



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2022-0113769  
(43) 공개일자 2022년08월16일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>A24F 40/465 (2020.01) A24F 40/20 (2020.01)<br/>A24F 40/70 (2020.01) H05B 6/10 (2006.01)<br/>H05B 6/36 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>A24F 40/465 (2020.01)<br/>A24F 40/20 (2022.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-7023623</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2022년12월10일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2022년07월08일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2020/085405</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2021/116241<br/>국제공개일자 2021년06월17일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>19386054.1 2019년12월11일<br/>유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>필립모리스 프로덕츠 에스.에이.<br/>스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 알레나<br/>우드 3</p> <p>(72) 발명자<br/>바티스타, 루이, 누노<br/>스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3<br/>치모올리스, 다리아<br/>스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3<br/>사라우이, 아델라<br/>스위스, 2000 너샤텔, 게 장르노 3</p> <p>(74) 대리인<br/>강철중</p> |
|---|---|

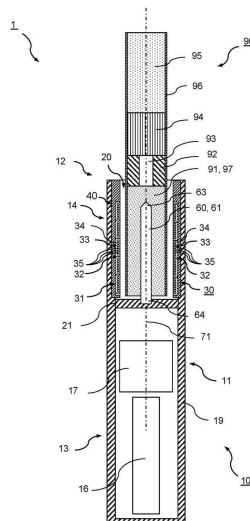
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **다중 와이어 유도 코일을 갖는 유도 가열 에어로졸 발생 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 에어로졸 형성 기재(97)를 유도 가열함으로써 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치(10)에 관한 것이다. 장치(10)는 공동(20)을 포함한 장치 하우징(19)을 포함한다. 공동은 가열될 에어로졸 형성 기재(97)의 적어도 일부분을 제거 가능하게 수용하도록 구성된다. 에어로졸 발생 장치(10)는, 공동(20) 내에 교번 자기장을 발생시키기 위한 유도 코일(31)을 포함한 유도 가열 배열부를 추가로 포함한다. 유도 코일(31)은 공동(20)의 적어도 일부분 주위에 배열된 복합 케이블(32)의 복수의 회전에 의해 형성된다. 복합 케이블(32)은 절연성 전도체 외피(34)에 적어도 부분적으로 매립된 전기 전도체(33)를 포함한다. 전기 전도체(33)는 서로 전기 접촉하고 있는 복수의 비절연 와이어(35)를 포함한다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

*A24F 40/70* (2022.01)

*H05B 6/105* (2013.01)

*H05B 6/36* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

에어로졸 형성 기재를 유도 가열하여 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치로, 상기 장치는, 가열될 에어로졸 형성 기재의 적어도 일부를 제거 가능하게 수용하도록 구성된 공동을 포함하는 장치 하우징; 상기 공동 내에 교번 자기장을 생성하기 위한 유도 코일을 포함하는 유도 가열 배열부를 포함하되, 상기 유도 코일은 상기 공동의 적어도 일부분 주위에 배열된 복합 케이블의 복수의 회전에 의해 형성되며, 상기 복합 케이블은 절연성 전도체 외피에 적어도 부분적으로 매립된 전기 전도체를 포함하며, 상기 전도체는 서로 전기적으로 접촉하는 복수의 비절연 와이어를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 와이어는 단일 층에서 상기 복합 케이블의 길이 연장부를 따라 서로 평행하게 이어지거나, 또는 서로의 상단 상의 복수 층에서 상기 복합 케이블의 길이 연장부를 따라 서로 평행하게 이어지는, 에어로졸 발생 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 단일 층 또는 상기 복수의 층 각각은 편평한 층이거나, 상기 단일 층 또는 상기 복수의 층 각각은 만곡된 층인, 에어로졸 발생 장치.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 케이블은 실질적으로 원형의 외부 단면 또는 실질적으로 비-원형의 외부 단면, 특히 실질적으로 직사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 정사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 타원형의 외부 단면 또는 실질적으로 계란형의 외부 단면 또는 실질적으로 평행사변형 형상의 외부 단면 또는 실질적으로 사다리꼴의 외부 단면 또는 실질적으로 아크 형상의 외부 단면을 갖는, 에어로졸 발생 장치.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 케이블은 편평한 케이블이고/이거나 상기 전도체는 편평한 전도체인, 에어로졸 발생 장치.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전기 전도체는 실질적으로 직사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 정사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 타원형의 외부 단면 또는 실질적으로 계란형의 외부 단면 또는 실질적으로 평행사변형 형상의 외부 단면 또는 실질적으로 사다리꼴의 외부 단면 또는 실질적으로 아크 형상의 외부 단면을 갖는, 에어로졸 발생 장치.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 공동 주위에 배열된 복합 케이블은 상기 공동을 향해 내측으로 향하는 제1 측면, 및 상기 공동으로부터 외측을 향하고 제1 측면에 대향하는 제2 측면을 포함하며, 상기 전도체는 상기 복합 케이블의 제2 측면보다 제1 측면에 더 가깝게 되도록 상기 복합 케이블의 외부 단면에 대해 비대칭으로 배열되는, 에어로졸 발생 장치.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연성 전도체 외피는 자기 플럭스 집중기 재료, 특히 50 kHz 까지의 주파수 및 25°C의 온도에 대해 적어도 1000, 바람직하게는 적어도 10000의 상대 최대 자기 투자율을 갖는 재료(들)을 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 케이블은 상기 절연성 전도체 외피를 형성하는 전기 절연성 전도체 외피층을 포함하고, 추가로 지지 층, 플럭스 집중기 층 또는 차폐 층 중 적어도 하나를 포함하는 다층 복합 케이블인, 에어로졸 발생 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 지지 층은 전자기 불활성 재료, 특히 폴리에테르에테르케톤 또는 폴리아릴에테르케톤 중 적어도 하나를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

**청구항 11**

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 지지 층은 에지 층, 특히 상기 복합 케이블의 제1 측면을 형성하는 에지 층이고, 상기 플럭스 집중 층 또는 상기 차폐 층 중 하나는 에지 층, 특히 상기 복합 케이블의 제2 측면을 형성하는 에지 층인, 에어로졸 발생 장치.

**청구항 12**

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 차폐 층은 전기 전도성 재료, 특히 알루미늄, 구리, 주석, 강, 금, 은, 전기 전도성 중합체, 페라이트 또는 이들의 임의의 조합 중 하나를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

**청구항 13**

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 공동 내에 적어도 부분적으로 배열된 적어도 하나의 서셉터를 추가로 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

**청구항 14**

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 에어로졸 발생 장치 및 상기 장치의 공동 내에 적어도 부분적으로 수용되거나 수용 가능한 에어로졸 발생 물품을 포함하는 에어로졸 발생 시스템으로서, 상기 에어로졸 발생 물품은 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 물품이 상기 장치의 공동 내에 수용될 경우에 사용 시 서셉터가 유도 가열 배열부에 의해 유도 가열 가능하도록 상기 에어로졸 형성 기재와 열적으로 근접하거나 열적으로 접촉하여 위치한 적어도 하나의 서셉터를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 가열 시 흡입 가능한 에어로졸을 형성할 수 있는 기재와 함께 사용하기 위한 유도 가열 에어로졸 발생 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 장치 및 에어로졸 발생 물품을 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 관한 것이며, 이는 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함한다.

**배경 기술**

[0002] 에어로졸 형성 기재를 유도 가열함으로써 흡입 가능한 에어로졸을 발생시키는 데 사용되는 에어로졸 발생 장치는 종래 기술로부터 일반적으로 공지되어 있다. 통상적으로, 이러한 장치는, 기재를 제거 가능하게 수용하기 위한 공동 및 공동 내에 교번 자기장을 생성하기 위한 유도 가열 배열부를 포함한다. 공동 내에, 필드는, 가열되도록 차례대로 기재와 열적으로 근접하거나 직접 물리적으로 접촉하여 배열된 서셉터 내의 발열 와전류 또는 히스테리시스 손실 중 적어도 하나를 유도하는 데 사용된다. 에어로졸 형성 기재 및 서셉터 모두는 공동 내에 수용 가능한 에어로졸 발생 물품의 일체형 부분일 수 있다. 대안적으로, 기재만이 물품에 포함될 수 있는 반면, 서셉터는 장치의 일부일 수 있다.

[0003] 공동 내에 교번 자기장을 발생시키기 위해, 유도 가열 배열부는 일반적으로 공동의 적어도 일부분 주위에 배열된 전기 전도체의 복수의 회전에 의해 형성되는 유도 코일을 포함한다. 전형적으로, 공동의 부피는 단일 사용자

경험의 기재 부피에 대략적으로 대응하며, 따라서, 단지 수 입방센티미터이다. 이는 특히 휴대용 에어로졸 발생 장치에 대해 유효하다. 따라서, 유도 코일의 반경은 일반적으로 작다. 이는 코일의 제조를 다소 복잡하게 하거나 심지어 오류 발생을 쉽게 할 수 있으며, 따라서 결함 또는 비기능적 장치를 초래할 수 있다. 그 외에도, 예를 들어 이러한 장치에서 제한된 설치 공간을 최적으로 사용하기 위해, 전기 전도체의 특별한 단면 프로파일을 갖는 것이 종종 바람직할 것이다. 그러나, 직사각형 단면과 같은 특별한 단면을 갖는 전기 전도체는 일반적으로 표준 단면을 갖는 전기 전도체보다 더 비싸다. 이는, 이러한 장치의 제조를 보다 비용 집약적이게 할 수 있다.

[0004] 따라서, 종래 기술의 해결책의 장점을 갖는 유도 가열 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 발생 시스템이 필요하다면 서도, 이들의 한계를 완화시킬 필요가 있다. 특히, 특히 낮은 고장율로 간단하고, 맞춤형되고, 비용 효과적인 방식으로 제조될 수 있는, 유도 코일 포함 유도 가열 에어로졸 발생 장치 및 시스템을 갖는 것이 바람직할 것이다.

**발명의 내용**

[0005] 본 발명에 따라, 에어로졸 형성 기재를 유도 가열하여 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치가 제공되어 있다. 장치는 공동을 포함한 장치 하우징을 포함한다. 공동은 가열될 에어로졸 형성 기재의 적어도 일부분을 제거 가능하게 수용하도록 구성된다. 에어로졸 발생 장치는, 공동 내에 교번 자기장을 발생시키기 위한 유도 코일을 포함한 유도 가열 배열부를 추가로 포함한다. 유도 코일은 공동의 적어도 일부분 주위에 배열된 복합 케이블의 복수의 회전에 의해 형성된다. 복합 케이블은 절연성 전도체 외피에 적어도 부분적으로 매립된 전기 전도체를 포함한다. 전기 전도체는 서로 전기 접촉하고 있는 복수의 비절연 와이어를 포함한다.

[0006] 본 발명에 따르면, 단일 고체 와이어를 포함한 전기 전도체에 의해 형성된 유도 코일의 제한은, 주로 고체 와이어의 강성 특징으로 인한 것임을 인식하였다. 특히, 작은 권취 반경의 경우, 단일 고체 와이어를 포함한 전기 전도체의 권취는 와이어 재료에 높은 기계적 응력을 야기할 수 있으며, 이는 결과적으로 재료 피로 또는 재료 파손을 야기하여, 결합적이거나 심지어 비기능적인 코일을 야기할 수 있다. 대조적으로, 서로 전기 접촉하고 있는 복수의 비절연 와이어를 포함한 전도체는, 동일한 총 단면적의 고체 와이어를 포함한 전도체보다 더 가요성이다. 따라서, 복수의 비절연 와이어를 포함한 전기 전도체의 권취는, 재료 피로가 더 쉽고 덜하거나 심지어 재료 파손된다. 또한, 복수의 비절연 와이어는, 예컨대 전도체의 상이한 단면 형상을 실현하기 위해 다양한 구성으로 복합체 내에 배열될 수 있다. 유리하게는, 이는 맞춤형 단면 형상을 갖는 전기 전도체를 포함한 유도 케이블의 비용 효과적인 제조를 가능하게 한다.

[0007] 복수의 비절연 와이어는 서로 전기적으로 접촉하여, 예컨대 단일 전도체로서 작용하고, 특히 동일한 총 단면적을 갖는 단일 전도체와 실질적으로 동일한 전기 특성, 특히 실질적으로 동일한 전기 저항을 갖는다.

[0008] 서로 전기 접촉하고 있는 복수의 비절연 와이어는, 또한 와이어 가닥으로서 표시될 수 있다. 와이어 가닥은 함께 묶이거나 감싸져 복합 전도체를 형성하는 다수의 와이어로 구성된다. 따라서, 본 발명에 따른 전기 전도체는, 또한 서로 전기적으로 접촉하거나 복수의 비절연 와이어를 포함하거나 와이어 가닥을 포함하는 복합(전기) 전도체로서 표시될 수 있다.

[0009] 일반적으로, 복수의 비절연 와이어는 상이한 구성으로 배열될 수 있다. 와이어는 함께 묶이거나 함께 꼬이거나 함께 매듭되거나 함께 래핑될 수 있다. 마찬가지로, 와이어는 복합 케이블의 길이 연장부를 따라, 특히 서로 교차하지 않고 함께 매듭되거나 래핑되지 않고 서로 평행하게 진행할 수 있다. 병렬 배열에서, 인접한 와이어 사이의 접촉은 선을 따르지만, 몇 개의 지점만을 갖지는 않는다. 유리하게는, 이는 몇 개의 지점에서만의 접촉과 비교하여 와이어 사이의 전기 접촉을 증가시키는 더 큰 접촉 면적을 초래한다. 게다가, 선형 접촉 면적은 또한 와이어 사이의 기계적 응력을 감소시켜 전기 전도체의 가요성 및 굽힘 강도를 개선한다.

[0010] 바람직하게는, 와이어는 복합 케이블의 길이 연장부를 따라 서로 평행하게 진행할 수 있으며, 이는 단일 층 또는 서로의 상부에 있는 복수의 층, 특히 서로의 상부에 있는 2개, 3개 또는 4개의 층 중 어느 하나에 속하며, 층은 서로 평행하게 배열된다. 즉, 와이어는 단일 행 또는 평면에서 서로 나란히 평행하게 배열될 수 있다. 또는, 와이어는 서로의 상부에 복수의 행으로, 특히 서로의 상부에 하나씩 2개, 3개 또는 4개의 행으로 서로 나란히 평행하게 배열될 수 있다.

[0011] 다층 구성에서, 각 층(행)의 와이어의 적어도 일부는 바람직하게는 인접한 층(행)의 인접한 와이어 사이에 형성된 홈 내에 배열된다. 이러한 엇갈린 배열은 매우 콤팩트하며 따라서 전기 전도체의 콤팩트한 설계를 허용한다.

[0012] 단일 층 또는 복수의 층의 각각은 편평한 층일 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 편평한 층은, 단일

층 또는 각각의 복수의 층이 케이블의 길이 연장, 즉 공동 주위에서 케이블의 권취 방향에 횡방향으로, 복합 케이블의 횡단면도에서 볼 때, 직선을 따라 정렬되는 구성을 지칭한다. 즉, 단일 층의 와이어 또는 복수의 층 중 각각의 와이어는 동일한 평면 상에서 서로 평행하게 이어진다. 층의 편평한 구성은, 예컨대 원통형 유도 코일을 형성하기 위해 복합 케이블을 나선형으로 권취하기에 특히 유리할 수 있다.

- [0013] 마찬가지로, 단일 층 또는 복수의 층의 각각은 만곡된 층일 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 만곡된 층은, 단일 층 또는 각각의 복수의 층이 케이블의 길이 연장, 즉 공동 주위에서 케이블의 권취 방향에 횡방향으로, 복합 케이블의 횡단면도에서 볼 때, 곡선을 따라 정렬되는 구성을 지칭한다. 즉, 단일 층의 와이어 또는 복수의 층 중 각각의 와이어는 동일한 곡면 상에서 서로 평행하게 이어진다. 층의 만곡형 구성은, 원통형 공동을 형성하는 몸체 주위에서 복합 케이블을 권취하는 데 특히 유리할 수 있으며, 여기서 몸체의 외부 표면은 권취 방향을 가로지르는 방향으로 만곡된다.
- [0014] 바람직하게는, 단일 층 또는 복수의 층 각각은 복합 케이블의 복수의 회전에 의해 정의되는 원주면에 평행하다. 이러한 구성에서, 유도 코일의 반경 방향 연장부는 매우 콤팩트하다.
- [0015] 이들 층상 구성 중 어느 하나에서, 와이어는 서로 교차하지 않으며, 함께 매듭되거나 래핑되지 않는다. 특히, 와이어는 꼬지 않는다. 따라서, 와이어 사이의 기계적 응력이 더욱 감소되어, 전기 전도체의 훨씬 더 양호한 가요성 및 굽힘 강도를 초래한다.
- [0016] 또한, 와이어를 층상 구성으로 배열하는 것은 전기 전도체의 상이한 단면 형상을 실현하는 데 특히 적합하다. 예를 들어, 전도체는 서로의 상부에 2개의 편평한 층으로 복합 케이블의 길이 연장부를 따라 서로 평행하게 이어지는 20개의 와이어를 포함할 수 있으며, 각각의 층은 서로 나란히 배열된 10개의 와이어를 포함한다. 이러한 구성에서, 하나의 층의 각 와이어가 인접한 층의 와이어의 상부에 배열되는 경우에, 모든 와이어의 어셈블리는 실질적으로 직사각형 단면을 갖는 전기 전도체를 형성할 수 있다. 마찬가지로, 하나의 층의 와이어가 인접한 층의 인접한 와이어 사이에 형성된 홈 내에 배열되도록 층이 서로에 대해 이동하는 경우에, 모든 와이어의 어셈블리는 실질적으로 평행사변형 형상의 단면을 갖는 전기 전도체를 형성할 수 있다.
- [0017] 복수의 와이어 중 각각의 와이어는, 원형 외부 단면 또는 타원형 외부 단면 또는 직사각형 외부 단면 또는 정사각형 외부 단면 중 하나를 가질 수 있다. 원형 외부 단면을 갖는 와이어는, 표준 와이어로서 양호한 가용성을 갖기 때문에 경제적 이유로 바람직할 수 있다.
- [0018] 복수의 와이어 중 각각의 와이어는 0.2 mm 내지 2.3 mm, 특히 0.25 mm 내지 1.2 mm, 또는 0.15 mm 내지 1.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 0.75 mm 범위의 직경을 가질 수 있다.
- [0019] 마찬가지로, 복수의 와이어 중 각각의 와이어는 0.1 mm<sup>2</sup> 내지 17 mm<sup>2</sup>, 특히 0.2 mm<sup>2</sup> 내지 4.5 mm<sup>2</sup>, 또는 0.07 mm<sup>2</sup> 내지 7 mm<sup>2</sup>, 특히 0.2 mm<sup>2</sup> 내지 1.8 mm<sup>2</sup> 범위의 단면적을 가질 수 있다.
- [0020] 유리하게는, 전기 전도체의 와이어는 압출 또는 라미네이션에 의해 절연성 전도체 외피의 재료에 매립된다.
- [0021] 일반적으로, 복합 케이블은, 복합 케이블의 횡단면도에서 볼 수 있는 바와 같은 임의의 외부 단면을 가질 수 있고, 이는 각각 케이블의 길이 연장에 대해 가로지르거나 공동 주위에서 케이블의 권취 방향에 대해 가로지른다. 예를 들어, 복합 케이블은 실질적으로 원형의 외부 단면 또는 실질적으로 직사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 정사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 타원형의 외부 단면 또는 실질적으로 계란형의 외부 단면 또는 실질적으로 평행사변형 형상의 외부 단면 또는 실질적으로 사다리꼴의 외부 단면 또는 실질적으로 아크 형상의 외부 단면을 가질 수 있다. 특히, 복합 케이블은 비-원형의 외부 단면, 예컨대 원형의 외부 단면 또는 실질적으로 직사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 정사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 타원형의 외부 단면 또는 실질적으로 계란형의 외부 단면 또는 실질적으로 평행사변형 형상의 외부 단면 또는 실질적으로 사다리꼴의 외부 단면 또는 실질적으로 아크 형상의 외부 단면을 가질 수 있다. 실질적으로 아크 형상의 단면은 아크 또는 아크 세그먼트의 형상을 갖는다.
- [0022] 바람직하게는, 복합 케이블은 편평한 복합 케이블이다. 즉, 복합 케이블의 외부 단면은 폭 치수 및 두께 치수를 가지며, 여기서 두께 치수는 폭 연장부보다 작다. 유리하게는, 편평한 복합 케이블은 유도 코일의 콤팩트한 설계를 허용한다. 이러한 구성에서, 복합 케이블은 비-원형 또는 비-정사각형 외부 단면을 갖는다. 즉, 복합 케이블의 외부 단면은 원형도 정사각형도 아니다. 예를 들어, 복합 케이블의 외부 단면은 실질적으로 직사각형, 실질적으로 타원형, 실질적으로 계란형, 실질적으로 평행사변형 형상, 실질적으로 사다리꼴 또는 실질적으로 아크 형상이다. 이러한 구성 층에서, 복합 케이블은 또한 다중 와이어 평면 케이블 또는 리본 케이블로서 표시될 수

있다.

- [0023] 복합 케이블은 공동 주위에 배열될 시, 공동을 향해 내측으로 향하는 제1 측면 및 공동으로부터 외측으로 등지고 제1 측면에 대항하는 제2 측면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 직사각형 외부 단면의 경우, 제1 측면은, 공동을 향해 내측을 향하는 직사각형 외부 단면의 해당 측면에 대응한다. 마찬가지로, 제2 측면은, 제1 측면과 대항하는 직사각형 외부 단면의 해당 측면에 대응하고, 즉, 공동으로부터 외측으로 등지는 직사각형 외부 단면의 측면에 대응한다. 타원형 외부 단면의 경우, 제1 측면은, 공동을 향해 내측을 향하는 타원형 외부 단면의 절반 측면에 대응한다.
- [0024] 외부 단면, 특히 복합 케이블의 비-원형 외부 단면은, 제1 대칭 축, 특히 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향으로 연장되는 제1 대칭 축을 가질 수 있다. 특히, 제1 대칭 축은 복합 케이블의 제1 측면과 제2 측면 사이에서 연장될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 외부 단면, 특히 복합 케이블의 비-원형 외부 단면은, 특히 제1 대칭 축에 수직인 제2 대칭 축을 가질 수 있다. 즉, 복합 케이블의 비-원형 외부 단면은, 가로 방향으로 연장되는, 특히 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향으로 수직인, 제2 대칭 축을 가질 수 있다.
- [0025] 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향으로 복합 케이블의 단면의 최대 치수, 특히 상기 제1 측면 및 상기 제2 측면에 수직인 축을 따라 복합 케이블의 최대 치수, 특히 복합 케이블의 단면의 최대 두께 치수는, 0.5 mm 및 9 mm, 특히 0.7 mm 및 9 mm, 바람직하게는 0.9 mm 내지 5 mm 범위일 수 있다.
- [0026] 마찬가지로 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향에 수직인 복합 케이블의 단면의 최대 치수, 특히 상기 제1 측면 및 제2 측면에 수직인 방향 또는 제1 측면 및 제2 측면 중 적어도 하나에 평행한 방향으로 복합 케이블의 최대 치수, 특히 복합 케이블의 단면의 최대 폭 치수는, 1 mm 및 7 mm, 특히 1.5 mm 및 5 mm 범위일 수 있다.
- [0027] 전기 전도체 또는 전기 전도체를 둘러싸는 원주 곡선부 각각은, 복합 케이블의 횡단면도에서 볼 수 있는 바와 같이, 케이블의 길이 연장부 또는 공동 주위에서 케이블의 권취 방향에 대해 가로지르는 임의의 단면을 각각 가질 수 있다. 예를 들어, 전기 전도체는 실질적으로 원형의 단면을 가질 수 있다. 마찬가지로, 전기 전도체는 비-원형 단면, 특히 실질적으로 타원형 단면 또는 실질적으로 계란형 단면 또는 실질적으로 직사각형 단면, 또는 실질적으로 정사각형 단면, 또는 실질적으로 평행사변형 형상의 단면, 또는 실질적으로 사다리꼴 단면, 또는 실질적으로 아크 단면을 가질 수 있다. 실질적으로 아크 형상의 단면은 아크 또는 아크 세그먼트의 형상을 갖는다. 전술한 바와 같이, 전기 전도체의 상이한 단면 형상은 복수의 비절연 와이어의 대응하는 배열에 의해 실현될 수 있다.
- [0028] 바람직하게는, 전기 전도체는 편평한 전기 전도체이다. 즉, 전기 전도체의 단면은 폭 치수 및 두께 치수를 가지며, 여기서 두께 치수는 폭 연장부보다 작다. 유리하게는, 편평한 전기 전도체는 유도 코일의 콤팩트한 설계를 허용한다. 이러한 구성에서, 전기 전도체는 비-원형 또는 비-정사각형 외부 단면을 갖는다. 즉, 전기 전도체의 단면은 원형도 정사각형도 아니다. 예를 들어, 전기 전도체의 단면은 실질적으로 직사각형, 실질적으로 타원형, 실질적으로 계란형, 실질적으로 평행사변형 형상, 실질적으로 사다리꼴 또는 실질적으로 아크 형상이다.
- [0029] 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향으로 전기 전도체의 단면의 최대 치수, 특히 전기 전도체의 단면의 최대 두께 치수, 특히 제1 측면에 수직인 전기 전도체의 단면의 최대 두께 치수는, 0.2 mm 내지 2.3 mm, 특히 0.25 mm 내지 1.2 mm의 범위일 수 있다.
- [0030] 마찬가지로, 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향에 수직인 전기 전도체의 단면의 최대 치수, 특히 전기 전도체의 단면의 최대 폭 치수, 특히 제1 측면에 평행한 전기 전도체의 단면의 최대 폭 치수는, 0.75 mm 내지 6 mm, 특히 1 mm 내지 4 mm의 범위일 수 있다.
- [0031] 전기 전도체는 복합 케이블의 외부 단면에 대해 비대칭으로 배열될 수 있고, 예컨대 공동으로부터 외측으로 등지는 복합 케이블 측면의 제2 측면보다는 공동을 향해 내측으로 향하는 복합 케이블의 제1 측면에 더 가깝게 되도록 배열될 수 있다. 따라서, 절연성 전도체 외피는 주로 복합 케이블의 제2 측면을 향해 위치하며, 따라서 전기 전도체보다 반경 방향으로 더 외측에 위치한다. 특히, 전기 전도체는 복합 케이블의 외부 단면의 제2 대칭 축에 대해 비대칭으로 배열될 수 있다. 전술한 바와 같이, 제2 대칭 축은, 가로 방향으로, 특히 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향으로 수직으로 연장될 수 있다. 보다 구체적으로, 전기 전도체는 제1 측면과 제2 대칭 축 사이에 배열될 수 있다. 이로 인해, 절연성 전도체 외피는 복합 케이블이 공동 주위에 배열될 경우에 전도체를 둘러싸는 보호 덮개로서 작용할 수 있다. 또한, 비대칭 배열은, 교번 자기장의 강도에 관하여 유리한, 전기 전도체와 공동 사이의 반경 방향 거리를 감소시킨다.

- [0032] 추가적으로 또는 대안적으로, 전기 전도체는 복합 케이블의 외부 단면의 제1 대칭 축에 대해 비대칭으로 배열될 수 있다. 전술한 바와 같이, 제1 대칭 축은 복합 케이블의 복수의 회전에 대해, 특히 복합 케이블의 제1 측면과 제2 측면 사이에서 반경 방향으로 연장될 수 있다.
- [0033] 유리하게는, 전기 전도체는 가능한 한 가깝게 공동 주위에 배열된다. 따라서, 전기 전도체와 제1 측면 사이의 최소 거리는, 최대 0.1 mm 내지 0.5 mm, 특히 0.1 mm 내지 0.3 mm, 또는 0.1 mm 내지 1 mm, 특히 0.2 mm 내지 0.5 mm의 범위일 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따라, 전도체 외피는, 서로로부터 유도 코일의 인접한 회전을 전기적으로 절연시키고 이에 따라 단락을 방지하기 위해, 전기적으로 절연된다.
- [0035] 절연성 전도체 외피는 자기 플럭스 집중기 재료를 포함할 수 있다. 이로 인해, 절연성 전도체 외피는 또한 자기 플럭스 집중기로서 작용할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “자기 플럭스 집중기 재료”는 자기장을 왜곡할 수 있고, 따라서 유도 코일에 의해 발생된 자기장 또는 자기장 라인을 집중시키고 안내할 수 있는 재료를 지칭한다. 공동을 향해 자기장을 왜곡함으로써, 절연성 전도체 외피의 자기 플럭스 집중기 재료는 유리하게는 공동 내에 자기장을 집중시키거나 집중시킬 수 있다. 이는 플럭스 집중기를 갖지 않는 유도 코일과 비교하여 유도 코일을 통과하는 주어진 레벨의 전력에 대해 서셉터에서 발생된 열의 레벨을 증가시킬 수 있다. 따라서, 에어로졸 발생 장치의 효율이 개선될 수 있다. 또한, 공동을 향해 자기장을 왜곡함으로써, 절연 전도체 외피의 자기 플럭스 집중기 재료는 자기장이 유도 코일을 넘어서 전파되는 정도를 감소시킨다. 즉, 절연성 전도체 외피의 플럭스 집중기 재료는 자기 차폐부로서 작용한다. 유리하게는, 이는 에어로졸 발생 장치의 다른 자화성 부분, 예를 들어 금속성 외부 하우징과 자기장의 원하지 않는 간섭을 줄일 수 있고, 장치에 매우 근접한 자화성 외부 물품과 자기장의 원하지 않는 간섭을 줄일 수 있다.
- [0036] 특히, 복합 케이블이 일체화된 자기 플럭스 집중기 재료를 갖는 것은, 하나의 부분으로, 따라서 하나의 단계에서, 유도 코일 및 적절한 자기 플럭스 집중기 모두를 제공할 수 있게 한다. 유리하게는, 이는 비용 및 시간 모두에서 에어로졸 발생 장치를 제조하는 데 필요한 노력을 감소시킨다.
- [0037] 또한, 코일 권선의 일체형 부분으로서 자기 플럭스 집중기는, 양호한 충격 흡수 특성을 제공한다. 따라서, 이는, 다른 플럭스 집중기 구성, 예를 들어 페라이트 고체 몸체와 비교하면, 파손 없이 더 높은 과도한 힘 충돌 또는 충격을 견딜 수 있다. 예를 들어, 소결된 페라이트 분말로 만들어진 서셉터와 비교하면, 코일 권선의 일체형 부분으로서 자기 플럭스 집중기는, 예컨대 우발적인 낙하로 인한 충격 부하에 대해 크게 개선된 저항을 제공한다. 또한, 코일 권선의 일체형 부분으로서의 자기 플럭스 집중기는, 에어로졸 발생 장치의 보다 콤팩트한 설계를 허용한다.
- [0038] 특히, 용어 "자기 플럭스 집중기 재료"는 높은 상대 자기 투자율을 갖는 재료를 지칭한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “높은 상대 자기 투자율”은 적어도 1000, 바람직하게는 적어도 10000의 상대 자기 투자율을 지칭한다. 이들 예시적인 값은 최대 50 kHz의 주파수 및 25°C의 온도에 대한 상대 자기 투자율의 최대 값을 지칭한다. 따라서, 자기 플럭스 집중기 재료는, 최대 50 kHz의 주파수 및 25°C의 온도에 대해 적어도 1000, 바람직하게는 적어도 10000의 상대 자기 투자율을 갖는 재료(들)을 포함할 수 있다. 본원 및 당분야에서 사용되는 바와 같이, 용어 "상대 자기 투자율"은 자유 공간의 자기 투자율( $\mu_0$ )에 대한 매체의 재료, 예컨대 플럭스 집중기의 자기 투자율의 비율을 지칭하며, 여기서  $\mu_0$ 는  $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$  (제곱 암페어 당  $4 \cdot \text{Pi} \cdot 10\text{E-}07$  뉴턴)이다.
- [0039] 일반적으로, 절연성 전도체 외피는 플럭스 집중기 특성을 제공하기에 적합한 임의의 재료(들)의 조합을 포함하거나 이로 만들어질 수 있다. 특히, 절연성 전도체 외피는 매트릭스 내에 유지된 플럭스 집중기 재료를 포함할 수 있다. 매트릭스는 결합제, 예를 들어 중합체, 예컨대 실리콘을 포함할 수 있다. 따라서, 매트릭스는 실리콘 매트릭스와 같은 중합체 매트릭스일 수 있다.
- [0040] 절연성 전도체 외피, 특히 플럭스 집중기 재료는 페리자성 또는 강자성 재료, 예를 들어 페라이트 재료, 예컨대 페라이트 입자 또는 매트릭스 내에 유지되는 페라이트 입자, 또는 강자성 재료 예컨대 철, 강자성 강, 철-실리콘 또는 페로자성 스테인리스 강을 포함한 임의의 다른 적합한 재료를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 절연성 전도체 외피, 특히 플럭스 집중기 재료는, 페리자성 또는 강자성 재료, 예컨대 페리자성 또는 강자성 입자 또는 매트릭스 내에 담긴 페리자성 또는 강자성 분말을 포함할 수 있다.
- [0041] 강자성 재료는 철, 니켈 및 코발트 및 이들의 조합으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함할 수 있고, 크롬, 구리, 몰리브덴, 망간, 알루미늄, 티타늄, 바나듐, 텅스텐, 탄탈륨, 실리콘과 같은 다른 원소를 함유할

수 있다. 강자성 재료는 약 78 중량% 내지 약 82 중량%의 니켈, 0 내지 7 중량%의 몰리브덴 및 나머지의 철을 포함할 수 있다.

- [0042] 예를 들어, 절연성 전도체 외피, 특히 플럭스 집중기 재료는 라미네이션, 순수 페라이트 또는 독점적인 철- 또는 페라이트 기반 조성물을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 절연성 전도체 외피, 특히 플럭스 집중기 재료는 라미네이션, 순수 페라이트 또는 독점적인 철- 또는 페라이트 기반 조성물을 포함할 수 있고, Fluxtrol사의 Fluxtrol 100, Fluxtrol A, Fluxtrol 50, Ferrotron 559H, Fluxtrol Inc.(1388 Atlantic Blvd. Auburn Hills, MI 48326 USA)의 Alphaform LF 및 Alphaform MF Fluxtrol의 상표명으로 이용 가능하다.
- [0043] 재료 Fluxtrol 100, Fluxtrol A, Fluxtrol 50은 전기적으로 절연된 철 입자 및 유기 결합체를 포함한다. 이들은 상이한 주파수 범위에 적합하다. Fluxtrol 100 및 Fluxtrol A는 특히 최대 50 KHz의 주파수에 적합하지만, Fluxtrol 50은 10 KHz 내지 1000 KHz의 주파수에 적합하다. 세 가지 재료 모두는 양호한 기계적 강도, 기계 가공성 및 열 전도성을 특징으로 한다.
- [0044] 페로트론 559H는 전기 절연성 철 입자 및 유기 결합체를 포함하지만, 전술한 Fluxtrol 재료보다 부피가 더 많은 결합체를 포함한다. 페로트론 559H는 10 KHz 내지 3000 KHz 재료 사이의 중간 내지 고 주파수에 적합하다.
- [0045] Alphaform LF 및 Alphaform MF는, 열 경화 에폭시 결합체를 갖는 자성 입자를 기반으로 개발된, 성형 가능한 연질 자성 복합체이다. Alphaform LF는 1 KHz 내지 80 KHz 사이의 주파수에 적합하고, Alphaform MF는 10 KHz 내지 1000 KHz 사이의 주파수에 적합하다.
- [0046] 대안적으로 또는 추가적으로, 절연성 전도체 외피, 특히 플럭스 집중기 재료는 무-금속 또는 퍼멀로이 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무-금속은 니켈-철 연질 강자성 합금으로서, 매우 높은 자기 투자율을 가지며, 특히 약 80000 내지 100000이다. 예를 들어, 무-금속은 대략 77 중량%의 니켈, 16 중량%의 철, 5 중량%의 구리, 및 2 중량%의 크롬 또는 몰리브덴을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 무-금속은 80 중량%의 니켈, 5 중량%의 몰리브덴, 실리콘과 같은 다양한 다른 원소의 소량, 및 나머지 12 내지 15 중량%의 철을 포함할 수 있다. 퍼말로이는 니켈-철 자기 합금이며, 이는 전형적으로 몰리브덴, 구리 및/또는 크롬과 같은 추가 원소를 함유한다.
- [0047] 유도 코일의 인접한 회전의 절연성 전도체 회전 사이의 자기 플럭스를 증가시키기 위해, 복수의 회전은 바람직하게는 서로 물리적으로 접촉한다. 즉, 복수의 회전은 바람직하게는 서로 인접한다. 특히, 복수의 회전은 바람직하게는 적어도 인접하는 회전의 절연성 전도체 외피가 서로 접촉하도록, 즉 서로 인접하도록 서로 물리적으로 접촉할 수 있다. 그러나, 유도 코일의 인접한 회전 사이에 작은 갭이 있는 것도 가능하다. 갭은 최대 0.75 mm, 특히 최대 0.5 mm, 바람직하게는 최대 0.25 mm일 수 있다.
- [0048] 전도체 외피는 금속성 재료 및 이에 따른 전기 전도성 재료를 포함할 수 있지만, 전체적으로 전도체 외피는 유도 코일의 인접한 회전 사이의 단락을 방지하기 위해 여전히 전기적으로 절연성인, 즉 전기적으로 비전도성이다.
- [0049] 본 발명의 특정 양태에 따라, 복합 케이블은, 절연성 전도체 외피를 형성하는 전기 절연성 전도체 외피 층을 포함하고 추가적으로 지지 층, 플럭스 집중기 층 또는 차폐층 중 적어도 하나를 포함하는, 다층 복합 케이블일 수 있다. 복합 케이블의 층상 구성은, 여러 기능을 하나의 케이블에 조합할 수 있게 하고, 특히 이들 기능을 하나의 단계에서 구현할 수 있게 한다. 유리하게는, 이는 비용 및 시간 모두에서 에어로졸 발생 장치를 제조하는 데 필요한 노력을 감소시킨다.
- [0050] 지지 층은 주로 복합 케이블의 기계적 저항을 증가시키는 역할을 한다. 바람직하게는, 지지 층은 전기 전도체를 통해 전류에 의해 발생된 자기장의 유도 성능에 영향을 미치지 않는다. 즉, 지지 층은 바람직하게는 전자기적으로 불활성이다. 따라서, 지지 층은 바람직하게는 전자기적 불활성 재료, 특히 폴리에테르에테르케톤 또는 폴리아릴에테르케톤 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0051] 지지 층은 0.1 mm 내지 1 mm, 특히 0.2 mm 내지 0.5 mm, 또는 0.25 mm 내지 1 mm, 특히 0.25 mm 내지 0.5 mm의 범위의 층 두께를 가질 수 있다. 한편, 이들 두께는 충분한 기계적 저항을 보장하기에 충분히 크다. 한편, 이들 두께는, 이러한 장치에서 제한된 설치 공간을 최적으로 사용하기 위해, 코일 권선의 반경 방향 연장부를 가능한 한 작게 유지하기에 충분히 작다.
- [0052] 지지 층은, 바람직하게는 복합 케이블이 공동 주위에 배열될 경우에, 공동을 향해 내측으로 향하는 절연성 전도체 외피 층의 일 측면 상에 배열된다.
- [0053] 전기 전도체는 지지 층에 부분적으로 매립될 수 있다. 즉, 지지 층은 전기 전도체의 적어도 일부를 덮을 수 있

다. 특히, 지지 층은 복합 케이블이 공동 주위에 배열될 경우에 공동을 향해 내측으로 향하는 전기 전도체의 적어도 일 측면을 덮을 수 있다.

- [0054] 보다 더 바람직하게는, 지지 층은 에지 층, 특히 복합 케이블의 제1 측면을 형성하는 에지 층이다.
- [0055] 플럭스 집중기 층은 자기장을 왜곡시킬 수 있는 자기 플럭스 집중기로서 작용하도록 구성되고, 따라서 절연성 전도체 외피에 선택적으로 포함된 자기 플럭스 집중기 재료와 관련하여 전술한 바와 같이, 공동 내에서 유도 코일에 의해 발생된 자기장을 집중시키고 안내하도록 구성된다. 이러한 정도로, 플럭스 집중기 층은, 바람직하게는 절연성 전도체 외피에 포함된 자기 플럭스 집중기 재료 대신에 제공될 수 있다. 유리하게는, 이는, 유도 코일의 인접한 회전 사이의 단락 회로를 방지하기 위해 전체적으로 전기 절연되어야 하는 전도체 외피에서, 금속성 플럭스 집중기 재료와 같은 전기 전도성 플럭스 집중기 재료를 사용할 경우에, 가능한 문제를 피하는 데 도움이 될 수 있다. 그러나, 절연성 전도체 외피 층은, 플럭스 집중기 층 이외에 플럭스 집중기 재료를 또한 포함하는 것도 가능하다.
- [0056] 자기 플럭스 집중기로서 작용하기 위해, 플럭스 집중기 층은 자기 플럭스 집중기 재료, 특히 절연성 전도체 외피와 관련하여 전술한 자기 플럭스 집중기 재료 중 임의의 하나를 포함할 수 있다. 이들 재료의 세부 사항은 여기에서 설명되었으며, 플럭스 집중기 층에 균등하게 적용된다.
- [0057] 플럭스 집중기 층은, 바람직하게는 복합 케이블이 공동 주위에 배열될 경우에, 공동으로부터 외측으로 등지는 절연성 전도체 외피 층의 일 측면 상에 배열된다.
- [0058] 차폐 층은 차폐 층 외부의 영역에서 자기장의 악영향을 감소시키는 역할을 할 수 있고, 그 반대의 경우도 마찬가지이며, 장치의 바로 부근 또는 장치 자체의 하우징에서 전기 전도적이거나 매우 자화되기 쉬운 재료에 의한 자기장의 왜곡을 감소시키는 역할을 할 수 있다.
- [0059] 이를 위해, 차폐 층은 금속과 같은 전기 전도성 재료를 포함할 수 있다. 특히, 차폐 층은 알루미늄, 구리, 주석, 강, 금, 은, 전기 전도성 중합체, 페라이트 또는 이들의 임의의 조합 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차폐 층은, 복합 케이블이 공동 주위에 배열될 경우에, 공동으로부터 외측으로 등지는 전기 절연성 전도체 외피 층의 일 측면에 도포되는 금속 코팅일 수 있다. 금속 코팅은 임의의 적합한 방식으로, 예를 들어 금속 페인트, 금속 잉크, 또는 기상 증착 공정에 의해 도포될 수 있다.
- [0060] 차폐 층은, 바람직하게는 복합 케이블이 공동 주위에 배열될 경우에, 공동으로부터 외측으로 등지는 절연성 전도체 외피 층의 일 측면 상에 배열된다. 바람직하게는, 차폐 층은 에지 층, 특히 복합 케이블의 제2 측면을 형성하는 에지 층일 수 있다.
- [0061] 다층 복합 케이블이 플럭스 집중기 층 및 차폐 층 둘 다를 포함하는 경우, 플럭스 집중기 층은 바람직하게는 전기 절연성 전도체 외피 층의 상단에 배열되고(바람직하게는, 복합 케이블이 공동 주위에 배열될 경우에 공동으로부터 외측으로 등지는 절연성 전도체 외피 층의 일 측면 상에 배열되고), 차폐 층은 플럭스 집중기 층의 상단에 배열되고, 바람직하게는 예컨대 에지 층이 되도록 배열되고, 특히 복합 케이블의 제2 측면을 형성하는 에지 층이 되도록 한다.
- [0062] 차폐 효과를 개선하기 위해, 전기 전도성인 튜브, 슬리브, 테이프 또는 호일은 유도 코일을 추가적으로 둘러쌀 수 있다. 바람직하게는, 둘러싸는 큐브, 슬리브, 테이프 또는 호일은 유도 코일의 각 회전의 차폐 층과 물리적으로 접촉한다.
- [0063] 차폐 층은 0.3 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 2 mm, 또는 0.25 mm 내지 5.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 1.75 mm의 범위의 층 두께를 가질 수 있다. 이들 두께는 코일 권선의 반경 방향 연장부를 가능한 한 작게 유지하지만, 여전히 충분한 차폐 효과를 허용하기에 매우 적합하다.
- [0064] 마찬가지로, 플럭스 집중기 층은 0.3 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 2 mm, 또는 0.25 mm 내지 5.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 1.75 mm의 범위의 층을 가질 수 있다.
- [0065] 절연성 전도체 외피 층은 0.2 mm 내지 6 mm, 특히 0.4 mm 내지 2 mm, 또는 0.15 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 1 mm, 또는 0.25 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 1.5 mm, 또는 0.5 mm 내지 7 mm, 특히 0.7 mm 내지 4 mm, 또는 0.7 mm 내지 3 mm, 또는 0.4 mm 내지 9.2 mm, 특히 0.45 mm 내지 3.1 mm, 또는 0.4 mm 내지 7.2 mm, 특히 0.45 mm 내지 2.6 mm, 또는 0.45 mm 내지 3.7 mm, 특히 0.5 mm 및 2.85 mm 범위를 가질 수 있다.
- [0066] 제1 측면과 대향하는 일 측면 상에 전도체를 매립하는 절연성 전도체 외피 층의 일부는 0.2 mm 내지 7 mm, 특히

0.2 mm 내지 2 mm, 또는 0.25 mm 내지 1.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 0.75 mm, 또는 0.2 mm 내지 5 mm, 특히 0.2 mm 내지 1.5 mm 범위의 두께를 가질 수 있다. 이들 두께는, 절연성 전도체 외피가 플럭스 집중 재료를 포함하는 경우에, 자기장의 충분한 플럭스 집중을 보장하기에 특히 적합하다.

- [0067] 전도체는, 절연성 전도체 외피에 완전히 매립될 수 있다. 대안적으로, 전도체는 절연성 전도체 외피 내에, 특히 절연성 전도체 외피 층에 부분적으로 매립될 수 있고 그리고 부분적으로 지지 층에 매립될 수 있어, 예컨대 절연성 전도체 외피, 특히 절연성 전도체 외피 층 및 지지 층에 부분적으로 완전히 둘러싸일 수 있다.
- [0068] 에어로졸 발생 장치는 장치의 일부인 적어도 하나의 서셉터를 추가로 포함할 수 있다. 대안적으로, 적어도 하나의 서셉터는 가열될 에어로졸 형성 기체를 포함하는 에어로졸 발생 물품의 일체형 부분일 수 있다. 장치의 일부로서, 적어도 하나의 서셉터는 예컨대 사용 동안 에어로졸 형성 기체와 열적으로 근접하거나 열 접촉, 바람직하게는 물리적으로 접촉하도록 공동 내에 적어도 부분적으로 배열되거나 배열 가능하다.
- [0069] 서셉터는 에어로졸 형성 기체로부터 에어로졸을 생성하기에 충분한 온도까지 유도 가열될 수 있는 임의의 재료로 형성될 수 있다. 바람직한 서셉터는 금속 또는 탄소를 포함하고 있다. 바람직한 서셉터는 강자성 재료, 예를 들어 페라이트 철, 또는 강자성 철 또는 스테인리스강을 포함할 수 있다. 적합한 서셉터는 알루미늄이거나 이를 포함할 수 있다. 바람직한 서셉터는 400 시리즈 스테인레스 강, 예를 들어 410등급, 또는 420등급 또는 430등급 스테인리스 강으로 형성될 수 있다.
- [0070] 서셉터는 다양한 기하학적 구성을 포함할 수 있다. 서셉터는 서셉터 핀, 서셉터 로드, 서셉터 블레이드, 서셉터 스트립 또는 서셉터 플레이트를 포함할 수 있거나 이들일 수 있다. 서셉터가 에어로졸 발생 장치의 일부인 경우, 서셉터 핀, 서셉터 로드, 서셉터 블레이드, 서셉터 스트립 또는 서셉터 플레이트는 장치의 공동 내로, 바람직하게는 공동 내로 에어로졸 발생 물품을 삽입하기 위해 사용되는 공동의 개구를 향해 돌출할 수 있다.
- [0071] 서셉터는 필라멘트 서셉터, 메쉬 서셉터, 심지 서셉터를 포함할 수 있거나 이들일 수 있다.
- [0072] 마찬가지로, 서셉터는 서셉터 슬리브, 서셉터 컵, 원통형 서셉터 또는 관형 서셉터를 포함할 수 있거나 이들일 수 있다. 바람직하게는, 서셉터 슬리브, 서셉터 컵, 원통형 서셉터 또는 관형 서셉터의 내부 공간은 에어로졸 발생 물품의 적어도 일부를 제거 가능하게 수용하도록 구성된다.
- [0073] 전술한 서셉터는 임의의 단면 형상, 예를 들어 원형, 타원형, 정사각형, 직사각형, 삼각형 또는 임의의 다른 적합한 형상을 가질 수 있다.
- [0074] 유도 코일에 더하여, 유도 가열 배열부는 교류(AC) 발전기를 포함할 수 있다. AC 발전기는 에어로졸 발생 장치의 전력 공급부에 의해 전력을 공급받을 수 있다. AC 발전기는 적어도 하나의 유도 코일에 작동 가능하게 결합된다. 특히, 적어도 하나의 유도 코일은 AC 발전기의 일체형 부분일 수 있다. AC 발전기는 교류 전자기장을 발생시키기 위해 유도 코일을 통과하는 고주파 발전 전류를 발생시키도록 구성되어 있다. AC 전류는 시스템의 활성화 후 연속적으로 유도 코일에 공급될 수 있거나 간헐적으로, 예컨대 피펩할 때마다 공급될 수 있다.
- [0075] 바람직하게는, 유도 가열 배열부는 LC 네트워크를 포함하는 DC 전력 공급부에 연결된 DC/AC 변환기를 포함하며, LC 네트워크는 커패시터 및 유도 코일의 직렬 연결을 포함한다.
- [0076] 유도 가열 배열부는, 바람직하게는 고주파 전자기장을 발생시키도록 구성되어 있다. 본원에서 지칭되는 바와 같이, 고주파 전자기장은 500 kHz(킬로헤르츠) 내지 30 MHz(메가헤르츠), 특히 5 MHz(메가헤르츠) 내지 15 MHz(메가헤르츠), 바람직하게는 5 MHz(메가헤르츠) 내지 10 MHz(메가헤르츠)의 범위 내에 있을 수 있다.
- [0077] 에어로졸 발생 장치는 장치의 작동을 제어하도록 구성된 컨트롤러를 더 포함할 수 있다. 특히, 컨트롤러는 에어로졸 형성 기체의 가열을 미리 결정된 작동 온도로 제어하기 위해, 바람직하게는 폐쇄 루프 구성에서 유도 가열 배열부의 작동을 제어하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 형성 기체를 가열하기 위해 사용되는 작동 온도는 적어도 180°C, 특히 적어도 300°C, 특히 적어도 350°C, 바람직하게는 적어도 370°C, 가장 바람직하게는 적어도 400°C일 수 있다. 이러한 온도는 에어로졸 형성 기체를 가열하지만 연소하지 않기 위한 통상적인 작동 온도이다. 바람직하게, 작동 온도는 180°C 내지 370°C, 특히 180°C 내지 240°C 또는 280°C 내지 370°C의 범위이다. 일반적으로, 작동 온도는 가열될 에어로졸 형성 기체의 유형, 서셉터의 구성 및 시스템의 사용 시 에어로졸 형성 기체에 대한 서셉터의 배열 중 적어도 하나에 의존할 수 있다. 예를 들어, 서셉터가 예컨대 시스템의 사용 시 에어로졸 형성 기체를 둘러싸도록 구성되고 배열되는 경우, 작동 온도는 180°C 내지 240°C의 범위일 수 있다. 마찬가지로, 서셉터가 예컨대 시스템의 사용 시 에어로졸 형성 기체 내에 배열되도록 구성되는 경우, 작동 온도는

280℃ 내지 370℃의 범위일 수 있다. 전술한 바와 같은 작동 온도는, 바람직하게는 서셉터의 사용 시 온도를 지칭한다.

- [0078] 컨트롤러는 마이크로프로세서, 예를 들어 프로그래밍 가능 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, 또는 주문형 반도체(ASIC) 또는 제어를 제공할 수 있는 다른 전자 회로를 포함할 수 있다. 컨트롤러는 적어도 하나의 DC/AC 인버터 및/또는 전력 증폭기, 예를 들어 클래스-C, 클래스-D, 또는 클래스-E 전력 증폭기와 같은 추가 전자 부품을 포함할 수 있다. 특히, 유도 가열 배열부는 컨트롤러의 일부일 수 있다.
- [0079] 에어로졸 발생 장치는 전력 공급부, 특히 DC 공급 전압 및 DC 공급 전류를 유도 가열 배열부에 제공하도록 구성된 DC 전력 공급부를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 전력 공급부는 리튬 철 인산염 배터리와 같은 배터리이다. 대안으로서, 전력 공급부는 커패시터와 같은 전하 저장 장치의 다른 형태일 수 있다. 전력 공급부는 재충전을 필요할 수 있으며, 즉 전력 공급부는 재충전 가능할 수 있다. 전력 공급부는 하나 이상의 사용자 경험을 위해 충분한 에너지의 저장을 허용하는 용량을 가질 수 있다. 예를 들어, 전력 공급부는 약 6분의 기간 동안, 또는 6분의 여러 배의 기간 동안 연속적으로 에어로졸을 발생시키기에 충분한 용량을 가질 수 있다. 다른 예에서, 전력 공급부는 미리 결정된 수의 펄스, 또는 유도 가열 배열의 개별적인 활성화를 허용하는 데 충분한 용량을 가질 수 있다.
- [0080] 에어로졸 발생 장치는, 바람직하게는 유도 가열 배열부, 특히 적어도 하나의 유도 코일, 컨트롤러, 전력 공급부 및 공동의 적어도 일부 중 적어도 하나를 포함하는 본체를 포함할 수 있다.
- [0081] 본체에 더하여, 에어로졸 발생 장치는, 특히 장치와 함께 사용될 에어로졸 발생 물품이 마우스피스를 포함하지 않는 경우에, 마우스피스를 더 포함할 수 있다. 마우스피스는 장치의 본체에 장착될 수 있다. 마우스피스는 마우스피스를 본체에 장착할 때 공동을 폐쇄하도록 구성될 수 있다. 본체에 마우스피스를 부착하기 위해, 본체의 근위 말단부는, 마우스피스의 원위 말단부에서 대응 부분과 맞물리는, 자석 또는 기계적 장착, 예를 들어 베이onet 마운트 또는 스냅핏(snap-fit) 장착부를 포함할 수 있다. 장치가 마우스피스를 포함하지 않는 경우에, 에어로졸 발생 장치와 함께 사용될 에어로졸 발생 물품은 마우스피스, 예를 들어 필터 플러그를 포함할 수 있다.
- [0082] 에어로졸 발생 장치는 적어도 하나의 공기 배출구, 예를 들어(존재하는 경우) 마우스피스 내에 공기 배출구를 포함할 수 있다.
- [0083] 바람직하게는, 에어로졸 발생 장치는 적어도 하나의 공기 유입구로부터 공동을 통해, 가능하게는 추가로, 존재하는 경우, 마우스피스 내의 공기 배출구로 연장되는 공기 경로를 포함한다. 바람직하게는, 에어로졸 발생 장치는 공동과 유체 연통하는 적어도 하나의 공기 유입구를 포함한다. 따라서, 에어로졸 발생 시스템은 적어도 하나의 공기 유입구로부터 공동으로, 그리고 가능하게는 추가로 물품 및 마우스피스 내의 에어로졸 형성 기재를 통해 사용자의 입 속으로 연장되는 공기 경로를 포함할 수 있다.
- [0084] 본 발명의 다른 양태에 따라, 장치는 공동의 적어도 일부를 정의하는 유도 모듈을 포함할 수 있다. 유도 코일은 유도 모듈의 내부 표면에 배열될 수 있다. 대안적으로, 유도 코일은 유도 모듈의 외부 표면에 배열될 수 있다. 특히, 유도 코일은 유도 모듈의 내부 또는 외부 표면에서 오목부, 예를 들어 환형 오목부 내에 배열될 수 있다.
- [0085] 유도 모듈은 슬리브 형상의 유도 모듈, 특히 원통형 공동을 정의하기 위한 원통형 유도 모듈일 수 있다. 바람직하게는, 유도 모듈은 장치 하우징 내에 배열되고, 특히 제거 가능하게 배열된다.
- [0086] 이와 같이, 본 발명은 또한 예컨대 장치의 공동의 적어도 일부를 형성하거나 적어도 일부 주위에 원주 방향으로 배열되도록 에어로졸 발생 장치 내에 배열 가능한 유도 모듈을 제공하며, 공동은 유도 가열될 에어로졸 형성 기재를 제거 가능하게 수용하도록 구성된다. 유도 모듈은 사용 시 공동 내에 교번 전자기장을 발생시키기 위한 적어도 하나의 유도 코일을 포함하며, 적어도 하나의 유도 코일은 유도 모듈이 장치 내에 배열될 경우에 공동의 적어도 일부 주위에 배열된다. 유도 코일은 공동의 적어도 일부분 주위에 배열된 복합 케이블의 복수의 회전에 의해 형성되며, 복합 케이블은 절연성 전도체 외피에 적어도 부분적으로 매립된 전기 전도체를 포함하고, 전도체는 서로 전기적으로 접촉하는 복수의 비절연성 와이어를 포함한다.
- [0087] 유도 모듈, 특히 유도 코일 및 복합체 케이블의 추가 특징 및 장점은 에어로졸 발생 장치에 대해 설명되었고 반복되지 않을 것이다.
- [0088] 본 발명에 따르면, 본 발명에 따른 그리고 본원에 설명된 바와 같은 에어로졸 발생 장치를 포함하는 에어로졸 발생 시스템이 또한 제공된다. 시스템은 장치와 함께 사용하기 위한 에어로졸 발생 물품을 더 포함하며, 물품은 장치에 의해 유도 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함한다. 에어로졸 발생 물품은 장치의 공동 내에 적어도 부분

적으로 수용되거나 수용 가능할 수 있다.

- [0089] 전에 언급된 바와 같이, 에어로졸 형성 기재를 유도 가열하기 위해 사용되는 적어도 하나의 서셉터는 에어로졸 발생 장치 대신, 에어로졸 발생 물품의 일체형 부분일 수 있다. 따라서, 에어로졸 발생 물품은, 물품이 장치의 공동 내에 수용될 경우에 사용 시 서셉터가 유도 가열 배열부에 의해 유도 가열 가능하도록 에어로졸 형성 기재와 열적으로 근접하거나 열적으로 접촉하여 위치한 적어도 하나의 서셉터를 포함할 수 있다.
- [0090] 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템의 추가 특징 및 장점은 에어로졸 발생 장치에 대해 설명되었고 반복되지 않을 것이다.
- [0091] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “에어로졸 발생 장치”는 일반적으로 예컨대 기재를 가열함으로써 에어로졸을 발생시키기 위해, 적어도 하나의 에어로졸 형성 기재, 특히 에어로졸 발생 물품 내에 제공되는 에어로졸 형성 기재와 상호작용할 수 있는 전기 작동식 장치를 지칭한다. 바람직하게는, 에어로졸 발생 장치는 사용자의 입을 통해 사용자가 직접 흡입할 수 있는 에어로졸을 발생시키기 위한 퍼핑 장치이다. 특히, 에어로졸 발생 장치는 핸드헬드 에어로졸 발생 장치이다.
- [0092] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "서셉터"는 교번 자기장을 받을 때 전자기 에너지를 열로 변환할 수 있는 요소를 지칭한다. 이는 서셉터 재료의 전기 및 자기 특성에 따라, 서셉터에 유도된 히스테리시스 손실 및/또는 와전류의 결과일 수 있다. 히스테리시스 손실은 교번 전자기장의 영향 하에 스위칭되는 재료 내의 자기 도메인으로 인해 강자성 또는 페리자성 서셉터에서 발생한다. 와전류는 서셉터가 전기 전도성인 경우에 유도될 수 있다. 전기 전도성 강자성 또는 페리자성 서셉터의 경우, 와전류 및 히스테리시스 손실 둘 모두로 인해 열이 발생될 수 있다.
- [0093] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “에어로졸 발생 물품”은, 가열될 때, 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출하는 적어도 하나의 에어로졸 형성 기재를 포함한 물품을 지칭한다. 바람직하게는, 에어로졸 발생 물품은 가열식 에어로졸 발생 물품이다. 즉, 에어로졸 발생 물품은 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출하기 위해 연소되는 것이 아니라 가열되도록 의도되는 적어도 하나의 에어로졸 형성 기재를 포함한다. 에어로졸 발생 물품은 소모품, 특히 단일 사용 후에 폐기될 소모품일 수 있다. 예를 들어, 물품은 가열될 액체 에어로졸 형성 기재를 포함하고 있는 카트리지가 될 수 있다. 대안적으로는, 물품은 로드 형상 물품, 종래의 궤를 닮은, 특히 담배 물품일 수 있다. 전술한 바와 같이, 물품은, 물품이 장치의 공동 내에 수용될 경우에 사용 시 서셉터가 유도 가열 배열부에 의해 유도 가열 가능하도록 에어로졸 형성 기재와 열적으로 근접하거나 열적으로 접촉하여 위치한 적어도 하나의 서셉터를 추가로 포함할 수 있다.
- [0094] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 “에어로졸 형성 기재”는 에어로졸을 발생시키기 위해 가열 시 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 에어로졸 형성 재료를 포함하거나 그로 형성된 기재를 나타낸다. 에어로졸 형성 기재는 에어로졸 형성 휘발성 화합물을 방출하기 위해 연소되되보다는 가열되도록 의도된다. 에어로졸 형성 기재는 고체 에어로졸 형성 기재 또는 액체 에어로졸 형성 기재 또는 겔 유사 에어로졸 형성 기재, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 즉, 에어로졸 형성 기재는, 예를 들어 고체 및 액체 성분 모두를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 가열 시에 기재로부터 방출되는 휘발성 담배 향미 화합물을 함유하는 담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 에어로졸 형성 기재는 비-담배 재료를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 에어로졸 형성제를 더 포함할 수 있다. 적합한 에어로졸 형성제의 예는 글리세린 및 프로필렌 글리콜이다. 에어로졸 형성 기재는 또한 니코틴 또는 향미제와 같은 다른 첨가제 및 성분을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 또한 페이스트형 재료, 에어로졸 형성 기재를 포함하고 있는 다공성 재료의 향낭, 또는, 예를 들어 글리세린과 같은 일반적인 에어로졸 형성제를 포함할 수 있는, 겔화제 또는 점착제와 혼합된, 이후 플러그로 압축 또는 물딩되는 말아피는 담배(loose tobacco)일 수 있다.
- [0095] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 시스템"은 본 발명에 따른 그리고 본원에 설명된 바와 같은 에어로졸 발생 장치와 함께 본원에 추가로 설명된 바와 같은 에어로졸 발생 물품의 조합을 지칭한다. 시스템에 있어서, 물품 및 장치는 협력하여 호흡성 에어로졸을 발생시킨다.
- [0096] 아래에 비제한적인 실시예의 비-포괄적인 목록이 제공되어 있다. 이들 실시예의 임의의 하나 이상의 특징부는 본원에 설명된 다른 실시예, 구현예, 또는 양태의 임의의 하나 이상의 특징부와 조합될 수 있다.
- [0097] 실시예 1: 에어로졸 형성 기재를 유도 가열하여 에어로졸을 발생시키기 위한 에어로졸 발생 장치로, 상기 장치는,

- [0098] 가열될 에어로졸 형성 기체의 적어도 일부를 제거 가능하게 수용하도록 구성된 공동을 포함하는 장치 하우징;
- [0099] 상기 공동 내에 교번 자기장을 생성하기 위한 유도 코일을 포함하는 유도 가열 배열부를 포함하되, 상기 유도 코일은 상기 공동의 적어도 일부분 주위에 배열된 복합 케이블의 복수의 회전에 의해 형성되며, 상기 복합 케이블은 절연성 전도체 외피에 적어도 부분적으로 매립된 전기 전도체를 포함하며, 상기 전도체는 서로 전기적으로 접촉하는 복수의 비절연 와이어를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0100] 실시예 2: 실시예 1에 있어서, 상기 와이어는 상기 복합 케이블의 길이 연장부를 따라 서로 평행하게 이어지는, 에어로졸 발생 장치.
- [0101] 실시예 3: 실시예 1 또는 실시예 2에 있어서, 상기 와이어는 단일 층에서 상기 복합 케이블의 길이 연장부를 따라 서로 평행하게 이어지는, 에어로졸 발생 장치.
- [0102] 실시예 4: 실시예 1 또는 실시예 2에 있어서, 상기 와이어는, 서로의 상단 상의 복수의 층에서, 특히 서로의 상단 상의 2, 3, 또는 4층에서, 상기 복합 케이블의 길이 연장부를 따라 서로 평행하게 이어지는, 에어로졸 발생 장치.
- [0103] 실시예 5: 실시예 4에 있어서, 각각의 층의 와이어의 적어도 일부는 인접한 층의 와이어 사이에 형성된 홈 내에 배열되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0104] 실시예 6: 실시예 3 내지 실시예 5 중 어느 한 예에 있어서, 상기 단일 층 또는 상기 복수의 층 각각은 편평한 층인, 에어로졸 발생 장치.
- [0105] 실시예 7: 실시예 3 내지 실시예 5 중 어느 한 예에 있어서, 상기 단일 층 또는 상기 복수의 층 각각은 만곡형 층인, 에어로졸 발생 장치.
- [0106] 실시예 8: 실시예 3 내지 실시예 7 중 어느 한 예에 있어서, 상기 단일 층 또는 상기 복수의 층 중 각각의 하나는 상기 복합 케이블의 복수의 회전에 의해 정의되는 원주면에 평행한, 에어로졸 발생 장치.
- [0107] 실시예 9: 실시예 1 내지 실시예 8 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복수의 와이어 중 각각의 와이어는 원형 외부 단면 또는 타원형 외부 단면 또는 계란형 외부 단면 또는 직사각형 외부 단면 또는 정사각형 외부 단면을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0108] 실시예 10: 실시예 1 내지 실시예 9 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복수의 와이어 중 각각의 와이어는 0.2 mm 내지 2.3 mm, 특히 0.25 mm 내지 1.2 mm, 또는 0.15 mm 내지 1.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 0.75 mm 범위의 직경을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0109] 실시예 11: 실시예 1 내지 실시예 10 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복수의 와이어 중 각각의 와이어는  $0.1 \text{ mm}^2$  내지  $17 \text{ mm}^2$ , 특히  $0.2 \text{ mm}^2$  내지  $4.5 \text{ mm}^2$ , 또는  $0.07 \text{ mm}^2$  내지  $7 \text{ mm}^2$ , 특히  $0.2 \text{ mm}^2$  내지  $1.8 \text{ mm}^2$  범위의 단면적을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0110] 실시예 12: 실시예 1 내지 실시예 11 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블은 편평한 복합 케이블인, 에어로졸 발생 장치.
- [0111] 실시예 13: 실시예 1 내지 실시예 12 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블은 원형 단면을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0112] 실시예 14: 실시예 1 내지 실시예 12 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블은 비-원형 외부 단면, 특히 실질적으로 직사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 정사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 타원형의 외부 단면 또는 실질적으로 계란형의 외부 단면 또는 실질적으로 외부 평행사변형 형상의 단면 또는 실질적으로 사다리꼴의 외부 단면 또는 실질적으로 아크 형상의 외부 단면을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0113] 실시예 15: 실시예 1 내지 실시예 14 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블은 - 공동 주위에 배열될 시 - 공동을 향해 내측으로 향하는 제1 측면 및 공동으로부터 외측으로 등지고 상기 제1 측면에 대향하는 제2 측면을 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0114] 실시예 16: 실시예 1 내지 실시예 15 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블의 외부 단면, 특히 비-원형 외부 단면은 제1 대칭 축, 특히 상기 제1 측면과 상기 제2 측면 사이에서 연장되거나 상기 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향으로 연장되는 제1 대칭 축을 갖는, 에어로졸 발생 장치.

- [0115] 실시예 17: 실시예 16에 있어서, 외부 단면, 특히 복합 케이블의 비-원형 외부 단면은 상기 제1 대칭 축을 가로 지르는, 특히 이에 수직인 제2 대칭 축을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0116] 실시예 18: 실시예 1 내지 실시예 17 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향으로 있는 상기 복합 케이블의 단면의 최대 치수, 특히 상기 제1 측면 및 상기 제2 측면에 수직인 축을 따르는 상기 복합 케이블의 최대 치수, 특히 상기 복합 케이블의 단면의 최대 두께 치수는, 0.5 mm 내지 9 mm, 특히 0.7 mm 내지 9 mm, 바람직하게는 0.9 mm 내지 5 mm 범위인, 에어로졸 발생 장치.
- [0117] 실시예 19: 실시예 1 내지 실시예 18 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향에 수직인 상기 복합 케이블의 단면의 최대 치수, 특히 상기 제1 측면 및 상기 제2 측면에 수직인 방향 또는 상기 제1 측면 및 상기 제2 측면 중 적어도 하나에 평행한 방향에서의 상기 복합 케이블의 최대 치수, 특히 상기 복합 케이블의 단면의 최대 폭 치수는, 1 mm 내지 7 mm, 특히 1.5 mm 내지 5 mm 범위인, 에어로졸 발생 장치.
- [0118] 실시예 20: 실시예 1 내지 실시예 19 중 어느 한 예에 있어서, 상기 전기 전도체는 실질적으로 원형 외부 단면을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0119] 실시예 21: 실시예 1 내지 실시예 19 중 어느 한 예에 있어서, 상기 전기 전도체는 비-원형 외부 단면, 특히 실질적으로 직사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 정사각형의 외부 단면 또는 실질적으로 타원형의 외부 단면 또는 실질적으로 계란형의 외부 단면 또는 실질적으로 평행사변형 형상의 외부 단면 또는 실질적으로 사다리꼴의 외부 단면 또는 실질적으로 아크 형상의 외부 단면을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0120] 실시예 22: 제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전기 전도체는 편평한 전기 전도체인, 에어로졸 발생 장치.
- [0121] 실시예 23: 실시예 1 내지 실시예 22 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향으로 있는 상기 전기 전도체의 단면의 최대 치수, 특히 상기 전기 전도체의 단면의 최대 두께 치수, 특히 상기 제1 측면에 수직인 상기 전기 전도체의 단면의 최대 두께 치수는, 0.2 mm 내지 2.3 mm, 특히 0.25 mm 내지 1.2 mm 범위인, 에어로졸 발생 장치.
- [0122] 실시예 24: 실시예 1 내지 실시예 23 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향에 수직인 상기 전기 전도체의 단면의 최대 치수, 특히 상기 전기 전도체의 단면의 최대 폭 치수, 특히 상기 제1 측면에 평행한 상기 전기 전도체의 단면의 최대 폭 치수는, 0.75 mm 내지 6 mm, 특히 1 mm 내지 4 mm 범위인, 에어로졸 발생 장치.
- [0123] 실시예 25: 실시예 1 내지 실시예 24 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블은 - 상기 공동 주위에 배열될 시 - 상기 공동을 향해 내측으로 향하는 제1 측면 및 상기 공동으로부터 외측으로 등지고 상기 제1 측면에 대향하는 제2 측면을 포함하고, 상기 전도체는, 상기 복합 케이블의 제2 측면보다는 상기 제1 측면에 더 가깝게 되도록 상기 복합 케이블의 외부 단면에 대해 비대칭으로 배열되고, 특히 가로 방향으로 연장된 상기 복합 케이블의 외부 단면의 제2 대칭 축에 관하여 비대칭적으로, 특히 상기 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향에 수직으로 배열되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0124] 실시예 26: 실시예 1 내지 실시예 25 중 어느 한 예에 있어서, 상기 공동을 향해 내측으로 향하는 상기 케이블의 제1 측면과 상기 전기 전도체 사이의 최소 거리는, 최대 0.1 mm 내지 0.5 mm, 특히 0.1 mm 내지 0.3 mm, 또는 0.1 mm 내지 1 mm, 특히 0.2 mm 내지 0.5 mm 범위인, 에어로졸 발생 장치.
- [0125] 실시예 27: 실시예 1 내지 실시예 26 중 어느 한 예에 있어서, 상기 절연성 전도체 외피는 자기 플럭스 집중기 재료를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0126] 실시예 28: 실시예 27에 있어서, 상기 플럭스 집중기 재료는 매트릭스 내에 유지되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0127] 실시예 29: 실시예 1 내지 실시예 28 중 어느 한 예에 있어서, 상기 절연성 전도체 외피, 특히 자기 플럭스 집중기 재료는 페리자성 재료 또는 강자성 재료 또는 뮤-금속 또는 퍼말로이 중 적어도 하나를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0128] 실시예 30: 실시예 1 내지 실시예 29 중 어느 한 예에 있어서, 상기 절연성 전도체 외피, 특히 자기 플럭스 집중기 재료는 최대 50 kHz의 주파수 및 25° C의 온도에 대해 적어도 1000, 바람직하게는 적어도 10000의 상대 최대 자기 투자율을 갖는 재료(들)을 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

- [0129] 실시예 31: 실시예 1 내지 실시예 30 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복수의 회전은 서로 접촉하고, 바람직하게는 서로 인접하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0130] 실시예 32: 실시예 1 내지 실시예 31 중 어느 한 예에 있어서, 상기 복합 케이블은 상기 절연성 전도체 외피를 형성하는 전기 절연성 전도체 외피 층을 포함하고 추가적으로 지지 층, 플럭스 집중기 층 또는 차폐 층 중 적어도 하나를 포함하는, 다층 복합 케이블인, 에어로졸 발생 장치.
- [0131] 실시예 33: 실시예 1 내지 실시예 32 중 어느 한 예에 있어서, 상기 지지 층은 전자기적 불활성 재료, 특히 폴리에테르에테르케톤 또는 폴리아릴에테르케톤 중 적어도 하나를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0132] 실시예 34: 실시예 32 또는 실시예 33에 있어서, 상기 지지 층은 0.1 mm 내지 1 mm, 특히 0.2 mm 내지 0.5 mm, 또는 0.25 mm 내지 1 mm, 특히 0.25 mm 내지 0.5 mm의 범위의 층 두께를 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0133] 실시예 35: 실시예 32 내지 실시예 34 중 어느 한 예에 있어서, 상기 전도체는 상기 지지 층에 부분적으로 매립되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0134] 실시예 36: 실시예 32 내지 실시예 35 중 어느 한 예에 있어서, 상기 지지 층은 에지 층, 특히 상기 복합 케이블의 제1 측면을 형성하는 에지 층인, 에어로졸 발생 장치.
- [0135] 실시예 37: 실시예 32 내지 실시예 36 중 어느 한 예에 있어서, 상기 차폐 층은 전기 전도성 재료, 특히 알루미늄, 구리, 주석, 강, 금, 은, 전기 전도성 중합체, 페라이트 또는 이들의 임의의 조합 중 하나를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0136] 실시예 38: 실시예 32 내지 실시예 37 중 어느 한 예에 있어서, 상기 차폐 층은 에지 층, 특히 상기 복합 케이블의 제2 측면을 형성하는 에지 층인, 에어로졸 발생 장치.
- [0137] 실시예 39: 실시예 32 내지 실시예 38 중 어느 한 예에 있어서, 상기 차폐 층은 0.3 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 2 mm, 또는 0.25 mm 내지 5.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 1.75 mm의 범위의 층 두께를 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0138] 실시예 40: 실시예 32 내지 실시예 39 중 어느 한 예에 있어서, 상기 플럭스 집중기 층은 자기 플럭스 집중기 재료를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0139] 실시예 41: 실시예 40에 있어서, 상기 플럭스 집중기 재료는 매트릭스 내에 유지되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0140] 실시예 42: 실시예 32 내지 실시예 41 중 어느 한 예에 있어서, 상기 플럭스 집중기 층, 특히 상기 플럭스 집중기 층의 자기 플럭스 집중기 재료는 페리자성 재료 또는 강자성 재료 또는 뮤-금속 또는 퍼말로이 중 적어도 하나를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0141] 실시예 43: 실시예 32 내지 실시예 42 중 어느 한 예에 있어서, 상기 플럭스 집중기 층, 특히 상기 플럭스 집중기 층의 자기 플럭스 집중기 재료는 최대 50 kHz의 주파수 및 25°C의 온도에 대해 적어도 1000, 바람직하게는 적어도 10000의 상대 최대 자기 투자율을 갖는 재료(들)을 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0142] 실시예 44: 실시예 32 내지 실시예 43 중 어느 한 예에 있어서, 상기 전기 절연성 전도체 외피 층은 자기 플럭스 집중기 재료가 없는, 에어로졸 발생 장치.
- [0143] 실시예 45: 실시예 32 내지 실시예 44 중 어느 한 예에 있어서, 상기 지지 층은, 상기 복합 케이블이 상기 공동 주위에 배열될 경우에 상기 절연성 전도체 외피의 일 측면에 배열되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0144] 실시예 46: 실시예 32 내지 실시예 45 중 어느 한 예에 있어서, 상기 플럭스 집중기 층은, 상기 복합 케이블이 상기 공동 주위에 배열될 경우에 상기 공동으로부터 외측으로 등지는 상기 절연성 전도체 외피의 일 측면에 배열되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0145] 실시예 47: 실시예 32 내지 실시예 46 중 어느 한 예에 있어서, 상기 차폐 층은, 상기 복합 케이블이 상기 공동 주위에 배열될 경우에 상기 공동으로부터 외측으로 등지는 상기 절연성 전도체 외피의 일 측면에 배열되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0146] 실시예 48: 실시예 32 내지 실시예 47 중 어느 한 예에 있어서, 상기 다층 복합 케이블이 플럭스 집중기 층 및 차폐 층 둘 다를 포함하되, 상기 플럭스 집중기 층은 상기 전기 절연성 전도체 외피 층의 상단에 배열되고 바람직하게는, 상기 복합 케이블이 상기 공동 주위에 배열될 경우에 상기 공동으로부터 외측으로 등지는 상기 절연

성 전도체 외피 층의 일 측면 상에 배열되고, 상기 차폐 층은 상기 플렉스 집중기 층의 상단에 배열되고, 바람직하게는 에지 층이 되도록 배열되고, 특히 상기 복합 케이블의 제2 측면을 형성하는 에지 층이 되도록 하는, 에어로졸 발생 장치.

- [0147] 실시예 49: 실시예 32 내지 실시예 48 중 어느 한 예에 있어서, 상기 절연성 전도체 외피 층은 0.2 mm 내지 6 mm, 특히 0.4 mm 내지 2 mm, 또는 0.15 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 1 mm, 또는 0.25 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 1.5 mm, 또는 0.5 mm 내지 7 mm, 특히 0.7 mm 내지 4 mm, 또는 0.7 mm 내지 3 mm, 또는 0.4 mm 내지 9.2 mm, 특히 0.45 mm 내지 3.1 mm, 또는 0.4 mm 내지 7.2 mm, 특히 0.45 mm 내지 2.6 mm, 또는 0.45 mm 내지 3.7 mm, 특히 0.5 mm 및 2.85 mm 범위를 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0148] 실시예 50: 실시예 32 내지 실시예 49 중 어느 한 예에 있어서, 제1 측면과 대향하는 일 측면에 전도체를 매립하는 절연성 전도체 외피 층의 일부는 0.2 mm 내지 7 mm, 특히 0.2 mm 내지 2 mm, 또는 0.25 mm 내지 1.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 0.75 mm, 또는 0.2 mm 내지 5 mm, 특히 0.2 mm 내지 1.5 mm 범위의 두께를 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0149] 실시예 51: 실시예 1 내지 실시예 50 중 어느 한 예에 있어서, 상기 전도체는 상기 절연성 전도체 외피에 완전히 매립되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0150] 실시예 52: 실시예 1 내지 실시예 51 중 어느 한 예에 있어서, 상기 장치는 상기 공동의 적어도 일부분을 정의하는 유도 모듈을 포함하고, 상기 유도 코일은 상기 유도 모듈의 내부 표면 상에 또는 상기 슬리브 형상 유도 모듈의 외부 표면에 배열되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0151] 실시예 53: 실시예 52에 있어서, 상기 유도 모듈은 슬리브 형상의 유도 모듈, 특히 원통형 공동을 정의하기 위한 것과 같은 원통형 유도 모듈인, 에어로졸 발생 장치.
- [0152] 실시예 54: 실시예 52 또는 실시예 53에 있어서, 상기 유도 모듈은, 특히 상기 장치 하우징 내에 제거 가능하게 배열되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0153] 실시예 55: 실시예 1 내지 실시예 54 중 어느 한 예에 있어서, 상기 공동 내에 적어도 부분적으로 배열된 적어도 하나의 서셉터를 추가로 포함하는 에어로졸 발생 장치.
- [0154] 실시예 56: 실시예 46에 있어서, 상기 서셉터는 관형 서셉터 또는 서셉터 슬리브인, 에어로졸 발생 장치.
- [0155] 실시예 57: 실시예 1 내지 실시예 56 중 어느 한 예에 따른 에어로졸 발생 장치 및 상기 장치의 공동 내에 수용되거나 수용 가능한 에어로졸 발생 물품을 포함하는 에어로졸 발생 시스템으로서, 상기 에어로졸 발생 물품은 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.
- [0156] 실시예 58: 실시예 57에 있어서, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 물품이 상기 장치의 공동 내에 수용될 때 사용 시 상기 서셉터가 상기 유도 가열 배열부에 의해 유도 가열 가능하도록 상기 에어로졸 형성 기재와 열적으로 근접하거나 열적으로 접촉하여 위치한 적어도 하나의 서셉터를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

**도면의 간단한 설명**

- [0157] 이제, 실시예가 도면을 참조하여 추가로 설명될 것이다.
- 도 1은 본 발명의 제1 구현예에 따른 에어로졸 발생 시스템의 개략적인 길이 방향 단면이다.
- 도 2는 본 발명의 제2 구현예에 따른 에어로졸 발생 시스템의 개략적인 길이 방향 단면이다.
- 도 3은 도 1에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용된 유도 모듈의 제1 구현예를 나타낸다.
- 도 4는 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 유도 모듈의 제2 구현예를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 유도 모듈의 제3 구현예를 나타낸다.
- 도 6은 도 1에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용된 복합 케이블의 제1 구현예를 나타낸다.
- 도 7은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제2 구현예를 나타낸다.
- 도 8은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제3 구현예를 나타낸다.
- 도 9는 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제4 구현예를 나타낸다.

- 도 10은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제5 구현예를 나타낸다.
- 도 11은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제6 구현예를 나타낸다.
- 도 12는 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제7 구현예를 나타낸다.
- 도 13은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제8 구현예를 나타낸다.
- 도 14는 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제9 구현예를 나타낸다.
- 도 15는 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제10 구현예를 나타낸다.
- 도 16은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제11 구현예를 나타낸다.
- 도 17은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제12 구현예를 나타낸다.
- 도 18은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제13 구현예를 나타낸다.
- 도 19는 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제14 구현예를 나타낸다.
- 도 20은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제15 구현예를 나타낸다.
- 도 21은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템에 사용 가능한 복합 케이블의 제16 구현예를 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0158] **도 1**은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템(1)의 예시적인 제1 구현예의 개략적인 단면도를 나타낸다. 시스템(1)은 에어로졸 형성 기재(97)를 유도 가열함으로써 에어로졸을 발생시키도록 구성된다. 시스템(1)은 두 개의 주요 구성 요소를 포함한다: 가열될 에어로졸 형성 기재(97)를 포함하는 에어로졸 발생 물품(90), 및 물품(90)과 함께 사용하기 위한 에어로졸 발생 장치(10). 장치(10)는 물품(90)을 수용하기 위한 공동(20), 및 물품(90)이 공동(20) 내로 수용될 때 물품(90) 내의 기재(97)를 가열하기 위한 유도 가열 배열부(30)를 포함한다.
- [0159] 물품(90)은 종래의 켈런의 형상과 유사한 로드 형상을 갖는다. 본 구현예에서, 물품(90)은 동축 정렬로 배열된 네 개의 요소를 포함한다: 기재 요소(91), 지지 요소(92), 에어로졸 냉각 요소(94), 및 필터 플러그(95). 기재 요소는 물품(90)의 원위 단부에 배열되고, 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함한다. 에어로졸 형성 기재(97)는, 예를 들어, 에어로졸 형성제로서 글리세린을 함유하는 균질화 담배 물질의 권축 시트를 포함할 수 있다. 지지 요소(92)는 중앙 공기 통로(93)를 형성하는 중공 코어를 포함한다. 필터 플러그(95)는 마우스피스로서 기능하며, 예를 들어 셀룰로스 아세테이트 섬유를 포함할 수 있다. 모든 4개의 요소는 서로 순차적으로 배열되는 실질적으로 원통형 요소이다. 요소는 실질적으로 동일한 직경을 갖고 켈런 종이로 제조된 외부 래퍼(96)에 의해 외접되어, 예컨대 원통형 로드를 형성한다. 외부 래퍼(96)는, 래퍼의 자유 단부가 서로 중첩되도록 전술한 요소 주위에 래핑될 수 있다. 래퍼는, 래퍼의 중첩된 자유 단부를 서로 접촉시키는 접촉체를 추가로 포함할 수 있다.
- [0160] 장치(10)는 실질적으로 원통형 장치 하우징(19)에 의해 형성된 실질적으로 로드 형상 본체(11)를 포함한다. 원위 부분(13) 내에, 장치(10)는 전력 공급부(16), 예를 들어 리튬 이온 배터리, 및 장치(10)의 작동을 제어하기 위한, 특히 가열 공정을 제어하기 위한 컨트롤러를 포함하는 전기 회로(17)를 포함한다. 원위 부분(13)에 대항하는 근위 부분(14) 내에, 장치(10)는 공동(20)을 포함한다. 공동(20)은 장치(10)의 근위 단부(12)에서 개방되며, 따라서 물품(90)이 공동(20) 내로 삽입될 수 있게 한다.
- [0161] 공동의 하단 부분(21)은 근위 부분(14)으로부터, 특히 공동(20)으로부터 장치(10)의 원위 부분(13)을 분리한다. 바람직하게는, 하단 부분은 열 절연성 재료, 예를 들어 PEEK(폴리에테르 에테르 케톤)로 제조된다. 따라서, 원위 부분(13) 내의 전기 부품은 공동(20) 내에서 에어로졸 발생 공정에 의해 생성된 에어로졸 또는 잔여물로부터 분리되어 유지될 수 있다.
- [0162] 유도 가열 배열부(30)는 공동(20) 내에 교번, 특히 고주파 자기장을 발생시키기 위한 유도 코일(31)을 포함한다. 바람직하게는, 고주파 자기장은 500 kHz(킬로헤르츠) 내지 30 MHz(메가헤르츠), 특히 5 MHz(메가헤르츠) 내지 15 MHz(메가헤르츠), 바람직하게는 5 MHz(메가헤르츠) 내지 10 MHz(메가헤르츠) 범위 내에 있을 수 있다. 본 구현예에서, 유도 코일(31)은 길이 축을 따라 원통형 공동(20)을 원주 방향으로 둘러싸는 나선형 코일이다. 유도 코일(31)은 다중 와이어 전기 전도체(33)를 포함한 복합 케이블(32)의 복수의 회전에 의해 형성된다. 복합 케이블(32)의 세부 사항은, 특히 도 3 내지 도 18을 참조하여 이하에서 추가로 설명될 것이다.

- [0163] 유도 가열 배열부(30)는, 예컨대 유도 코일(31)에 의해 발생된 자기장을 경험하도록 공동(20) 내에 배열되는 서셉터(60)를 추가로 포함한다. 본 구현예에서, 서셉터(60)는 서셉터 블레이드(61)이다. 원위 단부(64)에서, 서셉터 블레이드는 장치의 공동(20)의 하단 부분(21)에 배열된다. 그로부터, 서셉터 블레이드(61)는 장치(10)의 근위 단부(12)에서 공동(20)의 개구를 향해 공동(20)의 내부 공극 내로 연장된다. 서셉터 블레이드(60)의 다른 단부, 즉, 원위 자유 단부(63)는 예컨대 서셉터 블레이드가 물품(90)의 원위 단부 부분 내에서 에어로졸 형성 기재(97)를 쉽게 관통할 수 있도록 테이퍼진다.
- [0164] 대안적으로, 도 2에 나타난 바와 같이, 서셉터(60)는 에어로졸 발생 물품(90)의 일부일 수 있다. 여기서, 서셉터(99)는 물품(90)의 에어로졸 형성 기재(97) 내에 매립된 서셉터 재료로 만들어진 서셉터 스트립이다. 서셉터 스트립(99)은, 예컨대 실질적으로 원통형인 물품(90)의 중심을 연장하도록 배열된다. 이와는 별개로, 도 2에 따른 에어로졸 발생 시스템의 구현예는 도 1에 따른 에어로졸 발생 시스템의 구현예와 동일하다. 따라서, 동일하거나 유사한 특징부는 동일한 참조 부호로 나타난다.
- [0165] 두 구현예를 참조하면, 유도 가열 공정은 다음과 같다: 장치(10)가 작동될 때, 고주파 교류가 유도 코일(31)을 통과한다. 코일이 공동(20) 주위에 배열되기 때문에, 코일을 통한 교류는 공동(20) 내에 교번 자기장을 야기한다. 세라믹 재료 각각의 자기 및 전기 특성에 따라, 교번 자기장은 서셉터 블레이드(61) 또는 서셉터 스트립(99) 각각의 와류 또는 이력 손실 중 적어도 하나를 유도한다. 결과적으로, 서셉터 블레이드(61) 또는 서셉터 스트립(99) 각각은, 열적으로 근접하거나 그에 대한 직접적인 물리적 접촉 상태에 있는 기재(97)로부터 에어로졸을 형성하기에 충분한 온도에 도달할 때까지 가열된다. 발생된 에어로졸은 사용자에게 의한 흡입을 위해 에어로졸 발생 물품(90)을 통해 하류로 흡입될 수 있다.
- [0166] 도 1 및 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 유도 코일(31)은 에어로졸 발생 장치(10)의 근위 부분(14)과 함께 배열된 유도 모듈(40)의 일부이다. 유도 모듈(40)은 로드 형상 장치(10)의 길이 방향 중심 축(71)과 동축으로 정렬되는 실질적으로 원통형 형상을 갖는다. 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 유도 모듈(40)은 공동(20)의 적어도 일부 또는 공동(20)의 내부 표면의 적어도 일부를 형성한다.
- [0167] 도 3은 유도 모듈(40)을 더 상세히 나타낸다. 유도 코일(31) 이외에, 유도 모듈(40)은, 나선형으로 권선된 원통형 유도 코일(31)을 운반하는 관형 지지 슬리브(42)를 포함한다. 그의 내부 표면에서, 튜브형 지지 슬리브(42)는, 원통형 유도 코일(31)이 수용되는 환형 오목부(41)를 포함한다. 따라서, 지지 슬리브(42)의 양 단부(44)는, 예컨대 지지 슬리브(42)의 오목부 내의 제 위치에 유도 코일(31)을 유지하도록, 중심 축(71)을 향해 반경 방향 내측으로 돌출한다. 지지 슬리브(42)는 플라스틱과 같은 임의의 적합한 재료로 제조될 수 있다. 특히, 지지 슬리브(42)는 공동(20)의 적어도 일부, 즉 공동(20)의 내부 표면의 적어도 일부를 형성할 수 있다.
- [0168] 도 4는 유도 모듈(40)의 제2 구현예를 나타낸다. 여기서, 튜브형 지지 슬리브(42)는 원통형 유도 코일(31)을 내부에 수용하기 위해 그의 외부 표면에 환형 오목부(43)를 포함한다. 따라서, 지지 슬리브(42)의 양 단부(44)는, 예컨대 오목부(43) 내의 제 위치에 유도 코일(31)을 유지하도록, 중심 축(71)으로부터 멀리 반경 방향 외측으로 돌출한다.
- [0169] 도 5는 유도 모듈(40)의 제3 구현예를 나타낸다. 유도 모듈(40)은 도 4에 따른 모듈과 거의 동일하다. 또한, 제 3 구현예의 유도 모듈(40)은 유도 코일(32)에 의해 둘러싸인 서셉터 슬리브(69, 42)를 포함한다. 즉, 서셉터 슬리브(69)는 에어로졸 발생 장치의 일부이지만 에어로졸 발생 물품의 일부가 아니다. 서셉터 슬리브(69)는 지지 슬리브의 내부 표면에서 환형 오목부(45) 내에 배열된다. 따라서, 서셉터 슬리브(69)는 공동(20)의 내부 표면의 적어도 일부를 형성한다. 따라서, 물품이 공동 내에 삽입될 경우에, 서셉터 슬리브(69)는 에어로졸 형성 기재를 외부로부터 가열하기 위해 기재 요소(91)를 둘러싼다. 이러한 구성에서, 서셉터 슬리브(69)는 오픈 히터로 작용한다. 이는 도 1 및 도 2에 도시된 구현예와 대조되는데, 여기서 서셉터 블레이드(61) 또는 서셉터 스트립(99) 각각은 에어로졸 형성 기재를 내부로부터 가열한다.
- [0170] 도 6은 도 1 및 도 2에 나타난 장치(10)의 유도 코일(31)을 형성하는 데 사용되는 복합 케이블(32)을 보다 상세하게 나타낸다. 복합 케이블(32)은, 자기장을 발생시키는 데 사용되는 전류를 운반하기 위한 전기 전도체(33)를 포함한다. 전도체(33)는, 서로에게서 유도 코일의 인접한 회전을 전기적으로 절연시키고 이에 따라 단락을 방지하기 위해, 절연성 전도체 외피(34) 내에 완전히 매립된다. 본 발명에 따라, 전도체(33)는 서로 전기 접촉하고 있는 복수의 비절연 와이어(35)를 포함한다. 본 구현예에서, 전도체(33)는 서로의 상단에 두 개의 층으로 배열되는 총 22개의 와이어(35)를 포함하며, 각각의 층은 11개의 와이어(35)를 포함한다. 층은, 한 층의 와이어(35)가 다른 층의 인접한 와이어(35) 사이에 형성된 홈 내에 배열되도록 정렬된다. 따라서, 모든 와이어(35)의 조

립은, 실질적으로 사다리꼴 단면을 갖는 전기 전도체(33)를 형성한다.

[0171] 각각의 와이어(35)는 0.25 mm 내지 0.75 mm 범위, 예를 들어 0.5 mm의 직경을 가질 수 있다. 따라서, 전기 전도체(33)의 폭 치수(33.1)는 와이어 직경의 11.5배만큼 주어진다. 즉, 전기 전도체(33)의 폭 치수(33.1)는 2.875 mm 내지 8.625 mm 범위, 예를 들어 5.75 mm일 수 있다. 마찬가지로, 전기 전도체(33)의 두께 치수(33.2)는 와이어 직경의 약 1.73배만큼 주어진다. 즉, 전기 전도체(33)의 폭 치수(33.1)는 약 0.4 mm 내지 약 1.3 mm 범위, 예를 들어 6.5 mm일 수 있다. 본 구현예에서, 전기 전도체(33)의 폭 치수는, 복합 케이블의 복수의 회전에 대해 반경 방향(70)(도 4 내지 도 6의 파선-점선 화살표 참조)에 수직인 전기 전도체의 단면의 최대 치수에 대응한다. 마찬가지로, 전기 전도체(33)의 두께 치수는, 복합 케이블(32)의 복수의 회전에 대해 반경 방향(70)(도 4 내지 도 6의 파선-점선 화살표 참조)으로 전기 전도체(33)의 단면의 최대 치수에 대응한다. 전기 전도체(33)의 폭 치수(33.1)가 그의 두께 치수(33.2)보다 훨씬 더 크므로, 전기 전도체(33)는 편평한 전기 전도체(33)로서 표시될 수 있다.

[0172] 또한 두께 치수(32.2)보다 훨씬 더 큰 폭 치수(32.1)를 갖는 전체 케이블(32)에 대해서도 동일하다. 따라서, 복합 케이블(32)은 편평한 복합 케이블(32)로서 표시될 수 있다. 본 구현예에서, 복합 케이블(32)의 폭 치수(32.1), 즉 복합 케이블(32)의 복수의 회전에 대하여 반경 방향(70)(도 4 내지 도 6의 파선-점선 화살표 참조)에 수직인 복합 케이블(32)의 단면의 최대 치수는, 1 mm 내지 7 mm, 특히 1.5 mm 내지 5 mm의 범위일 수 있다. 마찬가지로, 복합 케이블(32)의 두께 치수(32.2), 즉 복합 케이블의 복수의 회전에 대하여 반경 방향(70)(도 4 내지 도 6의 파선-점선 화살표 참조)으로 복합 케이블(32)의 단면의 최대 치수는, 0.5 mm 내지 9 mm, 특히 0.7 mm 내지 9 mm, 바람직하게는 0.9 mm 내지 5 mm의 범위일 수 있다. 복합 케이블(32)의 외부 단면은 실질적으로 직사각형이며, 이는 등근 예지이다.

[0173] 공동(20) 주위에 배열될 시, 복합 케이블(32)은 공동(20)을 향해 내측으로 향하는 제1 측면(38) 및 공동(20)으로부터 외측으로 등지고 제1 측면에 대향하는 제2 측면(39)을 포함한다. 이는 도 6에 나타나 있으며, 권취 구성의 복합 케이블의 일 부분을 나타낸다.

[0174] 도 6에서 더 알 수 있는 바와 같이, 전기 전도체(33)는, 반경 방향(70)으로 제1 측면(38)과 제2 측면(39) 사이에서 연장되는, 케이블(32)의 외부 단면의 제1 대칭 축(32.3)에 대해 실질적으로 대칭으로 배열된다. 대조적으로, 전기 전도체(33)는 복합 케이블(32)의 외부 단면의 제2 대칭축(32.4)에 대해 비대칭적으로 배열되어, 제2 측면(39)보다 복합 케이블의 제1 측면(38)에 더 가깝게 되도록 한다. 즉, 절연성 전도체 외피(34)는 주로 복합 케이블의 제2 측면(39)을 향해 위치하며, 따라서 전기 전도체(33)보다 반경 방향으로 더 외측에 위치한다. 특히, 전기 전도체(33)는 제1 측면(38)과 제2 대칭 축 사이에 배열된다. 이로 인해, 절연성 전도체 외피(34)는, 복합 케이블(32)이 공동 주위에 배열될 경우에, 전도체(33)를 둘러싸는 보호 덮개로서 작용할 수 있다. 여기서, 전도체(33)와 제1 측면(38) 사이의 최소 거리(33.8)는 최대 0.1 mm 내지 0.5 mm, 특히 0.1 mm 내지 0.3 mm의 범위이다.

[0175] 또한, 절연성 전도체 외피(34)는 다른 목적을 수행할 수 있다. 본 구현예에서, 절연성 전도체 외피(34)는, 공동(20) 내에 자기장을 집중시키거나 집중시키기 위해 자기 플럭스 집중기 재료를 포함한다. 유리하게는, 이는 플럭스 집중기를 갖지 않는 유도 코일과 비교하여 유도 코일(31)을 통과하는 주어진 레벨의 전력에 대해 서셉터에서 발생된 열의 레벨을 증가시킨다. 따라서, 에어로졸 발생 장치(10)의 효율이 개선된다. 또한, 공동(20)을 향해 자기장을 왜곡함으로써, 절연성 전도체 외피(34)의 자기 플럭스 집중기 재료는 자기장이 유도 코일(31)을 넘어서 전파되는 정도를 감소시킨다. 즉, 절연성 전도체 외피(34)의 플럭스 집중기 재료는 자기 차폐부로서 작용한다. 유리하게는, 이는 에어로졸 발생 장치(10)의 자화되기 쉬운 다른 부분, 예를 들어 금속성 외부 하우징, 또는 장치(10)에 매우 근접한 자화되기 쉬운 외부 물품과 자기장의 원하지 않는 간섭을 감소시킬 수 있다. 특히, 자기 플럭스 집중기 재료를 복합 케이블(32)에 일체화하면, 하나의 부분으로 유도 코일(31) 및 적절한 자기 플럭스 집중기 모두를 제공할 수 있게 한다. 유리하게는, 이는 비용 및 시간 측면에서 모두 에어로졸 발생 장치(10)를 제조하는 데 필요한 노력을 감소시킨다. 예로서, 절연성 전도체 외피(34)는 라미네이션, 순수 페라이트 또는 독점적인 철- 또는 페라이트 기반 조성물을 포함하거나 이로 제조될 수 있다. 여기서, 절연성 전도체 외피(34)는 Fluxtrol Inc.(1388 Atlantic Blvd. Auburn Hills, MI 48326 USA)로부터 이용 가능한 Alphaform MF로 제조된다. Alphaform MF는, 10 kHz 내지 1000 kHz의 주파수에 적합한 열경화성 에폭시 결합체를 갖는 자성 입자에 기초하여 개발된 성형 가능한 연질 자성 복합체이다.

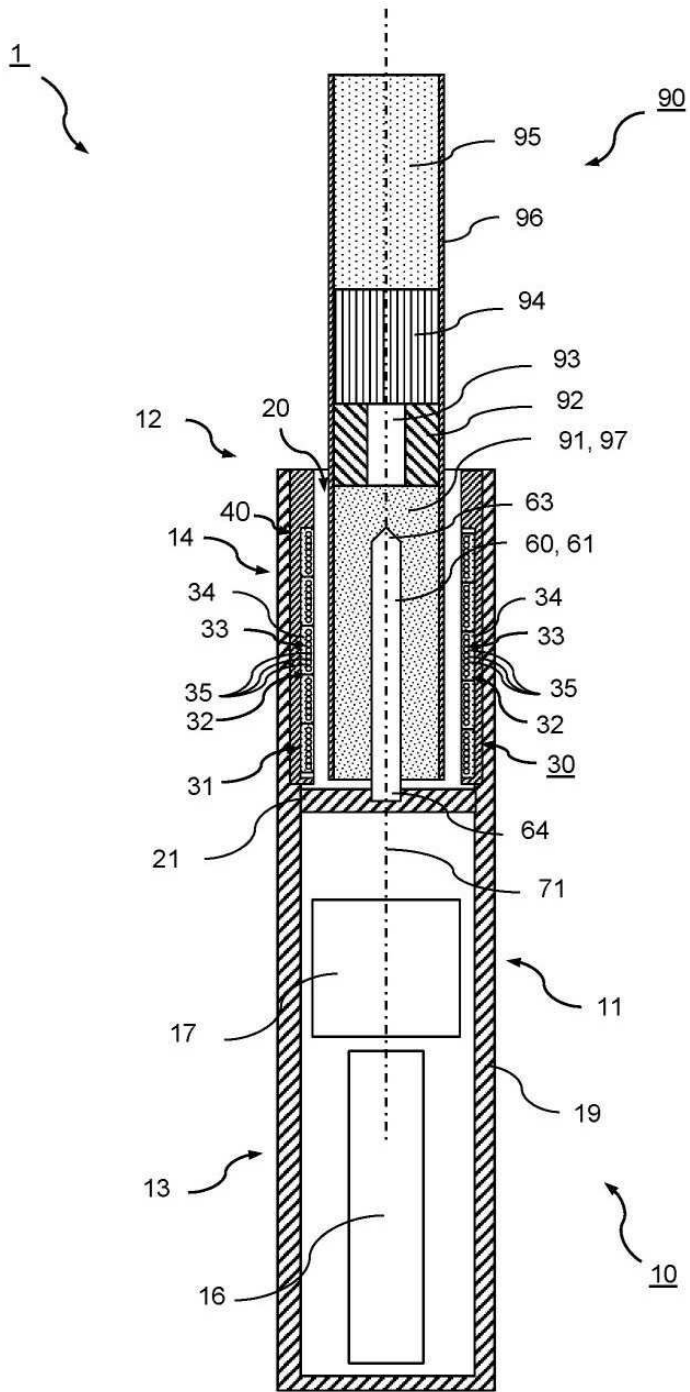
[0176] 유리하게는, 전도체(33)의 와이어(35)는 압출 또는 라미네이션에 의해 절연성 전도체 외피(34)의 재료에 매립된다.

- [0177] 도 7은 도 6에 나타낸 바와 같이 복합 케이블(32)의 제1 구현예와 매우 유사한 복합 케이블(32)의 제2 구현예를 나타낸다. 따라서, 동일하거나 유사한 특징부는 동일한 참조 부호로 나타난다. 제1 구현예와 대조적으로, 도 7에 따른 복합 케이블(32)은 7개의 와이어(35)의 단일 층으로 이루어진 전도체(33)를 포함한다. 7개의 와이어(35) 각각은 도 6에 나타낸 와이어(35)보다 큰 직경을 갖는다. 직경은, 도 7의 전기 전도체(33)의 단면적, 즉 모든 7개의 와이어(35)의 단면적의 합이 도 6의 전기 전도체(33)의 단면적, 즉 모든 22개의 와이어(35)의 단면적의 합에 실질적으로 대응하도록, 선택된다. 따라서, 도 6에 나타낸 복합 케이블(32) 및 도 7에 나타낸 복합 케이블(32)은, 실질적으로 동일한 전기적 특성, 특히 실질적으로 동일한 전기적 저항을 갖는다. 그러나, 도 6에 따른 복합 케이블(32)은, 와이어(35)의 더 큰 수와 더 작은 직경으로 인해 더 가요성이다.
- [0178] 도 8 내지 도 10은 복합 케이블(132)의 세 가지 추가 구현예를 나타낸다. 세 가지 구현예 모두에서, 복합 케이블(132)은 다층 복합 케이블(132)로서 실현되고, 이는 전술한 바와 같이 절연성 전도체 외피를 형성하는 전기 절연성 전도체 외피 층(134)을 포함하고 그 외에 지지 층(136)을 포함한다. 두 층(134, 136) 모두는 전기 전도체(133)를 완전히 둘러싼다. 유리하게는, 상이한 층은 라미네이션 공정에 의해 서로 부착될 수 있다.
- [0179] 지지 층(136)은 주로 복합 케이블(134)의 기계적 저항을 증가시키는 역할을 한다. 전기 전도체(132)를 통한 전류에 의해 발생된 자기장의 유도 성능에 영향을 미치지 않기 위해, 지지 층(136)은 세 가지 구현예 모두에서 전자기적으로 불활성이다. 예를 들어, 지지 층(136)은 폴리에테르에테르케톤 또는 폴리아릴에테르케톤으로 제조될 수 있으며, 이들 모두는 전자기 불활성 재료이다.
- [0180] 세 가지 구현예 모두에서, 각각의 지지층(136)은 에지 층, 특히 복합 케이블(132)의 제1 측면(138)을 형성하는 에지 층이다.
- [0181] 도 8 및 도 9에 나타낸 구현예에서, 전기 전도체(133)는 각각의 지지 층(136)에 적어도 부분적으로 매립되고 절연성 전도체 외피층(134)에 부분적으로 매립된다. 지지 층(136) 및 절연성 전도체 외피 층 내의 부분 매립부와 별개로, 도 8 및 도 9에 나타낸 복합 케이블(132)은 도 6 및 도 7에 나타낸 복합 케이블(32)과 각각 매우 유사하다. 따라서, 동일하거나 유사한 특징부는 동일한 참조 부호로 100씩 증가하면서 표시된다.
- [0182] 대조적으로, 도 10에 나타낸 구현예에서, 전기 전도체(133)는 지지 층(136)에 매립되지 않는다. 대신에, 지지 층(136)은, 복합 케이블(132)이 공동(20) 주위에 배열될 경우에, 공동을 향해 내측으로 향하는 전기 전도체(133)의 측면을 덮는다. 따라서, 지지 층(136)은 도 8 및 도 9의 지지 층(136)보다 얇다. 또한, 도 8 및 도 9에 나타낸 구현예와 대조적으로, 도 10에 나타낸 케이블(132)의 절연성 전도체 외피 층(134)은 세 개의 부분으로 구성된다: 제1 측면(138)에 대항하는 전도체(133)의 측면 상에 배열된 제1 부분(134.1) 및 편평한 전도체(133)의 좁은 측면에 측방향으로 배열된 제2 부분(134.2) 및 제3 부분(134.3). 또한, 도 10에 따른 복합 케이블(132)은, 둥근 에지를 갖지 않고, 오히려 날카로운 에지를 갖는다.
- [0183] 도 8 및 도 9에 따른 구현예에서, 지지 층(136)은 0.1 mm 내지 1 mm, 특히 0.2 mm 내지 0.5 mm 범위의 층 두께를 가질 수 있다. 마찬가지로, 도 10에 따른 구현예에서, 지지 층(136)은 0.25 mm 내지 1 mm, 특히 0.25 mm 내지 0.5 mm 범위의 층 두께를 가질 수 있다.
- [0184] 절연성 전도체 외피 층(134)은 0.5 mm 내지 7 mm, 특히 0.7 mm 내지 4 mm 또는 0.7 mm 내지 3 mm, 또는 0.4 mm 내지 7.2 mm, 특히 0.45 mm 내지 2.6 mm 범위의 층 두께를 가질 수 있다. 마찬가지로, 제1 측면, 특히 제1 부분(134.1)에 대항하는 측면 상에 전도체를 매립하는 절연성 전도체 외피 층(134)의 일부는, 0.2 mm 내지 5 mm, 특히 0.2 mm 내지 1.5 mm 범위의 두께를 가질 수 있다.
- [0185] 도 11 내지 도 13은 도 8 내지 도 10에 나타낸 구현예와 유사한 복합 케이블(232)의 또 다른 세 가지 구현예를 나타낸다. 따라서, 동일하거나 유사한 특징부는 동일한 참조 부호로 100씩 증가하면서 표시된다. 도 8 내지 도 10에 나타낸 구현예와 대조적으로, 도 11 내지 도 13에 나타낸 복합 케이블(232)은 지지 층(236)과 대항하는 절연성 전도체 외피 층(234)의 상단에 배열된 차폐 층(237)을 추가로 포함한다. 차폐 층(237)은 주로 차폐 층(237) 외부의 영역에서 자기장의 악영향을 감소시키는 역할을 하며, 그 반대의 경우도 마찬가지이며, 장치의 바로 근처 또는 장치 자체의 하우징에서 전기 전도성 또는 매우 자화되기 쉬운 재료에 의한 자기장의 왜곡을 감소시키는 역할을 한다. 따라서, 차폐 층(237)은 바람직하게는 공동으로부터 외측으로 등지는 전기 절연성 전도체 외피 층의 측면에 도포된 금속 코팅과 같은 전도성 재료를 포함한다. 이는, 도 11 내지 도 13에서 더 볼 수 있으며, 각각의 차폐 층(237)은 다층 복합 케이블(232)의 제2 측면(239)을 형성하는 에지 층이다.
- [0186] 차폐 층(237)은 0.3 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 2 mm 범위의 층 두께를 가질 수 있다.

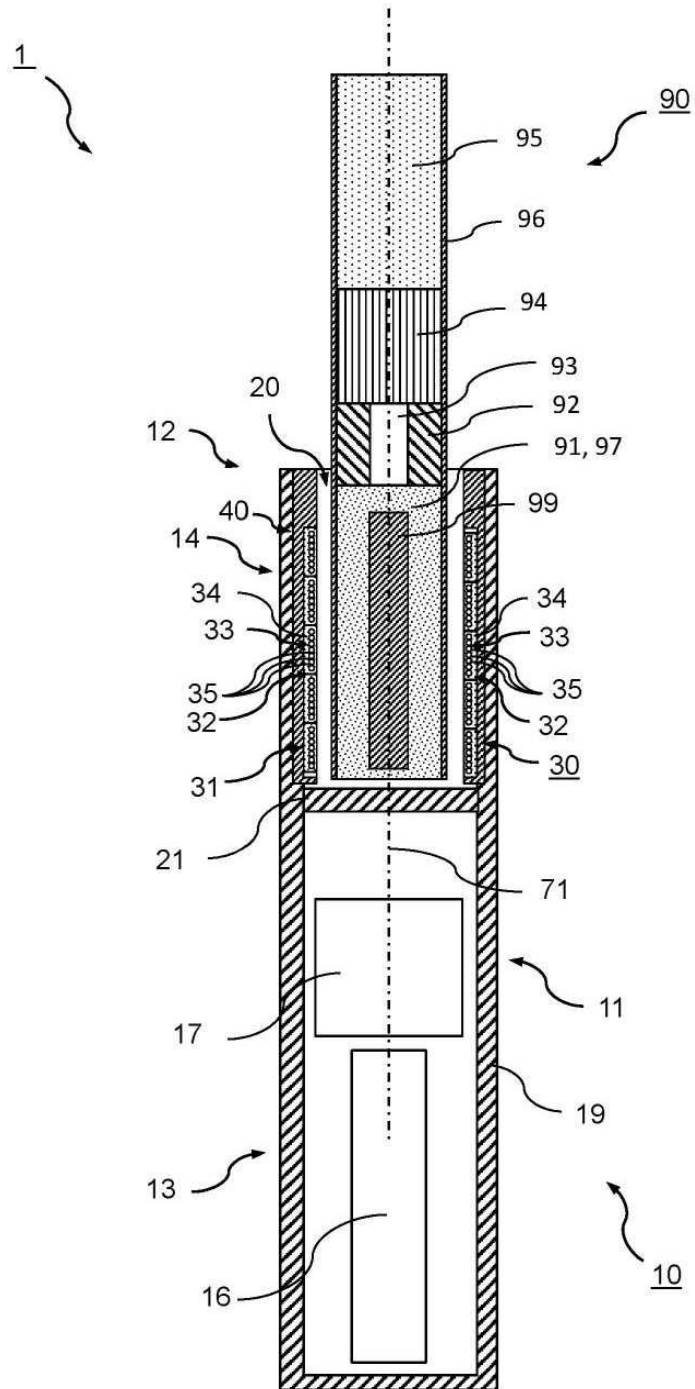
- [0187] 추가 층(237)을 보상하기 위해, 도 11 내지 도 13에 나타난 구현예에서의 절연성 전도체 외피 층(234)의 층 두께는, 도 8 내지 도 10에 나타난 구현예에서의 각각의 층 두께와 상이할 수 있다. 따라서, 도 11 내지 도 13에 나타난 구현예의 절연성 전도체 외피 층은 0.2 mm 내지 6 mm, 특히 0.4 mm 내지 2 mm, 또는 0.4 mm 내지 9.2 mm, 특히 0.45 mm 내지 3.1 mm 범위의 총 층 두께를 가질 수 있다. 마찬가지로, 제1 측면, 특히 제1 부분(234.1)에 대향하는 측면 상에 전도체를 매립하는 절연성 전도체 외피 층(234)의 일부는, 0.2 mm 내지 7 mm, 특히 0.2 mm 내지 2 mm 범위의 두께를 가질 수 있다.
- [0188] **도 14 내지 도 16**은 도 11 내지 도 13에 나타난 구현예와 유사한 복합 케이블(332)의 또 다른 세 가지 구현예를 나타낸다. 따라서, 동일하거나 유사한 특징부는 동일한 참조 부호로 100씩 증가하면서 표시된다. 도 11 내지 도 13에 나타난 구현예와 대조적으로, 도 14 내지 도 16에 나타난 복합 케이블(332)은 차폐 층 대신에 플럭스 집중기 층(337)을 포함한다. 예를 들어, 플럭스 집중기 층(337)은 페라이트 재료를 포함할 수 있다. 페라이트 재료는 플럭스 집중기 재료로서 작용한다. 또한, 층 두께는 도 11 내지 도 13에 나타난 구현예의 두께와 약간 상이하다. 여기서, 도 14 내지 도 16에 나타난 구현예의 절연성 전도체 외피 층(334)은 0.15 mm 내지 3 mm, 특히 0.3 mm 내지 1 mm, 또는 0.45 mm 내지 3.7 mm, 특히 0.5 mm 내지 2.85 mm의 총 층 두께를 가질 수 있다. 마찬가지로, 제1 측면, 특히 제1 부분(334.1)에 대향하는 측면 상에 전도체를 매립하는 절연성 전도체 외피 층(334)의 일부는, 0.25 mm 내지 1.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 0.75 mm 범위의 두께를 가질 수 있다. 플럭스 집중기 층(337)은 0.25 mm 내지 5.5 mm, 특히 0.25 mm 내지 1.75 mm 범위의 층 두께를 가질 수 있다.
- [0189] **도 17**에 나타난 바와 같이, 복합 케이블(432)은 지지 층을 포함하지 않고, 차폐 층(437), 및 전도체(433)가 매립된 절연성 전도체 외피 층(434)만을 포함하는 것도 가능하다. 대안적으로, **도 18**에 나타난 바와 같이, 복합 케이블(532)은 플럭스 집중기 층(537), 및 전도체(533)가 매립되지만 지지 층이 없는 절연성 전도체 외피 층(534)만을 포함하는 것이 또한 가능하다. 이러한 구성에서,
- [0190] **도 19**에 나타난 바와 같이, 복합 케이블(632)은 도 1 내지 도 18에 나타난 바와 같이 실질적으로 직사각형 단면 이외의 단면을 포함할 수도 있다. 본 구현예에서, 복합 케이블(632)은 아크 형상의 단면을 갖는다. 케이블(632)은 또한 다층 복합 케이블로, 이는 차폐 층 또는 플럭스 집중기 층(637) 및 실질적으로 아크 형상의 전도체(633)가 매립되는 절연성 전도체 외피 층(634)을 포함한다. 아크 형상의 단면과 관련하여, 복합체의 폭 치수는, 제1 측면(638)을 따라 또는 제2 측면(639)을 따라 또는 제1 측면(538)과 제2 측면(639) 사이의 중간선을 따라 측정되고, 중간선은 제1 측면(638)과 제2 측면(639)에 평행하다. 마찬가지로, 두께 치수는, 제1 측면(638) 및 제2 측면(639)에 수직인 축을 따라 반경 방향으로 측정될 수 있다.
- [0191] **도 20**은, 도 11 및 도 14에 따른 복합 케이블의 조합인 다층 복합 케이블(732)의 다른 구현예를 나타낸다. 다층 복합 케이블(732)은, 지지층(736), 전도체(733)가 매립되는 지지 층(736)의 상단 상의 절연성 전도체 외피 층(734), 절연성 전도체 외피 층(734)의 상단의 플럭스 집중기 층(737), 및 지지 층(736)에 대향하는 플럭스 집중기 층(737)의 상단에 배열된 차폐 층(770)을 포함한다. 차폐 층(770)은, 예를 들어 플럭스 집중기 층(737)의 상단 상의 금속성 코팅일 수 있다.
- [0192] **도 21**에 나타난 바와 같이, 도 17 및 도 18에서와 같이 지지 층을 생략할 수도 있다. 따라서, 도 21은, 도 17 및 도 18에 따른 복합 케이블의 조합인 다층 복합 케이블(832)의 또 다른 구현예를 나타낸다. 다층 복합 케이블(832)은, 절연성 전도체 외피 층(834)에 매립된 전도체(833), 절연성 전도체 외피 층(834)의 상단의 플럭스 집중기 층(837) 및 플럭스 집중기 층(837)의 상단에 배열된 차폐 층(870)을 포함한다.
- [0193] 도 14 내지 도 16, 도 18 및 도 20 내지 도 21에서, 각각의 절연성 전도체 외피 층(334, 535, 734, 834)은 바람직하게는 각각의 추가 플럭스 집중기 층(337, 537, 737, 837)의 존재로 인해 임의의 플럭스 집중기 재료를 포함하지 않는다. 그러나, 각각의 절연성 전도체 외피 층(334, 535, 734, 834)은 각각의 플럭스 집중기 층(337, 537, 737, 837)에 추가하여 플럭스 집중기 재료를 포함하는 것도 가능하다.
- [0194] 본 설명 및 첨부된 청구범위의 목적을 위해, 달리 표시된 경우를 제외하고, 양, 수량, 백분율 등을 표현하는 모든 수는 모든 경우에 용어 “약”에 의해 수정된 것으로 이해되어야 한다. 또한, 모든 범위는 개시된 최대 및 최소 지점을 포함하고, 본원에서 구체적으로 열거될 수 있거나 열거되지 않을 수 있는 임의의 중간 범위를 그 안에 포함한다. 따라서, 이러한 맥락에서, 수 A는 A의  $\pm 5\%$ 로서 이해된다.

도면

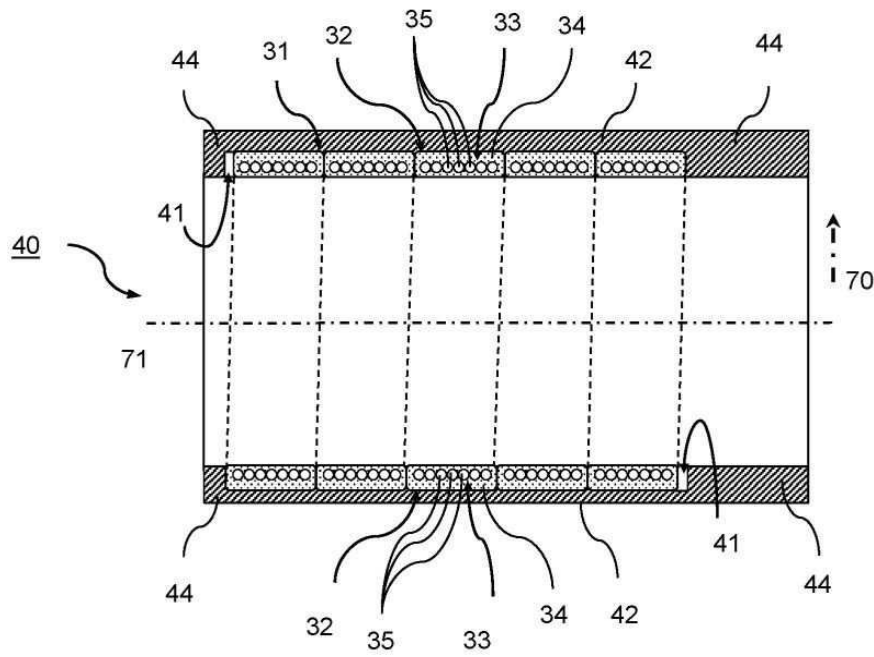
도면1



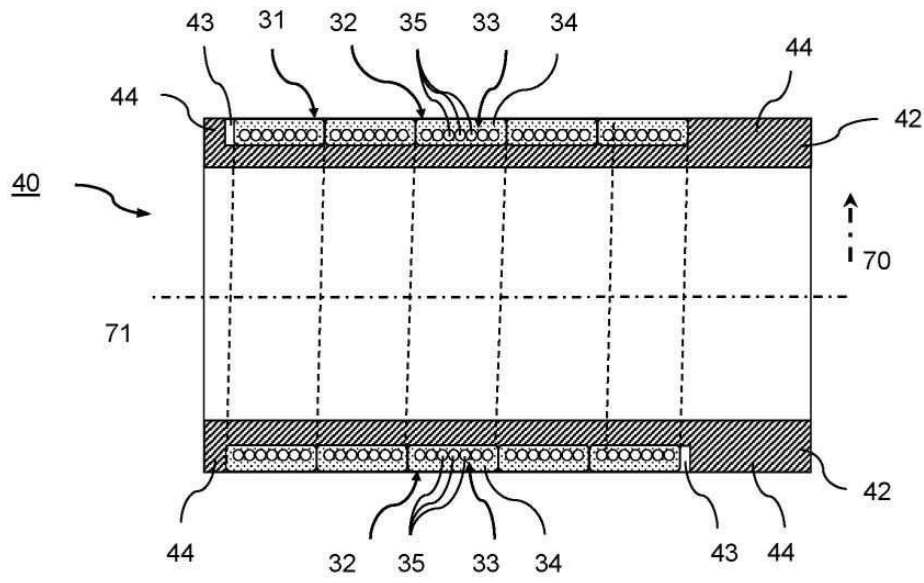
도면2



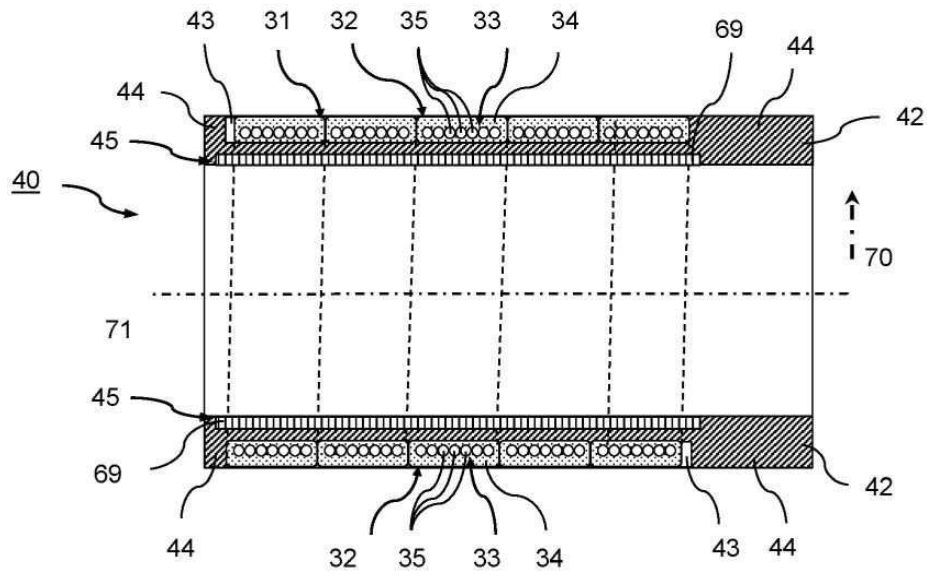
도면3



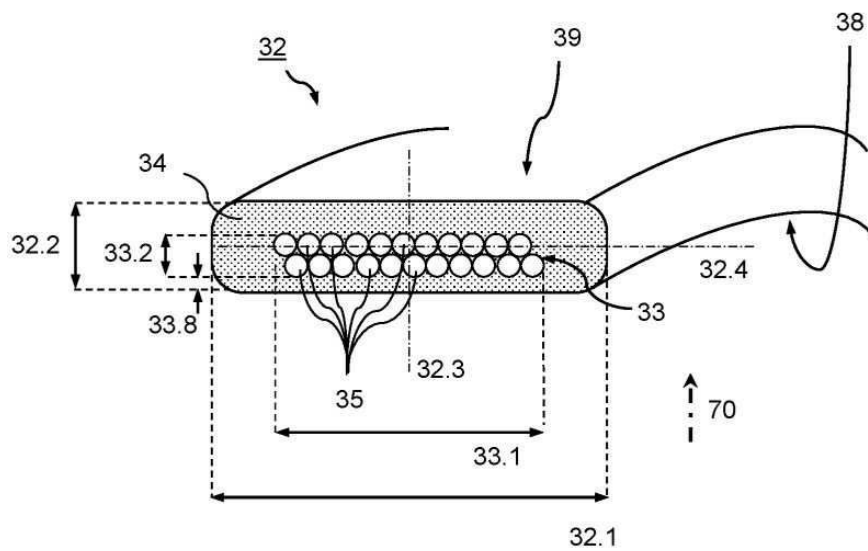
도면4



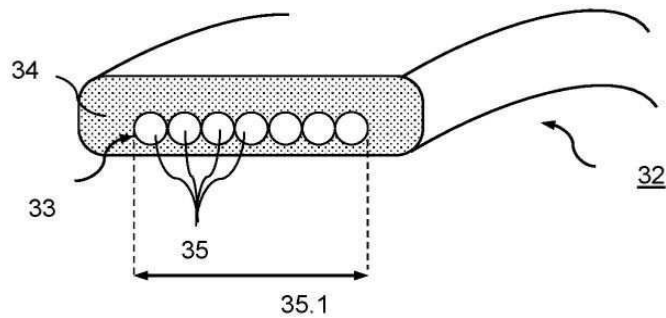
도면5



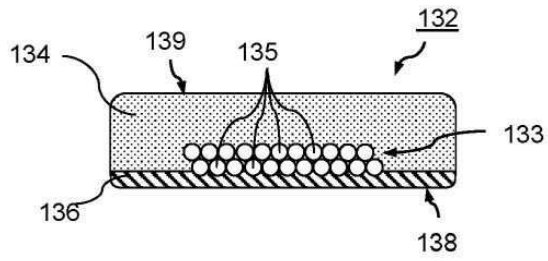
도면6



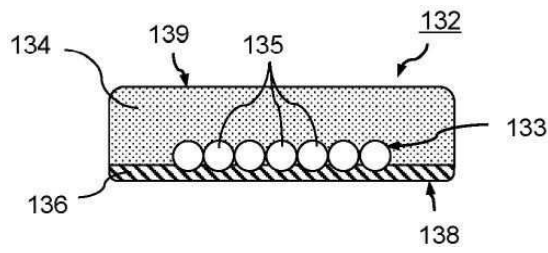
도면7



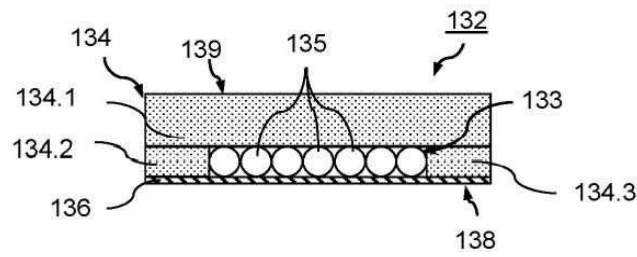
도면8



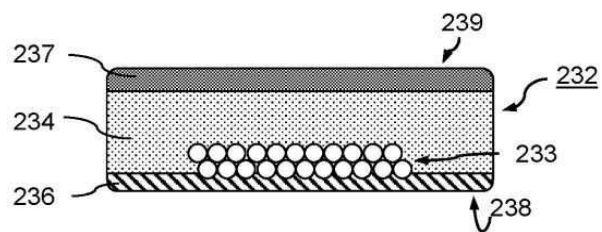
도면9



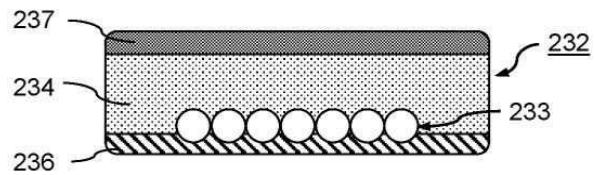
도면10



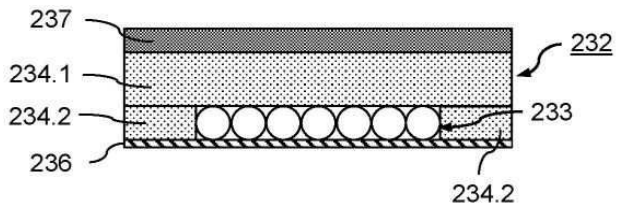
도면11



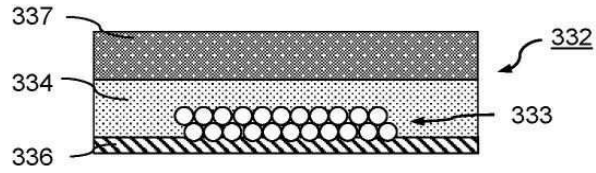
도면12



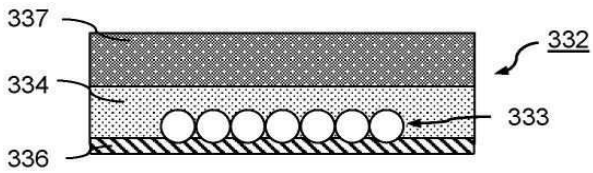
도면13



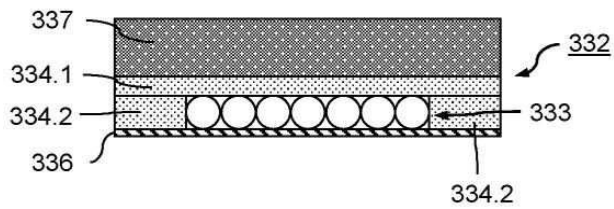
도면14



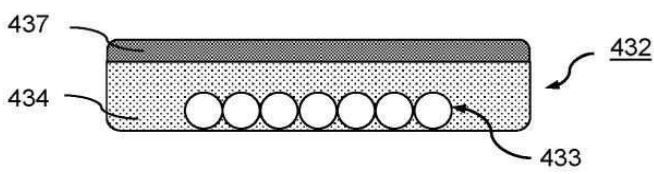
도면15



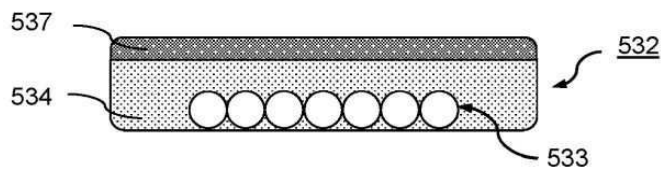
도면16



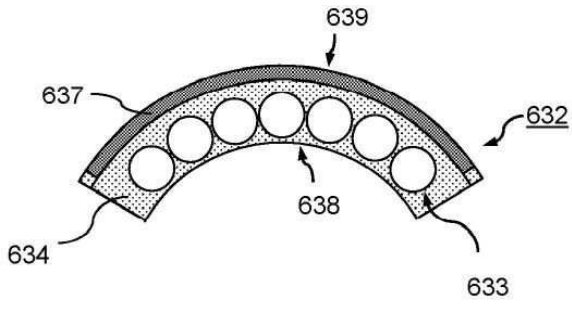
도면17



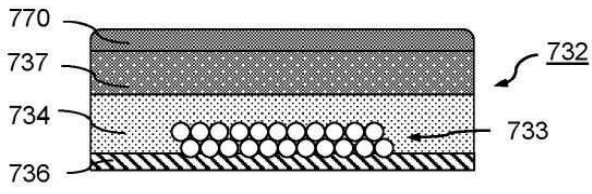
도면18



도면19



도면20



도면21

