(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0133233
(43) 공개일자 2022년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/46 (2020.01) *A24F 40/10* (2020.01)
A24F 40/42 (2020.01) *A24F 40/44* (2020.01)
A24F 40/465 (2020.01) *H05B 3/34* (2006.01)
H05B 6/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/46 (2020.01)
A24F 40/10 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2022-7028876
(22) 출원일자(국제) 2021년01월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년08월22일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2021/051849
(87) 국제공개번호 WO 2021/151935
국제공개일자 2021년08월05일
(30) 우선권주장
20154181.0 2020년01월28일
유럽특허청(EPO)(EP)
20197829.3 2020년09월23일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나우드 3
(72) 발명자
부텐켐퍼, 스테판
독일, 59302 왈데, 에니게를로 스트라세 64
데틀프, 존
독일, 59302 왈데, 칼-하버-플라츠 3
지노빅, 이하르 니콜라예비치
스위스, 2000 뇌샤텔, 께 장르노 3
(74) 대리인
강철중

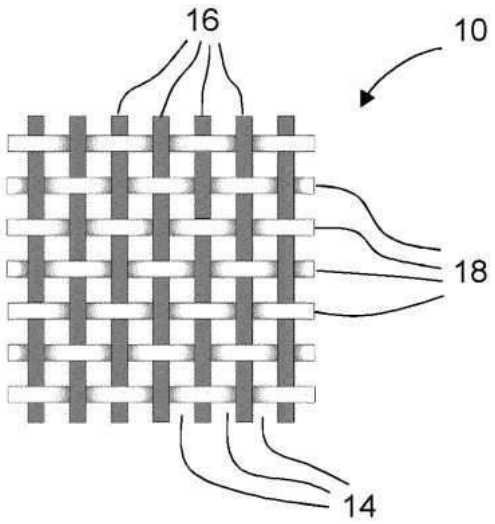
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **열 전도성 및 위킹 필라멘트를 갖는 가열 요소**

(57) 요 약

에어로졸 발생 시스템용 가열 요소(10)로서, 가열 요소(10)는 복수의 제1 필라멘트들(16) 및 복수의 제2 필라멘트들(18)을 포함하고, 복수의 제1 필라멘트들(16)은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있고; 그리고 복수의 제2 필라멘트들(18)은 액체 에어로졸 형성 기재로 가열 요소(10)의 적어도 일부분을 습윤시키기 위해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성되어 있다.

대 표 도 - 도3b



(52) CPC특허분류
A24F 40/42 (2020.01)
A24F 40/44 (2020.01)
A24F 40/465 (2020.01)
H05B 3/34 (2013.01)
H05B 6/02 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

에어로졸 발생 시스템용 가열 요소로서, 상기 가열 요소는 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들을 포함하고,

상기 복수의 제1 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있고; 및

상기 복수의 제2 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재를 운반해서 액체 에어로졸 형성 기재로 상기 가열 요소의 적어도 일부분을 습윤시키도록 구성되어 있는, 가열 요소.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 제1 필라멘트들은 전기 전도성 물질로 형성되어 있는, 가열 요소.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 제2 필라멘트들은 친수성인, 가열 요소.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 제2 필라멘트들은 비금속 재료로 형성되어 있는, 가열 요소.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 복수의 제1 필라멘트들은 자성 금속 재료로 형성되어 있고 상기 복수의 제2 필라멘트들은 비금속 친수성 재료로 형성되어 있고, 상기 가열 요소는 비자성 금속 재료로 형성되어 있는 복수의 제3 필라멘트들을 더 포함하는, 가열 요소.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 제1 필라멘트들 및 상기 복수의 제2 필라멘트들은 동일한 방향으로 연장되고 서로 꼬여 있는, 가열 요소.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 제1 필라멘트들은 상기 복수의 제1 필라멘트들의 일부분이 제1 방향으로 배열되어 있고 상기 복수의 제1 필라멘트들의 다른 부분이 상기 제1 방향을 가로지르는 제2 방향으로 배열되어 있는 메쉬를 형성하도록 배열되어 있고, 상기 복수의 제2 필라멘트들 중 개별 필라멘트는 상기 제1 또는 제2 방향 중 적어도 하나로 상기 제1 필라멘트 중 적어도 일부 사이에 배열되어 있는, 가열 요소.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가열 요소는 메쉬를 형성하도록 배열되어 있고, 상기 복수의 제1 필라멘트들은 제1 방향으로 배열되어 있고, 상기 복수의 제2 필라멘트들은 제2 방향으로 배열되어 있고, 상기 제2 방향은 상기 제1 방향을 가로지르는, 가열 요소.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 가열 요소는 서로 엮인 메쉬를 포함하는, 가열 요소.

청구항 10

에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체로서, 상기 히터 조립체는 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 가열 요소 및 액체 에어로졸 형성 기재를 상기 가열 요소에 운반하기 위한 이송 물질을 포함하는, 히터 조립체.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 복수의 제2 필라멘트들 중 일부의 부분은 상기 이송 물질 내에 통합되는, 히터 조립체.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 적어도 2개의 전기 접촉부들을 더 포함하되, 상기 전기 접촉부 각각은 상기 복수의 제1 필라멘트들 중 적어도 하나에 연결되어 있는, 히터 조립체.

청구항 13

에어로졸 발생 시스템용 카트리지로서, 제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 히터 조립체 및 액체 에어로졸 형성 기재를 유지하기 위한 액체 저장 부분을 포함하는, 카트리지.

청구항 14

에어로졸 발생 시스템으로서,

제13항에 따른 카트리지; 및

에어로졸 발생 장치를 더 포함하고, 상기 카트리지는 상기 에어로졸 발생 장치에 제거 가능하게 결합되도록 구성되어 있으며, 상기 에어로졸 발생 장치는 상기 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 전력 공급부를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 15

에어로졸 발생 시스템용 가열 요소를 제조하는 방법으로서, 상기 방법은:

액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 복수의 제1 필라멘트들을 제공하는 단계; 및

그 길이의 적어도 일부분을 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 운반해서 상기 가열 요소의 적어도 일부분에 걸쳐 액체 에어로졸 형성 기재를 분포시키도록 구성되어 있는 복수의 제2 필라멘트들을 제공하는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소를 제조하는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소에 관한 것이다. 특히, 그러나 배타적이지 않게, 본 발명은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하여 에어로졸을 발생시키고 에어로졸을 사용자의 입 안으로 전달하도록 구성되어 있는 핸드헬드 전기 작동식 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소에 관한 것이다. 또한 본 발명은 가열 요소를 포함하는 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지, 에어로졸 발생 시스템 및 가열 요소를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 배터리 및 제어 전자기기를 포함하는 장치부, 에어로졸 형성 기재를 함유하거나 수용하기 위한 부분, 및 에어로졸 형성 기재를 가열하여 에어로졸을 발생시키기 위한 전기 작동식 히터 조립체로 이루어진, 핸드헬드 전기 작동식 에어로졸 발생 장치 및 시스템이 공지되어 있다. 히터 조립체는 통상적으로 액체 에어로졸 형성 기재를 액체 저장 부분으로부터 히터로 전달하는 세장형 심지 둘레에 감긴 와이어의 코일 형태의 가열 요소를 포함하고 있다. 사용 시, 전류는 와이어의 코일을 통해 통과하여 히터 조립체를 가열함으로써 액체 에어로졸 형성 기재로부터 에어로졸을 발생시킬 수 있다. 사용자가 자신의 입 안으로 에어로졸을 흡인하기 위해 퍼프할 수 있는 마우스피스 부분이 또한 포함된다.

[0003] 일반적으로, 에어로졸 발생 시스템이 시스템의 연속적인 사용에 걸쳐 일관되고, 동일한 유형의 상이한 에어로졸 발생 시스템들 사이에서 일관된 에어로졸을 생성할 수 있는 것이 바람직하다. 발생되는 에어로졸의 품질과 양에 있어서의 변화는 사용자의 경험을 손상시킬 수 있다. "건식 가열" 상황 발생, 즉 불충분한 액체 에어로졸 형성 기재가 존재하는 상태에서 가열 요소가 가열되는 상황을 감소시키는 것이 특히 바람직하다. 이 상황은 또한 "건식 퍼프(dry puff)"로도 알려져 있으며, 원하지 않은 부산물을 생산할 수 있는 액체 에어로졸 형성 기재의 과열

및, 잠재적으로 열분해를 초래할 수 있다.

[0004] 일관된 에어로졸을 생성하기 위해, 가열 요소는 사용자에 의한 에어로졸 발생 시스템 상의 각 퍼프를 위해 액체 에어로졸 형성 기재로 일관되게 습윤될 필요가 있다. 그러나, 종래의 심지 및 코일 히터 조립체로는, 상이한 심지들 간의 변화로 인해 일관된 습윤을 달성하는 것이 어려울 수 있다. 가열 요소의 습윤은 또한 에어로졸 발생 시스템의 배향 및 액체 저장 부분에 남아있는 에어로졸 형성 기재의 양에 따라 달라진다.

[0005] 따라서, 히터 조립체를 정확하고 일관되게 제조하는 능력은 동일한 유형의 상이한 에어로졸 발생 시스템들 간에 일관된 성능을 유지하는 데 중요하다. 예를 들면, 가열 코일을 갖는 히터 조립체에서, 가열 코일은 제품 대 제품의 가변성을 감소시키기 위해 동일한 치수로 생산되어야 한다. 공지된 시스템에서, 히터 조립체의 제조에는 많은 수의 제조 단계들을 필요로 할 수 있으며, 그 중 일부는 작업자에 의해 수동으로 수행될 필요가 있을 수 있다. 수동 조립체는 상이한 히터 조립체들 간의 변화 가능성을 증가시키고 또한 제조 공정의 비용과 복잡도를 증가시킨다.

[0006] 가열 요소의 더욱 일관된 습윤을 가능하게 하는 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 보다 쉽고 일관되게 제조될 수 있는 가열 요소를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

발명의 내용

[0007] 본 개시의 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소가 제공되어 있다. 가열 요소는 제1 필라멘트를 포함할 수 있다. 제1 필라멘트는 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성될 수 있다. 가열 요소는 제2 필라멘트를 포함할 수 있다. 제2 필라멘트는 액체 에어로졸 형성 기재로 가열 요소의 적어도 일부분을 습윤시키기 위해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성될 수 있다.

[0008] 본 개시의 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소가 제공되어 있다. 가열 요소는 복수의 제1 필라멘트들을 포함할 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성될 수 있다. 가열 요소는 복수의 제2 필라멘트들을 포함할 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재로 가열 요소의 적어도 일부분을 습윤시키기 위해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성될 수 있다.

[0009] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소가 제공되어 있으며, 상기 가열 요소는 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들을 포함하고, 상기 복수의 제1 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있고; 상기 복수의 제2 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재로 상기 가열 요소의 적어도 일부분을 습윤시키기 위해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성되어 있다.

[0010] 따라서, 가열 요소는 2개의 상이한 유형의 필라멘트; 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 복수의 제1 필라멘트들 및 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성되어 있는 복수의 제2 필라멘트들을 포함하는 하이브리드 가열 요소이다. 유리하게는, 복수의 제2 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재를 제1 필라멘트에 그리고 이를 따라 운반한다. 따라서, 제2 필라멘트는 가열 요소의 몸체 내에서 심지로서 작용하고, 액체 에어로졸 형성 기재와 접촉하고 있는 제1 필라멘트의 면적을 증가시킴으로써 액체 에어로졸 형성 기재로 가열 요소를 습윤시키는 것을 돕는다. 제2 필라멘트는 제1 필라멘트의 개선된 습윤 및 증가된 증발 면적을 달성하기 위해 가열 요소를 가로질러 에어로졸 형성 기재를 분포시키는 것을 돕는다. 본 개시의 가열 요소는 에어로졸 발생 시스템의 각각의 사용 동안에 가열 요소의 일관된 면적이 습윤되는 것을 보장하는 데 도움을 주며, 따라서 연속 사용에 걸쳐 동일한 유형의 상이한 에어로졸 발생 시스템 사이에서 일관된 양의 에어로졸을 발생시키는 데 도움을 준다. 제2 필라멘트는 또한, 액체 에어로졸 형성 기재를 가열 요소에 운반하는 데 사용되는 다공성 재료 또는 다른 형태의 이송 물질 내로의 가열 요소의 통합을 개선하는 것을 도울 수 있다. 또한, 제2 필라멘트는 가열 요소와 이송 물질 사이의 접촉 면적을 증가시키는 것을 돕는다.

[0011] 가열 요소는 유체 투과성 가열 필라멘트일 수 있다. 제1 필라멘트는 가열 필라멘트일 수 있다. 제2 필라멘트는 위킹(wicking) 필라멘트일 수 있다.

[0012] 복수의 제1 필라멘트들은 전기 전도성 물질로 형성될 수 있다. 전기 전도성 물질은 가열 요소가 저항 또는 유도 가열될 수 있게 한다.

[0013] 복수의 제1 필라멘트들은 전기 저항성 가열 필라멘트들을 포함할 수 있다.

[0014] 복수의 제1 필라멘트들은 금속 재료로 형성될 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들은 임의의 적합한 전기 전도성 물질로 형성될 수 있다. 적합한 재료는: 도핑된 세라믹, 전기 "전도성" 세라믹(예를 들어, 몰리브덴 디실리사이드

와 같은), 탄소, 그래파이트, 금속, 금속 합금, 및 세라믹 재료와 금속 재료로 만든 복합 재료와 같은 반도체를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 이러한 복합 재료는 도핑된 세라믹 또는 도핑되지 않은 세라믹을 포함할 수 있다. 적합한 도핑된 세라믹의 예는 도핑된 탄화규소를 포함하고 있다. 적합한 금속의 예는 티타늄, 지르코늄, 탄탈륨 및 백금족의 금속을 포함하고 있다. 적합한 금속 합금의 예는 스테인리스 스틸, 콘스탄탄(Constantan), 니켈-, 코발트-, 크롬-, 알루미늄-, 티타늄-, 지르코늄-, 하프늄-, 니오븀-, 몰리브덴-, 탄탈륨-, 텅스텐-, 주석-, 갈륨-, 망간- 및 철-함유 합금, 및 니켈, 철, 코발트, 스테인리스 스틸을 기본으로 하는 초합금, Timetal®, 철-알루미늄계 합금, 및 철-망간-알루미늄계 합금을 포함하고 있다. Timetal®은 티타늄 메탈사(Titanium Metals Corporation)의 등록 상표이다. 바람직하게는, 복수의 제1 필라멘트들은 스테인리스 스틸, 보다 바람직하게는 AISI 304, 312, 316, 304L, 316L과 같은 300 시리즈 스테인리스 스틸, 또는 AISI 410, 420 또는 430과 같은 400 시리즈 스테인리스 스틸로 제조된다.

[0015] 추가적으로, 복수의 제1 필라멘트들은 상기 재료의 조합을 포함할 수 있다. 재료의 조합은 가열 요소의 저항 제어를 개선하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 높은 고유 저항을 갖는 재료가 낮은 고유 저항을 갖는 재료와 조합될 수 있다. 재료 중 하나가, 예를 들어 가격, 가공성(machinability), 또는 기타 물리적 및 화학적 파라미터와 같은 다른 관점에서 더 유익한 경우, 이는 유리할 수 있다. 유리하게는, 고 저항률 히터는 배터리 에너지를 더욱 효율적으로 사용할 수 있게 한다.

[0016] 복수의 제1 필라멘트들은 와이어를 포함할 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들은 전기 전도성 스레드를 포함할 수 있다.

[0017] 복수의 제2 필라멘트들은 친수성일 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 친수성 재료로 제조될 수 있다. 대안적으로, 복수의 제2 필라멘트들은 다른 재료로 제조될 수 있고 친수성 재료로 코팅될 수 있다. 친수성 재료는 물에 대한 친화성을 가지며, 비친수성 재료에 비해 수용액에 의해 더 쉽게 습윤된다. 친수성 제2 필라멘트는 가열 요소를 습윤시키기 위해 가열 요소 내에 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하는 것을 돕는다.

[0018] 복수의 제2 필라멘트는 금속 재료로 형성될 수도 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 비금속 재료로 형성될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 임의의 적절한 친수성 재료로 만들어지거나, 또는 이로 코팅될 수 있다. 적합한 재료로는: 폴리에스테르와 같은 중합체; 목화, 레이온 또는 목재 및 농산물로 제조된 다른 재생 섬유와 같은 셀룰로오스 섬유; 유리; 전술한 것의 조합으로 제조된 세라믹 및 복합 재료를 포함하지만, 이들에만 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 제2 필라멘트는, 연성 재료가 더 유연하고 대량 생산 기술에 더 적합하기 때문에 유리와 같은 더 취성인 재료와 반대로 레이온과 같은 연성 재료로 제조될 수 있다.

[0019] 복수의 제2 필라멘트들은 섬유상일 수 있다. 각각의 제2 필라멘트는 하나 이상의 섬유를 포함할 수 있다. 각각의 제2 필라멘트는 스레드를 포함할 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 유리 섬유 스레드를 포함할 수 있다.

[0020] 복수의 제2 필라멘트들은 비친수성 재료 또는 심지어 소수성 재료 및 재료의 친수성을 증가시키도록 처리된 표면으로 형성될 수 있다. 재료의 표면 에너지를 증가시키는 임의의 적절한 표면 처리는 사용될 수 있고, 플라즈마 처리 및 샌드 블라스팅을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 제2 필라멘트는, 이를 친수성으로 만들고 습윤성을 개선하도록 표면 처리된 폴리에테르에테르케톤(PEEK)으로 제조될 수 있다. PEEK 필라멘트를 사용하는 이점은, 이를 사용해서 가열 요소를 역시 PEEK 또는 다른 적절한 중합체로 만들어진 히터 마운트에 통합시킬 수 있다는 것이다. 가열 요소를 PEEK 히터 마운트 상에 배치하고 이들 모두를 적어도 PEEK의 유리 전이 온도로 가열함으로써, 가열 요소의 PEEK 필라멘트는 PEEK 히터 마운트에 결합하여 가열 요소를 히터 마운트 상에 유지시킨다.

[0021] 복수의 제1 필라멘트들은, 가열 요소가 가변 자기장에 배치될 때 복수의 제1 필라멘트들이 유도 가열되도록 유도 가열 필라멘트를 포함할 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들은 바람직하게는 가변 자기장의 방향과 정렬되거나 실질적으로 평행하다.

[0022] 복수의 제1 필라멘트들은 서셉터 재료로 형성될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "서셉터 재료"는 자기 에너지를 열로 변환할 수 있는 재료를 지칭한다. 서셉터가 인덕터 코일에 의해 발생된 가변 자기장과 같은 가변 자기장 내에 위치될 때, 서셉터는 가열된다. 서셉터의 가열은 서셉터 재료의 전기 및 자기 특성에 따라, 서셉터 재료에 유도된 히스테리시스 손실 및 와전류 중 적어도 하나의 결과일 수 있다.

[0023] 서셉터 재료는 에어로졸 형성 기재로부터 휘발성 화합물을 방출하기에 충분한 온도까지 유도 가열될 수 있는 임의의 재료일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 바람직한 서셉터 재료는 100, 150, 200 또는 250℃를 초과하는 온도로 가열될 수 있다. 바람직한 서셉터 재료는 전기 전도성일 수 있다. 적합한 서셉터 재료는 흑연, 몰리

브덴, 탄화규소, 스테인리스 스틸, 니오븀, 알루미늄, 니켈, 니켈 함유 화합물, 티타늄, 및 금속 재료의 복합물을 포함하고 있다. 바람직한 서셉터 재료는 금속 또는 탄소를 포함할 수 있다. 일부 바람직한 서셉터 재료는 강자성, 예를 들어 페라이트 철, 강자성 스틸 또는 스테인리스 스틸과 같은 강자성 합금, 강자성 입자, 및 페라이트를 포함할 수 있다. 서셉터 재료는 강자성 또는 상자성 물질의 적어도 5%, 적어도 20%, 적어도 50% 또는 적어도 90%를 포함할 수 있다. 바람직한 서셉터 재료는 400 시리즈 스테인리스 스틸, 예를 들어 AISI 410, 420, 또는 430을 포함하거나 이로부터 형성될 수 있다. 상이한 재료는 유사한 값의 주파수 및 자계 강도를 갖는 전자기장 내에 위치될 경우 상이한 양의 에너지를 소실한다. 따라서, 물질 유형 및 크기와 같은 서셉터 재료의 파라미터는 공지된 전자기장 내의 원하는 전력 소실을 제공하도록 변경될 수 있다.

[0024] 일 실시예에서, 복수의 제1 필라멘트들은 자성 금속 재료로 형성될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 비금속 친수성 재료로 형성될 수 있다. 가열 요소는 비자성 금속 재료로 형성되는 복수의 제3 필라멘트들을 더 포함할 수 있다. 유리하게는, 비자성 재료로 형성된 복수의 제3 필라멘트들을 제공함으로써, 자성 재료에 비해 상당한 양의 열을 발생시키지 않는 비자성 재료로 인해 가변 자기장 내에 배치될 때, 상당한 정도로 유도 가열되지 않는 가열 요소의 영역이 생성된다. 이는, 비자성 재료가 재료, 특히 그 표면 부근의 재료의 영역에서 와전류로 인해 가열되지만(소위 "스킨" 효과), 자성 재료는 피부에서의 와전류로 인해 그리고 자성 재료에서의 히스테리시스 손실로 인해 가열되기 때문이다. 자성 재료의 추가 히스테리시스 손실은 더 많은 열을 발생시키는 것을 돕는다. 예를 들어, 스테인리스 스틸 필라멘트가 대략 6.78MHz의 주파수 및 약 1 내지 10A/m(amperes per metre)의 전계 강도를 갖는 가변 자기장에 배치될 때, 자성 스테인리스 스틸은 비자성 스테인리스 스틸보다 대략 10배 더 많은 열을 발생시킨다. 복수의 제3 필라멘트들은 구조적 기능을 가질 수 있다. 예를 들어, 복수의 제3 필라멘트들은 히터 마운트 또는 메쉬 홀더에 연결되거나 이와 접촉하는 가열 요소의 일부를 형성할 수 있다. 이러한 배열은 히터 마운트로 소산되는 가열 요소로부터의 열의 양을 감소시키고, 또한 히터 마운트에 대한 열적 손상의 가능성을 감소시킨다. 자기장의 주파수 및 전계 강도는 사용되는 재료에 따라 조정될 수 있다.

[0025] 다른 실시예에서, 복수의 제1 필라멘트들은 자성 금속 재료로 형성될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 자성 금속 재료로 형성될 수 있다. 가열 요소는 비자성 금속 재료로 형성되는 복수의 제3 필라멘트들을 더 포함할 수 있다. 복수의 제3 필라멘트들은 복수의 제2 필라멘트들과 동일한 방향으로 연장될 수 있다. 복수의 제3 필라멘트들은 가열 요소의 대향 측면 상에 2개의 부분들 또는 그룹들로 배열될 수 있다. 복수의 제3 필라멘트들은 히터 마운트 또는 메쉬 홀더에 연결되거나 이와 접촉하는 가열 요소의 일부를 형성할 수 있다. 복수의 제2 가열 요소는 히터 마운트 또는 메쉬 홀더의 개구부 또는 채널 내에 또는 이를 가로질러 배열되는 가열 요소의 일부를 형성할 수 있다. 복수의 제2 및 제3 필라멘트들은 복수의 제1 필라멘트들보다 더 밀접하게 배열되거나 더 조밀하게 패킹될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들 각각은 그 길이를 따라 하나 이상의 지점에서 복수의 제2 필라멘트들 중 이웃하는 하나와 접촉할 수 있다. 복수의 제3 필라멘트들 각각은 그의 길이를 따라 하나 이상의 지점에서 복수의 제3 필라멘트들 중 이웃하는 하나와 접촉할 수 있다.

[0026] 복수의 제1 필라멘트들은 AISI 410, 420 또는 430과 같은 400 시리즈 스테인리스 스틸로 제조될 수 있다. 400 시리즈 스테인리스 스틸은 일반적으로 자성이다. 복수의 제3 필라멘트들은 AISI 304, 312, 316, 304L, 316L와 같은 300 시리즈 스테인리스 스틸로 제조될 수 있다. 300 시리즈 스테인리스 스틸은 일반적으로 비자성이다.

[0027] 각각의 제2 필라멘트는 제1 필라멘트 중 각각의 하나와 함께 연장되어 제1 필라멘트를 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하거나 흡인하는 것을 도울 수 있다. 각각의 제2 필라멘트는 2개의 이웃하는 제1 필라멘트들 사이의 공간에서 연장되어 이웃하는 제1 필라멘트들 사이의 공간 내로 그리고 제1 필라멘트를 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하거나 흡인하는 것을 도울 수 있다. 각각의 제2 필라멘트는 2개의 이웃하는 제1 필라멘트들 사이의 공간을 실질적으로 채울 수 있다. 제2 필라멘트는 모세관 작용 또는 위킹에 의해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반할 수 있다. 제2 필라멘트는, 예를 들어, 제2 필라멘트의 섬유들 사이에서, 모세관 작용 또는 필라멘트 자체의 몸체 내의 위킹에 의해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 제1 필라멘트와 제2 필라멘트 사이의 공간은 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하는 모세관 채널로서 작용할 수 있다.

[0028] 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들은 동일한 방향으로 연장될 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들은 서로 꼬여 있을 수 있다. "서로 꼬여 있는(interlaced)"이란 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들이 교번하는 제1 및 제2 필라멘트를 갖는 어레이로 배열되는 것을 의미한다. 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들은 서로 평행하게 배열될 수 있다. 이러한 배열은 제1 필라멘트들 사이의 공간 내로 그리고 제1 필라멘트를 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하거나 흡인하는 것을 돕고, 이는 결국 가열 요소를 습윤시키는 것을 돕는다. 결과적으로, 액체 에어로졸 형성 기재와 접촉하고 있는 제1 필라

멘트의 면적이 증가되며, 이는 액체 에어로졸 형성 기재의 증발을 개선하는 것을 돕는다.

[0029] 가열 요소는 필라멘트의 어레이 또는 필라멘트의 직물을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 제1 필라멘트들은 메쉬를 형성하도록 배열될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "메쉬"는 내부에 복수의 간극들 또는 애퍼처들을 갖는 필라멘트의 네트워크를 지칭한다. 메쉬는 제1 방향으로 배열된 복수의 제1 필라멘트들의 일부분 및 제2 방향으로 배열된 복수의 제1 필라멘트들의 다른 부분을 포함할 수 있다. 제2 방향은 제1 방향에 대해 가로 방향일 수 있다. 제2 방향은 제1 방향과 실질적으로 직교할 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들 중 개별 필라멘트는 제1 필라멘트의 적어도 일부 사이에 배열될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들 중 개별 필라멘트는 제1 또는 제2 방향 중 적어도 하나로 배열될 수 있다. 이러한 배열에서, 제2 필라멘트는 액체 에어로졸 형성 기재를 제1 필라멘트의 메쉬 내의 간극 또는 애퍼처 내로 그리고 제1 필라멘트를 따라 운반하거나 흡인하는 것을 도울 수 있으며, 이는 결국 가열 요소를 습윤시키는 것을 돕는다.

[0030] 복수의 제2 필라멘트들은 제1 및 제2 방향 중 하나만으로 배열될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 제1 및 제2 방향 모두로 배열될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 복수의 제1 필라멘트들 중 이웃하는 필라멘트들 사이의 각 공간이 제2 필라멘트를 함유하도록 복수의 제1 필라멘트들 사이에 배열될 수 있다.

[0031] 다른 실시예에서, 가열 요소는 메쉬를 형성하도록 배열될 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들은 제1 방향으로 배열될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 제2 방향으로 배열될 수 있다. 제2 방향은 제1 방향에 대해 가로 방향일 수 있다. 제2 방향은 제1 방향과 실질적으로 직교할 수 있다. 이러한 배열은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열 요소 내로 운반하거나 흡인하는 것을 돕고, 이는 결국 가열 요소를 습윤시키는 것을 돕는다.

[0032] 메시는 직물 또는 부직포일 수 있다. 메시는 상이한 유형의 직조(weave) 또는 격자(lattice) 구조를 사용하여 형성될 수 있다.

[0033] 가열 요소는 서로 엮인 메쉬를 포함할 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들을 상호 직조하는 것은 메쉬의 강도를 개선하는 것을 돕는다. 또한, 서로 엮인 메쉬는 다른 복수의 필라멘트들을 통해 직조될 때 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들 중 적어도 하나를 물결 모양의 구성을 갖는 결과를 초래한다. 이러한 물결 모양의 구성은, 필라멘트의 물결 모양의 부분이 이송 물질 내에 매립될 수 있기 때문에, 이송 물질 내에 가열 요소를 통합하는 것을 도울 수 있다.

[0034] 가열 요소가 서로 엮인 메쉬를 포함하는 경우, 필라멘트의 제1 방향은 경사 방향일 수 있고 필라멘트의 제2 방향은 위사 방향일 수 있다.

[0035] 가열 요소의 필라멘트가 동일한 재료로 제조되는 실시예에서, 그때 위사 방향으로 배열된 필라멘트는 경사 방향으로 배열된 필라멘트의 직경 또는 두께와 같거나 작은 직경 또는 두께를 가질 수 있다. 이러한 배열은, 위사 필라멘트가 경사 필라멘트보다 적어도 가요성 및 변형가능하고, 바람직하게는 더 가요성 및 변형 가능하게 한다. 이는 경사 필라멘트 주위에 위사 필라멘트를 직조하는 것을 돕는다.

[0036] 가열 요소가 금속 필라멘트 및 비금속 필라멘트 모두를 포함하는 다른 실시예에서, 그때 금속 필라멘트는 경사일 수 있고 비금속 필라멘트는 위사일 수 있다. 이 경우, 비금속 필라멘트는 금속 필라멘트보다 더 가요성이고 변형 가능하도록 선택될 수 있다. 이는 경사 필라멘트 주위에 위사 필라멘트를 직조하는 것을 돕는다.

[0037] 메쉬 가열 요소는 자성 금속 재료로 형성된 복수의 제1 필라멘트들을 포함할 수 있다. 메쉬 가열 요소는 자성 금속 재료로 형성된 복수의 제2 필라멘트들을 포함할 수 있다. 메쉬 가열 요소는, 복수의 제3 필라멘트들이 가변 자기장 내에 배치될 때 상당한 정도로 유도 가열되지 않도록 비자성 금속 재료로 형성되는 복수의 제3 필라멘트들을 더 포함할 수 있다. 복수의 제3 필라멘트들은 복수의 제2 필라멘트들과 동일한 방향으로 직조될 수 있다. 복수의 제3 필라멘트들은 히터 마운트 또는 메쉬 홀더에 연결되거나 이와 접촉하는 가열 요소의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 이러한 배열은 히터 마운트의 열 손실을 감소시킨다. 복수의 제2 가열 요소는 히터 마운트 또는 메쉬 홀더의 개구부 또는 채널 내에 또는 이를 가로질러 배열되는 가열 요소의 일부에 포함될 수 있다. 복수의 제2 및 제3 필라멘트들은 복수의 제1 필라멘트들보다 더 밀접하게 배열되거나 더 조밀하게 패킹될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들 각각은 그 길이를 따라 하나 이상의 지점에서 복수의 제2 필라멘트들 중 이웃하는 하나와 접촉하거나 터칭 맞물림될 수 있다. 복수의 제3 필라멘트들 각각은 그 길이를 따라 하나 이상의 지점에서 복수의 제3 필라멘트들 중 이웃하는 하나와 접촉하거나 터칭 맞물림될 수 있다. 복수의 제2 및 제3 필라멘트를 서로 접촉하여 배열함으로써, 메쉬의 평면에 수직인 각도에서 보았을 때 필라멘트들 사이에 공간이 보이지 않을 것이다. 이러한 조밀 메쉬 패턴은 메쉬 내에 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하는 것을 돕는다.

[0038] 복수의 제1 필라멘트들은 필라멘트들 사이의 간극 또는 애퍼처를 정의할 수 있고, 간극은 10㎛ 내지 300㎛,

바람직하게는 20㎛ 내지 100㎛, 바람직하게는 50㎛ 내지 100㎛, 보다 바람직하게는 대략 70㎛의 폭을 가질 수 있다.

[0039] 복수의 제1 필라멘트들은 센티미터 당 60 내지 240필라멘트(± 10%) 크기의 메쉬를 형성할 수 있다. 바람직하게는, 메쉬 밀도는 센티미터 당 100 내지 140 필라멘트(± 10%)이다. 더 바람직하게는, 메쉬 밀도는 센티미터 당 대략 115 필라멘트이다.

[0040] 메쉬의 전체 면적에 대한 간극 또는 애퍼처의 면적의 비율인, 메쉬의 개방 면적의 백분율은, 40% 내지 90%, 바람직하게는 85% 내지 80%, 더 바람직하게는 대략 82%일 수 있다.

[0041] 가열 요소의 제1 필라멘트 또는 와이어 각각은 적어도 10, 16, 17, 25 또는 30㎛의 평균 직경을 가질 수 있다. 제1 필라멘트 또는 와이어 각각은 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 또는 30㎛ 미만의 평균 직경을 가질 수 있다. 제1 필라멘트 또는 와이어 각각은 10 내지 80㎛, 바람직하게는 10 내지 50㎛, 보다 바람직하게는 15 내지 30㎛, 예를 들어 약 25 ㎛의 평균 직경을 가질 수 있다.

[0042] 복수의 제2 필라멘트들은 변형되거나 평탄화된 단면 프로파일을 가질 수 있다. 제2 필라멘트의 각각은, 제2 필라멘트가 이웃하는 제1 필라멘트들 사이의 공간의 실질적으로 전부 또는 적어도 80%를 차지하도록, 메쉬의 애퍼처 크기와 대략 동일한 폭을 가질 수 있다. 제2 필라멘트 각각은 제1 필라멘트의 직경 또는 두께와 대략 동일한 두께를 가질 수 있다.

[0043] 제2 필라멘트 또는 섬유는 제1 필라멘트 또는 와이어의 평균 직경의 80% 내지 120%의 평균 직경을 가질 수 있다. 제1 필라멘트 및 제2 필라멘트는 실질적으로 동일한 평균 직경을 가질 수 있다.

[0044] 제2 필라멘트 또는 섬유 각각은 적어도 10, 16, 17, 25 또는 30㎛의 평균 직경을 가질 수 있다. 제2 필라멘트 또는 섬유 각각은 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 또는 30㎛ 미만의 평균 직경을 가질 수 있다. 제2 필라멘트 또는 섬유 각각은 10 내지 80㎛, 바람직하게는 10 내지 50㎛, 보다 바람직하게는 15 내지 30㎛, 예를 들어 약 25㎛의 평균 직경을 가질 수 있다.

[0045] 가열 요소는 실질적으로 편평할 수 있다. 가열 요소는 실질적으로 평면형일 수 있다. 편평하거나 평면형 가열 요소는, 제조 동안 쉽게 취급될 수 있으며, 견고한 히터 조립체 구조를 제공할 수 있다.

[0046] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "편평한"은 실질적으로 2차원 위상 매니폴드를 지칭하는데 사용된다. 따라서, 편평한 가열 요소는 3차원보다 실질적으로 표면을 따라 2차원으로 연장될 수 있다. 표면 내의 2차원의 편평한 가열 요소의 치수는 표면에 법선인, 3차원보다 적어도 2, 5 또는 10배 더 클 수 있다. 실질적으로 편평한 가열 요소의 일 예는 2개의 실질적으로 평행 표면들 사이의 구조이고, 이들 2개의 가상 표면들 간의 거리는 표면 내의 연장부보다 실질적으로 작다. 일부 실시예에서, 실질적으로 편평한 가열 요소는 다공성 세라믹 몸체와 같은 이송 물질의 표면과 맞물릴 수 있다.

[0047] 다른 실시예에서, 가열 요소는, 하나 이상의 치수를 따라 만곡되어, 예를 들어, 돔 형상 또는 브리지 형상을 형성하고 있다.

[0048] 가열 요소의 면적은, 예를 들어 50㎟ 이하, 바람직하게는 25㎟ 이하, 더 바람직하게는 대략 15㎟로 작을 수 있다. 크기는 가열 요소가 핸드헬드 시스템 내에 포함되도록 선택된다. 가열 요소의 크기가 50㎟ 이하로 조정되면 가열 요소를 가열하는 데 필요한 총 전력의 양을 감소시키면서도 가열 요소와 액체 에어로졸 형성 기재의 충분한 접촉을 여전히 보장한다. 가열 요소는 예를 들어 직사각형일 수 있고 2㎜ 내지 10㎜의 길이 및 2㎜ 내지 10㎜의 폭을 가질 수 있다. 바람직하게는, 가열 요소는 대략 5㎜X3㎜의 치수를 가진다.

[0049] 가열 요소의 전기 저항은 0.3Ω 내지 4Ω 일 수 있다. 바람직하게는, 전기 저항은 0.5Ω 이상이다. 더 바람직하게는, 가열 요소의 전기 저항은 0.6Ω 내지 0.8Ω, 가장 바람직하게는 약 0.68Ω이다. 가열 요소의 전기 저항은 바람직하게는 임의의 전기 전도성 접촉부들의 전기 저항보다 적어도 10의 1승, 더 바람직하게는 적어도 10의 2승만큼 더 크다. 이는, 히터 요소를 통해 전류를 통과시켜서 발생되는 열이 가열 요소에 국한되도록 보장한다. 시스템이 배터리에 의해 전력을 공급받는 경우 가열 요소에 대해 낮은 전체 저항을 갖는 것이 유리하다. 저저항 고전류 시스템은 고전력이 가열 요소에 전달되게 한다. 이는, 가열 요소가 전기 전도성 필라멘트를 원하는 온도로 빠르게 가열하게 한다.

[0050] 본 개시의 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체가 제공되어 있다. 히터 조립체는 전술한 실시예들 중 어느 하나에 따른 가열 요소를 포함할 수 있다. 히터 조립체는 액체 에어로졸 형성 기재를 가열 요소로

운반하기 위한 이송 물질을 포함할 수 있다.

[0051] 본 개시의 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체가 제공되어 있으며, 히터 조립체는 전술한 실시예들 중 어느 하나에 따른 가열 요소 및 액체 에어로졸 형성 기재를 가열 요소로 운반하기 위한 이송 물질을 포함하고 있다.

[0052] 이송 물질은 모세관 물질을 포함할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "모세관 물질"은 모세관 작용에 의해 물질의 일 말단으로부터 다른 말단으로 액체를 전달하는 물질을 지칭한다. 모세관 물질은 섬유상 또는 다공성 구조를 가질 수 있다. 모세관 물질은, 바람직하게는 모세관 다발을 포함하고 있다. 예를 들어, 모세관 물질은 복수의 섬유 또는 스레드(thread) 또는 미세 보어 튜브를 포함할 수 있다. 섬유 또는 스레드는 액체 에어로졸 형성 기재가 특정 방향으로, 예를 들어 가열 요소를 향해 운반되도록 일반적으로 정렬될 수 있다. 대안적으로, 모세관 물질은 스펀지류 또는 발포체류의 물질을 포함할 수 있다. 모세관 물질의 구조는 액체 에어로졸 형성 기재가 모세관 작용에 의해 이송될 수 있는 복수의 작은 보어 또는 튜브를 형성한다. 모세관 물질은 히터의 간극 또는 애퍼처 내로 연장될 수 있다. 히터는, 모세관 작용에 의해 액체 에어로졸 형성 기재를 간극 또는 애퍼처 내로 흡인할 수 있다.

[0053] 이송 물질은 임의의 적절한 재료 또는 재료의 조합을 포함할 수 있다. 적합한 재료의 예는 스펀지 또는 발포체 재료, 섬유 또는 소성된 분말 형태의 세라믹계 또는 그래파이트계 재료, 발포된 금속 또는 플라스틱 재료, 예를 들어 셀룰로스 아세테이트, 폴리에스테르, 또는 결합된 폴리올레핀, 폴리에틸렌, 테릴렌 또는 폴리프로필렌 섬유, 나일론 섬유 또는 세라믹과 같은 방사되거나 압출된 섬유로 만들어진 섬유상 재료이다. 상기 이송 물질은 상이한 액체 물성과 함께 사용되도록 임의의 적절한 모세관 현상 및 다공성을 가질 수도 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 점도, 표면 장력, 밀도, 열 전도성, 비등점 및 증기 압력을 포함하되 이에 한정되지 않는 물리적 특성을 갖는데, 이는 액체 에어로졸 형성 기재가 모세관 작용에 의해 이송 물질을 통해 이송될 수 있게 한다. 이송 물질은 다공성 세라믹 몸체를 포함할 수 있다.

[0054] 복수의 제2 필라멘트들 중 일부의 부분은 이송 물질 내에 통합될 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들 중 일부는 가열 요소의 평면 또는 몸체로부터 멀리 연장되는 부분을 가질 수 있으며, 이러한 부분은 이송 물질 내에 통합될 수 있다. 예를 들어, 복수의 제2 필라멘트들 중 일부는, 이송 물질 내에 통합되거나 매립될 수 있는 물결 모양의 형상 또는 루프 또는 느슨한 말단을 가질 수 있다. 제2 필라멘트의 부분들을 이송 물질 내로 통합하는 이점은, 가열 요소와 이송 물질 간의 접촉 및 액체 에어로졸 형성 기재의 가열 요소로의 운반을 개선하는 것을 돕는다는 것이다.

[0055] 가열 요소는 이송 물질에 고정식으로 부착될 수 있다. 가열 요소는 이송 물질에 용접되거나 납땜될 수 있다. 가열 요소는 제2 필라멘트의 부분들과 이송 물질 사이에 형성된 결합 부위에 의해 이송 물질에 부착될 수 있다. 결합 부위는 열 융합에 의해 형성될 수 있다. 대안적으로, 이송 물질은 화학, 증기 또는 전착 공정의 일부 형태에 의해 가열 요소 상에 직접 증착될 수 있다.

[0056] 히터 조립체는 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 적어도 2개의 전기 접촉부들을 더 포함할 수 있다. 각각의 전기 접촉부는 복수의 제1 필라멘트들 중 적어도 하나에 연결될 수 있다. 각각의 전기 접촉부는 복수의 제1 필라멘트들에 연결될 수 있다. 각각의 전기 접촉부는 제1 필라멘트들 중 실질적으로 전부에 연결될 수 있다. 전기 접촉부는 제1 필라멘트들 중 하나 이상에 직접 연결될 수 있다. 전기 접촉부는 솔더에 의해 제1 필라멘트들 중 하나 이상에 연결될 수 있다.

[0057] 히터 조립체가, 전기 접촉부가 제1 필라멘트들 중 하나 이상에 직접 연결되어 있는 가열 요소를 갖는 경우, 복수의 제1 필라멘트들은 위사 방향으로 배열될 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 복수의 제1 필라멘트들은 가열 필라멘트 및 전류가 통과하는 필라멘트이다. 복수의 제1 필라멘트들을 위사 필라멘트로서 배열함으로써, 경사 필라멘트 주위의 위사 필라멘트의 물결 모양의 성질은 제1 필라멘트를 전기 접촉부와 직접 연결하는 것을 돕는다. 이는 가열 요소와 전기 접촉부 사이의 전기적 연결을 개선하는 것을 돕고, 간접 연결에 의해 야기될 수 있는 열 손실을 감소시킨다.

[0058] 각각의 전기 접촉부는 복수의 제3 필라멘트들 중 적어도 하나에 연결될 수 있다. 전기 접촉부는 사용 동안 주목할 만한 정도로 가열되지 않는 가열 요소의 영역에 연결될 수 있다. 이는 전기 접촉부에 대한 열 응력을 감소시킨다.

[0059] 전기 접촉부는 가열 요소의 대향 말단 또는 측면 상에 위치될 수 있다. 전기 접촉부는 2개의 전기 전도성 접촉 패드를 포함할 수 있다. 전기 전도성 접촉 패드는 가열 요소의 에지 영역에 위치할 수 있다. 바람직하게는, 적

어도 2개의 전기 전도성 접촉 패드는 가열 요소의 극단에 위치될 수 있다. 전기 전도성 접촉 패드는 주석 패치를 포함할 수 있다. 대안적으로, 전기 전도성 접촉 패드는 유체 투과성 가열 요소와 일체형일 수 있다.

[0060] 본 개시의 실시예에 따라, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지가 제공되어 있다. 카트리지는 전술한 실시예들 중 어느 하나에 따른 히터 조립체를 포함할 수 있다. 카트리지는 액체 에어로졸 형성 기재를 유지하기 위한 액체 저장 부분을 포함할 수 있다.

[0061] 본 개시의 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 카트리지가 제공되어 있으며, 카트리지는 전술한 실시예들 중 어느 하나에 따른 히터 조립체 및 액체 에어로졸 형성 기재를 유지하기 위한 액체 저장 부분을 포함하고 있다.

[0062] 용어 "액체 저장 부분" 및 "액체 저장 구획부"는 본원에서 상호 교환적으로 사용된다. 액체 저장 부분 또는 구획부는 서로 연통하고 있는 제1 및 제2 저장 부분을 가질 수 있다. 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분은 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분에 대한 히터 조립체의 대향 측면 상에 있을 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 액체 저장 구획부의 제1 및 제2 저장 부분 둘 모두에 유지되어 있다.

[0063] 유리하게, 상기 저장 구획부의 제1 저장 부분은 상기 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분보다 크다. 카트리지는 사용자가 카트리지에 발생된 에어로졸을 흡입하기 위해 카트리지를 흡인하거나 빨아들일 수 있도록 구성될 수 있다. 사용 시, 카트리지의 마우스 말단 개구부는 통상적으로 히터 조립체 위에 위치되어 있으며, 저장 구획부의 제1 저장 부분은 마우스 말단 개구부와 히터 조립체 사이에 위치되어 있다. 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분 위에 액체 저장 구획부의 제1 부분을 갖는 것은, 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분으로부터 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분까지, 그리하여 사용 동안, 중력의 영향 하에서 히터 조립체까지, 액체가 전달되는 것을 보장한다.

[0064] 카트리지는, 발생된 에어로졸이 사용자에 의해 흡인될 수 있는 마우스 말단 및 에어로졸 발생 장치에 연결되도록 구성되어 있는 연결 말단을 가질 수 있고, 여기서 히터 조립체의 제1 측면이 마우스 말단과 대면하고 히터 조립체의 제2 측면이 연결 말단과 대면하고 있다.

[0065] 카트리지는 공기 유입구로부터 히터 조립체의 제1 측면을 지나서 카트리지의 마우스 말단 개구부까지 밀폐된 기류 경로 또는 통로를 정의할 수 있다. 밀폐된 기류 통로는 액체 저장 구획부의 제1 또는 제2 저장 부분을 통과할 수 있다. 한 구현예에서, 기류 경로는 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분과 제2 저장 부분 사이에서 연장되어 있다. 추가적으로, 기류 통로는 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분을 통해 연장될 수 있다. 예를 들어, 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분은 환형 단면을 가질 수 있으며, 기류 통로는 히터 조립체로부터 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분을 통해 마우스 말단 부분으로 연장되어 있다. 대안적으로, 기류 통로는 히터 조립체로부터 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분에 인접한 마우스 말단 개구부로 연장될 수 있다.

[0066] 카트리지는 액체 에어로졸 형성 기재를 유지하기 위한 보유 재료를 함유할 수 있다. 보유 재료는 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분, 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분, 또는 액체 저장 구획부의 제1 및 제2 저장 부분 둘 모두에 있을 수 있다. 보유 재료는 발포체, 스펀지 및 섬유 집합체일 수 있다. 보유 재료는 중합체 또는 공중합체로 형성될 수 있다. 일 구현예에서, 보유 재료는 방사된 중합체이다. 액체 에어로졸 형성 기재는 사용하는 동안 보유 재료 내에 방출될 수 있다. 예를 들어, 액체 에어로졸 형성 기재는 캡슐 내에 제공될 수 있다.

[0067] 카트리지는 유리하게는 액체 에어로졸 형성 기재를 함유하고 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 형성 기재"는 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 기재를 지칭한다. 휘발성 화합물은 에어로졸 형성 기재를 가열하여 방출될 수 있다.

[0068] 에어로졸 형성 기재는 실온에서 액체일 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 액체 및 고체 성분 모두를 포함할 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 니코틴을 포함할 수 있다. 니코틴 함유 액체 에어로졸 형성 기재는 니코틴 염 매트릭스일 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 식물계 재료를 포함할 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 담배를 포함할 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 가열시에 에어로졸 형성 기재로부터 방출되는, 휘발성 담배 향미 화합물을 함유하는 담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 균질화 담배 재료를 포함할 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 비담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 균질화 식물계 재료를 포함할 수 있다.

[0069] 액체 에어로졸 형성 기재는 하나 이상의 에어로졸 형성제를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성제는, 사용 시, 조밀하고 안정적인 에어로졸의 형성을 용이하게 하고 시스템의 작동 온도에서 열적 열화에 대하여 실질적으로 저항하는 임의의 적합한 공지된 화합물 또는 화합물의 혼합물이다. 적합한 에어로졸 형성제의 예는 글리세린 및 프

로필렌 글리콜을 포함하고 있다. 적합한 에어로졸 형성제는 당업계에 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 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 액체 에어로졸 형성 기재는 물, 용매, 에탄올, 식물 추출물, 및 천연 또는 인공 향료를 포함할 수 있다.

[0070] 액체 에어로졸 형성 기재는 니코틴 및 적어도 하나의 에어로졸 형성제를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성제는 글리세린 또는 프로필렌 글리콜일 수 있다. 에어로졸 형성제는 글리세린 및 프로필렌 글리콜 둘 모두를 포함할 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 약 0.5% 내지 약 10%, 예를 들어 약 2%의 니코틴 농도를 가질 수 있다.

[0071] 카트리지는 하우징을 포함할 수 있다. 하우징은 폴리프로필렌(PP) 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 같은, 성형 가능한 플라스틱 재료로 형성된 것일 수 있다. 하우징은 액체 저장 구획부의 한쪽 또는 양쪽 부분의 벽면의 일부 또는 전부를 형성할 수 있다. 하우징 및 액체 저장 구획부는 일체로 형성될 수 있다. 대안적으로, 액체 저장 구획부는 하우징과 별도로 형성되어 하우징에 조립될 수 있다.

[0072] 본 개시의 실시예에 따라, 에어로졸 발생 시스템이 제공되어 있다. 에어로졸 발생 시스템은 전술한 실시예 중 어느 하나에 따른 카트리지를 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 시스템은 에어로졸 발생 장치를 포함할 수 있다. 카트리지는 에어로졸 발생 장치에 제거 가능하게 결합되도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 전력 공급부를 포함할 수 있다.

[0073] 본 개시의 실시예에 따르면, 전술한 실시예들 중 어느 하나에 따른 카트리지; 및 에어로졸 발생 장치를 포함하는 에어로졸 발생 시스템이 제공되어 있으며, 여기서 카트리지는 에어로졸 발생 장치에 제거 가능하게 결합되도록 구성되어 있고, 에어로졸 발생 장치는 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 전력 공급부를 포함하고 있다.

[0074] 상기 에어로졸 발생 장치는 히터 조립체에 대한 전력 공급을 제어하도록 구성되어 있는 제어 회로를 더 포함할 수 있다.

[0075] 에어로졸 발생 장치는 가열 요소를 유도 가열하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 장치는 가열 요소를 유도 가열하기 위한 인덕터를 포함할 수 있다. 인덕터는 유도 코일일 수 있다.

[0076] 제어 회로는 마이크로프로세서를 포함할 수 있다. 마이크로프로세서는 프로그래밍 가능한 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, 또는 주문형 집적 칩(ASIC) 또는 제어를 제공할 수 있는 다른 전자 회로일 수 있다. 제어 회로는 전자 구성요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 구현예에서, 제어 회로는 센서, 스위치, 디스플레이 요소 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 전력은 장치가 활성화된 후 연속적으로 히터 조립체에 공급될 수 있거나 간헐적으로, 예컨대 퍼핑할 때마다(puff-by-puff basis) 공급될 수 있다. 전력은 예를 들어, 펄스 폭 변조(PWM)에 의해 전류의 펄스 형태로 히터 조립체에 공급될 수 있다.

[0077] 전력 공급부는 DC 전력 공급부일 수 있다. 전력 공급부는 배터리일 수 있다. 배터리는 리튬계 배터리, 예를 들어 리튬-코발트, 리튬-철-인산염, 리튬 티탄산염 또는 리튬-폴리머 배터리일 수 있다. 배터리는 니켈-수소 합금 배터리 또는 니켈 카드뮴 배터리일 수 있다. 전력 공급부는 커패시터와 같은 다른 형태의 전하 저장 장치일 수 있다. 전력 공급부는 재충전 가능할 수 있고, 다수의 충전 및 방전 사이클에 대해 구성될 수 있다. 전력 공급부는 한 번 이상의 사용자 경험에 충분한 에너지를 저장할 수 있는 용량을 가질 수 있으며; 예를 들어 전력 공급부는 종래의 궐련을 흡연하는 데 걸리는 통상적인 시간에 대응하는 약 6분, 또는 6분의 여러 배의 기간 동안 연속적으로 에어로졸을 발생시키기에 충분한 용량을 가질 수 있다. 다른 예에서, 전력 공급부는 소정의 퍼핑 횟수 또는 히터 조립체의 개별 활성화를 가능하게 하는 충분한 용량을 가질 수 있다.

[0078] 에어로졸 발생 장치는 하우징을 포함할 수 있다. 하우징은 세장형일 수 있다. 하우징은 임의의 적합한 물질 또는 물질의 조합을 포함할 수 있다. 적합한 재료의 예는 금속, 합금, 플라스틱 또는 이들 재료 중 하나 이상을 포함하는 복합 재료, 또는 식품이나 약제학적 적용에 적합한 열가소성 수지, 예를 들어 폴리프로필렌, 폴리에테르에테르케톤(PEEK) 및 폴리에틸렌을 포함하고 있다. 상기 물질은 경량이며 비-취성(non-brittle)이다.

[0079] 에어로졸 발생 시스템은 손에 드는 에어로졸 발생 시스템일 수 있다. 에어로졸 발생 시스템은 사용자가 마우스피스를 퍼핑하여 마우스 말단 개구부를 통해 에어로졸을 흡인할 수 있도록 구성되어 있는 핸드헬드 에어로졸 발생 시스템일 수 있다. 에어로졸 발생 시스템은 종래의 엽궐련 또는 궐련에 상응하는 크기를 가질 수 있다. 에어로졸 발생 시스템은 약 30㎜ 내지 약 150㎜의 총 길이를 가질 수 있다. 에어로졸 발생 시스템은 약 5㎜ 내지 약

30㎜의 외경을 가질 수 있다.

[0080] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소를 제조하는 방법이 제공되어 있다. 상기 방법은 복수의 제1 필라멘트들을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성될 수 있다. 상기 방법은 복수의 제2 필라멘트들을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 복수의 제2 필라멘트들은 가열 요소의 적어도 일부분에 걸쳐 액체 에어로졸 형성 기재를 분포시키기 위해 그 길이의 적어도 일부분을 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성될 수 있다.

[0081] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소를 제조하는 방법이 제공되어 있으며, 상기 방법은: 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 복수의 제1 필라멘트들을 제공하는 단계; 및 가열 요소의 적어도 일부분에 걸쳐 액체 에어로졸 형성 기재를 분포시키기 위해 그의 길이의 적어도 일부분을 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성되어 있는 복수의 제2 필라멘트들을 제공하는 단계를 포함하고 있다.

[0082] 유리하게는, 복수의 제2 필라멘트들은 액체 에어로졸 형성 기재를 제1 필라멘트로 그리고 이를 따라 운반하도록 배열되어 있다. 따라서, 제2 필라멘트는 심지로서 작용하지만, 가열 요소의 몸체 내에 작용하고, 액체 에어로졸 형성 기재와 접촉하는 제1 필라멘트의 면적을 증가시킴으로써 액체 에어로졸 형성 기재로 가열 요소를 습윤시키는 것을 돕는다. 제2 필라멘트는 제1 필라멘트의 개선된 습윤 및 증가된 증발 면적을 달성하기 위해 가열 요소를 가로질러 에어로졸 형성 기재를 분포시키는 것을 돕는다. 본 개시의 가열 요소는 에어로졸 발생 시스템의 각각의 사용 동안에 가열 요소의 일관된 면적이 습윤되는 것을 보장하는 데 도움을 주며, 따라서 연속 사용에 걸쳐 동일한 유형의 상이한 에어로졸 발생 시스템 사이에서 일관된 양의 에어로졸을 발생시키는 데 도움을 준다. 제2 필라멘트는 또한, 액체 에어로졸 형성 기재를 가열 요소에 운반하는 데 사용되는 다공성 재료 또는 다른 형태의 이송 물질 내로의 가열 요소의 통합을 개선하는 것을 도울 수 있다. 또한, 제2 필라멘트는 가열 요소와 이송 물질 사이의 접촉 면적을 증가시키는 것을 돕는다.

[0083] 유리하게는, 복수의 제2 필라멘트들을 가열 요소에 통합함으로써, 에어로졸 전달의 일관성이 개선될 수 있고, 제품-대-제품 변화가 감소된다. 가열 요소는 또한 대량 생산 기술을 사용하여 간단하고 일관되게 제조될 수 있다.

[0084] 일 실시예에서, 가열 요소는 메쉬를 포함할 수 있다. 상기 방법은 제1 필라멘트 및 제2 필라멘트를 제1 방향으로 교대로 배열하는 단계 및 제1 필라멘트를 제2 방향으로 배열하는 단계를 포함할 수 있다. 대안적으로, 상기 방법은 제1 필라멘트 및 제2 필라멘트를 제2 방향으로 교대로 배열하는 단계를 포함할 수 있다.

[0085] 다른 실시예에서, 가열 요소는 메쉬를 포함할 수 있다. 상기 방법은 복수의 제1 필라멘트들을 제1 방향으로 배열하는 단계 및 복수의 제2 필라멘트들을 제2 방향으로 배열하는 단계를 포함할 수 있다.

[0086] 상기 실시예들 중 하나와 관련하여 설명된 특징은 본 개시의 다른 예에 동일하게 적용될 수 있다.

[0087] 본 발명은 청구범위에 정의된다. 그러나, 아래에 비제한적인 예의 비-포괄적인 목록이 제공된다. 이들 실시예의 임의의 하나 이상의 특징부는 본원에 기술된 또 다른 실시예, 구현예 또는 측면의 임의의 하나 이상의 특징부와 조합될 수 있다.

[0088] 실시예 Ex1: 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소로서, 상기 가열 요소는 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 제1 필라멘트; 및 액체 에어로졸 형성 기재를 운반해서 액체 에어로졸 형성 기재로 상기 가열 요소의 적어도 일부분을 습윤시키도록 구성되어 있는 제2 필라멘트를 포함하는, 가열 요소.

[0089] 실시예 Ex2: 실시예 Ex1에 있어서, 상기 가열 요소는 복수의 제1 필라멘트들 및 복수의 제2 필라멘트들을 포함하는, 가열 요소.

[0090] 실시예 Ex3: 실시예 Ex1 또는 Ex2에 있어서, 상기 제1 필라멘트(들)는 전기 전도성 물질로 형성되어 있는, 가열 요소.

[0091] 실시예 Ex4: 실시예 Ex1 내지 Ex3 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 필라멘트(들)는 금속 재료로 형성되어 있는, 가열 요소.

[0092] 실시예 Ex5: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 필라멘트(들)는 친수성인, 가열 요소.

[0093] 실시예 Ex6: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 필라멘트(들)는 비금속 재료로 형성되어 있는, 가열 요소.

[0094] 실시예 Ex7: 실시예 Ex2에 있어서, 상기 복수의 제1 필라멘트들은 자성 금속 재료로 형성되어 있고 상기 복수의 제2 필라멘트들은 비금속 친수성 재료로 형성되어 있고, 그리고 상기 가열 요소는 비자성 금속 재료로 형성되어 있는 복수의 제3 필라멘트들을 더 포함하는, 가열 요소.

[0095] 실시예 Ex8: 실시예 Ex2 내지 Ex7 중 어느 하나에 있어서, 상기 복수의 제1 필라멘트들 및 상기 복수의 제2 필라멘트들은 동일한 방향으로 연장되고 서로 꼬여 있는, 가열 요소.

[0096] 실시예 Ex9: 실시예 Ex2 내지 Ex7 중 어느 하나에 있어서, 상기 복수의 제1 필라멘트들은 상기 복수의 제1 필라멘트들의 일부분이 제1 방향으로 배열되어 있고 상기 복수의 제1 필라멘트들의 다른 부분이 상기 제1 방향을 가로지르는 제2 방향으로 배열되어 있는 메쉬를 형성하도록 배열되어 있고, 상기 복수의 제2 필라멘트들 중 개별 필라멘트는 상기 제1 또는 제2 방향 중 적어도 하나로 상기 제1 필라멘트 중 적어도 일부 사이에 배열되어 있는, 가열 요소.

[0097] 실시예 Ex10: 실시예 Ex9에 있어서, 상기 복수의 제2 필라멘트들은 상기 제1 및 제2 방향 모두로 배열될 수 있는, 가열 요소.

[0098] 실시예 Ex11: 실시예 Ex9 또는 Ex10에 있어서, 상기 복수의 제2 필라멘트들은 상기 복수의 제1 필라멘트들 중 이웃하는 필라멘트들 사이의 각 공간이 제2 필라멘트를 포함하도록 상기 복수의 제1 필라멘트들 사이에 배열될 수 있는, 가열 요소.

[0099] 실시예 Ex12: 실시예 Ex2 내지 Ex7 중 어느 하나에 있어서, 상기 가열 요소는 메쉬를 형성하도록 배열되어 있고, 상기 복수의 제1 필라멘트들은 제1 방향으로 배열되어 있고, 상기 복수의 제2 필라멘트들은 제2 방향으로 배열되어 있으며, 여기서 상기 제2 방향은 상기 제1 방향을 가로지르는, 가열 요소.

[0100] 실시예 Ex13: 실시예 Ex9 내지 Ex12 중 어느 하나에 있어서, 상기 가열 요소는 서로 엮인 메쉬를 포함하는, 가열 요소.

[0101] 실시예 Ex14: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 필라멘트의 각각은 10 내지 80㎛, 바람직하게는 10 내지 50㎛, 보다 바람직하게는 약 25㎛의 평균 직경을 갖는, 가열 요소.

[0102] 실시예 Ex15: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 필라멘트의 각각은 10 내지 80㎛, 바람직하게는 10 내지 50㎛, 보다 바람직하게는 약 25㎛의 평균 직경을 갖는, 가열 요소.

[0103] 실시예 Ex16: 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 있어서, 상기 가열 요소는 실질적으로 평평한, 가열 요소.

[0104] 실시예 Ex17: 에어로졸 발생 시스템용 히터 조립체로서, 상기 히터 조립체는 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 가열 요소 및 액체 에어로졸 형성 기재를 상기 가열 요소에 운반하기 위한 이송 물질을 포함하는, 히터 조립체.

[0105] 실시예 Ex18: 실시예 Ex17에 있어서, 상기 복수의 제2 필라멘트들 중 일부의 부분은 상기 이송 물질 내에 통합되는, 히터 조립체.

[0106] 실시예 Ex19: 실시예 Ex17 또는 Ex18에 있어서, 상기 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 적어도 2개의 전기 접촉부들을 더 포함하되, 상기 전기 접촉부 각각은 상기 복수의 제1 필라멘트들 중 적어도 하나에 연결되어 있는, 히터 조립체.

[0107] 실시예 Ex20: 에어로졸 발생 시스템용 카트리지로서, 실시예 Ex2 내지 Ex7 중 어느 하나에 따른 히터 조립체 및 액체 에어로졸 형성 기재를 유지하기 위한 액체 저장 부분을 포함하는, 카트리지.

[0108] 실시예 Ex21: 에어로졸 발생 시스템으로서, 실시예 Ex20에 따른 카트리지; 및 에어로졸 발생 장치를 포함하되, 상기 카트리지는 상기 에어로졸 발생 장치에 제거 가능하게 결합되도록 구성되어 있고, 상기 에어로졸 발생 장치는 상기 가열 요소에 전력을 공급하기 위한 전력 공급부를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

[0109] 실시예 Ex22: 에어로졸 발생 시스템용 가열 요소를 제조하는 방법으로서, 상기 방법은: 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성되어 있는 복수의 제1 필라멘트들을 제공하는 단계; 및 그 길이의 적어도 일부분을 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 운반해서 상기 가열 요소의 적어도 일부분에 걸쳐 액체 에어로졸 형성 기재를 분포시키도록 구성되어 있는 복수의 제2 필라멘트들을 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

[0110] 실시예 Ex23: 실시예 Ex22에 있어서, 상기 가열 요소는 메쉬를 포함하고, 상기 방법은 제1 필라멘트 및 제2 필라멘트를 제1 방향으로 교대로 배열하는 단계 및 제1 필라멘트를 제2 방향으로 배열하는 단계를 더 포함하는,

방법.

[0111] 실시예 Ex24: 실시예 Ex22 또는 Ex23에 있어서, 상기 방법은 제1 필라멘트 및 제2 필라멘트를 제2 방향으로 교대로 배열하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0112] 실시예 Ex25: 실시예 Ex22에 있어서, 상기 가열 요소는 메쉬를 포함하고, 상기 방법은 상기 복수의 제1 필라멘트들을 제1 방향으로 배열하는 단계 및 상기 복수의 제2 필라멘트들을 제2 방향으로 배열하는 단계를 포함하는, 방법.

도면의 간단한 설명

[0113] 이제, 실시예가 도면을 참조하여 추가로 설명될 것이다.

도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 가열 요소의 개략적인 평면도이다.

도 2는 본 개시의 다른 실시예에 따른 가열 요소의 개략적인 평면도이다.

도 3a는 도 2의 가열 요소의 필라멘트들의 하나의 배열의 개략도이다.

도 3b는 도 2의 가열 요소의 필라멘트들의 다른 배열의 개략도이다.

도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 히터 조립체의 사시도이다.

도 5는 본 개시의 다른 실시예에 따른 히터 조립체의 평면도이다.

도 6a는 본 개시의 실시예에 따른 히터 조립체의 일부를 통한 확대 단면도이다.

도 6b는 본 개시의 다른 실시예에 따른 히터 조립체의 일부를 통한 확대 단면도이다.

도 7은 본 개시의 실시예에 따른 카트리지 및 에어로졸 발생 장치를 포함하는 예시적인 에어로졸 발생 시스템의 개략도이다.

도 8a는 가열 요소의 위킹 성능을 측정하는 데 사용되는 장치의 개략도이다.

도 8b는 3개의 상이한 가열 요소 샘플들에 대한 액체 에어로졸 형성 기재의 흡수 대비 시간을 보여주는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0114] 도 1을 참조하면, 가열 요소(1)의 개략적인 평면도가 도시되어 있다. 가열 요소(1)는 액체 에어로졸 형성 기재(미도시)를 가열하도록 구성되어 있는 복수의 제1 필라멘트들(2), 및 액체 에어로졸 형성 기재로 가열 요소(1)의 적어도 일부분을 습윤시키기 위해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성되어 있는 복수의 제2 필라멘트들(4)을 포함하는 하이브리드 가열 요소이다. 복수의 제1 필라멘트들(2) 및 복수의 제2 필라멘트들(4)은 동일한 방향으로 연장되어 있고 서로 꼬여 있다(interlaced). 즉, 각각의 제2 필라멘트(4)는 복수의 제1 필라멘트들(2) 중 이웃하는 필라멘트들 사이에 배열되어 있다. 복수의 제1 필라멘트들(2) 및 복수의 제2 필라멘트들(4)은 하부 기재 또는 이송 물질(미도시)에 부착함으로써 제자리에 유지되어 있다.

[0115] 복수의 제1 필라멘트들(2)은 전기 전도성이고 스테인리스 스틸 와이어로 만들어진다. 복수의 제2 필라멘트들(4)은 친수성인 유리 섬유 스레드로 만들어진다. 액체 에어로졸 형성 기재는 유리 섬유 스레드의 섬유들 사이의 모세관 작용에 의해 복수의 제2 필라멘트들(4)의 길이를 따라 운반되거나 흡인된다. 이는 결과적으로, 복수의 제1 필라멘트들(2)을 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 흡인하거나 운반하는 것을 돕는다. 또한, 제1 필라멘트(2) 및 제2 필라멘트(4) 사이의 공간(6)은 복수의 제1 필라멘트들(2)을 따라 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하고 흡인하는 것을 돕는 모세관 채널로서 작용한다. 따라서, 복수의 제2 필라멘트들(4)은 가열 요소(1) 내에 또는 그 위에 액체 에어로졸 형성 기재를 분포시킴으로써 가열 요소(1)를 일관되게 습윤시키는 것을 돕는다.

[0116] 사용 시, 가열 요소(1)의 복수의 제1 필라멘트들(2)은 유도 가열되거나 저항 가열될 수 있다. 복수의 제1 필라멘트들(2)에 의해 발생된 열은 제1 필라멘트(2) 및 제2 필라멘트(4) 사이의 공간(6) 내의 가열 요소(1)로부터 방출되는 액체 에어로졸 형성 기재를 증발시킨다. 복수의 제2 필라멘트들(4)의 유리 섬유 스레드는 가열 동안 복수의 제1 필라멘트들(2)의 온도를 견딜 수 있다.

[0117] 도 2는 다른 예시적인 가열 요소(10)의 개략적인 평면도를 보여주고 있다. 가열 요소(10)는 복수의 제1 필라멘트들 및 내부에 간극 또는 애퍼처(14)를 갖는 복수의 제2 필라멘트들을 포함하는 서로 엮인(interwoven) 메쉬

(12)를 포함하고 있다. 도 3a 및 3b는 가열 요소(10)의 복수의 제1 및 제2 필라멘트들의 상이한 배열을 보여주고 있다. 도 3a 및 3b의 각각은 명확성을 위해 확대된 가열 요소(10)의 일부만을 보여주고 있다. 도 1의 가열 요소(1)와 유사하게, 복수의 제1 필라멘트들은 전기 전도성 스테인리스 스틸 와이어로 제조되고, 액체 에어로졸 형성 기재(미도시)를 가열하도록 구성되어 있다. 복수의 제2 필라멘트들(14b)은 친수성 유리 섬유 스레드로 만들어지고, 액체 에어로졸 형성 기재로 가열 요소(1)의 적어도 일부분을 습윤시키기 위해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성되어 있다.

[0118] 도 3a의 배열에서, 복수의 제1 필라멘트들(16a, 16b), 즉 가열 필라멘트는 메쉬 구성으로 배열되어 있다. 복수의 제1 필라멘트들(16a)의 절반은 서로 엮인 메쉬의 제1 방향으로 배열되어 있고, 복수의 제1 필라멘트들(16b)의 다른 절반은 제1 방향에 실질적으로 직교하는 서로 엮인 메쉬의 제2 방향으로 배열되어 있다. 애퍼처(14)는 복수의 제1 필라멘트들(16a, 16b) 사이에 배열되어 있고 이에 의해 경계 지어진다.

[0119] 도 3a의 배열에서, 복수의 제2 필라멘트들(18a, 18b), 즉 위킹 필라멘트는, 복수의 제1 필라멘트들(16a, 16b) 중 이웃하는 필라멘트들 사이의 각 공간이 제2 필라멘트(18a, 18b)를 함유하도록 제1 및 제2 방향 둘 모두로 복수의 제1 필라멘트들(16a, 16b) 사이에 배열되어 있다. 즉, 도 3a의 서로 엮인 메쉬 가열 요소는 제1 방향으로 교대하는 제1 필라멘트(16a) 및 제2 필라멘트(18a), 및 제2 방향으로 교대하는 제1 필라멘트(16b) 및 제2 필라멘트(18b)를 함유한다. 제1 및 제2 방향은 실질적으로 서로 직교한다. 복수의 제2 필라멘트들(18a, 18b)은 복수의 제1 필라멘트들(16a, 16b) 사이의 애퍼처(14) 내에서 교차하고, 애퍼처(14) 각각의 면적의 적어도 일부분을 점유한다. 이러한 배열에서, 복수의 제2 필라멘트들(18a, 18b)은 복수의 제1 필라멘트들(16a, 16b) 사이의 그리고 복수의 제1 필라멘트들(16a, 16b)을 따라서 액체 에어로졸 형성 기재를 간극 또는 애퍼처(14) 내로 운반하거나 흡인하는 것을 돕고, 이는 결국 가열 요소(10)를 습윤시키는 것을 돕는다.

[0120] 도 3b의 배열에서, 가열 요소(10)는 메쉬 구성으로 배열되어 있다. 복수의 제1 필라멘트들(16), 즉 가열 필라멘트는 제1 방향으로 배열되어 있고, 복수의 제2 필라멘트들(18), 즉 위킹 필라멘트는 제2 방향으로 배열되어 있다. 제2 방향은 제1 방향과 실질적으로 직교한다. 이러한 배열에서, 복수의 제2 필라멘트들(18)은 액체 에어로졸 형성 기재를 복수의 제1 필라멘트들(16) 사이의 공간(14) 내로 운반하거나 흡인하는 것을 돕고, 이는 가열 요소(10)를 습윤시키는 것을 돕는다.

[0121] 도 1, 도 2, 도 3a 및 도 3b는 개략적이고 축척대로 되어 있지 않음을 유의해야 한다. 명확성을 위해, 도면을 단순화하고 이들의 특징부의 크기를 변경하였다. 예를 들어, 필라멘트들을 확대시켰으며 이들의 종횡비를 변경시켰다. 또한, 실제 가열 요소에 존재할 것보다 더 적은 필라멘트가 도시되어 있다.

[0122] 도 4는 도 2의 메쉬 가열 요소(10) 및 이송 물질(102)을 포함하는 히터 조립체(100)의 사시도이다. 메쉬 가열 요소(10)는 전술한 도 3a 또는 3b의 필라멘트 배열을 가질 수 있다. 이송 물질은 다공성 세라믹으로 만들어진다. 임의의 적절한 세라믹이 이송 물질에 사용될 수 있다. 가열 요소(10)는 이송 물질(102)의 상부 표면에 고정적으로 부착되어 있다. 임의의 적절한 고정 방법이 가열 요소(10)를 이송 물질에 부착하는 데 사용될 수 있다.

[0123] 이송 물질(102)은 액체 에어로졸 형성 기재(미도시)를 메쉬 가열 요소(10)에 운반하도록 배열되어 있다. 도 2와 관련하여 전술한 바와 같이, 복수의 간극들 또는 애퍼처들이 메쉬 가열 요소(10)의 필라멘트들 사이에 정의되어 있다. 가열 동안, 기화된 에어로졸 형성 기재는 애퍼처를 통해 히터 조립체(100)로부터 방출되어 에어로졸을 발생시킬 수 있다.

[0124] 히터 조립체(100)는 메쉬 가열 요소(10)에 전력을 공급하기 위한 한 쌍의 전기 접촉부(104)를 더 포함하고 있다. 전기 접촉부(104)는 메쉬 가열 요소(10)에 직접 결합되고 메쉬의 대향 측면 상에 배열되는 한 쌍의 주석 패드를 포함하고 있다. 전기 접촉부가 메쉬 가열 요소(10)의 일부분을 덮는 동안, 메쉬 가열 요소(10)의 충분한 면적이 남아 있게 되고, 이는 에어로졸 발생에 영향을 미치지 않는다.

[0125] 도 5는 히터 마운트(202) 및 서로 엮인 메쉬 가열 요소(204)를 포함하는 다른 예시적인 히터 조립체(200)의 평면도이다. 직사각형 개구부(206)는 히터 마운트(202)의 상부 말단(202a)에 형성되어 있고, 히터 마운트(202)의 상부 말단(202a)을 통해 액체 에어로졸 형성 기재(미도시)를 포함하는 내부 구획부(미도시) 내로 통과한다. 액체 에어로졸 형성 기재는 직사각형 개구부(206)를 통해 메쉬 가열 요소(204)로 통과할 수 있다. 이송 물질(미도시)은, 액체 에어로졸 형성 기재를 메쉬 가열 요소(204)에 운반하기 위해 메쉬 가열 요소(204)와 접촉하여 직사각형 개구부(206)에 배열될 수 있다. 메쉬 가열 요소(204)는 직사각형 개구부(206)를 가로질러 연장되어 있고, 히터 마운트(202)의 대향 측면 상에서 히터 마운트(202)의 상부 표면(202a)에 고정식으로 부착되어 있다. 임의

의 적절한 고정 방법이 가열 요소(204)를 히터 마운트(202)에 부착하는 데 사용될 수 있다. 히터 마운트(202)는 PEEK로 만들어진다.

[0126] 히터 마운트(202)는, 메쉬 가열 요소(204)가 유도 가열될 수 있도록, 에어로졸 발생 장치(미도시)의 유도 코일(미도시)과 함께 수용되도록 구성되어 있다. 메쉬 가열 요소(204)는 AISI 430과 같은 자성 스테인리스 스틸 와이어로 만들어진 복수의 제1 필라멘트들(204a)을 포함하고 있다. 복수의 제1 필라멘트들(204a)은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위해 유도 가열되도록 구성되어 있다. 복수의 제1 필라멘트들(204a)은 서로 엮인 메쉬 가열 요소(204)의 제1 방향으로 배열되어 있고, 제1 방향은 유도 코일에 의해 제공되는 인가된 가변 자기장의 방향과 정렬되어 있다. 메쉬 가열 요소(204)는 또한 유리 섬유 스레드로 만들어진 복수의 제2 필라멘트들(204b)을 포함하고 있다. 복수의 제2 필라멘트들(204b)은 액체 에어로졸 형성 기재와 함께 메쉬 가열 요소(204)의 적어도 일부분을 습윤시키기 위해 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하도록 구성되어 있다. 복수의 제2 필라멘트들(204b)은 서로 엮인 메쉬 가열 요소(204)의 제2 방향으로 배열되어 있다. 제2 방향은 제1 방향과 실질적으로 직교한다. 메쉬 가열 요소(204)는 AISI 304와 같은 비자성 스테인리스 스틸 와이어로 만들어진 2개의 복수의 제3 필라멘트들(204c)을 더 포함하고 있다. 복수의 제3 필라멘트들(204c)은 유도 가열되지 않도록 구성되어 있다. 복수의 제3 필라멘트들(204c)은 또한 서로 엮인 메쉬 가열 요소(204)의 제1 방향으로 배열되어 있고, 복수의 제1 필라멘트들(204a)에 의해 형성된 메쉬 가열 요소(204)의 영역의 양 측면 상에 위치되어 있다.

[0127] 메쉬 가열 요소(204)는 복수의 제3 필라멘트들(204c)에 의해 형성된 메쉬 가열 요소(204)의 영역에서 히터 마운트에 고정식으로 부착되어 있다. 비자기성 스테인리스 스틸 와이어로 만들어진 복수의 제3 필라멘트들(204c)은 에어로졸 발생 장치의 유도 코일에 의해 가열되지 않으므로, 복수의 제3 필라멘트들(204c)에 의해 형성된 메쉬 가열 요소(204)의 영역의 상당한 가열이 회피된다. 이는 메쉬 가열 요소(204)가 히터 마운트(202)에 고정적으로 부착되는 영역에서 가열 및 열 응력을 감소시키는 것을 돕고, 결과적으로 메쉬 가열 요소(204)의 가열에 의해 야기되는 히터 마운트(202)에 대한 손상을 감소시키는 것을 돕는다.

[0128] 도 6a는 도 2의 메쉬 가열 요소(10) 및 이송 물질(302)을 포함하는 예시적인 히터 조립체(300a)의 일부를 통한 확대 단면도를 보여주고 있다. 메쉬 가열 요소(10)는 전술한 도 3b의 필라멘트 배열을 갖는다. 즉, 메쉬 가열 요소(10)는 제1(경사) 방향으로 배열된 복수의 제1 또는 가열 필라멘트(16) 및 제1 방향에 실질적으로 직교하는 제2(위사) 방향으로 배열된 복수의 제2 또는 위킹 필라멘트(18)를 포함하고 있다. 그러나, 도 3b의 필라멘트 배열 또는 임의의 다른 적절한 필라멘트 배열이 사용될 수 있다. 이송 물질은 다공성 세라믹으로 만들어진다. 임의의 적절한 세라믹이 이송 물질에 사용될 수 있다. 가열 요소(10)는 이송 물질(302)의 상부 표면(302a)에 고정식으로 부착되어 있다. 임의의 적절한 고정 방법이 가열 요소(10)를 이송 물질(302)에 부착하는 데 사용될 수 있다.

[0129] 복수의 제2 필라멘트들(18)은 도 6a에서 화살표 A로 표시된 바와 같이, 이송 물질(302)로부터 메쉬 가열 요소(10)의 복수의 제1 필라멘트들(16) 사이의 공간(14) 내로 액체 에어로졸 형성 기재를 운반하거나 위킹한다. 이는 메쉬 가열 요소(10)를 습윤하는 것을 돕고, 복수의 제1 필라멘트들(16)과 이송 물질(302) 사이의 접촉을 개선하며, 이는 이송 물질(302)로부터 복수의 제1 필라멘트들(16)로의 액체 에어로졸 형성 기재의 전달을 개선한다. 복수의 제1 필라멘트들(16)은 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하고 기화시키며, 기화된 에어로졸 형성 기재는 메쉬 가열 요소(10) 내의 공간(14)을 통해 히터 조립체(300a)로부터 빠져나간다. 메쉬 가열 요소(10)는 사용 사이에 일관되게 습윤되며, 이는 개선되고 보다 일관된 에어로졸의 생성을 돕는다.

[0130] 도 6b는 다른 예시적인 히터 조립체(300b)의 일부를 통한 확대 단면도를 보여주고 있다. 도 6b의 배열은, 이송 물질(302)의 상부 표면(302a)이 이제 복수의 제1 필라멘트들(16), 즉 가열 필라멘트와 접촉하도록, 메쉬 가열 요소(10)가 세라믹 이송 물질(302) 내에 통합되거나 매립된 것을 제외하고는 도 6a의 배열과 동일하다. 복수의 제2 필라멘트들(18)의 부분, 즉 복수의 제1 필라멘트들(16) 아래에 있는 위킹 필라멘트는 세라믹 내에 매립되어 있다. 복수의 제2 필라멘트들(18)의 물결 모양의 형상은, 세라믹에 매립될 수 있는 부분을 제공하기 때문에, 메쉬 이송 물질과 가열 요소(10)의 통합을 달성하는데 도움이 된다. 복수의 제1 필라멘트들(16) 아래의 복수의 제2 필라멘트들(18)의 부분은 다공성 세라믹 이송 물질의 기공에 매립될 수 있거나, 이송 물질은 복수의 제2 필라멘트들(16)의 부분을 수용하기 위한 홈 또는 오목부로 형성될 수 있다. 대안적으로, 이송 물질은 물리적, 증기 또는 전착 공정의 일부 형태에 의해 메쉬 가열 요소(10)의 밑면 상에 직접 증착될 수 있다.

[0131] 도 7은 예시적인 에어로졸 발생 시스템의 개략도이다. 에어로졸 발생 시스템은 2개의 주 구성요소들, 카트리지(400) 및 주 몸체부 또는 에어로졸 발생 장치(500)를 포함하고 있다. 카트리지(400)의 연결 말단(415)은 에어로졸 발생 장치(500)의 대응하는 연결 말단(505)에 제거 가능하게 연결되어 있다. 카트리지(400)의 연결 말단

(415) 및 에어로졸 발생 장치(500)의 연결 말단(505)은 카트리지(400)와 에어로졸 발생 장치(500) 사이에 전기적 연결을 제공하기 위해 협력하도록 배열되어 있는 전기 접촉부 또는 연결부(미도시)를 각각 갖는다. 에어로졸 발생 장치(500)는, 이 실시예에서 재충전 가능한 리튬 이온 배터리인, 배터리(510) 형태의 전원, 및 제어 회로(520)를 포함하고 있다. 에어로졸 발생 시스템은 휴대용이며, 종래의 엽궐련 또는 궐련에 필적하는 크기를 가지고 있다. 마우스피스(425)는 연결 말단(415)에 대향하는 카트리지(400)의 말단에 배열되어 있다.

[0132] 카트리지(400)는 도 4의 히터 조립체(100) 및 제1 저장 부분(430) 및 제2 저장 부분(435)을 갖는 액체 저장 구획부 또는 부분을 함유하고 있는 하우징(405)을 포함하고 있다. 액체 에어로졸 형성 기재는 액체 저장 구획부에 보유되어 있다. 도 7에 도시되지 않았지만, 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분(430)은 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분(435)에 연결되어 있어서, 제1 저장 부분(430) 내의 액체가 제2 저장 부분(435)으로 지나갈 수 있다. 히터 조립체(100)는 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분(435)으로부터 액체를 수용한다. 히터 조립체(100)의 세라믹 이송 물질의 적어도 일부분은 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분(435) 내로 연장되어 그 안의 액체 에어로졸 형성 기재와 접촉한다.

[0133] 기류 통로(440, 445)는 카트리지(400)를 통해 하우징(405)의 측면에 형성된 공기 유입구(450)로부터 히터 조립체(100)의 메쉬 가열 요소를 지나서 그리고 히터 조립체(100)로부터 연결 말단(415)에 대향하는 카트리지(400)의 말단에서 하우징(405)에 형성된 마우스피스 개구부(410)로 연장되어 있다.

[0134] 카트리지(400)의 구성요소들은, 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분(430)이 히터 조립체(100)와 마우스피스 개구부(410) 사이에 있고, 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분(435)이 마우스피스 개구부(410)에 대한 히터 조립체(100)의 대향 측면 상에 위치되도록 배열되어 있다. 즉, 히터 조립체(100)는 액체 저장 구획부의 2개의 부분들(430, 435) 사이에 놓여 있고 제2 저장 부분(435)으로부터 액체를 수용한다. 액체 저장 구획부의 제1 저장 부분(430)은 액체 저장 구획부의 제2 저장 부분(435)보다 마우스피스 개구부(410)에 더 가깝다. 기류 통로(440, 445)는 히터 조립체(100)의 메쉬 가열 요소를 지나 액체 저장 구획부의 제1 부분(430)과 제2 부분(435) 사이에 연장되어 있다.

[0135] 에어로졸 발생 시스템은 사용자가 카트리지의 마우스피스(425)를 퍼핑하거나 흡인하여 에어로졸을 마우스피스 개구부(410)를 통해 자신의 입 안으로 흡인할 수 있도록 구성되어 있다. 작동시, 사용자가 마우스피스(425)를 퍼핑할 때, 공기는 공기 유입구(450)로부터, 히터 조립체(100)를 지나, 마우스피스 개구부(410)로, 기류 통로(440, 445)를 통해 흡인된다. 제어 회로(520)는 시스템이 활성화될 때 배터리(510)로부터 카트리지(400)로의 전력 공급을 제어한다. 이는 결국 히터 조립체(100)에 의해 생성된 증기의 양 및 특성을 제어한다. 제어 회로(520)는 기류 센서(미도시)를 포함할 수 있고, 제어 회로(520)는 사용자의 퍼프가 기류 센서에 의해 검출될 때 히터 조립체(100)에 전력을 공급할 수 있다. 이러한 유형의 제어 구성은 흡입기와 전자 담배와 같은 에어로졸 발생 시스템에 잘 확립된다. 따라서, 사용자가 카트리지(400)의 마우스피스 개구부(410)를 퍼핑할 때, 히터 조립체(100)가 활성화되어 기류 통로(440)를 통과하는 기류에 연행되는 증기를 발생시킨다. 증기는 통로(445) 내의 기류 내에서 냉각되어 에어로졸을 형성하며, 이는 이어서 마우스피스 개구부(410)를 통해 사용자의 입 안으로 흡인된다.

[0136] 작동시, 마우스피스 개구부(410)는 통상적으로 시스템의 가장 높은 지점이다. 카트리지(400)의 구성, 특히 액체 저장 구획부의 제1 및 제2 저장 부분들(430, 435) 사이의 히터 조립체(100)의 배열은, 심지어 액체 저장 구획부가 비워짐에 따라 액체 기재가 히터 조립체(100)로 전달되는 것을 보장하도록 중력을 이용하지만 기류 통로(440) 내로의 액체의 누출을 야기할 수 있는 히터 조립체(100)로의 액체의 과공급을 방지하기 때문에 유리하다.

[0137] 도 8a는 메쉬 가열 요소(602)의 위킹 성능을 측정하는 데 사용되는 장치(600)의 개략도를 보여주고 있다. 메쉬 가열 요소(602)의 10㎜ x 5㎜ 직사각형 샘플이 제조된다. 샘플 메쉬 가열 요소(602)는, 최소 0.0001g만큼 칭량되는 물체의 중량을 정확하게 측정할 수 있는 칭량 저울(604)로부터 더 좁은 에지들 중 하나에 의해 수직으로 매달려 있다. 칭량 저울은 시간 경과에 따라 측정된 칭량을 로그하는 컴퓨터(미도시)에 연결될 수 있다. 액체 에어로졸 형성 기재(608)의 양을 함유하는 용기(606)는 샘플 메쉬 가열 요소(602)의 아래에 놓여 있다. 메쉬 가열 요소(602)는 샘플 메쉬 가열 요소(602)의 하단 수평 좁은 에지(602a)가 용기(606) 내의 액체 에어로졸 형성 기재(608)와 접촉할 때까지 낮아진다. 그런 다음, 메쉬 가열 요소(602)에 의해 흡수된 액체의 양은 위킹이 시작되는 때로부터 경과 시간, 즉, 샘플 메쉬 가열 요소(602)가 액체 에어로졸 형성 기재와 접촉하게 되는 시간에 대해 기록된다. 샘플 메쉬 가열 요소(602)에 의한 액체 흡수는 액체 에어로졸 형성 기재와 가열 요소(602)의 수직 습윤으로 인한 것이다.

[0138] 도 8b는 3개의 상이한 메쉬 가열 요소 샘플들에 대한 액체 에어로졸 형성 기재 흡수(g) 대 시간(ms)의 그래프를

보여주고 있다. 샘플은 아래 표 1에 나타낸 재료 및 치수를 갖는다.

표 1

샘플	재료 및 치수
샘플 1	AISI 430 스테인리스 스틸 와이어, 와이어 직경 63㎛, 메쉬 애퍼처 크기 80㎛
샘플 2	AISI 312 스테인리스 스틸 와이어, 와이어 직경 25㎛, 메쉬 애퍼처 크기 100㎛
샘플 3	AISI 312 스테인리스 스틸 와이어, 와이어 직경 25㎛, 메쉬 애퍼처 크기 100㎛, 메쉬의 일 방향으로 첨가된 유리 섬유 스레드(도 8a 에서 이들은 수직 방향임), 스레드 폭은 애퍼처 크기와 대략 동일, 즉 약 100㎛ 이고, 스레드 두께는 와이어 직경과 대략 동일, 즉 약 25㎛이다.

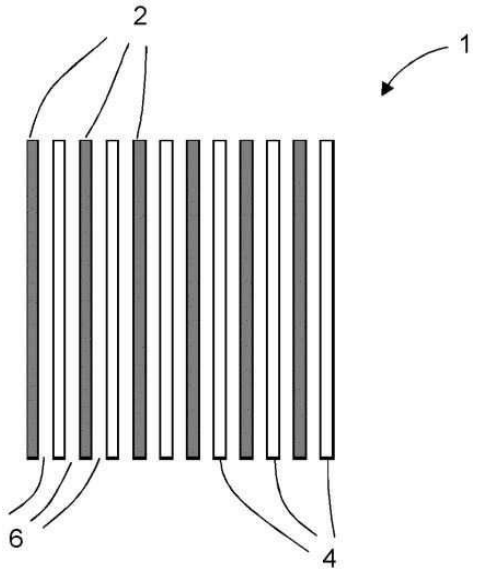
[0139]

[0140] 표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 샘플 1 및 2는 단일 재료로 만들어진다. 그러나, 샘플 3은 하이브리드 메쉬며, 제1 필라멘트로서 스테인리스 스틸 와이어 및 제2 필라멘트로서 유리-섬유 스레드 모두를 포함하고 있다.

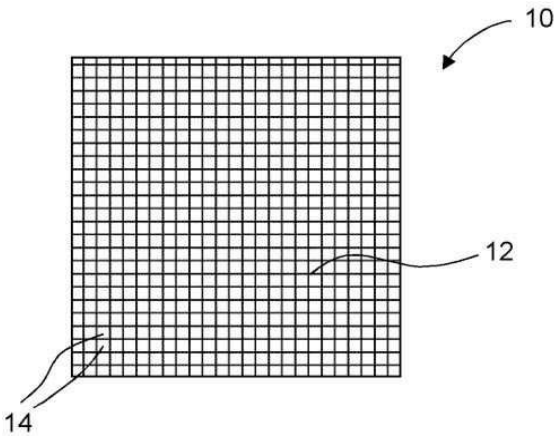
[0141] 도 8b의 그래프는 샘플 1 내지 3의 상대적 성능을 보여준다. 그래프로부터 알 수 있는 바와 같이, 샘플 3의 하이브리드 메쉬는 액체 흡수율 및 흡수된 액체의 양의 측면에서 샘플 1 및 2와 비교하여 상당히 개선된 성능을 나타낸다. 샘플 3은 샘플 1 및 2와 비교하여 액체 에어로졸 형성 기재의 더 높은 흡수율을 갖는다. 이는, 샘플 3의 메쉬 가열 요소가 다른 2개의 샘플들보다 이전의 퍼프 후에 더 신속하게 재습윤될 것임을 의미한다. 또한, 500ms 후에, 샘플 3의 하이브리드 메쉬에 의해 흡수된 액체의 양은, 샘플 3에서 위킹 및 습윤 성능이 더 양호하고 신속한 위킹 및 습윤이 달성됨을 시사하는, 가장 가까운 컨텐더인, 샘플 2보다 대략 2배 더 높다. 따라서, 도 8b로부터 하이브리드 메쉬를 제공하면 위킹 및 습윤 성능이 개선된다는 결론을 내릴 수 있다. 이는 연속하는 퍼프들 사이 및 동일한 유형의 에어로졸 발생 장치들 사이에서 보다 일관된 에어로졸 발생을 달성하는 것을 도울 것이다.

도면

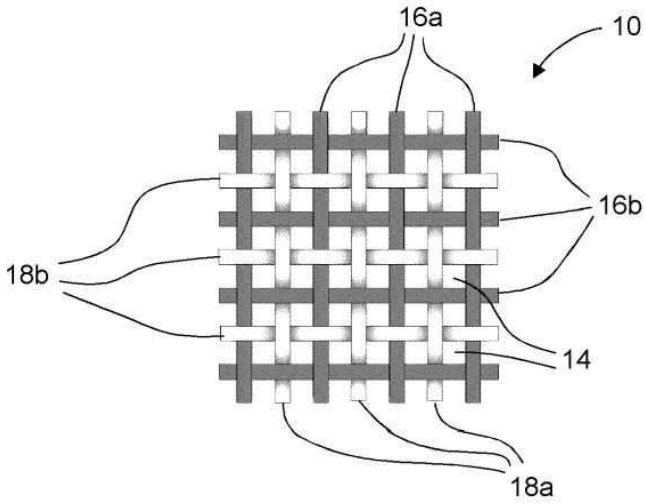
도면1



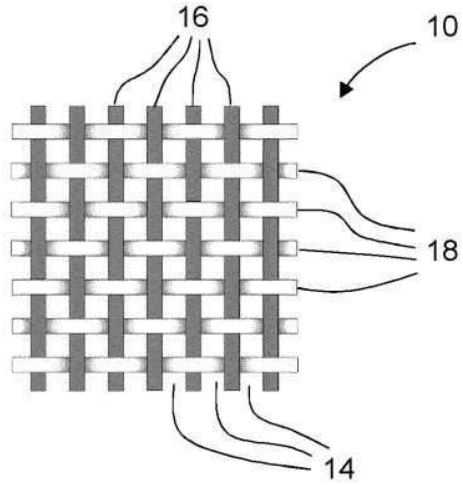
도면2



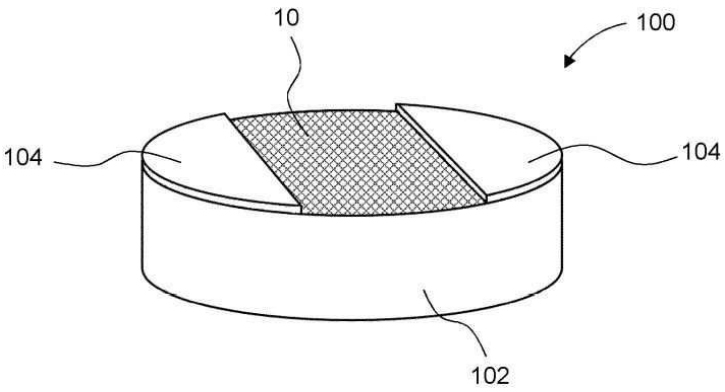
도면3a



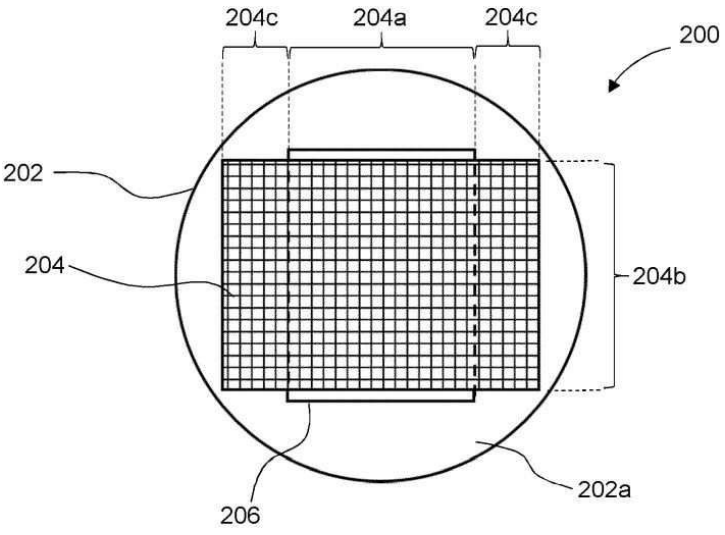
도면3b


16
10
18
14

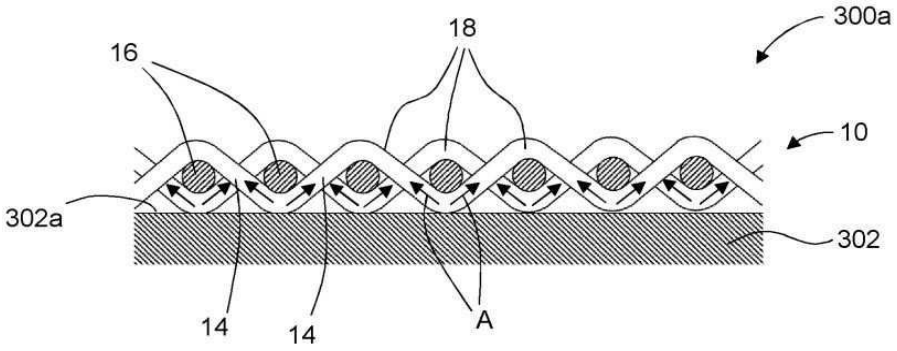
도면4


10
100
104
104
102

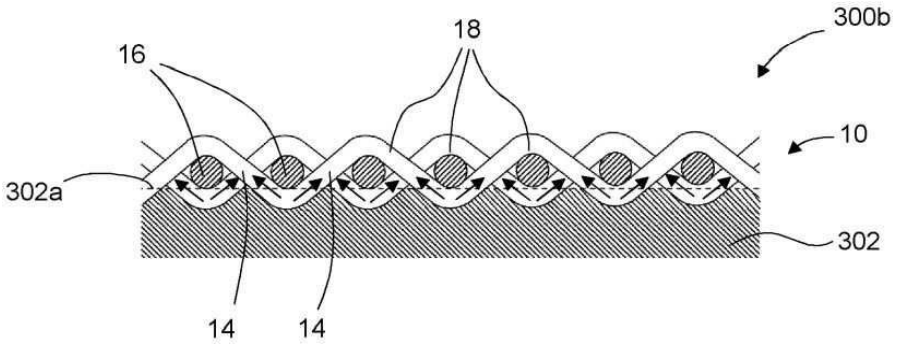
도면5


204c
204a
204c
200
202
204
204b
206
202a

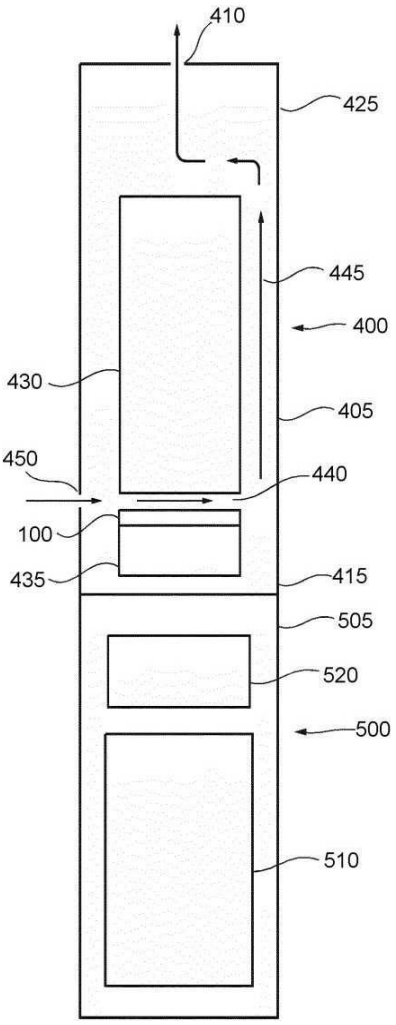
도면6a



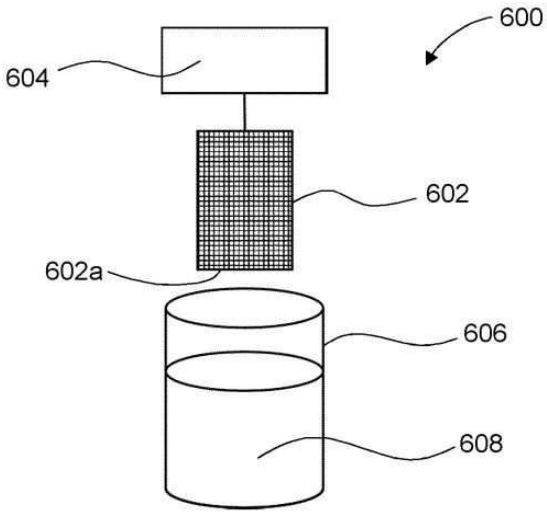
도면6b



도면7


410
425
445
400
430
405
450
440
100
435
415
505
520
500
510

도면8a


600
604
602
602a
606
608

도면8b

