



등록특허 10-2825039



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월26일  
(11) 등록번호 10-2825039  
(24) 등록일자 2025년06월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A24F 40/46* (2020.01) *A24F 40/10* (2020.01)  
*A24F 40/42* (2020.01) *A24F 40/70* (2020.01)  
*H05B 3/06* (2006.01) *H05B 3/16* (2006.01)  
*H05B 3/34* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*A24F 40/46* (2020.01)  
*A24F 40/10* (2022.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7009490(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월15일  
심사청구일자 2024년04월18일
- (85) 번역문제출일자 2024년03월21일
- (65) 공개번호 10-2024-0045333
- (43) 공개일자 2024년04월05일
- (62) 원출원 특허 10-2023-7009955  
원출원일자(국제) 2014년12월15일  
심사청구일자 2023년03월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/077827
- (87) 국제공개번호 WO 2015/117701  
국제공개일자 2015년08월13일
- (30) 우선권주장  
14154554.1 2014년02월10일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문현  
US20090220222 A1

- (73) 특허권자  
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.  
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나  
우드 3
- (72) 발명자  
바티스타, 뤼  
스위스, 씨에치-1025 에스티. 솔피세, 뤼 뒤 센트  
레 166  
위드메르, 제안-마르크  
스위스, 씨에치-2523 리그니에레스, 슈맹 데 콘데  
미네스 6  
포울센, 젠스 올리크  
덴마크, 디케이-2830 비룸, 비룸가데 54씨
- (74) 대리인  
강철중

전체 청구항 수 : 총 20 항

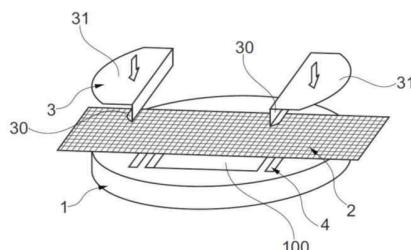
심사관 : 김동우

(54) 발명의 명칭 **에어로졸 발생 시스템용 유체 투과성 히터 조립체 및 에어로졸 발생 시스템용 유체 투과성 히터를 조립하기 위한 방법**

### (57) 요 약

에어로졸 발생 시스템을 위한 유체 투과성 히터 조립체는, 기재를 통하는 개구부를 포함하는 기재, 개구부 위에 배열된 실질적으로 평평한 전기 전도성 필라멘트 구조, 및 필라멘트 구조를 기재에 기계적으로 고정하는 클램핑 수단을 포함하고 있다. 클램핑 수단은, 전기 전도성을 가지고, 필라멘트 구조를 통해 가열 전류를 제공하기 위한 전기적 접촉부로서 기능한다. 또한 본 발명은 에어로졸 발생 시스템용 유체 투과성 히터 조립체를 조립하기 위한 방법에 관한 것이다.

**대 표 도** - 도1



(52) CPC특허분류

*A24F 40/42* (2020.01)  
*A24F 40/70* (2022.01)  
*H05B 3/06* (2013.01)  
*H05B 3/16* (2013.01)  
*H05B 3/34* (2013.01)  
*H05B 2203/021* (2013.01)

---

(30) 우선권주장

14154553.3 2014년02월10일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
14154552.5 2014년02월10일  
유럽특허청(EPO)(EP)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

에어로졸 발생 시스템으로서, 상기 에어로졸 발생 시스템은:

액체 저장부를 포함하는 카트리지로서, 상기 액체 저장부는 액체 에어로졸 형성 기재를 함유하는 하우징을 포함하고, 상기 하우징은 개방 단부를 갖는, 상기 카트리지; 및

유체 투과성 히터 조립체;를 포함하고,

상기 유체 투과성 히터 조립체는:

에어로졸을 형성하기 위해 상기 액체 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성된 전기 가열 요소로서, 하나 이상의 전기 전도성 필라멘트를 갖는 평탄형 필라멘트 구조를 포함하는, 상기 전기 가열 요소,

세라믹 물질을 포함하고 평탄형 부착면을 갖는 전기 절연 기재로서, 상기 필라멘트 구조가 상기 평탄형 부착면과 접촉하여 배치되고, 상기 전기 절연 기재는 개구부를 가지고, 상기 필라멘트 구조는 상기 전기 절연 기재의 개구부를 걸쳐 연장되는, 상기 전기 절연 기재, 및

상기 전기 가열 요소의 대향 단부에 배열되고 상기 필라멘트 구조에 전력을 인가하도록 구성된 2개의 개별 전기적 접촉부를 형성하는 커넥터들을 포함하고,

상기 유체 투과성 히터 조립체는 상기 하우징의 개방 단부 위에 배열되는, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 커넥터들은 상기 필라멘트 구조를 상기 전기 절연 기재에 기계적으로 고정하고 상기 필라멘트 구조를 통해 가열 전류를 제공하도록 구성된 전기적 접촉부들의 역할을 하는, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 전기 전도성 필라멘트는 평평한 단면을 갖는, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 하나 이상의 전기 전도성 필라멘트는 곡선형으로 배열된, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 전기 전도성 필라멘트는 곡선형으로 배열된, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 전기 절연 기재는 개방 기공 세라믹 물질을 더 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 전기 절연 기재는 모세관 물질을 더 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 평탄형 부착면은 상기 개구부를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 전기 절연 기재의 개구부는 직사각형 형상을 갖는, 에어로졸 발생 시스템.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 전기 절연 기재의 개구부는 상기 전기 절연 기재를 관통해 연장되어 있는, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 필라멘트 구조는 상기 전기 절연 기재의 개구부에 걸쳐 부분적으로 연장되어 있는, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 필라멘트 구조는 상기 전기 절연 기재의 개구부에 걸쳐 완전하게 연장되어 있는, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 13

제1항에 있어서, 상기 전기 절연 기재는 상기 전기 절연 기재 안에 형성된 오목부들을 갖고, 상기 커넥터들은 상기 오목부들 안으로 연장되어 있는, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 14

제13항에 있어서, 상기 오목부들은 상기 전기 절연 기재를 통해 부분적으로 연장되어 있는 구멍들인, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 15

제1항에 있어서, 상기 필라멘트 구조는 제1 부분 및 제2 부분들을 갖고, 상기 제2 부분들은 상기 필라멘트 구조의 상기 제1 부분의 양측 단부 상에 제공되고, 상기 제1 및 제2 부분들은 일체형 전기적 경로인, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 16

제1항에 있어서, 상기 필라멘트 구조는 제1 부분 및 제2 부분들을 갖고, 상기 제2 부분들은 상기 필라멘트 구조의 상기 제1 부분의 양측 단부 상에 제공되고, 상기 제2 부분들은 호일의 형태를 띠는, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 17

제1항에 있어서, 상기 커넥터들은 스크류(screws)인, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 18

제1항에 있어서, 상기 커넥터들은 바브(barbs)인, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 19

제1항에 있어서

메인 하우징; 전기 회로; 마이크로프로세서; 및 전력 공급부;를 더 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

### 청구항 20

제19항에 있어서,

상기 액체 저장부는 상기 하나 이상의 전기 전도성 필라멘트의 제1 측면 상에 배치되고,

상기 하나 이상의 전기 전도성 필라멘트의 대향 측면 상에는 기류 채널이 배치되는, 에어로졸 발생 시스템.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은, 에어로졸 발생 시스템용 유체 투과성 히터 조립체 및 유체 투과성 히터를 조립하기 위한 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 전기 작동식 흡연 시스템 같은 휴대형 에어로졸 발생 시스템을 위한 유체 투과성

히터 조립체에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] 전기 작동식 흡연 장치 같은 일부 에어로졸 발생 시스템은, 배터리 및 제어 전자 장치, 에어로졸 형성 기재의 공급부를 포함하는 카트리지, 및 전기 작동식 증발기를 포함하고 있다. 물질은, 예를 들어, 가열 요소에 의해 에어로졸 형성 기재로부터 기화된다. 가열 요소는, 적어도 부분적으로 유체 투과성 히터일 수 있으며, 예를 들어, 세라믹 물질에 내장된 평평한 코일일 수도 있다. 그러나, 이러한 히터는, 제조 비용이 고가이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 미국 특허출원공개공보 2013/333700호(2013.12.19.)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 생산 비용이 고가가 아니며 제조가 간단한, 에어로졸 발생 시스템을 위한 유체 투과성 히터 조립체가 필요하다. 또한, 유체 투과성 히터를 조립하기 위한 부합한 방법이 필요하다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 에어로졸 발생 시스템, 바람직하게는 전기 작동식 흡연 시스템을 위한 유체 투과성 히터 조립체를 제공하고 있다. 유체 투과성 히터 조립체는, 기재, 바람직하게는 전기 절연 기재를 포함하고 있다. 기재는 기재를 관통해 연장되어 있는 개구부를 포함하고 있다. 히터 조립체는, 기재의 개구부 위에 배열된 실질적으로 평평한 전기 전도성 필라멘트 구조를 더 포함하고 있다. 필라멘트 구조는 클램핑 수단에 의해 기재에 기계적으로 고정되어 있다. 클램핑 수단은, 또한, 전기 전도성을 갖고, 필라멘트 구조를 통해 가열 전류를 제공하고 기재에 클램핑된 필라멘트 구조를 안정화하기 위한 전기적 접촉부로서 기능한다.

## 발명의 효과

[0006] 바람직하게, 히터 조립체는 기계적 수단에 의해서만 조립되어 있다. 필라멘트 구조와 기재의 서로에 대한 고정 및 필라멘트 구조와 외부 전력 공급부, 예를 들어, 배터리를 위한 접촉부 간의 전기적 접촉은, 기계적 클램핑에 의해 행해진다. 클램핑 수단은, 필라멘트 구조의 단단한 고정 및 필라멘트 구조와 클램핑 수단 간의 신뢰성이 있는 접촉을 제공하고 있다. 기계적 수단에 의한 필라멘트 구조의 전기적 접촉 및 기계적 클램핑 때문에, 전기적 접촉부의 솔더링, 용접, 또는 애칭이 불필요하다. 이는, 제조를 용이하게 할 수도 있고, 히터 조립체의 부품들을 제조하는 비용을 감소시킬 수도 있다. 또한, 이는 히터 조립체 또는 히터 조립체의 부품들의 기계 가공성을 용이하게 할 수도 있다. 또한, 기계적 고정은, 콜드 솔더 조인트 또는 콜드 용접 같은 솔더링과 용접의 공통 우려 사항들을 피하여 히터 조립체의 신뢰성을 개선할 수도 있다. 이것들은, 저 강도, 응력 하의 고장, 신뢰할 수 없는 저항으로 공지되어 있다. 또한, 필라멘트 구조는 에어로졸 발생 시스템의 배터리의 커넥터와 직접 접촉하지 않으며, 따라서, 히터를 시스템에 삽입하는 경우 필라멘트 구조의 파열을 피할 수도 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 히터 조립체의 한 구현예를 도시하고;

도 2는 장착 상태에 있는 도 1의 히터 조립체를 도시하고;

도 3a와 도 3b는 클램핑 기구의 상세를 도시하고;

도 4a 내지 도 4d는 추가 클램핑 수단과 클램핑 기구를 도시하고;

도 5a와 도 5b는 히터 조립체의 상면도를 도시하고;

도 6a 내지 도 6c는 측면 슬라이딩가능 클램핑 수단을 구비하는 히터 조립체를 도시하고(도 6a), 클램핑 기구의

상세를 도시하고(도 6b), 클램핑 수단을 도시하고(도 6c);

도 7a와 도 7b는 클램핑 수단인 스테이플을 갖는 히터 조립체 및 기재의 단면의 일부의 상세를 도시하고;

도 8은 클램핑 수단인 스테이플을 갖는 히터 조립체의 추가 구현예를 도시하고;

도 9는 스테이플이 장착된 히터 조립체를 도시하고;

도 10은 클램핑 수단인 스테이플을 갖는 히터 조립체의 추가 구현예를 도시하고;

도 11a 내지 도 11d는 제1 및 제2 부분을 갖는 필라멘트 및 일체형 필라멘트를 제조하는 방법을 도시하고 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

본 발명에 따른 이러한 유체 투과성 히터를 조립하기 위한 방법에 의하면, 세 개의 목적이 하나의 단일 경제적 수단에서 조합될 수 있는데, 즉, 필라멘트 구조와 기재 간의 고정, 평면에서의 필라멘트 구조의 안정화, 및 전력 공급부, 예를 들어, e-퀼런 배터리를 위한 전기 커넥터의 제공이다. 클램핑 수단, 기재에 대한 필라멘트 구조의 대응하는 클램핑 기구 및 대응하는 조립 공정은, 비용 효과적이며, 산업적으로 증명된 것이며, 기능상 효율적이고, 강건하며, 히터 조립체의 비교적 작은 표면과 호환성을 가지고 있다.

[0009]

“실질적으로 평평한” 필라멘트 구조라는 용어는, 실질적으로 2차원 표면형태 매니폴드의 형태로 된 필라멘트 구조를 가리키도록 명세서 전체에 걸쳐 사용되고 있다. 따라서, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조는, 제3 차원보다는 실질적으로 표면을 따라 2차원으로 연장되어 있다. 구체적으로, 표면 내의 2차원으로 실질적으로 평평한 필라멘트 구조의 치수는, 그 표면에 법선 방향인 제3 치수보다 적어도 5배이다. 실질적으로 평평한 필라멘트 구조의 일례는 두 개의 실질적으로 평행한 가상면 사이의 구조이고, 이러한 두 개의 가상면 간의 거리는 표면들 내의 연장부보다 실질적으로 작다. 일부 구현예들에서, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조는 평탄형이다. 다른 구현예들에서, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조는, 하나 이상의 치수를 따라 휘어져, 예를 들어, 돔 형상 또는 브리지 형상을 형성하고 있다.

[0010]

“필라멘트”라는 용어는, 두 개의 전기적 접촉부 사이에 배열된 전기적 경로를 가리키도록 명세서 전체에 걸쳐 사용되고 있다. 필라멘트는, 임의로 분기되어 여러 경로 또는 필라멘트로 각각 갈라져 있을 수도 있고, 또는 여러 전기적 경로들로부터 하나의 경로로 수렴할 수도 있다. 필라멘트는 둥근형, 정사각형, 평평한 형상, 또는 단면의 다른 임의의 형태일 수도 있다. 필라멘트는 직선형 또는 곡선형으로 배열되어 있을 수도 있다.

[0011]

“필라멘트 구조”라는 용어는, 하나의 필라멘트 또는 바람직하게는 복수의 필라멘트의 구조를 가리키도록 명세서 전체에 걸쳐 사용되고 있다. 필라멘트 구조는, 예를 들어, 서로 평행하게 배열된 필라멘트들의 어레이일 수도 있다. 바람직하게, 필라멘트들은 메쉬를 형성할 수도 있다. 메쉬는 직물 또는 부직포일 수도 있다. 바람직하게, 필라멘트 구조는 약  $0.5\mu\text{m}$ 와  $500\mu\text{m}$  사이의 두께를 가지고 있다.

[0012]

대체로 “약”이라는 용어가 본원 전체에 걸쳐 특정한 값에 관하여 사용될 때마다, “약”이라는 용어 다음에 오는 값이 기술적 고려 사항들 때문에 정확하게 그 특정한 값일 필요는 없다는 의미로 이해해야 한다. 그러나, 특정한 값에 관한 “약”이라는 용어는, “약”이라는 용어 다음에 오는 특정한 값을 항상 포함하는 것이며 또한 명시적으로 개시하는 것으로 이해해야 한다.

[0013]

예를 들어, 기재와 기재에 클램핑된 필라멘트 구조의 형상은 에어로졸 형성 물질을 함유하는 카트리지의 단부의 형상으로 적응될 수도 있다. 이러한 카트리지의 단부는 평탄형일 수 있지만, 곡선형일 수도 있고, 예를 들어, 볼록 형상을 가질 수도 있다.

[0014]

기재의 개구부는 실질적으로 임의의 형상을 가질 수도 있다. 바람직하게, 개구부는, 제조가 용이한 간단한 형상, 예를 들어, 원형, 달걀형 또는 직사각형 형상, 즉, 기재를 관통해 연장되어 있는 원형, 달걀형 또는 직사각형 베이스를 갖는 원통형을 가지고 있다. 바람직하게, 기재의 개구부는 기재의 적어도 중심 부분을 포함하고 있다. 중심 부분은 기재의 가장 무게 중심을 포함하고 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 중심 부분은, 길이방향 축, 예를 들어, 회전 축, 예를 들어, 원형 디스크 형상의 기재의 회전 축을 포함하고 있을 수도 있다.

[0015]

실질적으로 평평한 필라멘트 구조는 클램핑 수단에 의해 개구부의 적어도 일부분 위에 배열되어 있다. 기재는, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조가 장착 상태에서 위치하는 부착면을 포함하고 있다. 바람직하게, 부착면은 기재의 최상면의 일부분이다. 부착면은, 개구부 및 개구부에 인접하는 기재의 최상면의 부분들을 포함하고 있을 수도 있다. 바람직하게, 부착면은 평탄형이다. 클램핑 수단은 필라멘트 구조에 견인력을 적용한다. 이 견인력은 적어도 부착면에 대하여 공동 평면을 이루는 방향으로 향한다. 바람직하게, 견인력은, 히터의 조립 동안 및 바

람직하게 필라멘트 구조의 장착 상태에서 필라멘트 구조에 적용된다. 견인력은, 필라멘트 구조의 평탄 배열을 지지하고, 필라멘트 구조를 기재의 평면에서 안정화하는 데 일조한다. 바람직하게, 클램핑 수단은, 필라멘트 구조를 평면에서 신축하고 안정화하는 대향 견인력을 필라멘트 구조에 제공하고 있다.

[0016] 클램핑 수단은, 여러 개의 개별적으로 배열된 클램핑 요소, 바람직하게는, 두 개의 개별적으로 배열된 클램핑 요소를 포함하고 있을 수도 있다. 바람직하게, 분리형 클램핑 요소들은, 서로 직접적으로 접촉하지 않아서, 분리형 클램핑 요소들이 전력을 히터에 적용하여 필라멘트 구조를 가열하기 위한 두 개의 접촉부를 형성하게 된다. 하나보다 많은 클램핑 요소는, 필라멘트 구조를 위한 하나의 전기적 접촉부로서 기능할 수도 있다. 하나보다 많은 클램핑 요소는, 필라멘트 구조를 위한 제2 전기적 접촉부로서 기능할 수도 있다. 바람직하게, 클램핑 수단은, 바람직하게, 클램프, 클립 또는 스테이플 형상을 갖는 두 개의 전기 전도성 클램핑 요소다. 바람직하게, 클램핑 수단은, 라인을 따라 클램핑 작용을 제공하고, 이에 따라 단일 지점 고정으로 인한 필라멘트 손상 또는 파열을 방지한다. 바람직하게, 두 개의 클램핑 요소는, 서로 대향하여, 예를 들어, 기재의 대향하는 측방향 면들에 배열되어 있다. 바람직하게, 히터 조립체는, 예를 들어, 단지 하나의 기재, 필라멘트 구조, 두 개의 클램핑 요소처럼, 몇 개의 부품을 포함하고 있다. 또한, 클램핑 수단은, 연결을 간략화하고 외부 전기 접촉을 개선하기 위해 외부 커넥터의 형태에 적합한 형상을 포함하고 있을 수도 있다.

[0017] 유체 투과성 히터 조립체는 카트리지의 서로 다른 종류의 액체들을 증발시키는 데 적합하다. 예를 들어, 에어로졸 형성 기재로서, 카트리지는, 액체 또는 액체 함유 이송 물질, 예를 들어, 모세관 물질을 함유할 수도 있다. 이러한 이송 물질과 모세관 물질은, 액체를 능동적으로 전달하고, 바람직하게, 액체를 히터 조립체에 전달하도록 카트리지에서 배향되어 있다. 필라멘트 구조는, 액체 또는 액체 함유 모세관 물질에 가깝게 배열되어 있어서 필라멘트 구조에 의해 발생하는 열이 액체를 증발시킬 수 있도록 한다. 바람직하게, 필라멘트 구조 및 에어로졸 형성 기재는, 액체가 모세관 작용에 의해 필라멘트 구조의 간극들 내로 흐를 수 있도록 배열되어 있다. 또한, 필라멘트 구조는 모세관 물질과 물리적으로 접촉할 수도 있다.

[0018] 전기 전도성 필라멘트들은 이 필라멘트들 사이의 간극들을 정의할 수도 있고, 간극들은  $10\mu\text{m}$ 과  $100\mu\text{m}$  사이의 폭을 가질 수도 있다. 바람직하게는, 필라멘트들은 간극들 내에서 모세관 작용을 일어나게 해서, 사용시 증발될 액체가 간극들 내로 흡인되어, 히터 조립체와 액체 간의 접촉 면적을 증가시킨다. 전기 전도성 필라멘트들은, 160메쉬 US와 600메쉬 US 사이의 크기 (플러스 또는 마이너스 10%)의 메쉬(즉, 인치당 160 내지 600 필라멘트 (플러스 또는 마이너스 10%))를 형성할 수도 있다. 간극들의 폭은 바람직하게는  $75\mu\text{m}$ 과  $25\mu\text{m}$  사이이다.

[0019] 간극들의 면적 대 메쉬의 총 면적의 비인 메쉬의 개방 면적의 백분율은 바람직하게는 25와 60% 사이이다. 메쉬는 다양한 유형의 직조(weave) 또는 격자(lattice) 구조체들을 사용하여 형성될 수도 있다.

[0020] 필라멘트 구조는 또한 당 기술분야에서 잘 이해되고 있는 바와 같은, 액체를 보유하는 그의 능력에 의해 특징지어질 수도 있다.

[0021] 전기 전도성 필라멘트들은,  $10\mu\text{m}$ 과  $100\mu\text{m}$  사이, 바람직하게는,  $8\mu\text{m}$ 과  $50\mu\text{m}$  사이, 더욱 바람직하게는  $8\mu\text{m}$ 과  $40\mu\text{m}$  사이의 직경을 가질 수도 있다. 필라멘트 구조의 면적은 작을 수도 있고, 바람직하게는  $25\text{mm}^2$  이하이어서, 그것이 휴대형 시스템에 포함될 수 있게 한다. 필라멘트 구조는, 예를 들어, 직사각형일 수도 있고, 장착 상태에서  $5\text{mm} \times 2\text{mm}$  치수를 가질 수도 있다. 바람직하게, 필라멘트 구조는 히터 조립체의 면적의 10%와 50% 사이의 면적을 커버한다. 더욱 바람직하게, 필라멘트 구조는 히터 조립체의 면적의 15%와 25% 사이의 면적을 커버한다.

[0022] 필라멘트 구조는 호일과 같은 시트 물질을 에칭하여 형성되어 있을 수도 있다. 이는, 히터 조립체가 평행 필라멘트들의 어레이를 포함할 때 특히 유리할 수도 있다. 히터 조립체가 메쉬를 포함하고 있으면, 필라멘트들은 개별적으로 형성되고 편성되고 또는 함께 직조될 수도 있다.

[0023] 히터 조립체의 필라멘트들은 적절한 전기적 특성을 갖는 임의의 물질로부터 형성되어 있을 수도 있다. 적절한 물질은, 이들에만 한정되지는 않지만, 도핑된 세라믹, 전기 "전도성" 세라믹(예컨대, 이규화 몰리브덴), 카본, 흑연, 금속, 금속 합금, 세라믹 물질과 금속 물질의 복합 물질 같은 반도체를 포함한다. 이러한 복합 물질은 도핑된 또는 비도핑된 세라믹을 포함할 수도 있다. 적절한 도핑 세라믹의 예로는 도핑된 탄화규소를 포함한다. 적절한 금속의 예로는 티타늄, 지르코늄, 탄탈륨, 및 백금족으로부터의 금속이 있다. 적절한 금속 합금의 예로는 스테인리스 스틸, 콘스탄탄(Constantan), 니켈-, 코발트-, 크롬-, 알루미늄-, 티타늄-, 지르코늄-, 하프늄-, 니오븀-, 몰리브덴-, 탄탈륨-, 텉스텐-, 주석-, 갈륨-, 망간-, 금- 및 철-함유 합금들, 및 니켈, 철, 코발트, 스테인리스 스틸에 기초한 초합금, Timetal®, 철-알루미늄계 합금, 및 철-망간-알루미늄계 합금을 포함한다. Timetal®은 Titanium Metals Corporation의 등록 상표이다. 필라멘트들은 하나 이상의 절연체로 코팅된 것일

수도 있다. 전기 전도성 필라멘트용으로 바람직한 물질은, 304, 316, 304L, 315L 스테인리스 스틸 및 흑연이다.

[0024] 필라멘트 구조의 전기 저항은 바람직하게 0.3 Ohms과 4 Ohms 사이이다. 더욱 바람직하게, 필라멘트 구조의 전기 저항은 0.5 Ohms과 3 Ohms 사이, 더욱 바람직하게는 약 1 Ohm이다. 필라멘트 구조의 전기 저항은, 바람직하게, 접촉 부분들의 전기 저항보다 적어도 약 한 자릿수, 더욱 바람직하게는 적어도 두 자릿수 크다. 이는, 히터 조립체를 통한 전류에 의해 발생하는 열이 필라멘트 구조에 국한되는지 보장한다. 시스템이 배터리에 의해 전력 공급되는 경우 히터 조립체에서 낮은 전체 저항을 갖는 것이 유리하다. 저 저항 고 전류 시스템은 고 전력이 히터 요소에 전달될 수 있게 한다. 이는, 히터 요소가 전기 전도성 필라멘트 구조를 원하는 온도로 빠르게 가열할 수 있게 한다.

[0025] 히터 조립체는, 제1 물질로 제조된 적어도 하나의 필라멘트 및 제1 물질과는 다른 제2 물질로 제조된 적어도 하나의 필라멘트를 포함하고 있을 수도 있다. 이는 전기적 이유 또는 기계적 이유로 유리할 수도 있다. 예를 들어, 필라멘트들 중 하나 이상은, 예를 들어, 철 알루미늄 합금과 같이, 온도에 따라 크게 가변되는 저항을 갖는 물질로 형성되어 있을 수도 있다. 이는, 사용되는 필라멘트들의 저항 척도가 온도 변화 또는 온도를 결정할 수 있게 한다. 이는 퍼프 검출 시스템에서 사용될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 이는, 히터 온도를 원하는 온도 범위 내에서 유지하도록 그 히터 온도를 제어하는 데 사용될 수 있다. 온도의 갑작스런 변화는, 또한, 전기 작동식 흡연 시스템의 사용자 퍼프로부터 발생하는, 히터 조립체를 지나는 기류의 변화를 검출하는 수단으로서 사용될 수도 있다. 이러한 종류의 필라멘트 물질의 바람직한 구현예는, 예를 들어, 제2 물질의 평행 필라멘트들의 어레이 위에 배열된 제1 물질의 평행 필라멘트들의 어레이이고, 서로에 대하여 회전되는 어레이들이 메쉬를 형성하고 있다. 물질들의 조합은, 또한, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조의 저항 제어를 개선하도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, 고 고유 저항을 갖는 물질들은 저 고유 저항을 갖는 물질들과 조합될 수도 있다. 이는, 물질들 중 하나가 다른 관점들, 예를 들어, 가격, 기계 가공성, 또는 기타 물리적 및 화학적 파라미터들에서 볼 때 더 유익하다면 유리할 수도 있다. 예를 들어, 물질들 중 하나는 스테인리스 스틸일 수도 있다.

[0026] 바람직하게, 히터 조립체의 기재는 전기 절연성을 가지고 있다. 전기 절연성 기재는, 임의의 적절한 물질을 포함할 수도 있고, 바람직하게, (300°C를 초과하는) 고온과 급속한 온도 변화를 견딜 수 있는 물질이다. 적절한 물질의 일례는, Kapton®, 폴리에테르에테르케톤(PEEK), 또는 세라믹 물질, 바람직하게는, 개방 기공 전기 절연성 세라믹 물질 같은 폴리이미드 필름이다. 바람직하게, 기재의 물질은 비-취성(non-brittle)이다. 기재 물질은 액체가 증발되게 하는 모세관 작용을 가질 수도 있다.

[0027] 바람직하게는, 기재는 실질적으로 평평하다. 바람직하게, 기재는 디스크이고, 디스크는, 예를 들어, 원형, 달걀형, 또는 직사각형일 수도 있다. 디스크는 평탄형 또는 곡선형일 수도 있다. 바람직하게, 기재는, 또한, 에어로졸 형성 기재를 함유하는 카트리지를 대면해서 배열되어서 히터 조립체와 카트리지, 또는 카트리지의 커버가 각각 평탄형 접촉면을 갖는 평탄형 부착면을 포함하고 있다. 이는 카트리지와 히터 조립체의 높이를 동일하게 배열할 수도 있다.

[0028] 본 발명에 따른 유체 투과성 히터 조립체의 측면에 따르면, 필라멘트 구조를 기재에 기계적으로 고정하는 클램핑 수단은, 기재와의 폼-피트(form-fit) 클로저 또는 포스-피트(force-fit) 클로저를 제공하고 있다. 폼-피트 클로저와 포스-피트 클로저는, 부품들을 서로 기계적으로 고정하기 위한 간단한 확실한 기계적 고정의 두 가지 유형이다. 클로저의 두 가지 유형은 조합될 수도 있다. 폼-피트 클로저에서, 클램핑 수단과 기재는 대응하는 형태들을 포함하고 있다. 고정은, 접촉 영역에서 주로 클램핑 수단과 기재의 계면 간의 마찰력에 의한 것이나 이러한 마찰력에만 의한 것일 수도 있다. 그러나, 폼-피트 클로저는, 또한, 예를 들어, 필라멘트와 기재를 클램핑 수단에 의해 동봉하여 달성될 수 있다. 포스-피트 클로저에서, 클램핑 수단 또는 기재 또는 클램핑 수단과 기재 모두는, 탄성 부분들, 예를 들어, 유연한 레그 또는 스프링형 요소들을 포함하고 있을 수도 있다. 클램핑 수단 또는 클램핑 수단의 일부에 의해 적용되는 힘은, 필라멘트 구조를 기재에 고정된 상태로 유지한다.

[0029] 포스-피트 클로저와 폼-피트 클로저는, 또한, 클램핑 수단과 기재의 클램핑 기구에서 조합될 수도 있다. 예를 들어, 클램핑 수단은 탄성 물질로 제조된 부품들을 포함하고 있을 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 클램핑 수단은, 기재의 대응하는 부분의 형태로부터 벗어나는 형태를 포함하고 있을 수도 있다. 예를 들어, 클램핑 수단의 원뿔형으로 형성된 레그는 기재의 오목부 내에 삽입되어 있을 수도 있고, 오목부는 평행 내벽들을 가지고 있다.

[0030] 본 발명에 다른 유체 투과성 히터 조립체의 또 다른 측면에 따르면, 클램핑 수단은 기재의 측방향 면의 일부분 위로 연장되어 있고, 탄성 레그 부분들을 포함하고 있다. 탄성 레그 부분들은 기재의 최상부면에 대하여 필라멘트 구조를 가압한다. 여기서, 필라멘트 구조와 기재는 탄성 레그들 사이에서 배열되어 있다. 필라멘트 구조와

기재는, 클램핑 수단의 탄성 레그 부분들, 예를 들어, 리프 스프링들 사이에서 클램핑된다. 탄성 레그 부분들의 스프링 힘은 클램핑 힘을 정의한다. 기재의 측방향 면 위로 연장되어 있는 클램핑 수단의 일부분은 외부 전력 공급부에 대한 전기적 접촉부로서 기능할 수도 있다. 이에 의해, 히터 조립체의 최상부 또는 최하부로부터 및 측방향 면에도 또는 측방향 면에서만 히터 조립체의 전기적 접촉이 발생할 수도 있다. 이는, 히터 조립체와 어어로줄 발생 시스템의 메인 하우징의 내벽을 따라 배열되는 전기 커넥터들의 접촉을 간략화할 수도 있다. 접촉은, 또한, 히터 조립체의 하나보다 많은 측면에 접촉가능한 커넥터들 때문에 개선될 수도 있다.

[0031] 본 발명에 따른 유체 투과성 히터 조립체의 추가 측면에 따르면, 기재는 필라멘트 구조를 수용하기 위한 오목부들 및 오목부들 내의 클램핑 수단을 포함하고 있다. 오목부들은, 기재에서의 또는 클램핑 수단의 접촉 위치의 국부화 때문에 필라멘트 구조의 클램핑 및 접촉을 개선할 수도 있다. 오목부는, 또한, 접촉 영역, 예를 들어, 접촉 영역의 위치나 크기를 정의하는 데 일조할 수도 있다. 오목부는, 예를 들어, 조립 동안 또는 조립된 상태에서 기재로부터 또는 필라멘트 구조 상의 클램핑 수단의 변위를, 예를 들어, 슬라이딩을 제한하거나 억제할 수도 있다. 오목부들은, 기재의 표면에, 바람직하게, 기재의 최상부면과 최하부면에 제공되어 있을 수도 있다. 오목부들은, 기재 내로 부분적으로 연장될 수 있고 또는 기재 전체에 걸쳐 완전히 연장되어 있을 수도 있다. 오목부들은, 예를 들어, 흠, 구멍, 또는 슬릿일 수도 있다.

[0032] 본 발명에 따른 유체 투과성 히터 조립체의 측면에 따르면, 클램핑 수단은 기재의 오목부 내에 삽입되는 스테이플형(staple-like) 요소다. 스테이플형 요소는, 두 개의 레그 및 레그들 사이의 브리지 부분을 갖는 기본적으로 u 형상이다. 스테이플형 요소들은 저가로 간단하게 제조 가능하다. 스테이플형 요소들은, 예를 들어, 선형 가압 작용에 의해 기재와 함께 쉽게 조립될 수도 있다. 이에 의해, 스테이플형 요소들의 레그들은, 기재의 구멍이나 오목부 내에 삽입될 수 있는 한편, 필라멘트 구조는 기재와 스테이플형 요소 사이에 배열되어 있다. 조립 동안, 필라멘트 구조는 변위될 위험을 겪지 않지만 클램핑 수단과 기재의 접촉시 클램핑된다. 스테이플형 요소들은 서로 다른 클램핑 기구 또는 그 변형을 허용한다. 예를 들어, 폼-피트 클로저에서, 레그들은 기재의 구멍에 삽입될 수 있고, 레그들의 돌출 단부들은 기재의 최하부면 상에서 휘어질 수 있으며, 기재 상의 클램핑 수단의 추가 고정을 제공할 수도 있다. 또한, 필라멘트 구조의 고정 및 필라멘트와 클램핑 수단 간의 전기적 접촉을 위한 표면이, 스테이플형 요소들을 사용하는 경우 간단한 수단에 의해 개선될 수도 있다. 일부 바람직한 구현예들에서, 이는, 대응하지만 비평면형인 접촉면들을 포함하는 오목부들 및 스테이플형 요소들에 의해 행해진다. 여기서, “비선형 접촉면”은, 여러 개의 부분적 접촉면으로 이루어지는 접촉면들도 포함하는 것으로 이해하도록 하며, 일부 표면들은 평평할 수 있지만 서로 경사지게 배열되어 있고, 이때 접촉면은 비평탄형이다.

[0033] 확대된 접촉면은, 필라멘트와 클램핑 수단 간의 양호한 전기적 접촉을 확실히 한다. 접촉면에서의 추가 구조체 때문에, 필라멘트 구조의 고정도 개선될 수도 있다. 필라멘트 구조로의 견인력이 향상될 수 있어서, 필라멘트 구조의 안정성을 개선할 수도 있다. 기재의 오목부를 대면하는 스테이플형 요소의 측면은 비평탄 형태를 가질 수도 있다. 이러한 비평탄 형태는, 배터리의 커넥터에 의해 접촉되는 스테이플형 요소의 측면에도 존재할 수도 있다. 따라서, 클램핑 수단과 외부 커넥터 간의 접촉 면적도 확대되어 개선될 수도 있다.

[0034] 본 발명에 따른 유체 투과성 히터 조립체의 또 다른 측면에 따르면, 오목부는, 기재의 최상부면의 적어도 일부분에 걸쳐 연장되어 있는 길이방향 오목부들, 기재 내의 개별적인 관통 구멍들(bores), 또는 기재의 원주의 오목부들 중 하나 또는 조합이다. 서로 다른 종류의 오목부들은, 넓은 범위의 클램핑 기구 및 기재와 클램핑 수단의 서로 다른 구현예들과 형상을 허용한다. 바람직하게, 기재의 최상부면에 제공되는 길이방향 오목부들은 넓은 접촉 면적을 제공하고 있다. 길이방향 오목부들은, 기재의 전체 최상부면 중 일부에 걸쳐 또는 전체에 걸쳐 연장되어 있을 수도 있다. 또한, 최하부면에는 길이방향 오목부들이 제공되어 있을 수도 있다. 길이방향 오목부들은, 오목부의 클램핑 수단이 이용가능한 카운터싱킹(countersinking) 때문에 평평한 히터 조립체 구성을 허용한다. 기재의 최상부면의 길이방향 오목부들은, 기재의 측방향 면 위로 연장되어 있는 클램핑 수단 및 오목부 내에 완전히 삽입되는 탄성 레그 부분들을 갖는 클램핑 수단에 특히 바람직하다. 후자의 구현예들에서, 클램핑 힘은 기재 내에서 작용한다. 길이방향 오목부는, 또한, 클램핑을 개선할 수도 있고, 클램핑 수단의 길이방향 에지는 기재의 최상부면과 최하부면을 가압한다.

[0035] 기재의 원주에 있는 구멍 홀들이나 오목부들은, 최상부면과 최하부면 상에 클램핑 수단을 제공하지만 히터 조립체의 측방향 면에 물질을 추가하지 않아서 클램핑 수단과 기재의 폼-피트 클로저를 허용한다. 따라서, 시스템의 메인 하우징의 치수 제한이 히터 조립체에 의해 위협받지 않는다.

[0036] 유체 투과성 히터 조립체의 일부 바람직한 구현예들에서, 클램핑 수단은, 길이방향 오목부들 내에서 배열되어 있고 클램핑되는 탄성 레그 부분들을 포함하고 있다. 이러한 구현예들에서, 클램핑 힘은 기재의 측방향과 기재

의 내부에서 작용한다. 클램핑 수단, 특히, 오목부들 내에 배열된 탄성 레그 부분들의 클램핑 작용은, 외부 요소들, 예를 들어, 히터 조립체 상에 또는 아래에 배열되는 시스템 요소들의 영향으로부터 충분히 보호받는다. 따라서, 예를 들어, 클램핑 수단에 대한 하우징 벽에 의한 클램핑 작용의 느슨한 효과를 피할 수도 있다. 바람직하게, 클램핑 수단은, 기재에서 카운터싱크되고, 더욱 바람직하게는, 평평한 접촉 면적을 제외하고는 실질적으로 완전하게 기재에서 카운터싱크된다. 이는, 매우 컴팩트한 히터 조립체의 제조 동안 기재의 취급을 용이하게 한다.

[0037] 필라멘트 구조는 기재의 개구부에 걸쳐 부분적으로 또는 완전하게 연장되어 있을 수도 있다. 바람직하게, 필라멘트 구조는, 개구부의 약 50% 내지 약 95%를 커버하며, 예를 들어, 기재의 개구부의 약 70% 내지 약 90%를 커버한다.

[0038] 필라멘트 구조가 개구부 전체를 커버하면, 히터 옆에 배열되는 에어로졸 형성 기재의 또는 액체 표면의 최대 이용가능 면적이 가열된다. 따라서, 열이 넓은 표면에 적용되므로 고증발을 달성할 수도 있다. 또한, 에어로졸 형성 기재의 종류, 예를 들어, 액체를 히터에 이송하는 모세관 물질에 따라, 가열되는 넓은 면적이 에어로졸 형성 기재의 균질한 배수를 지지할 수도 있다. 동시에, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조에 의해 커버되지 않는 면적은, 유속이나 액적 크기 면에서 에어로졸 발생에 다르게 기여할 수도 있다. 이는, 소정의 특징을 갖는 에어로졸의 반복적인 발생을 최적화하도록 유익할 수도 있다. 예를 들어, 필라멘트 구조가 개구부 전체를 커버하지 않으면, 증발된 액체가 필라멘트 구조에 의해 커버되지 않은 그러한 영역들에서 히터 조립체를 더욱 쉽게 통과할 수도 있다. 이에 따라, 에어로졸 생산을 지지할 수도 있다.

[0039] 바람직하게, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조는, 액체를 히터에 이송하는 모세관 물질과 직접 접촉한다. 이는, 에어로졸 발생을 위해 실질적으로 평평한 필라멘트 구조로의 액체의 연속적인 스트림을 용이하게 한다. 바람직하게, 이송 매체는 균질하다.

[0040] 본 발명에 따른 유체 투과성 히터 조립체의 일부 바람직한 구현예들에서, 필라멘트 구조는 메쉬를 형성하는 복수의 필라멘트를 포함하고 있을 수도 있다.

[0041] 메쉬는 안정적이고 강건한 필라멘트 구조를 제공하고 있다. 이것은, 또한, 서로 평행하게 배열된 필라멘트들의 어레이보다 쉬운, 제조 동안 용이한 취급을 제공하고 있다. 또한, 메쉬가 액체를 필라멘트들 사이에 보유 지지하는 능력은, 예를 들어, 직조 또는 격자 구조체의 유형을 가변하여 선택 및 가변될 수 있다. 메쉬는 구조적 면에서 강건하다. 따라서, 메쉬는, 이용가능한 전기적 경로들이 풍부하기 때문에 뛰어난 안전구조(fail-safe) 특성을 가지고 있다. 메쉬의 하나의 필라멘트가 파괴되거나 불완전하게 접촉되더라도, 히터는 필라멘트 구조의 전체 전기적 열적 성능의 작은 변화로 여전히 작동될 수 있다.

[0042] 본 발명에 따른 유체 투과성 히터 조립체의 일부 바람직한 구현예들에서, 기재는, 전기적 절연성을 갖고 실질적으로 평평하며 바람직하게는 디스크 형상의 요소다. 평평한 히터 조립체는, 공간 절약형이며, 시스템의 제조 및 조립시 용이한 취급을 제공하고 있다.

[0043] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 에어로졸 발생 시스템용 메쉬 히터를 조립하기 위한 방법이 제공되어 있다. 방법은, 기재를 제공하는 단계, 기재를 관통하는 개구부를 제공하는 단계, 및 기재의 개구부에 걸쳐 전기 전도성 필라멘트들을 배열하는 단계를 포함하고 있다. 방법의 추가 단계들은, 클램핑 수단에 의해 필라멘트들을 기재에 기계적으로 고정하고, 이에 따라 필라멘트들을 기재에 클램핑하는 단계, 및 클램핑 수단을 통해 필라멘트들에 전기적 접촉을 제공하는 단계이다.

[0044] 본 발명에 따른 방법의 일 측면에 따르면, 방법은, 기재에 오목부들을 제공하고 클램핑 수단을 오목부들 내로 가압하는 단계를 더 포함하고 있다. 이러한 가압에 의해, 클램핑 수단은 선형 이동에 의해 준비된 필라멘트-기재 구성에 적용될 수도 있다. 이는 히터를 하나의 단일 클램핑 단계로 조립할 수 있게 한다. 가압은, 기재에 대하여 실질적으로 수직으로 또는 기재에 실질적으로 평행하게 수행될 수도 있다. 기재에 실질적으로 수직인 가압은 기재의 위로부터의 최상부면에 대한 가압에 관한 것이다. 실질적으로 평행한 가압은, 기재의 측방향 면으로부터의 클램핑 수단의 측방향 적용 또는 필라멘트-기재 구성 상의 클램핑 수단의 슬라이딩에 의한 클램핑 수단의 적용에 관한 것이다.

[0045] 바람직하게, 클램핑 수단의 삽입 단계는, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조의 평면 방향으로 신축력을 생성한다. 이는, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조를 소정의 장력으로 유리하게 신축시킨다. 이는, 실질적으로 평평한 필라멘트 구조와 기재 간의 개선된 접촉면을 허용한다. 또한, 이는 실질적으로 평평한 필라멘트 구조와 이송 매체 간의 개선된 접촉면을 허용한다.

- [0046] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 측면에 따르면, 클램핑 힘은 기재의 최상부면에 실질적으로 수직인 방향으로 작용한다. 이러한 구현예들을 통상적으로 대표하는 것은, 예를 들어, 필라멘트 구조와 기재가 클램핑 수단의 부분들 사이에 끼워지는 샌드위치 클램핑 수단이다.
- [0047] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 측면에 따르면, 클램핑 힘은 기재 내에서 및 최상부면에 대하여 실질적으로 측방향으로 작용한다. 이러한 구현예들을 나타내는 것은, 예를 들어, 기재 내에, 바람직하게는, 클램핑 수단 또는 클램핑을 위해 제공된 클램핑 수단의 그러한 부분을 수용하도록 제공된 기재의 오목부 내에 배열되는 클램핑 수단이다. 이어서, 클램핑 수단의 전기적 접촉을 위해 제공되는 클램핑 수단의 다른 부분은 오목부의 외부에 배열되어 있다.
- [0048] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 측면에 따르면, 필라멘트 구조는, 일체형 필라멘트를 형성하는 제1 부분과 제2 부분들을 포함하고, 제2 부분들은 필라멘트 구조의 양측 단부 상에 제공되고, 제1 부분은 제2 부분들 사이에 제공되어 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, “일체형”이라는 것은, 제1 부분과 제2 부분들이 하나의 제2 부분으로부터 제1 부분을 통해 다른 제2 부분으로의 전기적 경로를 제공하는 단일 몸체를 형성함을 의미한다.
- [0049] 이러한 구성에서, 제2 부분들은, 제1 부분과는 다른 물질로 또는 추가적으로 또는 대안적으로 제1 부분과 동일한 물질로 형성될 수 있지만 다른 형태로 제공되어 있을 수도 있다. 예를 들어, 필라멘트 구조가 메쉬를 포함하는 경우, 제2 부분들은 제1 부분보다 높은 밀도의 메쉬를 갖는 다른 형태를 취할 수도 있다. 대안적으로, 필라멘트 구조는 제1 부분과 제2 부분들의 서로 다른 두 개의 물질로 형성될 수 있고, 제2 부분들을 형성하는 물질은 제1 부분의 물질보다 가단성이 높고 쉽게 변형된다. 이 경우, 예를 들어, 제1 부분은 스테인리스 스틸로 형성될 수 있고, 제2 부분은 구리로 형성되어 있을 수도 있다. 대안적으로, 제2 부분들은 호일로 형성될 수 있고, 이를 사이에 제1 부분과 제2 부분들이 일체형 필라멘트를 형성하도록 제1 부분이 제공되어 있다.
- [0050] 필라멘트 구조가 제1 및 제2 부분들을 포함하는 경우, 필라멘트 구조는, 제2 부분들이 호일형 물질을 형성하도록 충분한 힘을 받게 되는 추가 단계를 거칠 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, “호일형” 물질은, 일체형 필라멘트를 유지하면서 물질을 평평하게 하는 힘을 받는 임의의 물질이다.
- [0051] 본 발명에 따른 방법의 추가 측면들과 장점들은, 유체 투과성 히터 조립체에 관하여 언급되어 있으므로, 반복하지 않는다.
- [0052] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 에어로졸 발생 시스템, 바람직하게 전기 작동식 흡연 시스템이 제공되어 있다. 에어로졸 발생 시스템은 액체 에어로졸 형성 기재를 보유하기 위한 하우징을 포함하는 저장부를 포함하고, 하우징은 개방 말단을 가지고 있다. 시스템은, 본원에서 설명하는 바와 같이 본 발명에 따른 유체 투과성 히터 조립체를 더 포함하고 있다. 히터 조립체는, 유체 투과성 히터 조립체의 필라멘트 구조가 하우징의 개방 말단 위에 배열되도록 하우징 옆에 배열되어 있다. 시스템은, 유체 투과성 히터 조립체의 클램핑 수단을 전력 공급부에 전기적으로 연결하기 위한 전력 공급부의 커넥터를 더 포함하고 있다.
- [0053] 에어로졸 발생 시스템의 장점들과 측면들은, 히터 조립체에 관하여 언급하였으므로, 반복하지 않는다. 클램핑 수단의 이용가능한 변형예에 의해 및 히터 조립체의 구현예들에 따라, 히터 조립체는, 예를 들어, 이러한 시스템의 기준의 메인 하우징에 적합하도록 적응 및 제조될 수 있다. 이러한 메인 하우징은, 에어로졸 형성 기재를 함유하는 카트리지, 전기 회로, 전력 공급부, 및 히터 조립체와 접촉하기 위한 전기 커넥터를 미리 포함하고 있을 수도 있다.
- [0054] 저장부는 유리하게 모세관 물질을 함유한다. 모세관 물질은 섬유상 또는 스폰지 구조체를 가질 수도 있다. 모세관 물질은 바람직하게는 모세관들의 다발을 포함하고 있다. 예를 들면, 모세관 물질은 복수의 섬유 또는 실 또는 기타 미세 구멍 관들을 포함하고 있을 수도 있다. 섬유들 또는 실들은 일반적으로 액체를 히터에 전달하도록 정렬되어 있을 수도 있다. 대안적으로, 모세관 물질은 스폰지류 또는 발포체류 물질을 포함하고 있을 수도 있다. 모세관 물질의 구조는 액체가 모세관 작용에 의해 운반될 수 있는 복수의 작은 구멍 또는 관을 형성하고 있다. 모세관 물질은 임의의 적절한 물질 또는 물질들의 조합을 포함하고 있을 수도 있다. 적절한 물질의 예로는 스폰지 또는 발포체 물질, 섬유 또는 소성된 분말 형태의 세라믹계 또는 그라파이트계 물질, 발포된 금속 또는 플라스틱 물질, 예를 들면 초산 셀룰로오스, 폴리에스테르, 또는 결합된 폴리올레핀, 폴리에틸렌, 테릴렌 또는 폴리프로필렌 섬유, 나일론 섬유 또는 세라믹과 같은 방사 또는 압출된 섬유로 이루어진 섬유상 물질이다. 모세관 물질은 임의의 적절한 모세관성과 다공성을 가짐으로써 다양한 액체 물성으로 사용될 수도 있다. 액체는 이에 한정되지는 않지만 점도, 표면 장력, 밀도, 열 전도성, 비등점 및 증기압을 포함하는 물성을 가지고 있으며, 모세관 작용에 의해 액체가 모세관 장치를 통해 운반될 수 있게 한다.

- [0055] 바람직하게, 모세관 물질은 전기 전도성 필라멘트들과 접촉한다. 모세관 물질은 필라멘트들 사이의 간극들 내로 연장되어 있을 수도 있다. 히터 조립체는, 모세관 작용에 의해 액체 에어로졸 형성 기재를 간극들 내로 흡인할 수도 있다. 모세관 물질은, 개구부의 실질적으로 전체에 걸쳐 전기 전도성 필라멘트들과 접촉할 수도 있다. 카트리지는 두 개 이상의 서로 다른 모세관 물질을 함유할 수 있고, 히터 요소와 접촉하는 제1 모세관 물질은 높은 열 분해 온도를 갖고, 제1 모세관 물질과 접촉하지만 히터 요소와는 접촉하지 않는 제2 모세관 물질은 낮은 열 분해 온도를 가지고 있다. 제1 모세관 물질은 히터 요소를 제2 모세관 물질로부터 분리하는 스페이서로서 효과적으로 작용해서, 제2 모세관 물질이 그의 열 분해 온도 위의 온도에 노출되지 않는다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, “열 분해 온도”는, 물질이 분해되어 기체 부산물의 생성에 의해 질량을 잃기 시작하는 온도를 의미한다. 제2 모세관 물질은, 제1 모세관 물질보다 큰 부피를 유리하게 점유할 수 있고, 제1 모세관 물질의 에어로졸 형성 기재보다 많은 에어로졸 형성 기재를 보유할 수도 있다. 제2 모세관 물질은 제1 모세관 물질보다 뛰어난 심지(wicking) 성능을 가질 수도 있다. 제2 모세관 물질은 제1 모세관 물질보다 저렴할 수도 있다. 제2 모세관 물질은 폴리프로필렌일 수도 있다.
- [0056] 제1 모세관 물질은, 히터 조립체를 제2 모세관 물질로부터 적어도 1.5mm, 바람직하게는 1.5mm와 2mm 사이의 거리만큼 분리시켜서 제1 모세관 물질에 걸쳐 충분한 온도 강하를 제공할 수도 있다.
- [0057] 저장부는, 전기 전도성 필라멘트들의 제1 측면 및 액체 저장부에 대한 전기 전도성 필라멘트들의 대향 측면 상에 위치하는 기류 채널에 위치할 수 있고, 이때 전기 전도성 필라멘트를 지나는 기류는 중발된 액체 에어로졸 형성 기재를 연행한다.
- [0058] 시스템은, 히터 조립체와 전기 전력 공급부에 연결된 전기 회로를 더 포함할 수 있고, 전기 회로는, 히터 조립체의 또는 히터 조립체의 하나 이상의 필라멘트의 전기 저항을 감시하고 히터 조립체 또는 하나 이상의 필라멘트의 전기 저항에 의존하는 히터 조립체로의 전력 공급을 제어하도록 구성되어 있다.
- [0059] 전기 회로는, 프로그래밍가능 마이크로프로세서일 수 있는 마이크로프로세서를 포함하고 있을 수도 있다. 전기 회로는 전기 구성요소들을 더 포함하고 있을 수도 있다. 전기 회로는 히터 조립체에 대한 전력 공급을 조절하도록 구성되어 있을 수도 있다. 전력은 히터 조립체에 공급되어서 시스템의 활성화를 연속적으로 수반할 수도 있거나, 또는 예를 들면 퍼프마다를 기준으로 간헐적으로 공급될 수도 있다.
- [0060] 전력은 전류의 펄스의 형태로 히터 조립체에 공급될 수 있다.
- [0061] 상기 시스템은 유리하게는 하우징의 본체 내부에 전력 공급부, 통상적으로 배터리를 포함하고 있다. 대안적으로서, 전력 공급부는 콘텐서와 같은 다른 형태의 전하 저장 장치일 수도 있다. 전력 공급부는, 약 6분 동안 에어로졸의 연속 발생이 가능하도록 충분한 용량을 가질 수도 있다. 다른 실시예에서, 전력 공급부는 미리 정해진 수 또는 개별적인 히터 조립체의 활성화를 허용하기에 충분한 용량을 가질 수도 있다.
- [0062] 본 발명은 다음과 같은 도면들에 의해 도시되어 있는 구현예들과 관련하여 자세히 설명된다.
- [0063] 상기 도면들에서, 동일한 참조 번호들이 동일 또는 유사한 요소들에 대해 사용되고 있다.
- [0064] **도 1과 도 2**에서는, 전기 절연 기재(1), 메쉬(2)의 형태로 된 필라멘트 구조와 히터 요소, 및 메쉬를 기재에 부착하기 위한 두 개의 클램프(3)를 포함하는 히터 조립체가 도시되어 있다. 기재(1)는 원형 디스크의 형태를 갖고, 중심에 배열된 개구부(100)를 포함하고 있다. 또한, 기재는, 서로 평행하게 배열되고 정사각형 개구부(100)의 각 변 옆에 있는 두 개의 슬릿(4)을 포함하고 있다. 밴드의 형태로 된 메쉬(2)는 개구부 위에 및 슬릿들(4) 위에 배열되어 있다. 메쉬의 폭은, 메쉬의 양 측방향 면 상에서 개구부의 개방 부분(101)이 형성되도록 개구부(100)의 폭보다 작고, 이러한 개방 부분들은 메쉬에 의해 커버되지 않는다. 두 개의 클램프(3)는 기재의 최상부면에 평행하게 배열되는 평평한 접촉 부분(31)을 포함하고 있다. 접촉 부분들(31)은 배터리로부터 전기 커넥터에 의해 히터 조립체와 접촉하기 위한 것이다. 또한, 두 개의 클램프(3)는 기재(1)의 슬릿들(4) 내에 삽입되도록 길이방향으로 접힌 클램핑 부분(30)을 포함하고 있다.
- [0065] 클램프들(3)은, 예를 들어, 스테인리스 스틸 또는 구리 시트 등의 금속으로부터 접힐 수도 있다.
- [0066] 도 2는 조립된 상태의 히터 조립체를 도시하며, 최상부면에 수직인 클램프들(3)을 슬릿들 내로 가압함으로써 메쉬(2)가 슬릿들(4) 내로 가압되었다(가압 방향은 도 1에서 화살표로 표시되어 있다). 클램프(3)에 의해, 기재(1)의 최상부면과 동일한 평면을 이루는 방향으로 작용하는 견인력(5)이 메쉬(2)에 대하여 작용한다. 클램프들(3)의 각각은 견인력(5)이 반대 방향으로 작용하게 한다. 이 견인력(5)은 메쉬(2)의 평탄 구성을 지지하며, 기재(1)의 평면에서 메쉬를 안정화하는 데 일조한다.

- [0067] **도 3a**는 슬릿(4)에 삽입된 클램프(3)의 상세도를 도시하고 있다. 메쉬(2)의 단부 부분들(20)은, 클램프들의 클램핑 부분들(30)에 의해 슬릿들 내로 가압되고 슬릿들 내에서 단단히 클램핑된다. 접힌 클램프 부분들(30)은, 기재 내에서 및 기재의 최상부면에 평행한 방향으로 슬릿들의 벽들 상에 클램핑 힘(50)을 가한다. 클램프들(3)의 에지들(301)은 바브(barb)로서 기능할 수 있어서, 메쉬를 슬릿 내에 추가로 고정할 수 있고 클램프(3)와 메쉬(2) 간의 단단한 전기 접촉을 개선할 수도 있다.
- [0068] **도 3b**는 길이방향 슬릿(4) 내에 삽입된 클램프(3)의 접힌 클램핑 부분(30)의 대체 구현예를 도시하고 있다. 슬릿은, 클램프를 삽입된 클램핑 부분(30)의 가장 좁은 접힌 부분(7)에서 가압하는 볼록 벽들(6)을 가지고 있다. 이 구현예에서, 가장 좁은 접힌 부분(7)은 기재(1)의 높이의 약 절반이다. 이에 의해, 슬릿(4) 내로 가장 깊게 삽입된 (큰) 접힌 부분(8)이 슬릿을 벗어나는 것을 더욱 방지한다.
- [0069] **도 4a 내지 도 4d**는, 최상부면과 최하부면 상에서 기재(1)를 클램핑하는 클램프들(3)의 구현예들을 도시하고 있다. 상측 및 하측 클램핑 에지들(9, 10)은 기재(1)의 최상부면과 최하부면을 가압한다. 메쉬(2)는 적어도 상측 클램핑 에지(9)와 기재의 최상부면 사이에 배열되어 있다. 이 상측 클램핑 에지(9)는, 메쉬(2)를 후방에 대하여 당기는 경우 예를 들어 더욱 안정적인 구성을 갖도록 그러한 후방으로 약간 향한다.
- [0070] 클램프들(3)은 기재(1)의 측방향 면 또는 원주면에 배열된 측방향 부분(32)을 포함하고 있다. 클램프들의 측방향 부분(32)은 기재(1)의 측방향 면과 접촉함으로써 메쉬(2)의 클램핑과 접촉을 추가로 지지할 수도 있다.
- [0071] **도 4a**와 **도 4b**에서, 메쉬(2)는, 기재(1)의 원주 주위로 유도되며, 기재의 양 측면에 고정되어 있다. **도 4b**의 클램프(3)의 클램핑 에지들(9, 10)은 클램프의 전체 길이방향 연장부를 따라 연장되지 않는다. 에지들은, 기재(1)의 최상부면 또는 최하부면에 대향하도록 휘어진 클램프 시트의 절개부에 의해 형성된다.
- [0072] **도 4c**의 클램프(3)의 측벽들은 매끄럽게 휘어져, 클램프의 탄성이 변경된다. 기재(1)의 최상부면과 최하부면은, 메쉬(2) 및 클램프 에지들(9, 10)을 수용하도록 노치의 형태로 된 길이방향 오목부들(12, 13)을 구비한다(본 구현예에서는 상측 오목부(9)만이 있다).
- [0073] **도 4d**의 클램프(3)의 측면(32)은 기재의 측방향 면 및 기재(1)의 최하부면의 일부와 밀접하게 접촉한다. 최하부면 상에서, 클램프는 측면에서 볼 때 삼각형(33)을 형성하고 있다. 삼각형(33)의 길이는 클램프(3)의 클램핑 힘을 가변하도록 적응 및 가변될 수도 있다.
- [0074] **도 4a 내지 도 4d**에 도시한 바와 같은 클램프들을 구비하는 히터 조립체는, 기재(1) 위로 메쉬(2)를 배열함으로써 및 히터를 조립하는 동안 클램프들을 휘게 함으로써 조립될 수도 있다. 이어서, 클램프를 휘어지게 할 때 견인력이 메쉬에 대하여 제공되어 있다.
- [0075] **도 5a와 도 5b**는, 예를 들어, **도 4a** 내지 **도 4d** 및 **도 6a** 내지 **도 6c**의 구현예들에서 도시한 바와 같이 길이방향 클램핑 부분들에 있는 클램프들을 구비하는 히터 조립체의 상면도를 도시하고 있다. **도 5a**의 클램프들(3)은, 위에서 또는 아래에서 볼 때 실질적으로 직사각형 형태를 가지고 있다. 이러한 클램프들은, 예를 들어, 시트 물질 또는 와이어의 직사각형 단편을 휘어지게 함으로써 제조하기 용이하다. **도 5b**에 도시한 바와 같은 클램프들은 기재의 형태로 적응된 형태를 가지고 있다. 따라서, 원형 기재는, 기재의 원주의 원형 형태를 채택하는 클램프들을 구비한다. 이러한 히터 조립체는, 측방향 치수에서도 매우 컴팩트하며 공간 절약적이다.
- [0076] **도 6a 내지 도 6c**에서는, 히터 조립체와 클립들이 도시되어 있으며, 클립들은 준비된 기재(1)와 메쉬(2) 구성에 슬라이딩될 수도 있다. 기재는 최상부면과 최하부면에 노치의 형태로 된 길이방향 오목부들(12, 13)을 가지고 있다. 오목부들(12, 13)은 서로 평행하게 배열되어 있으며, 표면에서 개구부(100)에 평행하게 배열되어 있고, 기재(1)의 전체 표면에 걸쳐 연장되어 있다. 오목부들(12, 13)은 클립들(3)이 메쉬-기재 구성으로 측방향 슬라이딩하는 것을 용이하게 한다. 바람직하게, 메쉬(2)는, 클립들(3)이 기재(1) 상으로 슬라이딩하기 전에 단단히 신축된다. 메쉬의 과열 또는 슬라이딩 시 메쉬에 걸리는 것을 방지하도록, 클립의 에지들(15)이 둥글게 되어 있다. 이는 클램핑 수단으로서 미리 제조된 클립(3)을 도시하는 **도 6c**에서 알 수 있다.
- [0077] **도 7a, 도 7b, 도 8, 및 도 10**에는, 두 개의 스테이플 형태로 된 클램핑 수단(3) 및 기재(1)의 대응하는 오목부(12)가 도시되어 있다. 메쉬(도시하지 않음)는 기재의 개구부(100)의 적어도 일부분 위에 배열되어 있다. 스테이플들은 기재의 오목부들(12, 120, 122) 내에 수직으로 삽입되어 있다. 장착된 위치에서, 스테이플들의 브리지는 기재(1)의 최상부면에 제공된 길이방향 오목부들(12) 내에 놓이게 된다. 레그들은 기재(1)의 두께보다 긴 길이를 가지고 있다. 돌출되는 레드 단부들은 휘어져 기재의 최하부면의 대응 오목부들(19) 내에서 카운터싱크 된다. 레그들이 기재 주위로 휘어짐에 따라, 메쉬(2)가 스테이플에 의해 단단히 클램핑되고 접촉된다. **도 7a**와

도 8에서, 두 개의 스테이플의 네 개의 레그는 디스크 형상의 기재의 원주에 배열된 네 개의 오목부(121) 내에 삽입되어 있다. 도 7a에서, 스테이플들의 브리지는 루프의 형태로 된 엠보싱된 형상(17)을 가지고 있다. 이러한 형태는 배터리의 커넥터들의 형태에 직접 대응할 수도 있다. 또한, 기재의 길이방향 오목부들(12)은, 도 7b에 도시한 상세한 단면도에서 알 수 있듯이 오목부(18)의 최하부의 대응하는 루프 형상의 형태를 가지고 있다.

[0078] 도 8에서, 스테이플들의 브리지는, 오목부들(12)의 대응하는 인그레이빙된 v 형상 형태(21)에 대응하는 인그레이빙된 v 형상 형태(20)를 가지고 있다.

[0079] 메쉬의 신축은, 스테이플과 오목부(12)의 대응하는 형상들(17, 18; 20, 21)에 의해 야기된다.

[0080] 도 9는 조립된 상태에 있는 도 7a와 도 8의 두 개의 가열 조립체를 도시하고 있다. 여기서, 도 7a에 도시한 바와 같은 가열 조립체는 도 9의 최하부에 도시한 바와 같은 구현예에 대응하고, 도 8은 도 9의 최상부에 도시한 구현예에 대응한다.

[0081] 도 10은 클램핑 수단(3)으로서 스테이플들을 구비하는 가열 조립체의 추가 변형예이다. 기재는 스테이플들의 브리지 부분을 수용하기 위한 두 개의 길이방향 오목부(12)를 구비한다. 기재는, 또한, 길이방향 오목부들(12)의 각 단부에 하나의 구멍(122)을 구비한다. 스테이플들의 레그는 구멍들(122) 내로 가압되고, 메쉬(도시하지 않음)는 오목부(12)와 스테이플 간에 클램핑 및 접촉된다. 스테이플들(3)은, 스테이플들의 레그와 구멍들(122) 간의 폼-피트에 의해 기재(1)에 부착될 수 있다. 그러나, 기재의 최하부면은, 기재의 최하부에서 휘어지는 레그 단부들을 수용하기 위한 오목부들도 구비할 수도 있다.

[0082] 도 11a 내지 도 11d는 제1 및 제2 부분들을 갖는 일체형 필라멘트를 제공하는 방법들을 도시하고 있다. 도 11a에서, 제1 부분은 메쉬(1101)로서 도시되고, 제2 부분들은 고 밀도 메쉬(1103)로서 도시되어 있다. 예를 들어, 제1 부분은 제2 부분들보다 낮은 밀도의 메쉬를 포함할 수 있지만, 제1 및 제2 부분 모두는 스테인리스 스틸 등의 단일 물질로 형성되어 있다. 도 11b에서, 제1 부분은 제1 물질을 포함하는 메쉬(1101)로서 도시되고, 제2 부분들(1105)은 제1 물질과는 다른 제2 물질로 형성된 단부 부분들로서 도시되어 있다. 여기서, 제2 물질은 제1 물질보다 가단성이 높다. 일례로, 제1 부분(1101)은 스테인리스 스틸일 수 있고, 제2 부분(1105)은 구리일 수도 있다. 도 11c는, 도 11d에 도시한 바와 같이 제2 부분들(1108)이 변형되고 호일형 물질(1109)로 되도록 제2 부분들(1108)이 가압 요소들(1107)에 의한 힘을 받게 하는 것을 도시하고 있다.

[0083] 그 결과, 제1 부분(1101)과 제2 부분들(1103, 1105, 1109)을 포함하는 일체형 필라멘트를 형성한 후, 일체형 필라멘트는, 클램프들(3)이 제2 부분들에 전기적으로 연결되도록 제2 부분들(1103, 1105, 1109)을 제공함으로써 전술한 방법들 중 하나를 사용하여 기재에 고정될 수 있다.

[0084] 본 발명은 도면들에서 보이는 구현예를 참고해서 더 상세히 설명되었다. 그러나, 클램핑 기구와 대응하는 클램핑 수단 및 기재 형태의 추가 구현예들을 고려할 수도 있다. 예를 들어, 메쉬는 스크류에 의해 기재에 부착될 수 있다. 이어서, 스크류는 전기 전도성을 갖고, 필라멘트 구조를 위한 전기 접촉부로서 기능하고 배터리를 위한 커넥터로서 기능한다. 또한, 예를 들어, 프레스 버튼 또는 스냅 파스너의 형태로 된, 클램핑 수단과 기재 간의 클립핑 체결부가 존재할 수도 있다. 여기서, 클램핑 수단은 스냅 파스너의 한 부분을 형성하고, 기재는 스냅 파스너의 대응하는 나머지 부분을 구비한다.

## 부호의 설명

[0085] 1: 전기 절연 기재

2, 1101, 1103: 메쉬

3: 클램프, 스테이플

4: 슬럿

5: 견인력

6: 볼록 벽

7: 좁은 접힌 부분

8: 접힌 부분

9, 10: 클램핑 예지

12, 13, 18, 120, 121, 122: 오목부

15: 클립의 에지

17, 18, 20, 21: 형상 형태

19: 대응 오목부

20: 단부 부분

30: 클램핑 부분

31: 접촉 부분

32: 측방향 부분

33: 삼각형

50: 클램핑 힘

100: 개구부

101: 개방 부분

122: 구멍

301: 에지

1101: 제1 부분

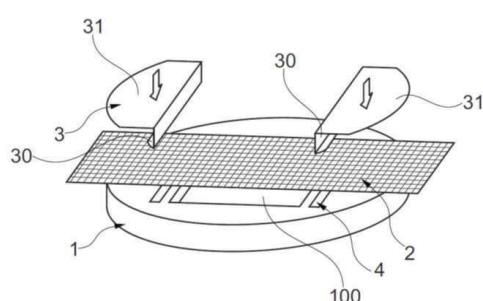
1103, 1105, 1108, 1109: 제2 부분

1107: 가압 요소

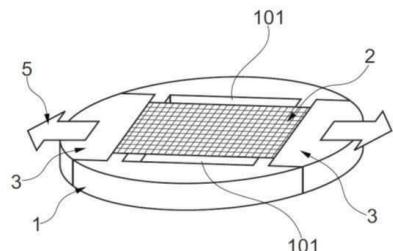
1109: 호일형 물질

## 도면

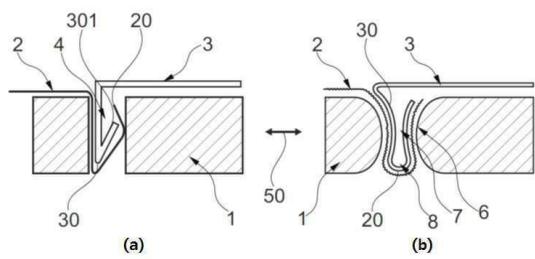
### 도면1



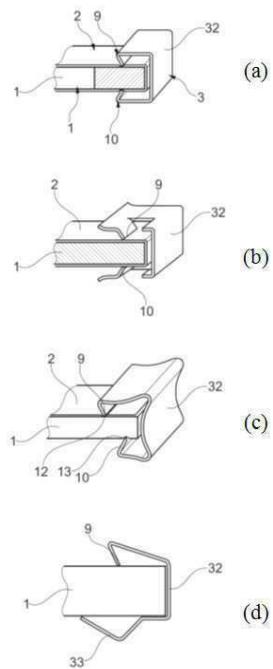
### 도면2



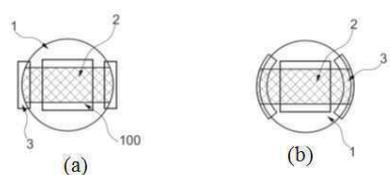
도면3



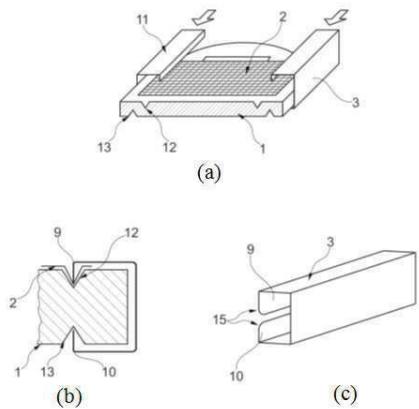
도면4



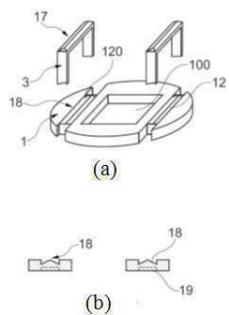
도면5



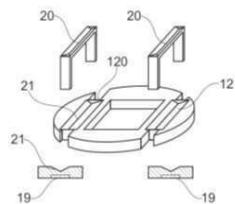
도면6



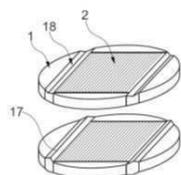
도면7



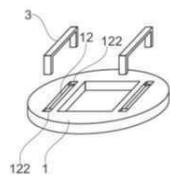
도면8



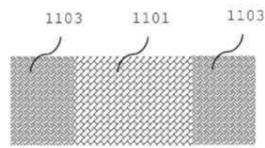
도면9



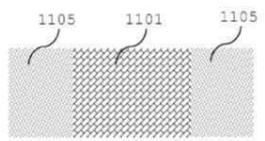
도면10



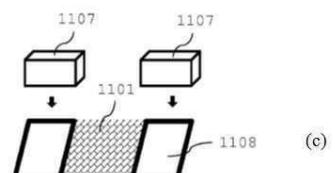
도면11



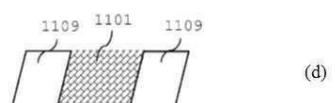
(a)



(b)



(c)



(d)