 특성을 가진다.

[0005] 본 발명의 제1 관점에 따르면, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 이용하기 위한 히터 또한 제공되며, 히터는 전기 절연 기질상에 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함한다.

[0006] 본 발명의 제1 관점에 따르면, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서의 히터의 이용 또한 제공되며, 히터는 전기 절연 기질상에 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함하고, 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 하나 이상의 전기 전도성 트랙이 저항성 히터 및 온도 센서 둘 다로서 작동할 수 있도록 하는 저항 온도 계수 특성을 가진다.

[0007] 히터 및 온도 센서 둘 다로서 작동할 수 있는, 전기 절연 기질상에 전기 전도성 트랙을 포함하는 히터를 이용함으로써, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 요구되는 부품의 수 및 사이즈가 감소될 수 있다. 이것은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 사이즈가 감소되는 것을 가능하게 한다. 게다가, 전기 절연 기질은 매우 얇게 될 수 있어서 추가적인 사이즈 감소를 가능하게 한다. 게다가, 필요한 전자장치들, 권선들, 및 연결들의 일부 또는 전부는 히터와 동일한 전기 절연 기질상에서 포함될 수 있다. 게다가, 히터는 각각의 가열 엘리먼트가 개별적으로 형성될 것을 요하는 일부 선행기술의 히터들보다 더 간단하고 더 비용효율적으로 제작될 수 있다. 히터는 설계에 있어서 많은 양의 유연성을 허용한다: 전기 전도성 트랙은 원하는 열 분배를 제공하기 위하여 원하는 대로 전기 절연 기질상에 간단하게 배열될 수 있다.

[0008] 바람직하게는, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 파워 서플라이로부터 적어도 하나의 히터로의 파워 공급을 제어하도록 배열된 전자 회로를 더 포함한다.

[0009] 바람직하게는, 파워 서플라이는 하나 이상의 전기 전도성 트랙에 의해 감지된 온도 및 원하는 온도에 의존하여 적어도 하나의 히터에 파워를 공급한다. 다시 말해, 파워 서플라이가 특정한 원하는 온도에서 히터 및 에어로졸-형성 기질을 유지하는 것을 가능하게 하는 피드백이 제공된다. 이것은 별도의 온도 센서의 필요 없이 달성된다. 바람직하게는, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 이러한 목적을 위해서 배열된 전자 회로를 포함한

다. 바람직하게는, 원하는 온도는 히터가 에어로졸-형성 기질을 가열하되 태우지는 않는 온도이다.

[0010] 바람직하게는, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 적어도 하나의 히터를 절연하기 위한 열적 절연 물질을 더 포함한다. 열적 절연 물질은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 외부로부터 물질을 절연할 수 있다. 바람직하게는, 히터는 그 위에 열적 절연 또는/및 반사 구조를 가지는 전기 절연 기질의 일부를 포함한다.

[0011] 본 발명의 제2 관점에 따르면, 에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 전기적으로 가열되는 흡연 시스템이 제공되는데, 이 시스템은: 에어로졸을 형성하기 위하여 기질을 가열하는 적어도 하나의 히터, 적어도 하나의 히터에 파워를 공급하기 위한 파워 서플라이, 및 적어도 하나의 히터를 절연하기 위한 열적 절연 물질(thermally insulating material)을 포함한다.

[0012] 본 발명의 제2 관점에 따르면, 전기 절연 기질상에 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함하는 히터를 갖는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 이용하기 위한 열적 절연 물질 또한 제공된다.

[0013] 본 발명의 제2 관점에 따르면, 전기 절연 기질상에 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함하는 히터를 갖는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 이용하기 위한 열적 절연 물질의 이용 또한 제공된다.

[0014] 열적 절연 물질은 히터로부터의 열 손실을 감소시키고, 또한 전기적으로 가열되는 흡연 시스템을 사용하는 사용자를 화상으로부터 보호한다. 열적 절연 물질은 바람직하게는 최상의 열적 절연을 제공하도록 에어로졸 형성 기질 둘레로 배치된다. 열적 절연 물질은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 도달되는 높은 온도에서 저하되지 않을 물질이어야 한다. 모든 열적 절연 물질이 적절한 것은 아닐 것이다. 바람직하게는, 열적 절연 물질은 금속 또는 다른 불연성(non-combustible) 물질을 포함한다. 일 예에서, 금속은 금이다. 다른 예에서, 금속은 은이다. 금속은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템으로 열을 반사할 수 있기 때문에 이점이 있다.

[0015] 바람직하게는, 열적 절연 물질은 복수의 에어 캐비티(air cavity)들을 포함한다. 에어 캐비티는 규칙적인 패턴(regular pattern)으로 배열된다. 바람직한 일 실시 예에서, 에어 캐비티는 육각형이고, 허니콤 구조(honeycomb structure)로 배열된다. 열적 절연 물질은 전기 전도성 트랙에 부가하여 전기 절연 기질상에서 제공될 수 있다. 이것은 전기 전도성 트랙 및 열적 절연 물질이 하나의 엘리먼트로서 제작되는 것을 가능하게 한다. 제작의 일부 방법들에 대해서, 전기 전도성 트랙 및 열적 절연 물질은 동일 프로세스의 일부로서 만들어질 수 있다. 이와 달리, 열적 절연 물질은 별개의 엘리먼트로서 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에 제공될 수 있다.

[0016] 본 발명의 제1 관점에서와 같이, 전기 절연 기질은 매우 얇게 될 수 있어서 사이즈 감소를 가능하게 한다. 게다가, 필요한 전자장치들, 권선들, 및 연결들의 일부 또는 전부는 히터와 동일한 전기 절연 기질상에서 포함될 수 있다. 게다가, 히터는 각각의 가열 엘리먼트가 개별적으로 형성될 것을 요하는 일부 선행기술의 히터들보다 더 간단하고 더 비용효율적으로 제작될 수 있다. 히터는 설계에 있어서 많은 양의 유연성을 허용한다: 전기 전도성 트랙은 원하는 열 분배를 제공하기 위하여 원하는 대로 전기 절연 기질상에 간단하게 배열될 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 파워 서플라이로부터 적어도 하나의 히터로의 파워 공급을 제어하도록 배열된 전자 회로를 더 포함한다.

[0018] 바람직하게는, 파워 서플라이는 원하는 온도에 의존하여 적어도 하나의 히터에 파워를 공급한다. 바람직하게는, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 이러한 목적을 위해서 배열된 전자 회로를 포함한다. 바람직하게는, 원하는 온도는 히터가 에어로졸-형성 기질을 가열하되 태우지는 않는 온도이다.

[0019] 바람직하게는, 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 하나 이상의 전기 전도성 트랙이 저항성 히터 및 온도 센서로서 작동할 수 있도록 하는 저항 온도 계수 특성을 가진다.

[0020] 본 발명의 양쪽 관점의 일 실시 예에서, 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 복수의 부분(portion)들을 포함하고, 각각의 부분은 파워 서플라이에 개별적으로 연결될 수 있다(separately connectable). 이것은 다수의 이점을 제공한다. 첫째, 이것은 상이한 부분들이 상이한 기간 동안 가열되는 것을 가능하게 하고, 이점은 에어로졸-형성 기질의 성질에 의존하여 흡연 체험을 향상시킬 수 있다. 둘째, 이것은 상이한 부분들이 상이한 온도에서 가열되는 것을 가능하게 하고, 이점도 에어로졸-형성 기질의 성질에 의존하여 흡연 체험을 향상시킬 수 있다. 셋째, 이것은 히터의 특정 부분이 임의의 어떤 시점에서 활성화되는 것을 가능하게 한다. 이것은 에어로졸-형성 기질의 어떤 한 부분만이 임의의 어떤 시점에서 가열되는 것을 가능하게 한다. 이것은 에어로졸-형성 기질의 각각의 부분이 단지 한 번 가열되고 재가열되지 않을 수 있다는 것을 의미하기 때문에 이점이 있을 수 있다.

[0021] 본 발명의 양쪽 관점의 일 실시 예에서, 전기 전도성 트랙 또는 트랙들은 전기 전도성 물질로 이루어진 단일한 트랙을 포함한다. 단일한 트랙의 제1 말단부는 파워 서플라이에 연결될 수 있고, 단일한 트랙의 제2 말단부는

파워 서플라이에 연결될 수 있다. 이 경우에, 파워 서플라이는 또한 복수의 부분들을 제공하기 위해서 단일한 트랙의 하나 이상의 중앙 섹션에 연결될 수 있고, 각각의 부분은 파워 서플라이에 개별적으로 연결될 수 있다. 본 발명의 양쪽 관점의 다른 실시 예에서, 전기 전도성 트랙 또는 트랙들은 전기 전도성 물질의 복수의 트랙들을 포함하고, 각각의 트랙은 파워 서플라이에 개별적으로 연결될 수 있다.

[0022] 본 발명의 양쪽 관점에 있어서, 전기 전도성 트랙은 에어로졸-형성 기질을 가열하기에 가장 적절한 형태로 전기 절연 기질상에 배열된다. 임의의 수의 구성이 가능하다.

[0023] 본 발명의 양쪽 관점의 제1 실시 예에서, 전기 절연 기질은 강성이고(rigid), 에어로졸-형성 기질 안으로 삽입되도록 배열된다. 만일 전기 절연 기질이 적절한 크기로 이루어지고 강성이라면, 에어로졸-형성 기질 안으로 직접 삽입될 수 있다. 전기 절연 기질은 충분한 강도(rigidity)를 제공하도록 어떤 식으로든 보강될 수 있다. 이러한 경우에, 열적 절연 물질이 제공된다면, 이것은 에어로졸-형성 기질을 둘러싸도록 제공될 수 있다.

[0024] 본 발명의 양쪽 관점의 제2 실시 예에서, 전기 절연 기질은 튜브모양이고, 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 튜브모양의 전기 절연 기질의 내부에 존재한다. 이러한 배열은 외부 히터로서 이용될 수 있다. 외부 히터는 에어로졸-형성 기질을 둘러싸거나 부분적으로 둘러싸도록 이용될 수 있다. 일 실시 예에서, 에어로졸-형성 기질은 고체이고, 원통형 플러그의 형태로 이루어진다. 이 경우에, 바람직하게는, 외부 히터의 내부 지름은 에어로졸-형성 플러그의 외부 지름과 같거나 에어로졸-형성 플러그의 외부 지름보다 약간 더 크다. 제2 실시 예에서, 열적 절연 물질이 제공된다면, 에어로졸-형성 기질 및 외부 히터를 둘러싸도록 제공될 수 있다. 열적 절연 물질은 전기 절연 기질상에서 제공될 수 있고, 전기 전도성 트랙이 튜브의 내부를 향하고 열적 절연 물질이 튜브의 외부를 향하도록 전기 절연 기질을 말아서 외부 히터가 형성될 수 있다.

[0025] 본 발명의 양쪽 관점의 제3 실시 예에서, 전기 절연 기질은 튜브모양이고, 하나 이상의 전기 전도성 트랙은 튜브모양의 전기 절연 기질의 외부에 존재한다. 이러한 배열은 내부 히터로서 이용될 수 있다. 내부 히터는 에어로졸-형성 기질 안으로 삽입될 수 있다. 일 실시 예에서, 에어로졸-형성 기질은 강성이고, 에어로졸-형성 기질의 속이 빈 튜브(hollow tube)를 포함한다. 이 경우에, 바람직하게는, 내부 히터의 외부 지름은 에어로졸-형성 기질의 튜브의 내부 지름과 같거나 에어로졸-형성 기질의 튜브의 내부 지름보다 약간 작다. 이 경우에, 열적 절연 물질이 제공된다면, 에어로졸-형성 기질을 둘러싸도록 제공될 수 있다.

[0026] 본 발명의 양쪽 관점에서, 적어도 하나의 히터는 에어로졸-형성 기질의 말단부를 가열하기 위한 말단부 히터(end heater)를 포함할 수 있고, 말단부 히터는 전기 절연 기질상에 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함한다. 일 실시 예에서, 말단부 히터는 원형 또는 실질적으로 원형인 전기 절연 기질상에 나선형 전기 전도성 트랙을 포함한다.

[0027] 본 발명의 양쪽 관점에서, 전기 전도성 트랙은 바람직하게는 전기 저항성 물질을 포함한다. 더욱 바람직하게는, 전기 전도성 트랙은 금속성이다. 가장 바람직하게는, 전기 전도성 트랙은 은, 백금, 구리, 니켈, 및 팔라듐(palladium) 중의 하나 이상을 포함한다. 다른 물질, 예컨대 전기 "전도성(conductive)" 세라믹(예컨대, 몰리브덴 디실리사이드(molybdenum disilicide) 같은 것), 탄소, 흑연, 금속 합금, 및 세라믹 물질과 금속성 물질로 만들어진 합성 물질(composite material)이 가능하다. 이러한 합성 물질은 도핑된(doped) 또는 도핑되지 않은(undoped) 세라믹을 포함할 수 있다. 적절한 도핑된 세라믹의 예는 도핑된 탄화 규소(silicon carbide)를 포함한다. 상술한 것들뿐 아니라, 적절한 금속의 예는 티타늄, 지르코늄, 및 탈탄륨을 포함한다. 적절한 금속 합금의 예는 스텐레스강, 니켈-, 코발트-, 크롬-, 알루미늄-, 티타늄- 지르코늄-, 하프늄-, 니오븀-, 몰리브덴-, 탈탄륨-, 텅스텐-, 주석-, 갈륨-, 망간-, 및 철-포함 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.

[0028] 본 발명의 양쪽 관점에서, 전기 전도성 트랙은 보호 레이어를 가지고 도금될 수 있다. 전기 전도성 트랙은 금, 니켈, 및 유리 중 하나 이상을 가지고 도금될 수 있다. 전기 전도성 트랙을 도금하는 것은 전기 전도성 트랙이 어떤 식으로든 쉽게 산화 또는 부식할 물질을 포함한다면 이점이 있을 수 있다.

[0029] 본 발명의 양쪽 관점에서, 바람직하게는, 전기 절연 기질은 종이, 유리, 세라믹, 아노다이징된(anodized) 금속, 코팅된 금속, 및 폴리이미드(Polyimide) 중 하나 이상을 포함한다. 세라믹은 운모(mica), 알루미나(Al_2O_3), 또

는 지르코나(ZrO_2)를 포함할 수 있다. 다른 적절한 물질들이 이용될 수 있다.

[0030] 본 발명의 양쪽 관점의 제1 실시 예에서, 적어도 하나의 히터는: 전기 절연 기질을 제공하는 단계; 전기 전도성 페이스트를 위한 패턴을 정의하기 위해서 템플릿을 이용하여 전기 절연 기질상으로 전기 전도성 페이스트를 증착(deposit)하는 단계; 및 전기 전도성 트랙을 형성하도록 전기 전도성 페이스트를 건조하는 단계에 의해 형성된다.

[0031] 제1 실시 예에서, 전기 절연 기질은 임의의 적절한 전기 절연 물질(electrically insulating material)일 수 있고, 바람직하게는 세라믹 또는 아노다이징된 금속이다. 제1 실시 예에서, 전기 전도성 페이스트는 임의의 적절한 페이스트일 수 있고, 바람직하게는 금속 입자들을 포함한다. 금속은 은(silver)일 수 있다. 전기 전도성 페이스트는 또한 접합제(binder) 및 가소제(plasticizer)를 포함할 수 있다.

[0032] 본 발명의 양쪽 관점의 제2 실시 예에서, 적어도 하나의 히터는: 전기 절연 기질을 제공하는 단계; 전기 전도성 물질을 가지고 전기 절연 기질의 전체 표면을 실질적으로 덮는 단계; 전기 전도성 물질의 패턴을 정의하는 마스크를 가지고 전기 전도성 물질의 일부를 보호하는 단계; 및 전기 전도성 물질의 비보호(unprotected) 부분을 제거하는 단계에 의해 형성된다.

[0033] 제2 실시 예에서, 전기 절연 기질은 임의의 적절한 전기 절연 물질일 수 있고, 바람직하게는 폴리이미드이다. 제2 실시 예에서, 전기 전도성 물질은 임의의 적절한 물질일 수 있고, 바람직하게는 금속 합금을 포함한다. 금속은 구리일 수 있다. 전기 전도성 트랙은 하나 이상의 보호 레이어를 가지고 도금될 수 있다. 일 실시 예에서, 구리 전기 전도성 트랙은 니켈로 이루어진 제1 레이어 및 금으로 이루어진 제2 레이어를 가지고 도금된다.

[0034] 본 발명의 양쪽 관점의 제3 실시 예에서, 적어도 하나의 히터는: 전기 절연 기질을 제공하는 단계; 금속막을 가지고 전기 절연 기질을 코팅하는 단계; 포토레지스트 물질로 이루어진 레이어를 가지고 금속막을 코팅하는 단계; 전기 전도성 페이스트를 위한 패턴을 정의하는 마스크를 가지고 포토레지스트 물질의 부분들을 보호하는 단계; 광원 및 화학물질을 이용해서 포토레지스트 물질의 비보호 부분들을 제거하는 단계(노출된 포토레지스트 물질은 특정 용액에서 녹음); 포토레지스트 물질에 의해서 보호되지 않는 금속막의 부분들을 제거하는 단계; 및 전기 전도성 트랙의 형태로 금속막을 드러내기 위해서 남아 있는 포토레지스트 물질을 제거하는 단계에 의해서 형성된다.

[0035] 제3 실시 예에서, 전기 절연 기질은 임의의 적절한 전기 절연 물질일 수 있고, 바람직하게는 세라믹이다. 가장 바람직하게는, 기질은 알루미나(Al_2O_3) 또는 지르코나(ZrO_2)이다. 제3 실시 예에서, 금속막은 임의의 적절한 금속막일 수 있고, 바람직하게는 백금막이다. 전기 전도성 트랙은 하나 이상의 보호 레이어로 도금될 수 있다. 일 실시 예에서, 전기 전도성 트랙은 유리로 이루어진 레이어로 도금될 수 있다.

[0036] 본 발명의 양쪽 관점에서, 에어로졸-형성 기질은 바람직하게는 가열시 에어로졸-형성 기질로부터 방출되는 휘발성 담배(tobacco) 풍미 화합물을 함유하는 담배-포함 물질을 포함한다. 이와 달리, 에어로졸-형성 기질은 비-담배(non-tobacco) 물질을 포함할 수 있다.

[0037] 본 발명의 양쪽 실시 예에서, 바람직하게는, 에어로졸-형성 기질은 에어로졸 형성자(former)를 더 포함한다. 적절한 에어로졸 형성자의 예는 글리세린(glycerine) 및 프로필렌 글리콜(propylene glycol)이다.

[0038] 본 발명의 양쪽 관점에서, 에어로졸-형성 기질은 고체 기질이다. 바람직한 실시 예에서, 에어로졸-형성 기질은 적어도 하나의 히터를 수용하기 위한 캐비티(cavity)를 갖는 튜브모양 기질을 포함한다. 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 느슨한(loose) 형태로 있을 수 있고, 적절한 용기(container) 또는 카트리지 내에서 제공될 수도 있다. 선택적으로, 고체 에어로졸-형성 기질은 기질의 가열 시 방출될 추가적인 담배 또는 비-담배 휘발성 풍미 화합물을 포함할 수 있다.

[0039] 본 발명의 양쪽 관점에서, 선택적으로, 고체 에어로졸-형성 기질은 열적으로 안정한 캐리어(carrier) 상에서 제공될 수 있고, 또는 열적으로 안정한 캐리어 내에 내장될 수도 있다. 바람직한 실시 예에서, 캐리어는 그 내부 표면상에, 또는 그 외부 표면상에, 또는 그 내부 및 외부 표면상에 증착된 고체 기질로 이루어진 얇은 레이어를 갖는 튜브모양의 캐리어이다. 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. 이와 달리, 캐리어는 파우더, 그래뉼, 펠레, 스레드, 스파게티, 스트립 또는 시트의 형태를 취할 수 있다.

[0040] 본 발명의 양쪽 관점에서, 고체 에어로졸-형성 기질은 예컨대, 시트, 거품(foam), 젤(gel), 또는 슬러리(slurry)의 형태로 캐리어의 표면상에 증착될 수 있다. 고체 에어로졸-형성 기질은 캐리어의 전체 표면상에 증착될 수 있고, 또는 선택적으로, 사용하는 동안 비-균질한(non-uniform) 풍미 전달을 제공하기 위해 패턴 내에 증착될 수 있다.

[0041] 본 발명의 양쪽 관점에서, 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.

[0042] 본 발명의 양쪽 관점에서, 이와 달리, 에어로졸-형성 기질은 액체 기질일 수 있다. 만일, 액체 에어로졸-형성 기질이 제공된다면, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 바람직하게는 이 액체를 보유하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 액체 에어로졸-형성 기질은 용기 내에 보유될 수 있다. 선택적으로 또는 추가적으로, 액체 에어로졸-형성 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 에어로졸-형성 기질은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 사용 전에 다공성 캐리어 물질 내에 보유될 수 있고, 또는 이와 달리 액체 에어로졸 형성 기질 물질은 사용 동안 또는 사용 바로 전에 다공성 캐리어 물질 안으로 방출될 수 있다. 예를 들어, 액체 에어로졸-형성 기질은 캡슐 내에서 제공될 수 있다. 캡슐의 껍질은 바람직하게는 가열시 녹고, 다공성 캐리어 물질 안으로 액체 에어로졸-형성 기질을 방출한다. 캡슐은 액체와 조합하여 고체를 선택적으로 함유할 수 있다.

[0043] 만일, 에어로졸-형성 기질이 액체 에어로졸-형성 기질이면, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 한 번에 소량의 액체를 가열하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 한 번에 소량의 액체를 가열하기 위한 수단은 예컨대, 액체 기질과 소통하는 액체 통로를 포함할 수 있다. 액체 에어로졸-형성 기질은 전형적으로 모세관력(capillary force)에 의해서 액체 통로 안으로 힘을 받는다. 적어도 하나의 히터는 바람직하게는 사용하는 동안 용기 내의 액체가 아니라 액체 통로 내의 소량의 액체 에어로졸-형성 기질만이 가열되고 휘발되도록 배열된다.

[0044] 대안적으로 또는 부가적으로, 만일 에어로졸-형성 기질이 액체 에어로졸-형성 기질이면, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은, 적어도 하나의 히터를 포함하고 액체 에어로졸-형성 기질 소스(source)와 접촉하는 분무기를 더 포함할 수 있다. 히터뿐 아니라, 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. 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 나아가 응결 챔버(condensation chamber)를 더 포함할 수 있다.

[0045] 본 발명의 양쪽 실시 예에서, 이와 달리, 에어로졸-형성 기질은 임의의 다른 종류의 에어로졸-형성 기질 예컨대, 기체 에어로졸-형성 기질, 또는 다양한 타입의 에어로졸-형성 기질의 임의의 조합일 수 있다.

[0046] 본 발명의 양쪽 관점에서, 동작하는 동안, 에어로졸-형성 기질은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템 내에 완전히 함유될 수 있다. 이러한 경우에, 사용자는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 마우스피스(mouthpiece) 상에서 퍼프(puff)할 수 있다. 이와 달리, 동작하는 동안, 에어로졸-형성 기질은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템 내에 부분적으로 함유될 수 있다. 이러한 경우에, 에어로졸-형성 기질은 별개의 물품의 일부를 형성할 수 있고, 사용자는 별개의 물품 상에서 직접 퍼프할 수 있다.

[0047] 본 발명의 양쪽 관점에서, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은 퍼프를 취하는 사용자를 나타내는 공기 흐름을 검출하기 위한 센서를 더 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 바람직하게는, 센서는 파워 서플라이에 연결되고, 시스템은 퍼프를 취하는 사용자를 센서가 감지하는 경우에 적어도 하나의 히터에 에너지를 공급하도록 배열된다. 이와 달리, 시스템은 퍼프를 시작하는 사용자를 위해 수동으로 작동가능한 스위치를 더 포함할 수 있다.

[0048] 본 발명의 양쪽 관점에서, 바람직하게는, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템은, 사용자에 의해 파지(grasp)되도록 설계되고 에어로졸-형성 기질을 수용하기 위한 하우징(housing)을 더 포함한다. 하우징은 바람직하게는 적어도 하나의 히터, 파워 서플라이, 및 전자 회로와 같이 시스템을 위해 요구되는 다른 부품들을 수용한다. 일 실시 예에서, 하우징은 껍질 및 교체가능한 마우스피스를 포함한다.

[0049] 본 발명의 양쪽 관점에서, 하나의 바람직한 실시 예에서, 파워 서플라이는 DC 전압원이다. 일 실시 예에서, 파

워 서플라이는 리튬-이온(Lithium-ion) 배터리이다. 이와 달리, 파워 서플라이는 니켈-금속 하이브리드 배터리, 니켈 카드뮴 배터리, 또는 리튬 인산(Lithium Phosphate) 배터리일 수 있다.

[0050] 본 발명의 일 관점과 관련하여 설명된 특징들은 본 발명의 다른 관점에도 적용될 수 있다. 특히, 본 발명의 제1 관점과 관련하여 설명된 저항성 히터 및 온도 센서 둘 다로서 작동하는 하나 이상의 전기 전도성 트랙의 특징들 및 이점들은 본 발명의 제2 관점에도 적용될 수 있다. 본 발명의 제2 관점과 관련하여 설명된 열적 절연 물질의 특징들 및 이점들은 본 발명의 제1 관점에도 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1a 내지 1d는 전기적 흡연 시스템을 위해 히터를 형성하기 위한 방법의 제1 실시 예를 도시하고;

도 2a 내지 2e는 전기적 흡연 시스템을 위해 히터를 형성하기 위한 방법의 제2 실시 예를 도시하고;

도 3a 내지 3f는 전기적 흡연 시스템을 위해 히터를 형성하기 위한 방법의 제3 실시 예를 도시하고;

도 4는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 사용하기 위한 히터의 제1 실시 예를 도시하고; 및

도 5a 및 5b는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 사용하기 위한 히터의 제2 실시 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 단지 예로서 추가적으로 설명될 것이다.

[0053] 상술한 바와 같이, 본 발명은 히터를 포함하는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템을 제공한다. 히터는 전기 절연 기질상에 하나 이상의 전기 전도성 트랙(track)을 포함한다. 히터는 다수의 상이한 제작 공정에 의해서 형성될 수 있다. 도 1a 내지 1d는 제1 제작 공정을 도시한다. 도 2a 내지 2d는 제2 제작 공정을 도시한다. 도 3a 내지 3d는 제3 제작 공정을 도시한다.

[0054] 도 1a 내지 1d는 스크린 프린팅(screen printing)에서 이용되는 것과 유사한 기술을 이용하는 제작 공정을 도시한다. 이 제작 공정은 본 발명의 제1 또는 제2 관점과 함께 이용될 수 있다. 도 1a를 참조하면, 첫째로, 전기 절연 기질(101)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 절연 기질은 예컨대, 표면을 산화처리(oxidizing)하거나 아노다이징(anodizing)함에 의해서 또는 둘 다에 의해서 전기 전도성 트랙(도 1b에서 생성되고 이하에서 논의됨)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 1b에서 적용되고 이하에서 논의됨)에 크랙(crack)을 초래할 수 있다.

[0055] 도 1b를 참조하면, 금속 페이스트(105)가 컷 아웃(cut out)(107)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(107)은 원하는 전기 전도성 트랙을 위한 템플릿(template)을 제공한다. 금속 페이스트(105)가 전기 절연 기질(101)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.

[0056] 도 1c를 참조하면, 결과물은 그 위에 전기 전도성 트랙 또는 트랙들(103)을 갖는 전기 절연 기질(101)이다. 전기 전도성 트랙 또는 트랙들은 가열 저항 및 필요한 연결 패드를 포함한다.

[0057] 마지막으로, 전기 절연 기질(101) 및 전기 전도성 트랙(103)이 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 히터로 사용하기에 적절한 형태로 형성된다. 도 1d를 참조하면, 전기 전도성 트랙이 전기 절연 기질의 내부에 존재하도록(도 1d(i)) 전기 절연 기질(101)이 튜브모양 형태로 말아질 수 있다. 이 경우에, 튜브는 에어로졸-형성 물질의 고체 플러그(solid plug)를 위한 외부 히터로서 기능할 수 있다. 튜브의 내부 지름은 에어로졸-형성 플러그의 지름과 같거나 에어로졸-형성 플러그의 지름보다 약간 더 클 수 있다. 이와 달리, 전기 전도성 트랙이 전기 절연 기질의 외부에 존재하도록(도 1d(ii)) 전기 절연 기질(101)이 튜브모양 형태로 말아질 수 있다. 이 경우에,

튜브는 내부 히터로서 기능할 수 있고, 에어로졸-형성 기질 안으로 직접 삽입될 수 있다. 이것은 에어로졸-형성 기질이 예컨대 담배 매트(mat)와 같은 담배(tobacco) 물질의 튜브의 형태를 취할 때 잘 작동할 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. 이와 달리, 전기 절연 기질이 충분히 강성이거나 어떤 식으로든 보강된다면, 전기 절연 기질 및 전기 전도성 트랙을 에어로졸-형성 기질 안으로 단순히 직접 삽입함으로써 전기 절연 기질 및 전기 전도성 트랙의 일부 또는 전부가 내부 히터로서 직접 이용될 수 있다(도 1d(iii)).

[0058] 도 2a 내지 2e는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템을 위한 히터에 대한 제2 제작 공정을 도시한다. 이 제작 공정은 본 발명의 제1 또는 제2 관점과 함께 이용될 수 있다. 이 제작 공정은 PCB 제작 기술을 기초로 한다. 도 2a를 참조하면, 첫째로, 전기 절연 기질(201)이 제공된다. 재차 언급하자면, 전기 절연 기질은 임의의 적절한 전기 절연 물질을 포함할 수 있다. 이 예에서, 전기 절연 기질(201)은 폴리이미드(polyimide)를 포함한다.

[0059] 도 2b를 참조하면, 둘째로, 금속 포일(foil)(205)이 실질적으로 전체 전기 절연 기질(201) 위로 적용된다. 이것은 전기적 강화(galvanic reinforcement)가 이어지는, 적층에 의해서 또는 PVD(physical vapour deposition) 공정에 의해서 달성될 수 있다. 임의의 적절한 금속이 사용될 수 있는데, 일 실시 예에서 금속 포일은 구리이다. 구리는 높은 저항 온도 계수(temperature coefficient of resistance)를 가진다는 이점이 있다. 이것은 전기 전도성 트랙을 히터로서 뿐 아니라 온도 센서로서 이용하는 것이 상대적으로 간편하다는 것을 의미할 수 있다. 이것은 이하에서 더 충분하게 논의된다. 다른 금속들 예컨대, 니켈 또는 백금이 이용될 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다.

[0060] 금속 포일(205)이 전기 절연 기질에 적용된 후에, 구리의 원하지 않는 영역이 서브트랙티브법(subtractive method)을 가지고 제거된다. 도 2c를 참조하면, 마스크(207)는 전형적으로 마스크에 의해 보호되지 않은 모든 영역에서 구리를 녹이는 화학적 에칭과 함께 결부시켜 이용된다. 이것은 전기 전도 영역(209)을 가진 전기 절연 기질(201)을 포함하는 도 2c에 도시된 장치를 낳는다.

[0061] 도 2d를 참조하면, 이후에 전기 전도 영역(209)은 도금될 수 있다. 도 2d는 단순화를 위해서 하나의 전기 전도 영역(209)을 도시한다. 구리가 빨리 산화되기 때문에 도금은 구리를 이용한다면 이점이 있다. 만일 산화막이 이미 형성되어 있다면, 필요한 연결을 형성하기 위해서 구리를 납땜하는 것이 어려울 수 있다. 이 예에서, 전기 전도 영역(209)은 금으로 된 제2 레이어(213)가 이어지는 니켈로 된 제1 레이어(211)를 포함하는 이중 레이어(double layer)를 가지고 도금된다. 그 결과가 그 위에 전기 전도성 트랙 또는 트랙들(203)을 갖는 전기 절연 기질(201)이다. 전기 전도성 트랙 또는 트랙들은 가열 저항 및 필요한 연결 패드를 포함한다.

[0062] 마지막으로, 전기 절연 기질(201) 및 전기 전도성 트랙(203)이 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 히터로 사용하기에 적절한 형태로 형성된다. 도 2e를 참조하면, 전기 전도성 트랙이 전기 절연 기질의 내부에 존재하도록(도 2e(i)) 전기 절연 기질(201)이 튜브모양 형태로 말아질 수 있다. 이 경우에, 튜브는 에어로졸-형성 물질의 고체 플러그(solid plug)를 위한 외부 히터로서 기능할 수 있다. 이와 달리, 전기 전도성 트랙이 전기 절연 기질의 외부에 존재하도록(도 2e(ii)) 전기 절연 기질(201)이 튜브모양 형태로 말아질 수 있다. 이 경우에, 튜브는 내부 히터로서 기능할 수 있고, 에어로졸-형성 기질 안으로 직접 삽입될 수 있다. 이와 달리, 전기 절연 기질이 충분히 강성이거나 어떤 식으로든 보강된다면, 전기 절연 기질 및 전기 전도성 트랙을 에어로졸-형성 기질 안으로 단순히 직접 삽입함으로써 전기 절연 기질 및 전기 전도성 트랙의 일부 또는 전부가 내부 히터로서 직접 이용될 수 있다(도 2e(iii)).

[0063] 도 2a 내지 2e를 참조하여 설명된 방법은 또한 추가적으로 열적으로 절연인 반사(reflective) 레이어를 형성하기 위해서 이용될 수 있다. 이것은 이하에서 상세하게 설명될 것이다.

[0064] 도 3a 내지 3f는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템을 위한 히터에 대한 제3 제작 공정을 도시한다. 이 제작 공정은 본 발명의 제1 또는 제2 관점과 함께 이용될 수 있다. 이 제작 공정은 포토리소그래피(photolithography) 기술을 기초로 한다. 도 3을 참조하면, 첫째로, 전기 절연 기질(301)이 제공된다. 재차 언급하자면, 전기 절연 기질은 임의의 적절한 전기 절연 물질을 포함할 수 있다. 이 예에서, 전기 절연 기질(301)은 두꺼운 세라믹, 예컨대 알루미나 (Al_2O_3) 또는 지르코나 (ZrO_2)를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0065] 도 3b를 참조하면, 구조화된(structured) 금속막(305)이 전기 절연 기질(301) 위로 형성된다. 임의의 적절한 금속이 이용될 수 있는데, 이 예에서 금속막은 백금이다.

[0066] 도 3c를 참조하면, 이후에 포토레지스트(photoresist) 레이어(307)가 금속막(305) 위로 적용된다. 포토레지스트 레이어는 임의의 적절한 기술, 예컨대 스핀 코팅(spin coating)에 의해 적용될 수 있지만, 이에 한정되지 않는

다.

[0067] 도 3d를 참조하면, 포토레지스트의 원하지 않는 영역이 제거된다. 이것은 마스크(309)를 이용하고 포토레지스트를 광원(311)으로부터의 강한 빛에 노출함으로써 달성된다. 화학적 변화가 포토레지스트의 노출된 영역들에서 일어나는데, 이것은 이 영역들이 현상액(developer)이라고 불리는 화학작용제에 의해서 추후에 제거되는 것을 가능하게 한다.

[0068] 일단 포트레지스트가 비보호(non protected) 영역에서 제거되면, 금속막(305)이 습식 또는 건식 에칭에 의해서 에칭된다. 이것은 포토레지스트에 의해서 보호되지 않는 모든 영역에서 금속막을 녹인다. 일단 금속이 에칭되면, 나머지 포토레지스트는 용제에 의해서 제거된다. 이것은 전기 전도 영역(313)을 갖는 전기 절연 기질(301)을 포함하는 도 3e에서 도시된 장치를 낳는다.

[0069] 도 3f를 참조하면, 마지막으로 전기 전도 영역의 부식 또는 산화를 막기 위해서 전기 절연 기질(301) 및 전기 전도 영역(313)이 패시베이션(passivation) 레이어(315)를 가지고 선택적으로 코팅될 수 있다. 이 예에서, 패시베이션 레이어는 유리 레이어이다. 그 결과물이 그 위에 전기 전도성 트랙 또는 트랙들(303)을 갖는 전기 절연 기질(301)이다. 전기 전도성 트랙 또는 트랙들은 가열 저항 및 필요한 연결 패드를 포함한다.

[0070] 이 히터는 특별한 프레임(frame), 예컨대 금속 클램프(clamp)를 이용해서 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에 설치될 수 있고, 또는 히터는 전기적으로 가열되는 흡연 시스템 내에 안치되어 있는 모놀리식 세라믹 베이스(monolithic ceramic base)의 통합된 부분일 수 있다.

[0071] 도 4와 5a 및 5b는 본 발명의 히터의 두 개의 대안적 실시 예를 도시한다.

[0072] 도 4는 에어로졸-형성 기질을 가지고 이용하는 히터의 제1 실시 예를 도시한다. 도 4에서, 히터(400)는 그 위에 전기 전도성 트랙(403)을 갖는 평평하고 강성인(rigid) 전기 절연 기질(401)을 포함한다. (히터는 도 1d(iii) 또는 도 2e(iii)에서 도시된 형태로 이루어질 수 있다.) 전기 전도성 트랙은 커넥션(connection)(405)을 통해서 파워 서플라이(power supply)(도시되지 않음)에 연결될 수 있다. 히터(400)는 407에서 개략적으로 도시된, 에어로졸-형성 기질의 플러그 안으로 직접 삽입될 수 있다. 도 4에서 도시된 히터는 본 발명의 제1 또는 제2 관점에서 이용될 수 있다. 만일 전기 전도성 트랙들이 적절한 저항 온도 계수 특성을 가진다면, 이들은 저항성 히터뿐 아니라 온도 센서로서 작동할 수 있다. 히터는 함께 사용된 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 외부로부터 적어도 하나의 히터를 열적으로 절연하기 위해 열적 절연 물질과 결합될 수 있다.

[0073] 도 5a 및 5b는 히터의 제2 실시 예를 도시한다. 도 5a 및 5b에서, 히터는 전기 절연 기질(501)을 포함한다. 전기 절연 기질의 제1 부분(509) 상에서, 전기 전도성 트랙(503)이 존재한다. 전기 전도성 트랙(503)은 커넥션(505)을 통해서 파워 서플라이(도시되지 않음)에 연결될 수 있다. 전기 절연 기질의 제2 부분(511) 상에서, 열적 절연 반사 허니콤 구조(507)가 전기 절연 기질상에 형성된다. 도 5a의 히터는 왼쪽에서부터 오른쪽으로 튜브 내로 말아지도록 설계되어, 전기 전도성 트랙을 갖는 전기 절연 기질의 부분(509)은 내부에 존재하고, 열적 절연 허니콤 구조(507)를 갖는 전기 절연 기질의 부분(511)은 외부에 존재한다. 바람직하게는, 열적 절연 물질은 또한 반사성이 높다. 결과적인 히터가 도 5b에서 개략적으로 도시된다. 이후, 허니콤 구조는 히터를 열적으로 절연하는데 이용될 수 있고, 바람직하게는 금속이다. 도 5b에서 도시된 히터는 함께 사용된 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 외부로부터 히터를 절연하기 위해서 외부에서 열적 절연 반사 허니콤 구조(507)를 가지고 외부 히터로서 이용될 수 있다. 이것은 열 손실을 감소시키고 또한 사용자의 손을 화상으로부터 보호한다.

[0074] 도 5a 및 5b에서, 열적 절연 반사 허니콤 구조는 히터의 통합된 부분으로서 도시된다. 하지만, 이와 달리, 허니콤 구조는 별도로 형성될 수 있고, 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 독립적인 엘리먼트로서 이용될 수 있다. 외부 히터를 위해서, 허니콤 구조는 전기 절연 기질 및 전기 전도성 트랙 둘레로 감싸질 수 있다. 내부 히터를 위해서, 허니콤 구조는 에어로졸-형성 기질 둘레로 제공될 수 있다. 게다가, 열적 절연 물질을 위한 대안적인 구조적 배열이 가능하다.

[0075] 도 5a 및 5b에 도시된 히터는 또한 본 발명의 제1 관점에서 이용될 수 있는데: 만일 전기 전도성 트랙들이 적절한 저항 온도 계수 특성을 가진다면, 이들은 저항성 히터뿐 아니라 온도 센서로서 작동할 수 있다.

[0076] 상술한 바와 같이, 도 2a 내지 2e에서 도시된 제작 공정은 허니콤 구조(507)를 생성하기 위해서 이용될 수도 있다. 도 2d에서와 유사한 방식으로, 전기 절연 기질상에서의 개별 영역들이 도금될 수 있다. 만일 밑에 있는 영역이 이후에 다른 방식으로 녹거나 제거된다면, 도금은 열적 절연을 제공하는 에어 캐비티들을 형성할 것이다. 바람직한 배열에서, 에어 캐비티가 허니콤 구조에서 제공되지만, 다른 배열 또한 예상된다. 게다가, 열적 절연 구조로 이루어진 수 개의 레이어가 예컨대 수 개의 레이어를 말거나 쌓는 식으로 이용될 때 최고의 열적 절연이

제공된다. 바람직하게는, 절연은 금으로 이루어진 하나의 레이어만을 포함할 수 있다. 금은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 내부를 향해서 열을 반사하고 나아가 열 손실을 감소시킬 때 특히 유용하다. 이와 달리, 도금은 은과 같이 다른 금속으로 이루어진 하나의 레이어만을 포함할 수 있다. 이와 달리, 도금은 도 2d에서 도시된 것과 유사한 두 개의 레이어를 포함할 수 있다.

[0077] 전기 절연 기질상에 형성된 전기 전도성 트랙을 포함하는 히터를 이용함으로써 다수의 이점이 제공된다. 전기적으로 가열되는 흡연 시스템에서 요구되는 부품의 사이즈가 감소될 수 있다. 이것은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 사이즈가 감소되는 것을 가능하게 한다. 게다가, 전기 절연 기질은 매우 얇게 될 수 있어서 추가적인 사이즈 감소를 가능하게 한다. 게다가, 필요한 전자장치들, 권선들, 및 연결들의 일부 또는 전부는 히터와 동일한 전기 절연 기질상에서 포함될 수 있다.

[0078] 게다가, 히터는 각각의 가열 엘리먼트가 개별적으로 형성될 것을 요하는 일부 선행기술의 히터들보다 더 간단하고 더 비용효율적으로 제작될 수 있다. 히터는 설계에 있어서 많은 양의 유연성을 허용한다: 전기 전도성 트랙은 원하는 열 분배를 제공하기 위하여 원하는 대로 전기 절연 기질상에 간단하게 배열될 수 있다.

[0079] 게다가, 전기 전도성 트랙을 위해서 이용된 물질이 적절한 저항 온도 계수 특성을 가진다고 가정하면, 전기 전도성 트랙은 저항성 히터 및 온도 센서 양쪽 모두로서 작동할 수 있다. 별도의 온도 센서가 요구되지 않을 것이므로, 이것은 전기적으로 가열되는 흡연 시스템의 사이즈를 추가적으로 감소시킬 수 있다. 이것은 이제 더 상세하게 설명될 것이다.

[0080] 저항 온도 계수는 온도에서의 주어진 변화에 대한 저항에서의 변화의 척도(measure)이다. 일반적인 수식은 다음과 같이 주어진다:

[0081] $$R = R_0(1+\alpha T)$$

[0082] 여기서, R은 저항이고, R_0는 주어진 온도(일반적으로 0 ℃)에서의 저항이고, T는 온도이고, α는 저항 온도 계수이다. 도체의 온도 의존성은 실질적으로 선형(linear)이다.

[0083] 일 방법에 있어서, 전기 전도성 트랙에 걸리는 전압 및 전기 전도성 트랙에 흐르는 전류가 측정될 수 있고 저항이 결정될 수 있다. 그래서, R_0 및 α(둘 다 주어진 물질에 대해서 알려져 있을 것임)에 대해서 알고 있다고 가정하면, 온도가 결정될 수 있다. 다시 말해, 전기 전도성 트랙은 저항성 히터로서 뿐 아니라 온도 센서로서 작동할 수 있다.

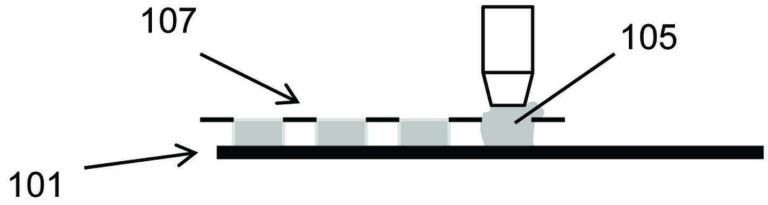
[0084] 물질은 합리적으로 신뢰할만한 저항 온도 계수 α를 가져야 한다. 다시 말해, 시간의 변화에 따라서 또는 특정 상태에서 현저하게 변하지 않는 것이어야 한다. 게다가, 저항 온도 계수 α의 큰 값을 갖는 물질을 이용하는데 이점이 있을 수 있는데, 이것은 온도에서의 상대적으로 작은 변화가 저항에서의 큰 변화를 초래한다는 것을 의미할 것이기 때문이다. 큰 값의 α를 갖는 물질은 백금, 니켈, 및 구리를 포함한다.

도면

도면1a



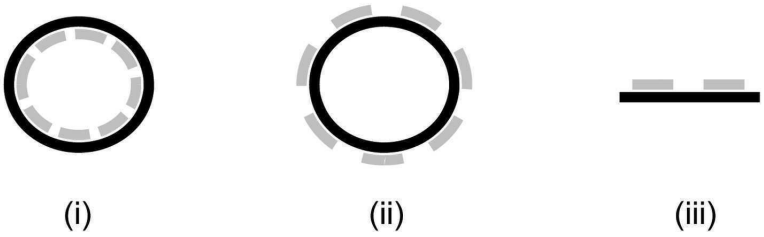
도면1b



도면1c



도면1d



도면2a



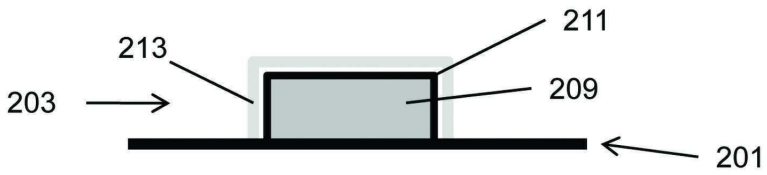
도면2b



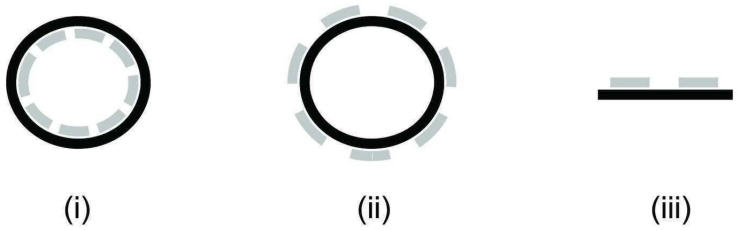
도면2c



도면2d



도면2e



도면3a



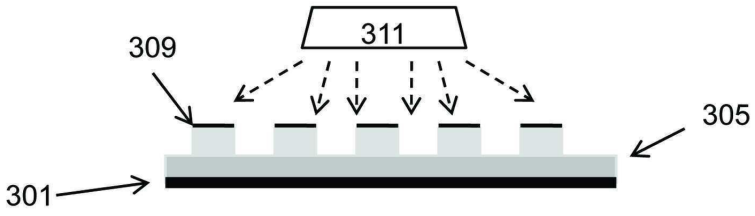
도면3b



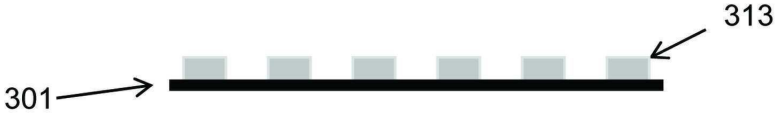
도면3c



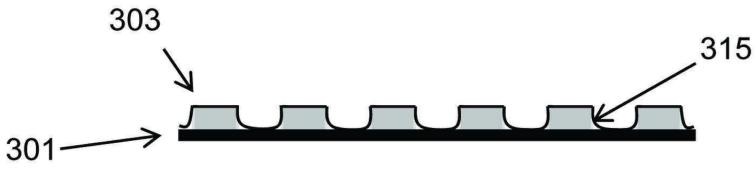
도면3d



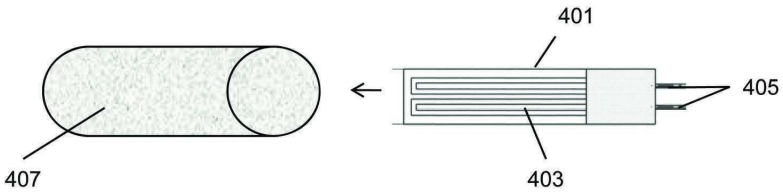
도면3e



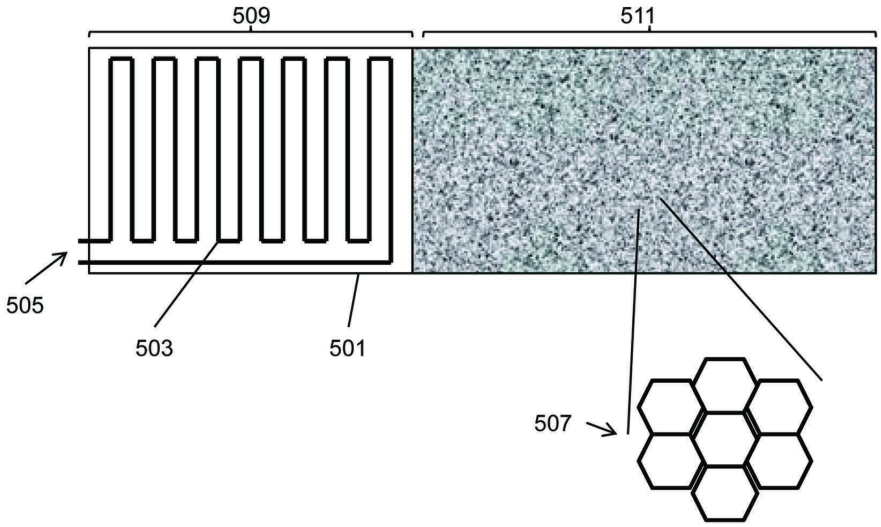
도면3f



도면4



도면5a



도면5b

