



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년01월31일

(11) 등록번호 10-2494679

(24) 등록일자 2023년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61M 15/06 (2006.01) A61M 16/00 (2006.01)(52) CPC특허분류  
A61M 15/06 (2013.01)  
A61M 2016/0015 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7014332(분할)

(22) 출원일자(국제) 2014년03월19일

심사청구일자 2020년06월17일

(85) 번역문제출일자 2020년05월19일

(65) 공개번호 10-2020-0057121

(43) 공개일자 2020년05월25일

(62) 원출원 특허 10-2017-7037837  
원출원일자(국제) 2014년03월19일

심사청구일자 2019년03월19일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2014/055485

(87) 국제공개번호 WO 2014/147114

국제공개일자 2014년09월25일

(30) 우선권주장  
1305294.9 2013년03월22일 영국(GB)

(56) 선행기술조사문헌

JP07192906 A\*

KR1020120101637 A\*

US20020079377 A1\*

W02013034459 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

니코벤처스 트레이딩 리미티드

영국, 런던, 워터 스트리트 1, 글로브 하우스 (우  
편번호: 더블유씨2알 3엘에이)

(72) 발명자

살렘, 포지아

영국 더블유씨2알 3엘에이 런던 그레이터 런던 워  
터 스트리트 1 글로브 하우스 브리티시 아메리칸  
토바코 (인베스트먼트) 리미티드 (내)

(74) 대리인

특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 14 항

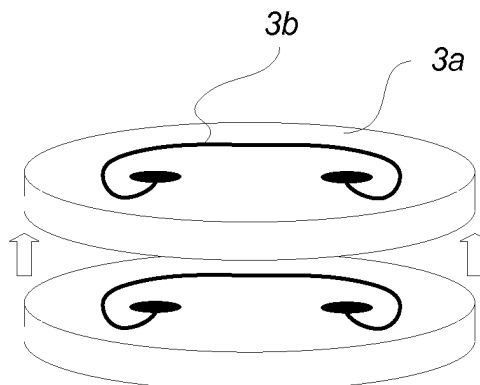
심사관 : 이해춘

(54) 발명의 명칭 깍연 가능 물질 가열

## (57) 요약

흡입을 위한 깍연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키기 위해 깍연 가능 물질을 가열하도록 구성된 장치는 기재 물질 상에 또는 기재 물질에서 하나 이상의 가열 요소를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61M 2205/3368* (2013.01)

*A61M 2205/3633* (2013.01)

*A61M 2205/3653* (2013.01)

*A61M 2205/8206* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

꺽연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치로서,  
 상기 히터는 기재, 및 상기 기재가 흡입을 위한 꺽연 가능 물질의 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하도록 상기 기재를 가열하기 위해 상기 기재 내부에 위치되도록 내장된 하나 이상의 가열 요소를 포함하고,  
 상기 히터는 상기 장치의 제어기로 제어 신호들 또는 측정 신호들을 제공하도록 상기 기재 내부에 위치되도록 내장된 하나 이상의 전기 회로를 포함하고,  
 상기 하나 이상의 전기 회로는 온도 측정 회로를 포함하는,  
 꺽연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 가열 요소의 열 팽창 계수는, 기재의 열 팽창 계수와 실질적으로 동일한,  
 꺽연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 가열 요소 및 기재는 화학적으로 접합된 구조를 형성하도록 소결된,  
 꺽연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 4

제 1 항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 기재는 세라믹 물질을 포함하고 상기 가열 요소는 기재에 전기 저항 트레이스(electrically resistive trace) 물질을 포함하는,  
 꺽연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 5

제 1 항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 기재는 가열 중 꺽연 가능 물질의 본체를 포함하도록 구성된 꺽연 가능 물질 가열 챔버에 가까운(proximal),  
 꺽연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 6

제 1 항 또는 제2항에 있어서,  
상기 기재 내부의 층들에 배열된 복수 개의 가열 요소들을 포함하는,  
꺾연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,  
상기 가열 요소들의 층들은 기재를 통해 가열 요소 비아(heating element vias)들에 의해 상호연결된,  
꺾연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 8

제 1 항 또는 제2항에 있어서,  
120℃ 이상의 꺾연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 꺾연 가능 물질을 가열하도록 구성된,  
꺾연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 9

제 1 항 또는 제2항에 있어서,  
120℃ 내지 250℃의 꺾연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 꺾연 가능 물질을 가열하도록 구성된,  
꺾연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 10

제 1 항 또는 제2항에 있어서,  
130℃ 내지 180℃의 꺾연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 꺾연 가능 물질을 가열하도록 구성된,  
꺾연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 11

제 1 항 또는 제2항에 있어서,  
상기 가열 요소는 인쇄된 가열 요소이고, 상기 하나 이상의 전기 회로는 인쇄된 전기 회로인,  
꺾연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

#### 청구항 12

제 1항에 있어서,  
상기 온도 측정 회로는 저항 온도 감지기를 포함하는,  
꺾연 가능 물질을 가열하도록 배열된 히터를 포함하는 장치.

### 청구항 13

히터로서,

상기 히터는 기재, 및 상기 기재가 흡입을 위한 깃연 가능 물질의 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하도록 상기 기재를 가열하기 위해 상기 기재 내부에 위치되도록 내장된 하나 이상의 가열 요소를 포함하고,

상기 히터는 제어기로 제어 신호들 또는 측정 신호들을 제공하도록 하기 위해 상기 기재 내부에 위치되도록 내장된 하나 이상의 전기 회로를 포함하고,

상기 하나 이상의 전기 회로는 온도 측정 회로를 포함하는,

히터.

### 청구항 14

깃연 가능 물질을 가열하는 방법으로서,

기재 내부에 위치되도록 내장된 하나 이상의 가열 요소를 사용하여 깃연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 기재를 가열하는 단계, 및

가열된 기재가 흡입을 위한 깃연 가능 물질의 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하는 단계를 포함하고,

하나 이상의 전기 회로가 제어기로 제어 신호들 또는 측정 신호들을 제공하도록 하기 위해 상기 기재 내부에 위치되도록 내장되고,

상기 하나 이상의 전기 회로는 온도 측정 회로를 포함하는,

깃연 가능 물질을 가열하는 방법.

### 청구항 15

삭제

### 청구항 16

삭제

### 청구항 17

삭제

### 청구항 18

삭제

### 청구항 19

삭제

### 청구항 20

삭제

### 청구항 21

삭제

### 청구항 22

삭제

### 청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 끄연 가능 물질 가열에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 시가레트를 및 시가들과 같은 끄연류들은 사용 중에 담배를 태워 담배 연기를 만들어 낸다. 담배 연기 발생 없이 화합물들을 배출하는 제품들을 생산함으로써, 이들 끄연류들에 대한 대용품들(alternatives)을 제공하고자 하는 시도가 있어 왔다. 이러한 제품들의 예들에는 담배를 연소시키지 않고 가열함으로써 화합물들을 배출하는 이른바 비-연소-가열(heat-not-burn) 제품들이다.

### 발명의 내용

[0003] 본 발명에 따르면, 기재(substrate), 및 끄연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 상기 기재를 가열하고 이에 의해 기체가 흡입(inhalation)을 위해 끄연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하도록 배열된 하나 이상의 인쇄된 가열 요소(printed heating element)를 포함하는, 끄연 가능 물질을 가열하는 장치가 제공된다.

[0004] 상기 가열 요소는 기재 내부에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다.

[0005] 상기 가열 요소의 열 팽창 계수는, 기재의 열 팽창 계수와 실질적으로 동일할 수 있다.

[0006] 상기 가열 요소는 기재에 화학적으로 접합될 수 있다.

[0007] 상기 가열 요소 및 기재는 단일 소결 구조(single sintered structure)를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 가열 요소는 기재에 전기 저항 트레이스(electrically resistive trace)를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 기재는 세라믹 재료를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 기재는 가열 중 끄연 가능 물질의 본체를 포함하도록 구성된 끄연 가능 물질 가열 챔버에 가까울 수 있다.

[0013] 상기 장치는, 상기 기재 내부에 층상으로 배열된 복수 개의 가열 요소들을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 가열 요소들의 층들은 기재를 통하는 가열 요소 비아들(heating element vias)에 의해 상호 연결될 수

있다.

- [0015] 본 발명에 따르면, 또한 흡입을 위해 깍연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키도록 깍연 가능 물질을 가열하도록 구성된 히터를 포함하고, 상기 히터는 실질적으로 동일한 열팽창 계수들을 갖는 기재 및 가열 요소를 포함하는 장치가 제공된다.
- [0016] 상기 가열 요소는 기재에 인쇄될 수 있다.
- [0017] 상기 가열 요소는, 인접한 깍연 가능 물질을 가열하는 챔버에 위치한 깍연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키도록 기재에 대해 충분한 온도로 기재를 가열하도록 배열될 수 있다.
- [0018] 상기 가열 요소는 기재 내부에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다.
- [0019] 상기 가열 요소는 기재에 화학적으로 접합될 수 있다.
- [0020] 상기 히터는 가열 요소 및 기재를 포함하는 소결 구조를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 가열 요소는 기재에 전기 저항 트레이스를 포함하고/포함하거나 기재는 세라믹 재료를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 장치는, 상기 기재 내부에 층상으로 배열된 복수 개의 가열 요소들을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 가열 요소들의 층들은 기재를 통하는 가열 요소 비아(via)들에 의해 상호 연결될 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따르면, 또한 흡입을 위해 깍연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키도록 깍연 가능 물질을 가열하도록 구성된 히터를 포함하며, 상기 히터는 세라믹 재료 및 전기 저항 가열 요소들의 다층 구조를 포함하는 장치가 제공된다.
- [0026] 상기 가열 요소들은 세라믹 재료에 전기 저항 트레이스들을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 가열 요소들은 소결 구조의 세라믹 재료에 화학적으로 접합될 수 있다.
- [0028] 상기 세라믹 재료들의 열 팽창 계수는, 가열 요소들의 열 팽창 계수와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0029] 상기 가열 요소들은 텅스텐을 포함할 수 있으며, 상기 세라믹 재료는 질화 알루미늄 세라믹을 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 가열 요소들은 기재에 인쇄될 수 있다.
- [0031] 상기 가열 요소는, 세라믹 재료에 인접한 가열 챔버에 위치한 깍연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것에 충분한 온도로 세라믹 재료를 가열하도록 배열될 수 있다.
- [0032] 가열 요소들은 세라믹 재료 내부측에 위치될 수 있다.
- [0033] 상기 가열 요소들의 층들은 세라믹 재료를 통해 가열 요소 비아들에 의해 상호연결될 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따르면, 또한 깍연 가능 물질을 가열하도록 배열되는 히터를 포함하며, 상기 히터는 기재 및 상기 기재가 흡입을 위해 깍연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하도록 기재를 가열하기 위해서 기재 내부측에 위치한 하나 이상의 가열 요소를 포함하는 장치가 제공된다.
- [0035] 상기 히터는 열 팽창-일치 구조를 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 가열 요소의 열 팽창 계수는, 기재의 열 팽창 계수와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0038] 상기 가열 요소 및 기재는 화학적으로 접합 구조를 형성하도록 소결될 수 있다.
- [0039] 상기 기재는 세라믹 재료를 포함할 수 있으며, 가열 요소는 전기 저항 트레이스 재료를 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 기재는 가열 중 깍연 가능 물질의 본체를 포함하도록 구성된 깍연 가능 재료 가열 챔버에 가까울 수 있다.
- [0042] 상기 장치는, 상기 기재 내부에 층상으로 배열된 복수 개의 가열 요소들을 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 가열 요소들의 층들은 기재를 통하는 가열 요소 비아들에 의해 상호 연결될 수 있다.
- [0044] 상기 장치는 120℃ 이상의 깍연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 깍연 가능 물질을 가열하도록 구성될 수 있다.
- [0047] \*상기 장치는 120℃ 내지 250℃의 깍연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 깍연 가능 물질을 가열하도록 구성될 수 있다.
- [0049] 상기 장치는 130℃ 내지 180℃의 깍연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 깍연 가능 물질을 가열하도록 구성될 수

있다.

- [0051] 본 발명은, 끄연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 기재를 가열하고 이에 의해 기재가 흡입(inhalation)을 위해 끄연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하도록 배열된 하나 이상의 인쇄된 가열 요소의 용도를 용이하게 할 수 있다.
- [0052] 본 발명은, 흡입을 위해 끄연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키기 위해서 끄연 가능 물질을 가열하도록 실질적으로 동일한 열팽창 계수들을 갖는 기재 및 가열 요소를 포함하는 히터의 용도를 용이하게 할 수 있다.
- [0053] 본 발명은, 흡입을 위해 끄연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키기 위해서 끄연 가능 물질을 가열하도록 세라믹 재료 및 전기 비저항 가열 요소들의 다층 구조를 포함하는 히터의 용도를 용이하게 할 수 있다.
- [0054] 본 발명은, 기재, 및 기재를 가열하고, 기재가 흡입을 위해 끄연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하도록 기재 내부에 위치한 하나 이상위 가열 요소를 포함하는 히터의 용도를 용이하게 할 수 있다.
- [0055] 본 발명에 따르면, 기재를 가열하도록 배열된 하나 이상의 인쇄된 가열 요소를 사용하여 끄연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 기재를 가열하고, 가열된 기재가 흡입을 위해 끄연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하는 단계를 포함하는, 끄연 가능 물질의 가열 방법이 제공된다.
- [0056] 본 발명에 따르면, 기재 내부에 위치한 하나 이상의 가열 요소를 사용하여 끄연 가능 물질을 휘발시키는 온도로 기재를 가열하고, 가열된 기재가 흡입을 위해 끄연 가능 물질 중 하나 이상의 성분을 휘발시키는 것을 유발하는 단계를 포함하는, 끄연 가능 물질의 가열 방법이 제공된다.
- [0057] 단지 예시적 목적들만을 위해서, 본 발명의 실시예들은 첨부 도면들을 참조하여 하기에 설명된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0058] 도 1은 층들 사이에 비아들에 의해 상호 연결된 기재 및 가열 요소들을 포함하는 끄연 가능 물질 히터의 층들의 개략적 예시이다.
- 도 2는 끄연 가능한 물질로부터 아로마틱 화합물들 및/또는 니코틴을 배출하기 위해 끄연 가능 물질을 가열하도록 구성된 장치의 개략적인 횡단면도이다.
- 도 3은 끄연 가능 물질로부터 아로마틱 화합물들 및/또는 니코틴을 배출시키기 위해 끄연 가능 물질을 가열하도록 구성되는 장치의 부분 절개 사시도이다.
- 도 4는 반경 방향 가열 섹션들로 나뉘는 세장형 히터 주위에 끄연 가능 물질이 제공되는, 끄연 가능 물질을 가열하도록 구성되는 장치의 부분 절개 사시도이다.
- 도 5는 반경 방향 가열 섹션들로 나뉘는 세장형 세라믹 히터 주위에 끄연 가능 물질이 제공되는, 끄연 가능 물질을 가열하도록 구성되는 장치의 부분 절개 분해도이다.
- 도 6은 끄연 행위(puffing) 동안, 가열 영역들을 활성화시키고 가열 챔버 밸브들을 개폐하는 방법을 도시하는 흐름도이다.
- 도 7은 끄연 가능 물질을 가열하도록 구성되는 장치를 통과하는 기체 흐름의 개략도이다.
- 도 8은 히터를 사용하여 끄연 가능 물질을 가열하는데 사용될 수 있는 가열 패턴의 그래프이다.
- 도 9는 가열 동안 끄연 가능 물질을 압축하도록 구성된 끄연 가능 물질 압축기의 개략도이다.
- 도 10은 끄연 행위 동안 끄연 가능 물질을 팽창시키기 위해 구성된 끄연 가능 물질 팽창기의 개략도이다.
- 도 11은 가열 동안 끄연 가능 물질을 압축하고 끄연 행위를 위해 끄연 가능 물질을 팽창하는 방법을 도시하는 흐름도이다.
- 도 12는 가열된 끄연 가능 물질을 열손실로부터 절연하도록 구성되는 진공 절연 섹션의 개략적인 횡단면도이다.
- 도 13은 가열된 끄연 가능 물질을 열손실로부터 절연하도록 구성되는 진공 절연의 섹션의 다른 개략적인 횡단면도이다.
- 도 14는 보다 높은 온도의 절연 벽으로부터 보다 낮은 온도의 절연 벽까지의 간접 경로를 따르는 내열성 열교부

(heat resistive thermal bridge)의 개략적인 횡단면도이다.

도 15는 열차폐(heat shield) 및 열투과(heat transparent) 윈도우로서, 열 에너지가 상기 윈도우를 통해 직연 가능 물질의 상이한 섹션들로 선택적으로 전달될 수 있도록 하기 위해 직연 가능 물질의 몸체에 대해 이동 가능한 윈도우의 개략적인 횡단면도이다.

도 16은 가열 챔버가 체크 밸브들에 의해 밀폐식으로 밀봉 가능한, 직연 가능 물질을 가열하도록 구성되는 장치의 일부의 개략적인 횡단면도이다.

도 17은 직연 가능 물질을 가열하도록 구성된 장치를 열 절연하도록 구성된 딥(deep) 진공 절연의 부분 섹션의 개략적인 횡단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0059] 본원에 사용된 바와 같이, '직연 가능 물질(smokeable material)'이란 용어는, 가열 시 휘발되는 성분을 제공하고 임의의 담배-함유 물질을 포함하며 그리고 예를 들어, 담배, 담배 파생물들, 팽화처리 담배(expanded tobacco), 재생 담배(reconstituted tobacco) 또는 담배 내용물들 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있는 임의의 물질을 포함한다.
- [0061] 직연 가능 물질을 가열하기 위한 장치(1)는 에너지 소스(2), 히터(3) 및 가열 챔버(4)를 포함한다. 에너지 소스(2)는 리튬(Li)-이온 배터리, 니켈(Ni)-배터리, 알칼리 배터리 및/또는 유사한 것과 같은 배터리를 포함할 수 있으며, 필요하다면 히터(3)에 전기 에너지를 공급하도록 히터(3)에 전기적으로 연결된다. 배터리에 추가로 또는 대안으로, 에너지 소스(2)는 하나 또는 그 초과와 연료 셀들 및/또는 다른 배터리가 아닌 전기 소스들과 같은 다른 유형의 소스(2)를 포함할 수 있음이 이해될 것이다. 직연 가능 물질(5)이 가열 챔버(4)에서 가열될 수 있도록, 가열 챔버(4)가 직연 가능 물질(5)을 수용하게 구성된다. 예컨대, 히터(3)로부터 열 에너지가 그 내부에 있는 직연 가능 물질(5)을 가열하도록, 가열 챔버(4)가 히터(3)에 인접하게 위치될 수 있다. 히터(3)로부터의 열은 직연 가능 물질(5)을 연소시키지 않으면서 직연 가능 물질(5)에서 아로마틱(aromatic) 화합물들 및 니코틴을 휘발시키도록 직연 가능 물질(5)을 가열한다. 직연 가능 물질(5)은 담배 혼합물(blend)을 포함할 수 있다. 장치(1)의 사용자가 장치(1)의 사용 중 휘발되는 화합물(compound)들을 흡입할 수 있는 마우스피스(6)가 제공된다.
- [0063] 하우징(7)은 에너지 소스(2) 및 히터(3)와 같은 장치(1)의 구성요소들을 포함할 수 있다. 도 2에 개략적으로 도시된 바와 같이, 하우징(7)은 하우징의 제 1 단부(8)를 향해 위치된 에너지 소스(2) 및 하우징의 반대의 제 2 단부(9)를 향해 위치되는 히터(3) 및 가열 챔버(4)를 갖는 대략 원통형 튜브를 포함할 수 있다. 에너지 소스(2) 및 히터(3)는 하우징(7)의 길이방향 축을 따라 연장할 수 있다. 예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이, 에너지 소스(2) 및 히터(3)는, 에너지 소스(2)의 단부면이 히터(3)의 단부면에 실질적으로 대면하도록 실질적으로 단부-대-단부 배열체에서 하우징(7)의 길이방향 중심축을 따라 정렬될 수 있다. 마우스피스(6)는 가열 챔버(4) 및 직연 가능 물질(5)에 인접한, 하우징(7)의 제 2 단부(9)에 위치될 수 있다.
- [0065] 하우징(7)의 길이는, 대략 130 mm일 수 있다. 에너지 소스(2)의 예시적 길이는, 대략 59 mm이다. 히터(3) 및 가열 구역(4)의 길이는, 대략 50 mm일 수 있다. 가열 챔버(4)의 깊이, 예컨대 직경은 대략 5 mm 내지 대략 15 mm 사이, 이를테면 대략 8 mm 내지 대략 10 mm 사이일 수 있다. 에너지 소스(2)의 직경은 대략 10.0 mm 내지 대략 15.0 mm 사이, 이를테면 14.6 mm일 수 있다. 하우징(7)의 직경은, 대략 11mm 내지 대략 18 mm 사이일 수 있다. 예컨대, 하우징의 제 1 단부(8)의 직경은 18 mm일 수 있고, 한편 하우징의 제 2 단부(9)에서 마우스피스(6)의 직경은 15 mm일 수 있다. 대안으로, 상기 부여된 것 이외의 치수들이 사용될 수 있을 것이다.
- [0067] 하우징(7)은 장치(1)의 사용 중 사용자에게 의해 그립되기에 적합하여, 사용자가 장치(1)의 마우스피스(6)로부터 휘발된 직연 가능 물질 화합물들을 흡입할 수 있다.
- [0069] 에너지 소스(2)와 히터(3) 사이에 하나로부터 다른 하나로의 직접적인 열전달을 방지하기 위해서 단열체(heat insulation)가 제공될 수 있다.
- [0071] 히터(3)는 인쇄된 히터(3)를 포함할 수 있다. 예컨대, 히터(3)는 기재(3a) 및 기재(3a) 상에 또는 기재 내에 인쇄될 수 있는 하나 또는 그 초과와 가열 요소(3b)들을 포함할 수 있다. 하기에 설명되는 바와 같이, 기재(3a)의 온도가 직연 가능 물질(5)의 가열 중 가열 요소(3b)들의 온도에 실질적으로 일치하도록, 가열 요소(3b)들이 급속한 속도(rapid rate)로 기재(3a)를 가열하도록 구성될 수 있다.

- [0072] 기재(3a)는 세라믹 재료, 이를테면 질화알루미늄 세라믹을 포함할 수 있으며, 가열 요소(3b)들은 가열 요소(3b)들에 흐르는 전기 전류들에 의해 가열되는 전기 저항성 트레이스 요소(3b)들을 포함할 수 있다. 예컨대, 가열 요소(3b)들은 텅스텐과 같은 전기 저항성 금속을 포함할 수 있다. 가열 요소(3b)들에서의 전류들은 히터(3)에 전기적으로 연결되는 에너지 소스(2)에 의해 공급되는 기전력(electromotive force)에 의해 유발될 수 있다.
- [0073] 가열 요소(3b)들은 기재(3a)를 가열하기 위해서 기재 재료(3a)에 또는 기재 재료 상에 배열된다. 상기 언급된 바와 같이, 기재 재료(3a)에 또는 기재 재료 상에서의 가열 요소(3b)들의 배열은, 가열 요소(3b)들과 대략 동일한 온도로 기재(3a)를 가열하도록 이루어질 수 있다.
- [0074] 기재(3a)는 각각 가능 물질(5)의 휘발 온도로 가열 요소(3b)에 의해 가열될 수 있어, 가열된 기재(3a)로부터의 열이 각각 가능 물질(5)의 성분들이 마우스피스(6)를 통한 흡입을 위해 휘발되는 것을 유발한다. 이에 따라, 가열 구역(4)에서의 각각 가능 재료(5)는 가열 요소(3b)들 및 가열된 기재(3a) 양자 모두에 의해 가열될 수 있다. 가열중 기재(3a)의 온도가 증가하는 속도는, 가열 요소(3b)의 온도가 증가하는 속도와 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서, 가열 요소(3b) 및 기재(3a)의 온도는 각각 가능 물질(5)의 가열중 대략 동일할 수 있다.
- [0075] 히터(3)의 배열은, 히터(3)의 둘레 표면들이 주로 가열되는 기재(3a)의 표면들을 포함하도록 이루어질 수 있으며 그리고, 이렇게 함으로써, 각각 가능 물질(5)은 가열 요소(3b)들에 의해 직접 가열되기보다는 오히려 가열된 기재(3a)로부터 발산된 열에 의해 주로 가열될 수 있다. 예컨대, 도 1에 개략적으로 도시되고 하기에 설명되는 바와 같이, 가열 요소(3b)들은 주로 또는 전체가(entirely) 기재(3a) 내부에 위치될 수 있으며, 기재(3a)의 층들에 의해 분리되는 가열 요소(3b)들의 복수 개의 구별되는(distinct) 가열 층들을 포함할 수 있다.
- [0076] 가열 요소(3b)들의 열팽창 계수는 기재(3a)의 열팽창 계수에 일치될 수 있다. 특히, 가열 요소(3b)들의 열팽창 계수 값은 기재(3a)의 열팽창 계수의 값과 실질적으로 동일할 수 있다. 이에 따라, 가열 요소(3b)들 및 기재(3a)는 팽창-일치 히터 구조(3)를 함께 형성할 수 있다.
- [0077] 기재(3a) 및 가열 요소(3b)들의 일치된 열팽창 계수들은 가열 요소(3b)들의 열팽창 계수가 기재(3a)에서 대응하는 팽창에 의해 일치되는 것을 의미한다. 유사하게는, 가열 요소(3b)들의 열 수축(thermal contraction)은 기재(3a)에서 대응하는 수축에 의해 일치된다. 구조의 팽창-일치 특성(expansion-matched nature)은, 히터(3) 전체가 가열/냉각중 전체 히터 구조에 걸쳐 동일한 양만큼 그리고 실질적으로 동일한 속도로 팽창/수축하는 것을 의미한다. 히터 구조(3) 상에서의 팽창 및 수축 응력들은 작으며, 그리고 히터는 히터 구조(3) 상에 상당한 재료 응력을 배치하지 않으면서 급속하고 상당하며 빈번한 온도 천이들을 수행하는 것이 유발될 수 있다.
- [0078] 기재(3a) 및 가열 요소(3b)들은 히터 구조(3)에서 함께 화학적으로 접합될 수 있다. 예컨대, 기재(3a) 및 가열 요소(3b)들 사이의 화학적 접합들은, 소결 프로세스 중 형성될 수 있으며, 이 프로세스에서 기재(3a) 및 가열 요소(3b)들은 솔리드(solid) 히터 구조(3)를 형성하도록 열의 적용 하에 함께 융착된다(fused).
- [0079] 더 자세하게는, 화학적으로 접합된 히터 구조(3)는 먼저 기재 재료(3a)의 하나 또는 그 초과와 표면들에 액체 가열 요소 재료(3b)를 적용하고, 가열 요소 재료(3b)와 기재 재료(3a)를 층으로 형성하고 접합된 히터 구조(3)를 형성하도록 층상 조립체를 소결함으로써 제조될 수 있다. 이는 도 1에 개략적으로 예시된다.
- [0080] 액체 가열 요소 재료(3b)의 적용은, 예컨대 기재 재료(3a) 상에 액체 재료(3b)를 인쇄함으로써 실행될 수 있다. 기재(3a) 상으로의 액체 가열 요소(3b)의 적용은, 기재(3a) 상의 가열 요소 재료(3b)의 위치에서, 매우 낮은 허용공차들, 예컨대 대략 마이크로미터들 또는 나노미터들을 획득하도록 극도로 정교할 수 있으며, 이에 의해 가열 요소(3b)들이 기재(3a)의 아주 특정하게 요망되는 구역들을 형성하는 것을 유발한다. 적절한 인쇄 프로세스는 기재 재료(3a) 상에 액체(3b)(잉크 형태일 수 있음)를 인쇄하기 위해서 스크린 인쇄기를 사용하는 것이다.
- [0081] 기재 재료(3a)는 소결 중 화학적 접합들의 형성 이전에 층상 히터 구조(3)의 형성을 돕는 적절한 바인더들 및/또는 가소제들을 포함할 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 액체 가열 요소 재료(3b)는 적절한 바인더들 및/또는 가소제들을 포함할 수 있다. 이들은 기재 재료(3a)에 포함되는 바인더들 및/또는 가소제들과 동일한 조성물(composition)일 수 있다.
- [0082] 가열 요소 재료(3b)가 적용되는 기재 재료(3a)는 세라믹 테이프의 예비 소결 섹션들과 같은 기재(3a)의 예비 소결된 층들을 포함할 수 있으며, 이들 층들은 기재(3a) 및 가열 요소 재료(3b) 양자 모두를 포함하는 층상 구조를 형성하도록 다른 하나의 상부에 만들어진다. 하나 또는 그 초과와 비아(via)들이 기재 재료(3a)의 층들에

형성될 수 있어, 액체 가열 재료(3b)가 비아들을 채우며, 그리고 최종적으로 히터(3)에서 가열 요소(3b)들의 층들 사이에 의해 상호연결들을 형성한다. 특히, 가열 요소(3b)들의 각각의 층은, 기재(3a)의 비아들을 통해 통과하는 가열 요소(3b)의 섹션들에 의해 가열 요소(3b)들의 하나 또는 그 초과와 다른 구별되는 층들에 의해 상호 연결될 수 있다.

[0083] 비아들은 임의의 적절한 프로세스에 의해 형성될 수 있다. 예컨대, 비아들은, 기재(3a)의 층들이 히터 구조(3)에서 다른 하나의 상부 상에 층을 이루기 이전에 기재(3a)의 개별 층들에 구멍들을 펀칭함으로써 형성될 수 있다. 기재(3a)의 층들에 있는 구멍들은, 층상 구조에 정렬될 수 있어, 가열 요소(3b)들의 복수 개의 층들 사이에 상호 연결들이 소결 중 형성된다. 층(3b)들 사이에 형성된 비아들은 3차원 형상들을 포함하는 임의의 적절한 형상일 수 있다.

[0084] 원한다면, 복수 개의 전기 회로들이 장치(1)의 제어기(12)로/제어기로부터 제어 신호들 또는 측정 신호들을 제공하기 위해서 기재(3a) 상에 인쇄될 수 있다. 예컨대, 하나 또는 그 초과와 저항 온도 감지기(Resistance Temperature Detector, RTD)를 포함할 수 있는 온도 측정 회로들이 기재(3a) 상에서 히터 요소(3b)들 위로, 요소들에 인접하거나 요소들 아래에 또는 다른 곳에 인쇄될 수 있어, 히터(3)의 온도가 제어기(12)에 의해 감시 및 조절될 수 있어 각각 가능 물질(5)에서의 소망하는 휘발 또는 예비 휘발 온도를 획득한다.

[0085] 기재 층(3a) 및 가열 요소 재료(3b)의 조립체가 상기 언급된 히터(3)의 화학적 접합들 및 응집 특성을 형성하도록 소결되기 이전에, 상기 조립체는 이전에 언급된 바인더들 및/또는 가스제들을 디바운드(de-bound)할 수 있다. 화학적 접합들 및 일치된 열팽창 계수들은 강건한 히터 구조(3)를 형성하는데, 이 구조는 가열 구역(4)에서 새로 탑재된 각각 가능 물질(5)을 가열하고 휘발하도록 반복적으로 재사용될 수 있다.

[0086] 히터(3)는 상기 설명된 적층 기술을 사용하여 임의의 적절한 형상으로 제조될 수 있다. 예컨대, 히터(3)는 각각 가능 물질 가열 구역(4) 둘레에 위치한 실질적으로 중공 실린더를 포함할 수 있어, 열이 반경 방향의 내측 방향으로 히터(3)에 의해 발산된다. 이의 예시는, 도 2에 관하여 하기에 설명된다. 대안으로, 각각 가능 물질 가열 구역(4)이 히터(3) 둘레에 위치될 수 있다. 하기 논의로부터 분명한 바와 같이 다른 형상들이 또한 가능하지만, 가열 구역(4) 내로 반경 방향의 외측 방향으로 열을 발산하는 히터(3)의 동축 배열체가 일례이다.

[0088] 팽창-일치된, 화학적으로 접합된 히터 구조(3)의 특정 예시는, 가열 기재(3a)가 예비 소결된 질화알루미늄 세라믹 테이프를 포함하고, 가열 요소 재료(3b)는 세라믹 테이프(3a) 상에 스크린 인쇄된 텅스텐-함유 잉크를 포함하는 것이 일례이다. 세라믹 테이프(3a)가 가열 요소 재료(3b)에 인쇄되고, 상기 언급된 비아들을 형성하도록 구멍들이 만들어졌다면, 세라믹 테이프(3a)는 테이프(3a)에 있는 비아들에 의해 함께 연결되는 가열 요소 재료(3b)의 내부 층들을 포함하는 구조를 형성하도록 적층된다. 이후, 조립체는 응집 및 화학적으로 접합된 히터(3)를 형성하도록 소결된다. 히터(3)의 활성화 중, 질화 알루미늄 기재(3a) 및 텅스텐 가열 요소(3b)들은 대략 4.5 ppm(parts per million)/℃의 속도로 팽창 및 수축하며, 이에 따라 전체로서 히터 구조(3)는 구조(3)의 임의의 특정 부분 상에 응력을 부여하지 않으면서 팽창 및 수축한다.

[0089] 히터(3)의 두께는 2 mm 미만 또는 1 mm 미만과 같이 작을 수 있으며, 이는 다른 유형들의 히터들의 사용에 비해서 장치(1)의 전체 치수들을 감소시키는데 기여할 수 있다. 예컨대, 6.5 mm 이하 두께와 같은 더 큰 두께를 갖는 히터(3)들이 동등하게 가능하지만, 히터(3)는 대략 0.1 mm 내지 2.0 mm 사이, 이를테면 대략 0.3 mm 내지 대략 1.0 mm 사이 두께를 가질 수 있다.

[0091] 히터(3)는 소망하는 온도 범위에서 각각 가능 물질(5)을 가열 및 유지하기 위해서 광범위한 파워 출력 범위에 걸쳐 작동될 수 있다. 예컨대, 히터(3)의 파워 출력은 0 내지 대략 2000 watts/in<sup>2</sup>의 범위일 수 있으며, 장치(1)의 제어기(12)에 의해 제어가능할 수 있어, 각각 가능 물질(5)의 온도가 소망하는 온도 범위 내에 유지되거나 조절된다. 제어기(12)는 상기 언급된 온도 측정 회로들을 사용하여, 히터(3)의 둘레 표면들 및/또는 각각 가능 물질(5)의 내부에서, 히터(3) 내부의 온도의 측정들에 기초하여 히터(3)의 파워 출력을 조절할 수 있다.

[0093] 제어기(12)는 히터(3) 또는 히터(3)의 뚜렷한 영역(10)들이 미리 정해진 시간 주기 동안 미리 정해진 세트 온도들 사이에서 순환하는 것을 유발할 수 있으며, 또는 가열 리짐(heating regime)에 따라 히터(3) 및/또는 히터(3)의 별개의 영역(10)들의 온도를 변화시킬 수 있다. 제어기(12) 및 적절한 가열 리짐들의 예시들인 하기에 보다 상세히 설명된다. 히터(3)는 낮은 질량체를 가지며, 이에 따라 이의 사용이 장치(1)의 전체 질량을 감소시키는 데 도움이 될 수 있다.

[0095] 도 2에 도시되고 그리고 상기에 간략하게 지칭된 바와 같이, 히터(3)는 복수의 개별 가열 영역(10)들을 포함할

수 있다. 가열 영역(10)들은 상이한 영역(10)들이 각각 가능 물질(5)을 가열하게끔 상이한 시간들에 활성화될 수 있도록 서로 독립적으로 작동될 수 있다. 이는 히터(3)의 특별한 영역(10)들에 위치되는 가열 요소(3b)들을 상이한 시간들로 활성화시킴으로써 달성될 수 있다. 가열 영역(10)은 임의의 기하학적 배열로 히터(3)에서 배열될 수 있다. 그러나, 도 2에 도시된 예에서, 가열 영역(10)들 중 상이한 영역들이 각각 가능 물질(5)의 상이한 영역들 대부분을 그리고 독립적으로 가열하게끔 배열되도록, 가열 영역(10)들이 히터(3)에 기하학적으로 배열된다.

[0096] 예를 들어, 도 2를 참조하면, 히터(3)는 복수의 축선방향으로 정렬된 가열 영역(10)들을 실질적으로 세장형 배열에 포함할 수 있다. 영역(10)들은 상기 설명된 히터 구조(3)의 집합된 기재(3a) 및 가열 요소(3b)의 독립적으로 온도 제어가능한 섹션과 같은, 히터(3)의 개별 섹션을 각각 포함할 수 있다. 가열 영역(10)들은 예를 들어, 모두 히터(3)의 길이방향 축선을 따라 서로 정렬될 수 있으며, 이로써 히터(3)의 길이를 따라 복수의 독립적인 가열 존(zone)들을 제공한다.

[0097] 도 2를 참조하면, 각각의 가열 영역(10)은 전체로서 히터(3)의 길이보다 상당히 작은 유한 길이(finite length)를 가지는, 링(10)일 수 있는, 중공형 가열 실린더(10)를 포함할 수 있다. 축 방향으로 정렬된 가열 영역(10)들의 배열은 가열 챔버(4)의 외부를 형성하며 가열 챔버(4) 내에 위치한 각각 가능 물질(5)을 가열하도록 구성된다. 이미 언급된 바와 같이, 열은 대부분 가열 챔버(4)의 길이 방향 중심 축선을 향하여 내측으로 적용된다. 가열 영역(10)들에는 히터(3)의 길이를 따라 서로 대면하는 이들의 반경 방향, 또는 그렇지 않으면 횡방향 표면들이 배열된다. 각각의 가열 영역(10)의 횡방향 표면들은 선택적으로 도 2에 도시되고 아래에서 설명된 바와 같이, 열 절연부(18)에 의해 이들에 이웃하는 가열 영역(들)(10)의 횡방향 표면으로부터 분리될 수 있거나 이들에 이웃하는 가열 영역(들)(10)에 연결하고/연결하거나 연속할 수 있다.

[0099] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 히터(3)는 대안적으로 가열 챔버(4)와 하우징(7)의 중앙 구역 내에 위치될 수 있으며 각각 가능 물질(5)은 히터(3)의 길이 방향 표면 주위에 위치될 수 있다. 이러한 배열체에서, 히터(3)에 의해 방출된 열 에너지는 히터(3)의 길이 방향 표면으로부터 외측으로 가열 챔버(4) 및 각각 가능 물질(5) 내로 이동한다.

[0101] 가열 영역(10)들은 히터(3)의 개별 섹션을 각각 포함할 수 있다. 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 각각의 가열 영역(10)은 전체로서 히터(3)의 길이보다 상당히 작은 유한 길이를 가지는 가열 실린더(10)를 포함할 수 있다. 그러나, 히터(3)의 다른 구성들이 대안적으로 사용될 수 있고 그리고 이에 따라 히터(3)의 원통형 섹션들의 사용이 요구되지 않는다. 가열 영역(10)들에는 히터(3)의 길이를 따라 서로 대면하는 이들의 횡방향 표면들이 배열될 수 있다. 각각의 영역(10)의 횡방향 표면들은 이의 이웃하는 영역(10)들의 횡방향 표면들과 접촉할 수 있다. 대안적으로, 열 절연 또는 열 반사 층이 영역(10)들의 횡방향 표면들 사이에 존재할 수 있어 영역(10)들 중 각각의 영역으로부터 방출되는 열 에너지가 이웃하는 영역(10)들을 실질적으로 가열하지 않고 그 대신에 가열 챔버(4) 및 각각 가능 물질(5) 내로 대부분 이동한다. 각각의 가열 영역(10)은 다른 영역(10)들과 실질적으로 동일한 치수들을 가질 수 있다.

[0103] 이렇게 함으로써, 가열 영역(10)들 중 특별한 영역이 활성화될 때, 가열 구역은 각각 가능 물질(5)의 나머지를 실질적으로 가열하지 않고 가열 영역(10)에 인접하게 예를 들면 반경 방향으로 인접하게 위치한 각각 가능 물질(5)에 열 에너지를 공급한다. 도 3을 참조하면, 각각 가능 물질(5)의 가열 구역은 활성화되는 가열 영역(10) 주위에 위치되는 각각 가능 물질(5)의 링을 포함할 수 있다. 따라서, 각각 가능 물질(5)은 독립 섹션들, 예를 들면 링들 또는 실질적으로 중실형 실린더들에서 가열될 수 있으며, 여기에서 각각의 섹션은 가열 영역(10)들 중 특별한 영역에 바로 인접하게 위치한 각각 가능 물질(5)에 대응하며 전체로서 각각 가능 물질(5)의 몸체보다 상당히 작은 용적 및 질량을 갖는다.

[0105] 부가적으로 또는 대안적으로, 히터(3)는 히터(3)의 길이 방향 중심 축선 주위의 상이한 위치들에 위치한 복수의 세장형의 길이 방향으로 연장하는 가열 영역(10)들을 포함할 수 있다. 각각의 가열 영역이 실질적으로 히터(3)의 전체 길이를 따라 연장하도록 가열 영역(10)들은 상이한 길이들일 수 있거나 실질적으로 동일한 길이일 수 있다.

[0107] 각각 가능 물질(5)의 가열 섹션들은 길이 방향 가열 영역(10)들에 평행하게 그리고 바로 인접하게 놓이는 각각 가능 물질(5)의 길이 방향 섹션들을 포함할 수 있다. 따라서, 이미 설명된 바와 같이, 각각 가능 물질(5)은 독립 섹션들에서 가열될 수 있다.

[0109] 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, 가열 영역(10)들은 각각 개별적으로 그리고 선택적으로 활성화될 수

있다.

- [0111] 깍연 가능 물질(5)은 가열 챔버(4) 내로 삽입될 수 있는 카트리지(11)에 포함될 수 있다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 카트리지(11)는 히터(3)의 오목부 내로 끼워맞춤되는 실린더와 같은 깍연 가능 물질(5)의 실질적인 솔리드 몸체를 포함할 수 있다. 이러한 구성에서, 깍연 가능 물질 몸체의 외부 표면이 히터(3)와 대면한다. 대안적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 카트리지(11)는 히터(3) 주위에 삽입될 수 있는 깍연 가능 물질 튜브(11)를 포함할 수 있어 깍연 가능 물질 튜브(11)의 내부 표면이 히터(3)의 길이 방향 표면과 대면한다. 깍연 가능 물질 튜브(11)는 중공형일 수 있다. 튜브(11)의 중공 중심의 직경은 실질적으로 히터(3)의 직경 또는 그렇지 않으면 횡방향 치수와 동일하거나 이보다 약간 더 클 수 있어 튜브(11)가 히터(3) 주위에 꼭 끼워 맞춰진다(close fit). 카트리지(11)의 길이는 히터(3)의 길이와 대략 동일할 수 있어 히터(3)는 이의 전체 길이를 따라 카트리지(11)를 가열할 수 있다.
- [0113] 장치(1)의 하우징(7)은 개구를 포함할 수 있으며 이 개구를 통하여 카트리지(11)가 가열 챔버(4) 내로 삽입될 수 있다. 개구는 예를 들면, 카트리지(11)가 개구 내로 활주할 수 있고 가열 챔버(4) 내로 바로 밀려들어갈 수 있도록, 하우징의 제 2 단부(9)에 위치되는 개구를 포함할 수 있다. 개구는 바람직하게는, 깍연 가능 물질(5)을 가열하기 위해 장치(1)의 사용 중에는 폐쇄된다. 대안적으로, 제 2 단부(9)에 있는 하우징(7)의 섹션은 깍연 가능 물질(5)이 가열 챔버(4) 내로 삽입될 수 있도록, 장치(1)로부터 제거 가능하다. 장치(1)에는 선택적으로, 사용된 깍연 가능 물질(5)을 활주시켜 히터(3)로부터 제거하거나 그리고/또는 이격시키도록 구성되는 내부 메카니즘과 같은 사용자-작동가능 깍연 가능 물질 배출 유닛이 장착될 수 있다. 예를 들어, 사용된 깍연 가능 물질(5)은 하우징(7) 내 개구를 통해 밀어서 빼낼 수 있다. 이어서, 새로운 카트리지(11)가 필요에 따라 삽입될 수 있다.
- [0115] 이미 언급된 바와 같이, 상기 장치(1)는 장치(1)의 작동을 제어 하도록 구성되는 마이크로제어기(12)와 같은 제어기(12)를 포함할 수 있다. 제어기(12)는 상기 제어기가 신호들을 송신 및 수신함으로써 에너지 소스(2) 및 히터(3)와 같은 상기 장치(1)의 다른 구성요소들의 작동을 제어할 수 있도록, 상기 다른 구성요소들에 전자적으로 연결된다. 제어기(12)는 특히, 깍연 가능 물질(5)을 가열하기 위해, 히터(3)의 활성화를 제어 하도록 구성된다. 예를 들어, 제어기(12)는 히터(3)를 활성화시키도록 구성될 수 있으며, 이는 장치(1)의 마우스피스(6) 상에서의 사용자의 흡인(drawing)에 응답하여, 하나 또는 둘 이상의 가열 영역(10)들을 선택적으로 활성화시키는 단계를 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 제어기(12)는 적합한 통신 커플링을 통해 퍼프 센서(13)와 통신할 수 있다. 퍼프 센서(13)는 마우스피스(6)에서 깍연 행위(puff)가 일어날 때를 검출하도록 구성되고, 이에 반응하여 깍연 행위를 나타내는 신호를 제어기(12)로 송신하도록 구성된다. 전자 신호가 사용될 수 있다. 제어기(12)는 히터(3)를 활성화하고 이에 의해 깍연 가능 물질(5)을 가열함으로써, 퍼프 센서(13)로부터의 신호에 응답할 수 있다. 그러나, 히터(3)를 활성화하기 위해 퍼프 센서(13)를 사용하는 것은 본질적인 것은 아니며, 히터(3)를 활성화시키기 위한 자극을 제공하는 다른 수단이 대안적으로 사용될 수 있다. 예를 들면, 제어기(12)는 사용자-작동 가능 액추에이터의 작동과 같은 다른 타입의 활성화 자극에 응답하여 히터(3)를 활성화할 수 있다. 이어서, 가열 중에 배출된 휘발된 화합물이 사용자에게 의해 마우스피스(6)를 통해 흡입될 수 있다. 제어기(12)는 하우징(7) 내의 임의의 적합한 위치에 위치될 수 있다. 일 예의 위치가 도 5에 예시된 바와 같이 에너지 소스(2)와 히터(3)/가열 챔버(4) 사이에 있다.
- [0117] 히터(3)가 상기 설명된 바와 같이 두 개 또는 세 개 이상의 가열 영역(10)들을 포함하는 경우, 제어기(12)는 미리 정해진 순서 또는 패턴으로 가열 영역(10)들을 활성화시키도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어기(12)는 가열 챔버(4)를 따라 또는 그 주위에서 연속적으로 가열 영역(10)들을 활성화시키도록 구성될 수 있다. 가열 영역(10)의 각각의 활성화는 퍼프 센서(13)에 의한 깍연 행위의 검출에 응답하는 것일 수 있으며, 또는 추가적으로 후술하는 바와 같이, 대안적인 방식으로 촉발될 수 있다.
- [0119] 도 6을 참조하면, 일 예의 가열 방법은 제 1 깍연 행위와 같은 활성화 자극이 검출되는 제 1 단계(S1)와, 이어서 깍연 가능 물질(5)의 제 1 섹션이 제 1 깍연 행위 또는 다른 활성화 자극에 응답하여 가열되는 제 2 단계(S2)를 포함할 수 있다. 제 3 단계(S3)에서, 밀폐식으로 밀봉가능한 입구 및 출구 밸브(24)들은 공기가 가열 챔버(4)를 통해 흡인되고 마우스피스(6)를 통해 장치(1) 밖으로 나갈 수 있도록 개방될 수 있다. 제 4 단계(S4)에서, 밸브(24)가 폐쇄된다. 이들 밸브(24)들은 도 16과 관련하여 이하에서 보다 상세하게 기술된다. 제 5 단계(S5), 제 6 단계(S6), 제 7 단계(S7) 및 제 8 단계(S8)에서, 깍연 가능 물질(5)의 제 2 섹션은 가열 챔버 입구 및 출구 밸브(24)들의 대응하는 개폐로, 제 2 깍연 행위와 같은 제 2 활성화 자극에 응답하여 가열될 수 있다. 제 9 단계(S9), 제 10 단계(S10), 제 11 단계(S11) 및 제 12 단계(S12)에서, 깍연 가능 물질(5)의 제 3 섹션은 가열 챔버 입구 및 출구 밸브(24)들의 대응하는 개폐 등으로, 제 3 깍연 행위와 같은 제 3 활성화

자극에 응답하여 가열될 수 있다. 위의 내용을 참조하면, 퍼프 센서(13) 외의 수단이 대안적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 장치(1)의 사용자는 그/그녀가 새로운 끄연 행위를 취하는 것을 나타내도록 제어 스위치를 작동할 수 있다. 이렇게 함으로써, 끄연 가능 물질(5)의 새로운 섹션이 각각의 새로운 끄연 행위에 대한 니코틴 및 아로마틱 화합물을 휘발시키도록 가열될 수 있다. 끄연 가능 물질(5)의 가열 영역(10) 및/또는 독립적으로 가열가능한 섹션들의 개수는 카트리지(11)가 사용되고자 하는 끄연 행위의 횟수에 대응할 수 있다. 대안적으로, 끄연 가능 물질(5)의 각각의 독립적으로 가열가능한 섹션은 앞선 끄연 가능 물질 섹션을 가열하는 동안, 끄연 가능 물질(5)의 새로운 섹션이 복수의 끄연 행위들이 이루어진 후에만 가열되도록, 제 2, 제 3 또는 제 4 끄연 행위들과 같은 복수의 끄연 행위들에 대해 대응하는 가열 영역(들)(10)에 의해 가열될 수 있다.

[0121] 개별 끄연 행위에 응답하여 각각의 가열 영역(10)을 활성화하는 대신, 대안적으로 가열 영역(10)들은 순차적으로 마우스피스(6)에서의 한 번의 초기 끄연 행위에 응답하여 교대로 활성화될 수 있다. 예를 들어, 가열 영역(10)들은 특정 끄연 가능 물질 카트리지(11)에 대해 예상되는 흡입 기간에 걸쳐 미리 정해진 규칙적인 간격으로 활성화될 수 있다. 흡입 기간은 예를 들면 대략 1분 내지 대략 4분 사이일 수 있다. 따라서, 도 6에 도시된 적어도 제 5 및 제 9 단계(S5, S9)는 선택사항이다. 각각의 가열 영역(10)은 한번 또는 복수의 끄연 행위의 지속 기간에 대응하는 미리 결정된 기간 동안 활성화될 수 있고 이 끄연 행위에 대해 대응하여 끄연 가능 물질(5)의 독립적으로 가열 가능한 섹션이 가열될 것이 의도된다. 가열 영역(10)들 모두가 특정 카트리지(11)에 대해 활성화된 경우, 제어기(12)는 카트리지(11)가 교체되어야 함을 사용자에게 알리도록 구성될 수 있다. 제어기(12)는 예를 들어, 하우징(7)의 외부 면에 있는 표시등(indicator light)을 활성화할 수 있다.

[0123] 전체 히터(3)를 활성화하는 대신 개별 가열 영역(10)을 순서대로 활성화하는 것은 카트리지(11)의 전체 흡입 기간에 걸쳐 히터(3)가 완전히 활성화되었던 경우에 요구되는 것에 비해, 끄연 가능 물질(5)을 가열하는데 요구되는 에너지가 감소된다는 것을 의미함을 이해할 것이다. 따라서, 에너지 소스(2)의 최대 요구 전력 출력 역시 감소된다. 이는 보다 소형이고/소형이거나 경량의 에너지 소스(2)가 장치(1)에 설치될 수 있다는 것을 의미한다.

[0125] 제어기(12)는 끄연 행위들 사이에서, 히터(3)를 비-활성화시키거나, 히터(3)에 공급되는 전력을 감소시키도록 구성될 수 있다. 이는 에너지를 절약하고 에너지 소스(2)의 수명을 연장한다. 예를 들어, 사용자에 의해, 또는 사용자가 마우스피스(6)를 입으로 물고 있음을 검출하는 것과 같은 몇몇 다른 자극에 대한 응답으로서 장치(1)에 전원이 인가되는 경우, 제어기(12)는 히터(3) 또는 끄연 가능 물질(5)을 가열하는데 사용될 다음 가열 영역(10)이 부분적으로 활성화되도록 하여, 끄연 가능 물질(5)의 성분들을 휘발시키기 위한 준비로서 가열되도록 구성될 수 있다. 부분적인 활성화는 니코틴을 휘발시키기 위해 충분한 온도까지는 끄연 가능 물질(5)을 가열하지 않는다. 적절한 온도는 120℃ 미만, 이를테면 대략 100℃일 수 있다. 퍼프 센서(13)에 의한 끄연 행위의 검출에 응답하여, 제어기(12)는 이후, 사용자에 의한 흡입을 위해 니코틴 및 다른 아로마틱 화합물들을 신속하게 휘발시키도록, 히터(3) 또는 당해 가열 영역(10)이 끄연 가능 물질(5)을 추가로 가열하도록 할 수 있다. 끄연 가능 물질(5)이 담배를 포함한다면, 니코틴 및 다른 아로마틱 화합물들을 휘발시키기 위해 적합한 온도는 120℃ 초과, 이를테면 150℃ 내지 250℃ 또는 130℃ 내지 180℃일 수 있다. 따라서, 완전 활성화 온도들의 예시들은 180℃ 및 250℃를 포함한다. 슈퍼-커패시터는 선택적으로, 끄연 가능 물질(5)을 휘발 온도로 가열하는데 사용되는 피크 전류를 제공하도록 사용될 수 있다. 피크(peak)들이 각각 상이한 가열 영역(10)들의 완전 활성화를 나타낼 수 있는 도 8에, 적합한 가열 패턴의 일 예가 도시되어 있다. 볼 수 있는 바와 같이, 끄연 가능 물질(5)은 본 예에서는 2초인 끄연 행위의 대략적인 기간 동안 휘발 온도로 유지된다.

[0127] 히터(3)의 3개의 예시적 작동 모드들이 후술된다.

[0129] 제 1 작동 모드에서, 특정 가열 영역(10)의 완전한 활성화 동안, 히터의 다른 모든 가열 영역(10)들이 비활성화된다. 따라서, 새로운 가열 영역(10)이 활성화될 때, 앞선 가열 영역은 비활성화된다. 전력은 활성화 영역(10)으로만 공급된다.

[0131] 대안적으로, 제 2 작동 모드에서, 특정 가열 영역(10)의 완전한 활성화 동안, 다른 가열 영역(10)들 중 하나 또는 둘 이상의 가열 영역이 부분적으로 활성화될 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 다른 가열 영역(10)들의 부분적 활성화는 다른 가열 영역(들)(10)을 가열 챔버(4) 내의 끄연 가능 물질(5)로부터 휘발된 니코틴과 같은 성분들의 응축을 실질적으로 방지하기에 충분한 온도로 가열하는 것을 포함할 수 있다. 부분적으로 활성화되는 가열 영역(10)들의 온도는 완전히 활성화되는 가열 영역(10)의 온도 미만이다. 부분적으로 활성화된 영역(10)들에 인접하게 위치한 끄연 가능 물질(10)은 끄연 가능 물질(5)의 성분들을 휘발하기에 충분한 온도로 가열되지 않는다.

- [0133] 대안적으로, 제 3 작동 모드에서, 특별한 가열 영역(10)이 활성화되면, 이 영역은 히터(3)가 스위치 오프될 때까지 완전히 활성화된 상태로 남아 있다. 따라서, 더 많은 가열 영역(10)이 카트리지(11)로부터 흡입 동안 활성화됨에 따라 히터(3)에 공급된 전력이 점진적으로 증가한다. 앞에서 설명된 제 2 모드에 의한 것과 같이, 가열 영역(10)들의 연속 활성화는 실질적으로 가열 챔버(4) 내의 각각 가능 물질(5)로부터 휘발되는 니코틴과 같은 성분들의 응축을 실질적으로 방지한다.
- [0135] 상기 장치(1)는 히터(3)와 가열 챔버(4)/각연 가능 물질(5) 사이에 위치되는 열차폐부(100)를 포함할 수 있다. 열차폐부(100)는 열 에너지가 열차폐부(100)를 통해 유동하는 것을 실질적으로 방지하도록 구성되며, 이에 따라 히터(3)가 활성화된 때에도 각각 가능 물질(5)이 가열되어 열 에너지를 방출하는 것을 선택적으로 방지하는데 사용될 수 있다. 도 15를 참조하면, 열차폐부(100)는 예를 들어, 히터(3) 주위에 동축으로 위치되는 열반사 물질의 원통형 레이어를 포함할 수 있다. 대안적으로, 히터(3)가 도 2를 참조하여 기술된 바와 같이, 가열 챔버(4) 및 각각 가능 물질(5) 주위에 위치되는 경우에는, 열차폐부(100)는 가열 챔버(4) 주위에 동축으로 그리고 히터(3)의 내측에서 동축으로 위치되는 열반사 물질의 원통형 레이어를 포함할 수 있다. 열차폐부(100)는 부가적으로 또는 대안적으로 각각 가능 물질(5)로부터 히터(3)를 절연하도록 구성되는 열절연 레이어를 포함할 수 있다.
- [0137] 열차폐부(100)는 열 에너지가 윈도우(101)를 통해 가열 챔버(4) 및 각각 가능 물질(5) 내로 전파될 수 있도록 하는 실질적으로 열투과성 윈도우(101)를 포함한다. 따라서, 각각 가능 물질(5)의 윈도우(101)와 정렬되는 섹션은 가열되지만, 각각 가능 물질(5)의 나머지는 가열되지 않는다. 열차폐부(100) 및 윈도우(101)는 열차폐부(100) 및 윈도우(101)를 회전 또는 이동시킴으로써, 각각 가능 물질(5)의 상이한 섹션들이 선택적으로 그리고 개별적으로 가열될 수 있도록, 각각 가능 물질(5)에 대해 회전가능하거나 다른 방식으로 이동가능할 수 있다. 그 효과는 전술한 가열 영역(10)을 선택적으로 그리고 개별적으로 활성화시킴으로써 제공되는 효과와 유사하다. 예를 들어, 열차폐부(100) 및 윈도우(101)는 퍼프 검출기(13)로부터의 신호에 응답하여 점진적으로 회전하거나 다른 방식으로 이동될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 열차폐부(100) 및 윈도우(101)는 미리 정해진 가열 기간의 경과에 응답하여 점진적으로 회전하거나 다른 방식으로 이동될 수 있다. 열차폐부(100) 및 윈도우(101)의 이동 또는 회전은 제어기(12)로부터의 전자 신호에 의해 제어될 수 있다. 열차폐부(100)/윈도우(101)와 각각 가능 물질(5)의 상대적 회전 또는 다른 이동은 제어기(12)의 제어 하에서 스테퍼 모터(3c)에 의해 구동될 수 있다. 이는 도 15에 예시되어 있다. 대안적으로, 열차폐부(100) 및 윈도우(101)는 하우징(7) 상의 액추에이터와 같은 사용자 제어부를 사용하여 수동으로 회전될 수 있다. 열차폐부(100)는 원통형일 필요는 없으며, 선택적으로, 하나 또는 둘 이상의 적합하게 위치된 길이방향으로 연장되는 요소들 및/또는 플레이트들을 포함할 수 있다.
- [0139] 히터(3), 열차폐부(100) 및 윈도우(101)에 대해 각각 가능 물질(5)을 회전 또는 이동시킴으로써, 유사한 결과를 얻을 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 가열 챔버(4)가 히터(3) 주위에서 회전가능할 수 있다. 그러한 경우라면, 열차폐부(100)에 대한 가열 챔버(4)의 이동 대신, 열차폐부(100)의 이동에 대해 전술한 설명이 적용될 수 있다.
- [0141] 열차폐부(100)는 히터(3)의 길이방향 표면 상의 코팅을 포함할 수 있다. 이러한 경우에, 히터의 표면의 소정 영역은 열-투과성 윈도우(101)를 형성하기 위해 코팅되지 않은 채로 남겨지게 된다. 히터(3)는 각각 가능 물질(5)의 상이한 섹션들이 가열될 수 있도록, 예를 들어 제어기(12) 또는 사용자 제어부들의 제어 하에서 회전되거나 다른 방식으로 이동될 수 있다. 대안적으로, 열차폐부(100) 및 윈도우(101)는 제어기(12) 또는 다른 사용자 제어부들의 제어 하에서, 히터(3) 및 각각 가능 물질(5) 양자 모두에 대해 회전가능하거나 다른 방식으로 이동가능한 별도의 차폐부(100)를 포함할 수 있다.
- [0143] 장치(1)는 각각 행위 동안, 외부 공기가 하우징(7) 내로 그리고 가열된 각각 가능 물질(5)을 통해 흡입될 수 있도록 하는 공기 입구(14)들을 포함할 수 있다. 공기 입구(14)들은 하우징(7) 내 어퍼처(14)들을 포함할 수 있고, 각각 가능 물질(5) 및 가열 챔버(4)로부터 하우징(7)의 제 1 단부(8)를 향해 상류측에 배치될 수 있다. 이는 도 2에 도시된다. 다른 예는 도 7에 도시된다. 입구(14)들을 통해 흡입된 공기는 가열된 각각 가능 물질(5)을 통해 이동하고, 마우스피스(6)에서 사용자에게 의해 흡입되기 전의 상기 공기 내에는 아로마 증기들과 같은 각각 가능 물질 증기들이 풍부하게 함유되어 있다. 선택적으로, 도 7에 도시된 바와 같이, 장치(1)는 공기가 각각 가능 물질(5)로 진입하기 전에 공기를 데우고, 그리고/또는 공기가 마우스피스(6)를 통해 흡입되기 전에 공기를 냉각시키도록 구성되는 열교환기(15)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 열교환기(15)는 공기가 각각 가능 물질(5)로 진입하기 전에 새로운 공기를 데우기 위해, 마우스피스(6)로 진입하는 공기로부터 추출된 열을 사용

하도록 구성될 수 있다.

[0145] 상기 장치(1)는 압축기(16)의 활성화시 끄연 가능 물질(5)을 압축하는 것을 유발하도록 구성된 끄연 가능 물질 압축기(16)를 포함할 수 있다. 상기 장치(1)는 또한 끄연 가능 물질 팽창기(17)의 활성화시 끄연 가능 물질(5)이 팽창하는 것을 유발하도록 구성된 끄연 가능 물질 팽창기(17)를 포함할 수 있다. 압축기(16) 및 팽창기(17)는 실제로 아래에서 설명되는 것과 동일한 유닛으로서 구현될 수 있다. 끄연 가능 물질 압축기(16) 및 팽창기(17)는 제어기(12)의 제어 하에서 선택적으로 작동할 수 있다. 이러한 경우, 제어기(12)는 전기 신호와 같은 신호를 압축기(16) 또는 팽창기(17)에 송신하도록 구성되어 압축기(16) 또는 팽창기(17)가 끄연 가능 물질(5)을 각각 압축 또는 팽창하는 것을 유발한다. 대안적으로, 압축기(16) 및 팽창기(17)는 요구에 따라 끄연 가능 물질(5)을 압축 또는 팽창하도록 하우징(7) 상의 수동 제어부를 사용하여 장치(1)의 사용자에 의해 작동될 수 있다.

[0147] 압축기(16)는 주로 끄연 가능 물질(5)을 압축하고 이에 의해 가열 동안 끄연 가능 물질의 밀도를 증가시키도록 구성된다. 끄연 가능 물질의 압축은 끄연 가능 물질(5)의 몸체의 열 전도도를 증가시키고 이에 따라 더 급속한 가열 및 이에 따른 니코틴 및 다른 아로마틱 화합물들의 결과적인 급속 휘발을 제공한다. 이는 바람직하게는 끄연 행위(puff)의 감지에 응답하여 실질적인 지연 없이 니코틴 및 아로마틱스(aromatics)가 사용자에게 의해 흡입되는 것을 허용한다. 따라서, 제어기(12)는 끄연 행위의 감지에 반응하여, 미리 결정된 가열 기간 동안, 예를 들면 1초 동안 끄연 가능 물질(5)을 압축하기 위해 압축기(16)를 활성화할 수 있다. 압축기(16)는 예를 들면 제어기(12)의 제어 하에서, 미리 결정된 가열 기간 후, 끄연 가능 물질(5)의 압축을 감소시키도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 압축은 미리 결정된 임계 온도에 도달하는 끄연 가능 물질(5)에 응답하여 감소되거나 자동적으로 종료될 수 있다. 적합한 임계 온도는 대략 120℃ 내지 250℃ 또는 이미 논의된 다른 범위들 중 하나의 범위 내에 있을 것이며 사용자가 선택가능할 수 있다. 온도 센서는 끄연 가능 물질(5)의 온도를 검출하기 위해 사용될 수 있다.

[0149] 팽창기(17)는 주로 끄연 가능 물질(5)을 팽창시키도록 구성되고 이에 의해 끄연 행위 동안 끄연 가능 물질의 밀도를 감소시킨다. 끄연 가능한 물질(5)이 팽창될 때 가열 챔버(4)의 끄연 가능 물질(5)의 배열이 더 느슨하게 되고 이는 기상 유동, 예를 들면 공기가 입구(14)들로부터 끄연 가능한 물질(5)을 통한 기상 유동에 도움이 된다. 따라서 공기는 휘발된 니코틴 및 아로마틱스 흡입을 위해 마우스피스(6)로 더 많이 운반할 수 있다. 제어기(12)는 공기가 끄연 가능 물질(5)을 통하여 더 자유롭게 흡입될 수 있도록 위에서 언급된 압축 기간 바로 다음에 끄연 가능 물질(5)을 팽창하도록 팽창기(17)를 활성화할 수 있다. 팽창기(17)의 작동은 끄연 가능 물질(5)이 가열되고 끄연 행위가 시작될 수 있는 것을 사용자에게 알려주기 위한 사용자-가청 사운드 또는 다른 표시가 수반될 수 있다.

[0151] 도 9 및 도 10을 참조하면, 압축기(16) 및 팽창기(17)는 스프링이 압축으로부터 해제될 때 가열 챔버(4) 내의 끄연 가능 물질(5)을 압축하도록 구성되는 스프링-작동식 구동 로드를 포함할 수 있다. 비록 다른 실시들이 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이지만, 이는 도 9 및 도 10에 개략적으로 예시된다. 예를 들면, 압축기(16)는 위에서 설명된 관형 가열 챔버(4)와 대략적으로 동일한 두께를 가지는, 링을 포함할 수 있으며, 링은 끄연 가능한 물질(5)을 압축하기 위하여 가열 챔버(4) 내로 스프링 또는 다른 수단에 의해 구동된다. 대안적으로, 압축기(16)는 히터(3)의 일부로서 포함될 수 있어 히터(3) 자체가 제어기(12)의 제어 하에서 끄연 가능 물질(5)을 압축 및 팽창하도록 구성된다. 끄연 가능 물질(5)을 압축 및 팽창하는 방법이 도 11에 도시된다. 이 방법은 끄연 가능 물질(5)을 그의 가열 챔버(4)에서 압축하는 제 1 단계(P1), 압축된 끄연 가능 물질(5)을 가열하는 제 2 단계(P2), 끄연 가능 물질(5)에서의 임계 온도를 검출하는 제 3 단계(P3), 끄연 가능 물질(5)을, 예컨대 압축력을 해제함으로써, 팽창시키는 제 4 단계(S4) 및 끄연 가능 물질 가열 챔버(4)에 예컨대 밀폐식으로 밀봉가능한 입구 및 출구 밸브(24)들을 개방함으로써 외부 공기가 진입하는 것을 허용하는 제 5 단계(S5)를 포함한다.

[0153] 히터(3)는 앞에서 언급된 열 절연부(18)와 통합될 수 있다. 예를 들면, 도 2를 참조하면, 열 절연부(18)는 실질적으로 원통형 튜브의 절연부(18)와 같은 실질적인 세장형, 중공 몸체를 포함할 수 있으며 이 중공 몸체는 가열 챔버(4) 주위에 동축으로 위치되고 이 중공 몸체 내로 가열 영역(10)들이 일체로 위치된다. 열 절연부(18)는 오목부들이 내향(inwardly facing) 표면 프로파일(21)에 제공되는 레이어를 포함할 수 있다. 가열 영역(10)들은 이러한 오목부들 내에 위치되어 가열 영역(10)들이 가열 챔버(4) 내의 끄연 가능 물질(5)과 대면한다. 가열 챔버(4)와 대면하는 가열 영역(10)들의 표면들은 오목형이 아닌 절연부(18)의 영역들 내의 열 절연부(18)의 내부 표면(21)과 동일 높이가 될 수 있다(flush with).

- [0155] 열 절연부(18)와 히터(3)의 통합은 가열 영역(10)들이 깍연 가능 물질 가열 챔버(4)를 향하여 내측으로 대면하는 것들이 아닌 가열 영역(10)들의 모든 측부 상에 절연부(18)에 의해 실질적으로 둘러싸이는 것을 의미한다. 이와 같이, 히터(3)에 의해 방사된 열은 깍연 가능한 물질(5)에 집중되고 장치(1)의 다른 부분들 내로 또는 하우징(7) 외부 대기 내로 소산되지 않는다.
- [0157] 열 절연부(18)와 히터(3)의 통합은 또한 히터(3)와 열 절연부(18)의 조합의 두께를 감소할 수 있다. 이는 장치(1)의 직경, 특히 하우징(7)의 외경이 더 감소될 수 있는 것을 허용할 수 있다. 대안적으로, 열 절연부(18)와 히터(3)의 통합에 의해 제공된 두께의 감소는 하우징(7)의 전체 폭에서의 어떠한 증가도 없이, 더 넓은 깍연 가능한 물질 가열 챔버(4)가 장치(1) 내에 수용되는 것 또는 추가 성분들의 도입을 허용할 수 있다.
- [0159] 대안적으로, 히터(3)는 그 안으로 통합되는 것이 아닌 절연부(18)에 인접하게 위치될 수 있다. 예를 들면, 히터(3)가 도 2에 도시된 바와 같이 가열 챔버(4)의 외부에 위치되면, 절연부(18)는 절연부의 내향 표면(21)이 히터(3)에 마주하도록 히터(3)의 외부측 주위에 위치될 수 있다. 히터(3)가 가열 챔버(4)의 내부에 위치되면, 히터(3)는 절연부(18)의 외향 표면(22) 주위에 위치될 수 있다.
- [0161] 선택적으로, 배리어가 히터(3)와 절연부(18) 사이에 존재할 수 있다. 예를 들면, 스테인리스 강의 레이어가 히터(3)와 절연부(18) 사이에 존재할 수 있다. 배리어는 히터(3)와 절연부(18) 사이에 끼워맞춤되는 스테인리스 강 튜브를 포함할 수 있다. 배리어의 두께는 장치의 치수들이 실질적으로 증가하지 않도록 작을 수 있다. 예시적인 두께는 대략 0.1mm 내지 1.0 mm 사이이다.
- [0163] 부가적으로, 열 반사 레이어는 가열 영역(10)들의 횡방향 표면들 사이에 존재할 수 있다. 서로에 대한 가열 영역(10)들의 배열체는 가열 영역(10)들 중 각각 하나로부터 방출된 열 에너지가 실질적으로 이웃하는 가열 영역(10)들을 가열하지 않고 대신 가열 영역(10)의 원주 표면으로부터 가열 챔버(4) 및 깍연 가능 물질(5) 내로 대부분 내측으로 이동한다. 각각의 가열 영역(10)은 다른 영역(10)들과 실질적으로 동일한 치수들을 가질 수 있다.
- [0165] 히터(3)는 감압 접착제(pressure sensitive adhesive)를 사용하여 장치(1) 내에 접합되거나 그렇지 않으면 고정될 수 있다. 예를 들면 히터(3)는 감압 접착제를 사용하여 위에서 언급된 절연부(18) 또는 배리어에 부착될 수 있다. 히터(3)는 대안적으로 깍연 가능 물질 가열 챔버(4)의 외부 표면 또는 카트리지(11)에 부착될 수 있다.
- [0167] 감압 접착제의 사용에 대한 대안예로서, 히터(3)는 자기-융착(self-fusing) 테이프를 사용하여 또는 히터(3)를 제 위치에 클램핑하는 클램프들에 의해 장치(1)에서 제 위치에 고정될 수 있다. 이들 방법들 모두는 히터(3)를 위한 확실한 고정을 제공하며 히터(3)로부터 깍연 가능 물질(5)로의 효과적인 열 전달을 허용한다. 다른 타입들의 고정이 또한 가능하다.
- [0169] 위에서 설명된 하우징(7)의 외부 표면(19)과 깍연 가능 물질(5) 사이에 제공되는 열 절연부(18)는 장치(1)로부터의 열 손실을 감소시키고 이에 따라 깍연 가능 물질(5)이 가열되는 효율을 개선된다. 예를 들면, 도 2를 참조하면, 하우징(7)의 벽은 가열 챔버(4)의 외부 주위로 연장하는 절연부(18)의 레이어를 포함할 수 있다. 절연 레이어(18)는 가열 챔버(4) 및 깍연 가능 물질(5) 주위에 동축으로 위치되는 절연부(18)의 실질적으로 관형 길이를 포함할 수 있다. 이는 도 2에 도시된다. 절연부(18)는 또한 깍연 가능 물질 카트리지(11)의 부분으로서 포함될 수 있으며, 여기에서 깍연 가능 물질(5)의 외부 주위에 동축으로 위치되는 것이 이해될 것이다.
- [0171] 도 12를 참조하면, 절연부(18)는 진공 절연부(18)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 절연부(18)는 금속 재료와 같은 벽 재료(19)에 의해 경계가 형성되는 레이어를 포함할 수 있다. 절연부(18)의 내부 구역 또는 코어(20)는 개방-셀 다공성 재료를 포함할 수 있으며, 예를 들면, 저압으로 배기되는 폴리머들, 에어로겔들 또는 다른 적합한 물질을 포함한다. 내부 영역(20)의 압력은 0.1 내지 0.001 mbar 범위 내일 수 있다. 절연부(18)의 벽(19)은 코어(20)와 벽(19)의 외부 표면들 사이의 압력 차이에 의해 벽에 대해 가해진 힘을 견디기에 충분히 강하며 이에 의해 절연부(18)가 붕괴되는 것을 방지한다. 벽(19)은 예를 들면 대략 100 $\mu$ m의 두께를 가지는 스테인리스 강 벽(19)을 포함할 수 있다. 절연부(18)의 열 전도도는 0.004 내지 0.005 W/mK의 범위에 있을 수 있다. 절연부(18)의 열 전달 계수는 대략 150 $^{\circ}$ C 내지 대략 250 $^{\circ}$ C의 온도 범위 내에서 대략 1.10W/(m $^2$ K) 내지 대략 1.40W/(m $^2$ K) 사이일 수 있다. 절연부(18)의 가스 전도도는 무시 가능하다. 반사 코팅이 절연부(18)를 통하여 전파하는 방사선에 의해 열 손실들을 최소화하도록 벽 재료(19)의 내부 표면으로 적용될 수 있다. 코팅은 예를 들면 대략 0.3 $\mu$ m 내지 1.0 $\mu$ m의 두께를 가지는 알루미늄 IR 반사 코팅을 포함할 수 있다. 내부 코어 영역(20)의 배기 상태는 절연부(18)가 코어 영역(20)의 두께가 매우 작을 때조차 기능하는 것을 의미한다. 절연 특성들은 실질적으로 이의 두께에 의해 실질적으로 영향을 받지 않는다. 이는 장치(1)의 전체 크기를 감소시키는 것을

답는다.

- [0173] 도 12에 도시된 바와 같이, 벽(19)은 내향 섹션(21) 및 외향 섹션(22)을 포함할 수 있다. 내향 섹션(21)은 깃 연 가능 물질(5) 및 가열 챔버(4)와 실질적으로 대면한다. 외향 섹션(22)은 하우징(7)의 외부와 실질적으로 대면한다. 장치(1)의 작동 동안, 내향 섹션(21)은 히터(3)로부터 발생하는 열 에너지로 인해 더 따뜻할 수 있는 반면, 외향 섹션(22)은 절연부(18)의 영향으로 인해 더 차갑다. 내향 섹션(21) 및 외향 섹션(22)은, 예를 들면 적어도 히터(3)만큼 긴 실질적으로 평행한 길이 방향으로 연장하는 벽(19)들을 포함할 수 있다. 외향 벽 섹션(22)의 내부 표면, 즉 배기된 코어 영역(20)과 대면하는 표면은 코어(20) 내의 가스를 흡수하기 위한 코팅을 포함할 수 있다. 적절한 코팅은 티타늄 산화물 필름이다.
- [0175] 열 절연부(18)는 US 7,374,063호에 설명된 바와 같이 Insulon® Shaped-Vacuum Thermal Barrier와 같은 하이퍼-딥(hyper-dip) 진공 절연부를 포함할 수 있다. 이 같은 절연부(18)의 전체 두께는 매우 작을 수 있다. 비록 다른 더 큰 또는 더 작은 두께가 또한 가능하지만 예시적인 두께는 대략 1 mm와 대략 1 $\mu$ m 사이, 이를테면 대략 0.1 mm이다. 절연부(18)의 열적 절연 특성들은 이의 두께에 의해 실질적으로 영향을 받지 않으며, 따라서 얇은 절연부(18)는 장치(1)로부터 어떠한 실질적인 부가 열 손실 없이 사용될 수 있다. 열 절연부(18)의 매우 작은 두께는 전체로서 하우징(7) 및 장치(1)의 크기가 이전에 논의된 크기들을 넘어 감소되는 것을 허용할 수 있고 장치(1)의 두께, 예를 들면 직경이 시가레트들, 시가들 및 시가틸로들과 같은 깃연류들과 대략 동일하게 되는 것을 허용할 수 있다. 장치(1)의 중량이 또한 감소될 수 있어 위에서 논의된 크기 감소들과 유사한 이익들을 제공한다.
- [0177] 이전에 설명된 열 절연부(18)가 코어 영역(20) 내에 진공의 형성을 유지하거나 도울 수 있도록 가스 흡수 물질을 포함할 수 있지만, 가스 흡수 물질이 딥-진공 절연부(18)에 사용되지 않는다. 가스 흡수 물질의 부재는 절연부(18)의 두께를 매우 작게 유지하는데 도움이 되고, 이에 따라 장치(1)의 전체 크기를 감소하는 것을 돕는다.
- [0179] 하이퍼-딥(hyper-deep) 절연부(18)의 기하학적 형상은 절연부 내의 진공이 제조 동안 절연부(18)의 코어 영역(20)으로부터 분자들을 추출하기 위해 사용된 진공보다 더 깊어지는 것을 허용한다. 예를 들면, 절연부(18)의 내부의 딥 진공은 진공이 형성되는 진공-노 챔버의 진공보다 더 깊을 수 있다(deeper). 절연부(18) 내부의 진공은 예를 들면  $10^{-7}$  Torr 정도일 수 있다. 도 17을 참조하면, 딥-진공 절연부(18)의 코어 영역(20)의 단부는 외향 섹션(22) 및 내향 섹션(21)이 출구(25)로 수렴됨에 따라 테이퍼 질 수 있고 이 출구를 통하여 코어 영역(20) 내의 가스가 절연부(18)의 제조 동안 딥 진공을 형성하도록 배기될 수 있다. 도 17은 내향 섹션(21)을 향하여 수렴하는 외향 섹션(22)을 예시하지만 내향 섹션(21)이 외향 섹션(22)으로 수렴하는 역 배열체(converse arrangement)가 대안적으로 사용될 수 있다. 절연 벽(19)의 수렴 단부는 출구(25)의 밖으로 코어 영역(20) 내의 가스 분자들을 안내하고 이에 의해 코어(20) 내의 딥 진공을 생성하도록 구성된다. 출구(25)는 영역(20)이 배기된 후 코어 영역(20) 내에 딥 진공을 유지하도록 밀봉 가능하다. 출구(25)는 예를 들면 가스가 코어(20)로부터 배기된 후 출구(25)에서 납땜 물질을 가열함으로써 출구(25)에서 납땜 밀봉부를 생성함으로써 밀봉될 수 있다. 대안적인 밀봉 기술들이 사용될 수 있다.
- [0181] 코어 영역(20)을 배기하기 위하여, 절연부(18)는 진공 노 챔버와 같은 저압의 실질적으로 배기 환경에 배치될 수 있어 코어 영역(20) 내의 가스 분자들은 절연부(18) 외부의 저압 환경으로 유동한다. 코어 영역(20) 내부의 압력이 낮아질 때, 코어 영역(20)의 특히 위에서 지칭된 수렴 섹션(21, 22)들의 테이퍼진 기하학적 형상은 출구(25)를 통해 코어(20)의 밖으로 남아 있는 가스 분자들을 안내하는데 영향을 미칠 수 있다. 자세하게는, 코어 영역(20) 내의 가스 압력이 낮을 때, 수렴하는 내향 및 외향 섹션(21, 22)들의 안내 효과는 코어(20) 내부에 남아 있는 가스 분자들을 출구(25)를 향하여 채널링하는데 효과적이며 외부 저압 환경으로부터 코어(20)로 진입하는 가스의 가능성보다 코어(20)로부터 나가는 가스의 가능성을 더 높게 한다. 이렇게 함으로써, 코어(20)의 기하학적 형상은 코어(20)의 내부 압력이 절연부(18) 외부 환경의 압력 미만으로 감소되는 것을 허용한다.
- [0183] 선택적으로, 앞에서 설명된 바와 같이, 하나 또는 둘 이상의 저 방사율(emissivity) 코팅들이 방사선에 의한 열 손실들을 실질적으로 방지하도록 벽(19)의 내향 및 외향 섹션(21, 22)들의 내부 표면들 상에 존재할 수 있다.
- [0185] 비록 절연부(18)의 형상이 실질적으로 원통형 또는 유사 형상으로서 여기서 일반적으로 설명되지만, 열 절연부(18)는 예를 들면 가열 챔버(4), 히터(3), 하우징(7) 또는 에너지 소스(2)의 상이한 형상들 및 크기들과 같은 장치(1)의 상이한 구성을 수용 및 절연하기 위한 다른 형상일 수 있다. 예를 들면, 위에서 지칭된 Insulon® Shaped-Vacuum Thermal Barrier와 같은 딥-진공 절연부(18)의 크기 및 형상은 이의 제조 프로세스에 의해 실질적으로 제한되지 않는다. 위에서 설명된 수렴 구조를 형성하기 위한 적절한 물질들은 세라믹들, 금속들, 준금

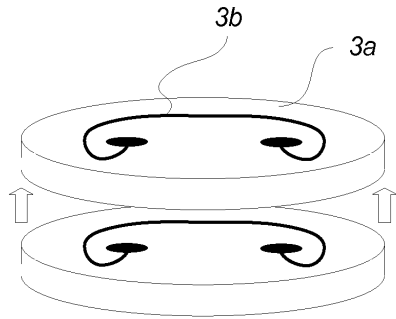
속들 및 이들의 조합들을 포함한다.

- [0187] 도 13의 개략적인 도면을 참조하면, 열교부(thermal bridge)(23)는 저압 코어(20)를 완전히 둘러싸서 포함하기 위하여 절연부(18)의 하나 또는 둘 이상의 에지들에서 내향 벽 섹션(21)을 외향 벽 섹션(22)으로 연결할 수 있다. 열교부(23)는 내향 및 외향 섹션(21, 22)들과 동일한 물질로 형성된 벽(19)을 포함할 수 있다. 앞에서 논의된 바와 같이, 적절한 재료는 스테인리스 강이다. 열교부(23)는 절연 코어(20)보다 더 큰 열 전도도를 가지며, 그리고 이에 따라 장치(1)의 밖으로 바람직하지 않게 열을 전도할 수 있고, 이렇게 하여, 각각 가능 물질(5)이 가열되는 효율을 감소시킨다.
- [0189] 열교부(23)에 의한 열 손실들을 감소하도록, 열교부(23)는 내향 섹션(21)으로부터 외향 섹션(22)으로의 열 유동에 대한 이의 저항을 감소하도록 연장될 수 있다. 이는 도 14에서 개략적으로 예시된다. 예를 들면, 열교부(23)는 벽(19)의 내향 섹션(21)과 벽(19)의 외향 섹션(22) 사이의 간접 경로를 유동할 수 있다. 이는 히터(3), 가열 챔버(4) 및 각각 가능 물질(5)의 길이들보다 더 긴 길이 방향 거리 위에 절연부(18)를 제공함으로써 용이하게 될 수 있어, 열교부(23)는 간접 경로를 따라 내향 섹션(21)으로부터 외향 섹션(22)으로 점진적으로 연장할 수 있으며, 이로써 히터(3), 가열 챔버(4) 및 각각 가능 물질(5)이 존재하지 않는 하우스징(7) 내의 길이 방향 위치에서 코어(20)의 두께를 영(0)으로 감소시킨다.
- [0191] 도 16을 참조하면, 이미 논의된 바와 같이, 절연부(18)에 의해 절연되는 가열 챔버(4)는 폐쇄 시, 가열 챔버(4)를 밀폐식으로 밀봉하는 입구 및 출구 밸브(24)들을 포함할 수 있다. 이에 의해, 밸브(24)들은 공기가 바람직하지 않게 챔버(4) 내로 진입하고 챔버를 빠져나가는 것을 방지할 수 있으며, 각각 가능 물질 풍미(flavor)들이 챔버(4)를 빠져나가는 것을 방지할 수 있다. 입구 및 출구 밸브(24)들은 예를 들어, 절연부(18)에 제공될 수 있다. 예를 들면, 각각 행위들 사이에서, 밸브(24)들은 각각 행위들 사이에서 휘발된 모든 물질들이 챔버(4) 내측에 포함된 채로 남아 있도록, 제어기(12)에 의해 폐쇄될 수 있다. 각각 행위들 사이에서 휘발된 물질들의 부분 압력은 포화 증기 압력에 도달하고, 이에 따라 증발된 물질들의 양은 가열 챔버(4) 내의 온도만을 따르게 된다. 이는 휘발된 니코틴 및 아로마틱 화합물들의 전달이 각각 행위들 간에 일정하게 유지되는 것을 보장하는데 도움이 된다. 각각 행위 동안, 제어기(12)는 밸브(24)들을 개방하도록 구성되어 공기가 챔버(4)를 통해 흘러 휘발된 각각 가능 물질 성분들을 마우스피스(6)로 운반할 수 있다. 산소가 챔버(4) 내로 진입하지 않음을 보장하기 위해, 밸브(24)들에 막이 배치될 수 있다. 밸브(24)들은 상기 밸브(24)들이 마우스피스(6)에서의 각각 행위의 검출에 응답하여 개방되도록, 호흡-작동식(breath-actuated)일 수 있다. 밸브(24)들은 각각 행위의 종료를 검출한 것에 응답하여 폐쇄될 수 있다. 대안적으로, 밸브(24)들은 이들의 개방 후에 미리 정해진 기간의 경과 후에 폐쇄될 수 있다. 미리 정해진 기간은 제어기(12)에 의해 측정될 수 있다. 선택적으로, 밸브(24)들이 자동으로 개폐되도록, 기계식 또는 다른 적합한 개방/폐쇄 수단이 존재할 수 있다. 예를 들어, 마우스피스(6)에서의 사용자 각각 행위에 의해 야기되는 기계 이동이 밸브(24)들을 개폐하도록 사용될 수 있다. 따라서, 밸브(24)들을 작동시키는데 제어기(12)의 사용이 반드시 필요한 것은 아니다.
- [0193] 히터(3)에 의해, 예를 들어, 각각의 가열 영역(10)에 의해 가열되는 각각 가능 물질(5)의 질량은 0.2 내지 1.0 g의 범위 내에 있을 수 있다. 각각 가능 물질(5)이 가열되는 온도는 전술된 바와 같이, 예를 들어 120℃ 내지 250℃의 온도 범위 내 임의의 온도로 사용자 제어가능할 수 있다. 비록 장치(1)의 질량이 전술된 유형의 히터(3) 및/또는 담-진공 절연부(18)와 통합될 때 낮을 수 있지만, 장치(1)의 전체 질량은 70 내지 125 g 범위 내일 수 있다. 1000 내지 3000 mAh의 용량 및 3.7 V의 전압을 갖는 배터리(2)가 사용될 수 있다. 가열 영역(10)들은 하나의 카트리지(11)에 대해 각각 가능 물질(5)의 대략 10 내지 40개의 섹션들을 개별적으로 그리고 선택적으로 가열하도록 구성될 수 있다.
- [0195] 전술한 대안예들 중 임의의 대안예가 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0197] 다양한 문제를 처리하고 당해 기술분야를 발전시키기 위해, 본 개시물 전체는, 예시로서 청구된 발명(들)이 실현될 수 있고 우수한 장치를 제공할 수 있는 다양한 실시예들을 보여준다. 본 개시내용의 이점 및 특징들은 단지 실시예들의 대표적인 표본인 것이며, 완전하고 그리고/또는 배타적인 것이 아니다. 이들은 단지 이해를 돕기 위해, 그리고 청구된 특징들을 교시하기 위해 제시된다. 본 개시내용의 이점들, 실시예들, 예들, 기능들, 특징들, 구조들 및/또는 다른 양태들은 본 개시내용에 대한 한계를 특허청구범위에 의해 규정되는 것으로서 간주되지 않으며, 또는 특허청구범위에 대한 동등물에 대한 제한으로 간주되지 않는다는 것을 이해해야 하며, 다른 실시예들이 사용될 수 있고, 본 개시내용의 범주 및/또는 사상으로부터 벗어남이 없이 변형예들이 이루어질 수 있다는 것을 이해해야 한다. 다양한 실시예들은 개시된 요소들, 구성요소들, 특징들, 부분들, 단계들, 수단들 등의 다양한 조합을 적절하게 포함하거나, 이들로 구성되거나, 또는 본질적으로 이들로 이루어질 수 있다.

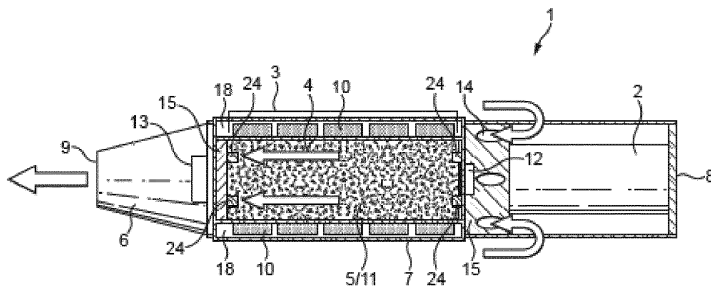
또한, 본 개시내용은 현재 청구되지 않고 있지만, 앞으로 청구될 수 있는 다른 발명들을 포함한다.

## 도면

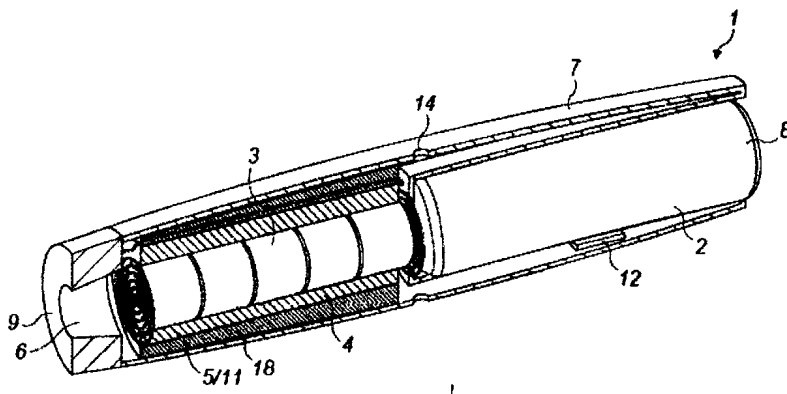
### 도면1



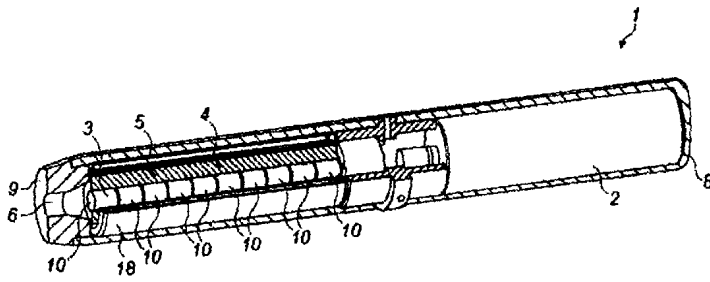
### 도면2



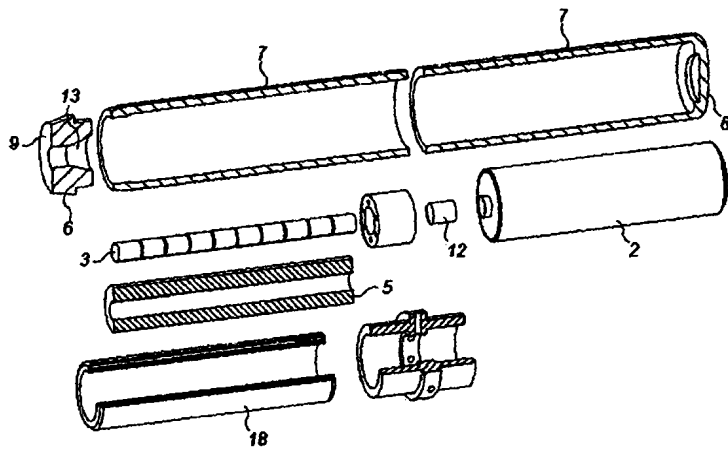
### 도면3



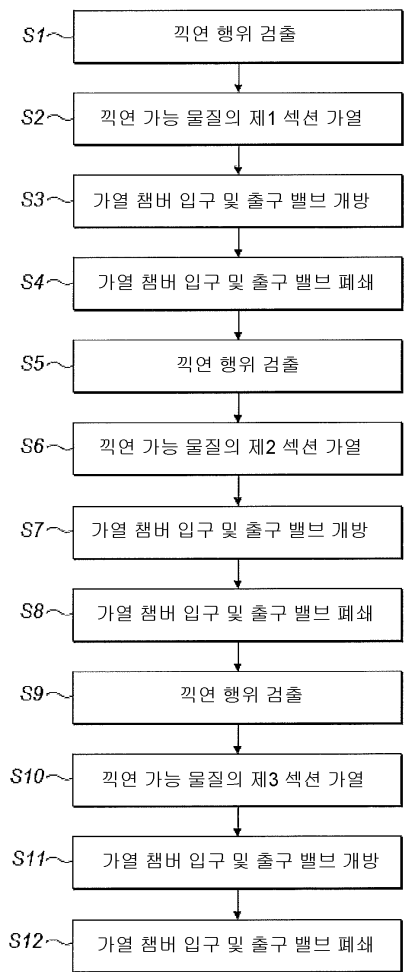
도면4



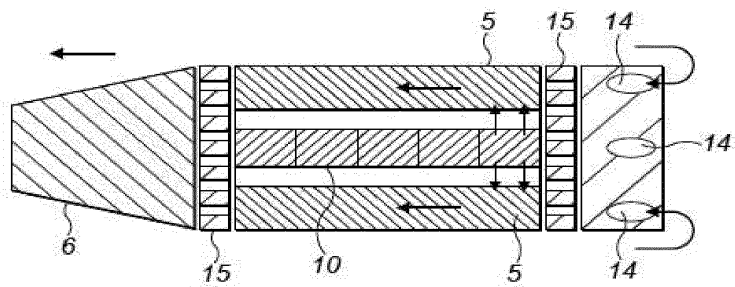
도면5



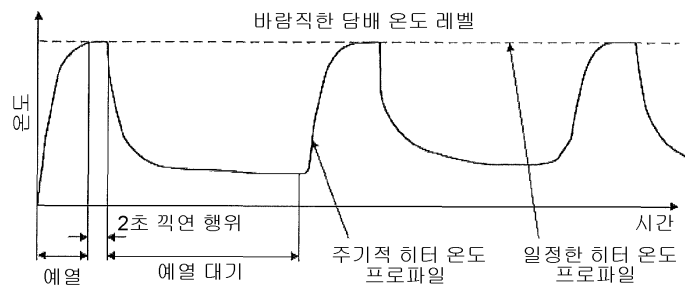
도면6



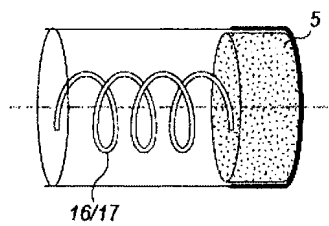
도면7



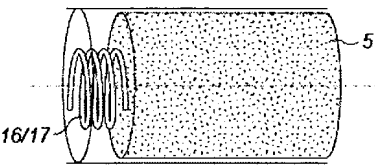
도면8



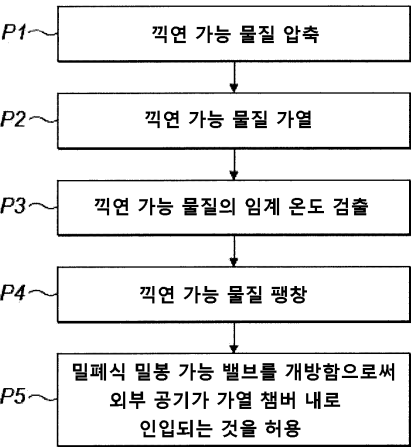
도면9



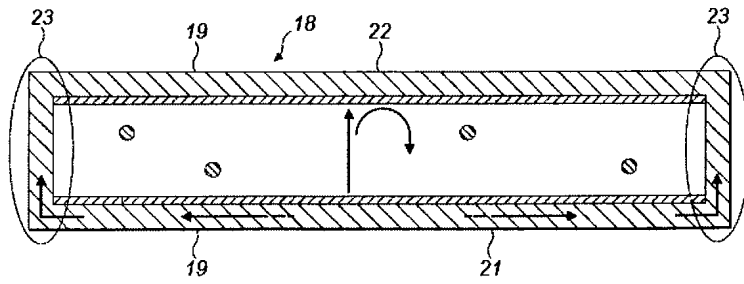
도면10



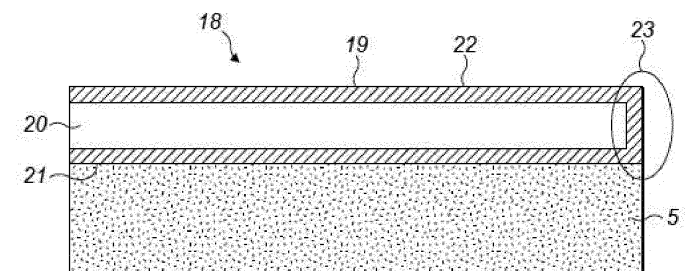
도면11



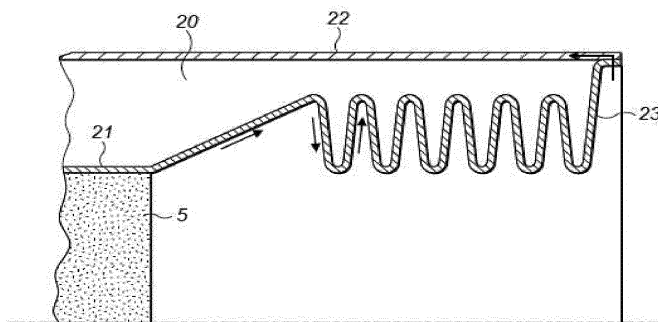
도면12



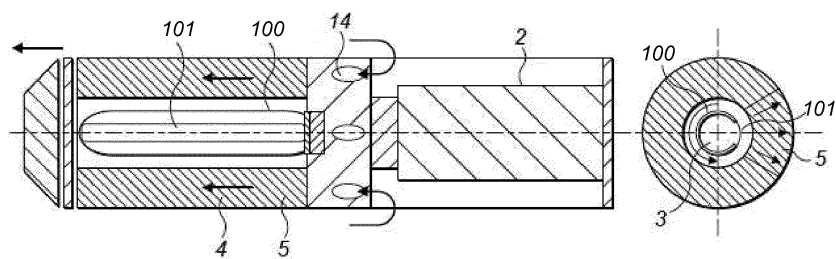
도면13



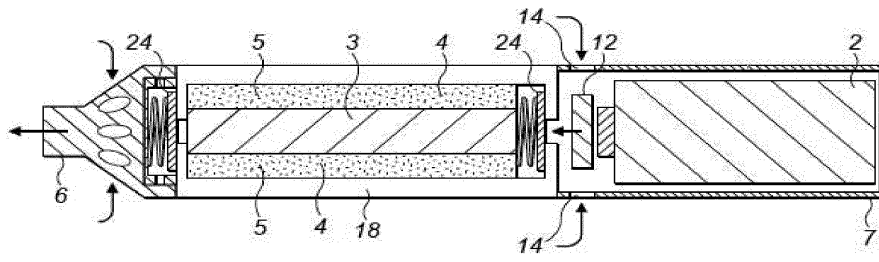
도면14



도면15



도면 16



도면17

