(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0047352
(43) 공개일자 2025년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/465 (2020.01) *A24F 40/10* (2020.01)
A24F 40/42 (2020.01) *H05B 6/10* (2006.01)
H05B 6/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/465 (2020.01)
A24F 40/10 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2025-7007292
(22) 출원일자(국제) 2023년08월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2025년03월05일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2023/072029
(87) 국제공개번호 WO 2024/033408
국제공개일자 2024년02월15일
(30) 우선권주장
22189822.4 2022년08월11일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나우드 3
(72) 발명자
크로스, 데이빗 머레이
영국, 런던 에스더블유1이 5디엔, 10 브레슨든 플레이스
존스, 스튜어트 마이클 루안
영국, 런던 에스더블유1이 5디엔, 10 브레슨든 플레이스
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강철중

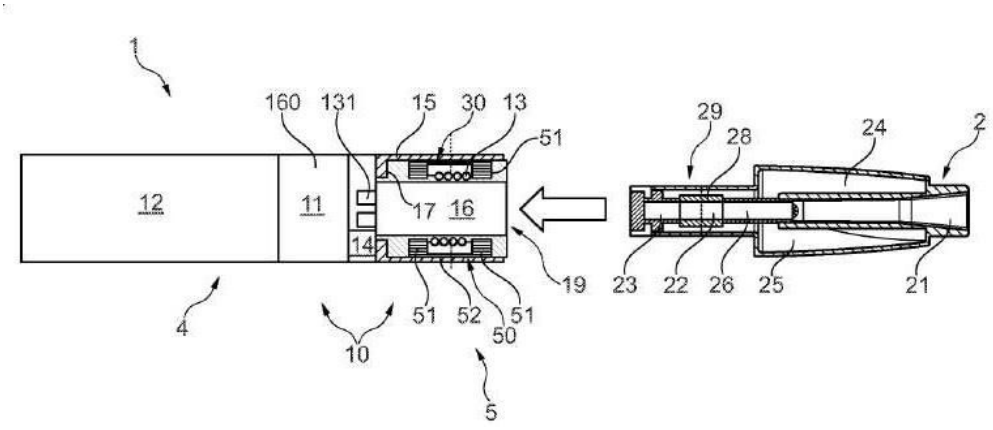
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **유도 가열 에어로졸 발생 장치에 사용하기 위한 유도 가열 모듈**

(57) 요 약

본 발명은 유도 가열 에어로졸 발생 장치에 사용하기 위한 유도 가열 모듈(30)에 관한 것으로, 이는 서셉터와 열 접촉하거나 열적으로 근접하여 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위해 유도 코일의 내부 공간 내에서 서셉터(22)를 유도 가열할 수 있게 하는 교류 자기장을 발생시키기 위한 원통형 나선형 유도 코일(13)을 포함한다. 유도 가열 모듈은 유도 코일을 지지하기 위한 코일 지지부(17)를 더 포함한다. 지지 관(32)의 외주면은 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션을 포함하는, 특히 이로 이루어지는 비원형 편평한 횡단면 형상을 갖는다. 유도 코일은 지지 관의 외주면 주위에 권취되어 유도 코일의 가로방향 단면 형상이 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 따르도록 한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A24F 40/42 (2020.01)
H05B 6/108 (2013.01)
H05B 6/36 (2013.01)
(72) 발명자
실베스트리니, 패트릭 찰스
스위스, 2000 뇌샤텔, 께 장르노 3
스투라, 엔리코
스위스, 2000 뇌샤텔, 께 장르노 3

명 세 서

청구범위

청구항 1

유도 가열 에어로졸 발생 장치에 사용하기 위한 유도 가열 모듈로서, 상기 유도 가열 모듈은,

- 서셉터와 열 접촉하거나 열적으로 근접하여 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위해 유도 코일의 내부 공간 내에서 서셉터를 유도 가열할 수 있게 하는 교류 자기장을 발생시키기 위한 원통형 나선형 유도 코일;

- 지지 관을 포함하는 유도 코일을 지지하기 위한 코일 지지부를 포함하고, 여기서 상기 지지 관의 외주면은, 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션을 포함하는, 특히 이로 이루어진 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 가지고, 여기서 상기 유도 코일은 상기 지지 관의 외주면 주위에 권취되어 상기 유도 코일의 횡단면 형상이 상기 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 따르도록 하고, 상기 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 부 대칭 축 및 주 대칭 축을 포함하고,

여기서 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리 대 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.2 내지 3의 범위이고/이거나,

여기서 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리는 4 ㎜ 내지 7 ㎜의 범위이고/이거나,

여기서 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리는 7 ㎜ 내지 10 ㎜의 범위인, 유도 가열 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리 대 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.5 내지 2.5의 범위이고; 및/또는 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리는 5 ㎜ 내지 6 ㎜의 범위이고; 및/또는 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리는 8 ㎜ 내지 9 ㎜의 범위인, 유도 가열 모듈.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션은 서로 평행하고, 특히 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 각각은 실질적으로 직선인, 유도 가열 모듈.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 각각은 실질적으로 반원형, 실질적으로 반-난형, 실질적으로 반타원형 또는 실질적으로 포물선형 중 하나인, 유도 가열 모듈.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지지 관의 외주면의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상은 장방형이고, 바람직하게는 상기 유도 코일의 횡단면 형상은 장방형인, 유도 가열 모듈.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유도 코일과 상기 코일 지지부의 내부 원주면 사이의 반경 방향으로의 거리는 0.1 ㎜ 내지 1 ㎜, 특히 0.2 ㎜ 내지 0.5 ㎜, 바람직하게는 약 0.3 ㎜의 범위인, 유도 가열 모듈.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 코일 지지부는 상기 지지 관의 각각의 축방향 말단에 원주방향

칼라를 포함하는, 유도 가열 모듈.

청구항 8

제7항에 있어서, 각각의 칼라는 상기 지지 관의 외주면의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상에 대응하는 비-원형 평탄화된 횡단면 형상을 갖는, 유도 모듈.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 칼라 중 적어도 하나는 상기 유도 코일용 연결 리드를 통과하기 위한 오목부 또는 피드스루 개구를 포함하는, 유도 모듈.

청구항 10

에어로졸 발생 물품과 함께 사용하기 위한 유도 가열 에어로졸 발생 장치로서, 상기 물품은 상기 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함하고, 상기 장치는 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 유도 가열 모듈을 포함하는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

청구항 11

에어로졸 발생 물품과 함께 사용하기 위한 유도 가열 에어로졸 발생 장치로서, 상기 물품은 상기 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함하고, 상기 장치는 상기 교류 자기장을 발생시키기 위한 원통형 나선형 유도 코일을 포함하고, 여기서 상기 원통형 나선형 유도 코일은, 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션을 포함하고, 특히 이로 이루어지고, 여기서 상기 유도 코일의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상은 부 대칭 축 및 주 대칭 축을 포함하고,

여기서 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리 대 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.2 내지 3의 범위이고/이거나;

여기서 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리는 4 ㎜ 내지 7의 범위이고/이거나;

여기서 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리는 7 ㎜ 내지 10 ㎜의 범위인, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 유도 코일의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상은 부 대칭 축 및 주 대칭 축을 포함하고,

여기서 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리 대 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.5 내지 2.5의 범위이고/이거나;

여기서 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리는 5 ㎜ 내지 6 ㎜의 범위이고/이거나;

여기서 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리는 8 ㎜ 내지 9 ㎜의 범위인, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 유도 코일의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 장방형이고/이거나 상기 유도 코일은 장방형 원통형 형상을 갖는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

청구항 14

제10항에 따른 에어로졸 발생 장치 또는 제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 에어로졸 발생 장치, 및 상기 에어로졸 발생 장치와 함께 사용하기 위한 에어로졸 발생 물품을 포함하는 에어로졸 발생 시스템으로서, 상기 물품은 상기 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치 또는 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유도 가열 에어로졸 발생 장치에 사용하기 위한 유도 가열 모듈에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 유도 가열 모듈을 포함하는 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 발생 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 에어로졸 형성 기재를 유도 가열함으로써 흡입 가능한 에어로졸을 발생시키는 데 사용되는 에어로졸 발생 장치 및 시스템이 종래 기술로부터 일반적으로 공지되어 있다. 이러한 시스템 및 장치는 교류 자기장을 발생시키기 위한 유도 코일을 포함하는 유도 가열 배열을 포함할 수 있다. 필드는 가열 시 흡입 가능한 에어로졸을 형성할 수 있는 에어로졸 형성 기재와 열적으로 근접하거나 직접 물리적으로 접촉하여 배열되는, 서셉터에서 발열 와전류 또는 히스테리시스 손실 중 적어도 하나를 유도하는 데 사용된다. 서셉터 및 기재는 유도 코일의 내부 공간 내에 수용 가능한 에어로졸 발생 물품의 일부일 수 있다. 특히, 기재는 물품의 액체 저장조 내에 저장되는 액체 에어로졸 형성 기재일 수 있다. 저장조는 에어로졸 형성 액체가 유도 코일의 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 증발될 수 있는, 물품의 증발 부분에 위치한 서셉터와 유체 연통할 수 있다. 대안적으로, 에어로졸 형성 기재는 서셉터와 열적으로 근접하거나 직접 물리적으로 접촉하는 고체 또는 겔 유사 에어로졸 형성 기재일 수 있으며, 서셉터 및 기재 둘 모두가 물품의 증발 부분에 함유되어 있다. 대안적으로, 서셉터 또한 에어로졸 발생 장치의 일부일 수 있다.

[0003] 일부 물품에서, 서셉터는 큰 표면 대 질량 비율을 제공하는, 시트형 형상과 같은 편평한 형상을 가질 수 있다. 큰 표면 대 질량 비율은 서셉터에 의해 발생된 열을 효율적으로 활용하는 데 유익할 뿐만 아니라 서셉터로부터 에어로졸 형성 기재로의 열 전달을 향상시키는 데에도 유익하다.

[0004] 사용자 경험 중에, 유도 가열 배열은 연속적으로 또는 필요에 따라, 특히 간헐적 모드에서, 예컨대 퍼프 단위를 기준으로 작동될 수 있다. 연속 작동 모드에 있는 동안, 서셉터는 만족스러운 양의 에어로졸을 형성하기에 충분한 온도 수준으로 영구적으로 유지되지만, 가열 시스템을 사용자의 요구에 따라 간헐적으로 작동해야 하는 경우 짧은 시간 내에 충분한 온도 수준을 달성하는 것이 어려울 수 있다.

[0005] 따라서, 종래 기술의 한계를 완화하면서 종래 기술의 해결책의 장점을 유지하는 에어로졸 형성 기재를 유도 가열하기 위한 유도 가열 모듈, 에어로졸 발생 장치 및 시스템을 갖는 것이 바람직할 것이다. 특히, 서셉터, 특히 편평한 서셉터, 보다 구체적으로 시트형 서셉터와 열적으로 근접하거나 직접 물리적으로 접촉하여 에어로졸 형성 기재를 유도 가열하기 위한 유도 가열 모듈, 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 발생 시스템을 갖는 것이 바람직할 것이며, 이를 통해 각각 더 높은 가열 효율, 특히 더 짧은 시간 내에 충분한 온도 수준을 달성할 수 있게 한다.

발명의 내용

[0006] 본 발명에 따르면, 유도 가열 에어로졸 발생 장치에 사용하기 위한 유도 가열 모듈이 제공된다. 유도 가열 모듈은 서셉터와 열 접촉하거나 열적으로 근접하여 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위해 유도 코일의 내부 공간 내에서 서셉터를 유도 가열할 수 있게 하는 교류 자기장을 발생시키기 위해, 적어도 하나의 원통형 나선형 유도 코일을 포함하고, 특히 단일 원통형 나선형 유도 코일을 포함한다. 유도 가열 모듈은 유도 코일을 지지하기 위한 코일 지지부를 더 포함한다. 코일 지지부는 지지 관, 특히 원통형 지지 관을 포함한다. 지지 관의 외주면은 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션을 포함하는, 특히 이로 구성되는 비원형 편평한 횡단면 형상을 갖는다. 유도 코일은 지지 관의 외주면 주위에 권취되어 유도 코일의 가로방향 단면 형상이 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 따르도록 한다.

[0007] 본 발명에 따르면, 편평한, 특히 시트형 서셉터를 가열하도록 특히 의도된 유도 가열 모듈의 가열 효율은 서셉터가 배치될 유도 코일의 내부 공간 내의 자기장의 기하학적 구조를 서셉터의 편평한 형상에 맞게 조정함으로써 개선될 수 있는 것으로 밝혀졌다. 특히, 유도 코일의 횡단면 형상을 평탄화함으로써, 서셉터가 지지 관의 외주

면의 횡단면 형상의 2개의 대향하는 편평한 섹션과 정렬되도록 배치된다는 전제 하에, 유도 코일과 편평한 서셉터의 주 표면 사이의 반경 방향 거리가 감소될 수 있는 것으로 밝혀졌다. 감소된 반경 방향 거리는 서셉터 위치에서 자기장 강도의 증가를 초래하며, 이는 결국 가열 효율의 증가를 야기한다. 따라서, 유도 코일을 통과하는 주어진 수준의 전력에 대해 서셉터에서 발생된 열의 수준이 증가되며, 이는 특히 더 짧은 기간 내에 원하는 온도 수준에 도달할 수 있게 한다.

[0008] 유도 가열 모듈의 효율은 유리하게는 균질한 교류 자기장을 발생시킬 수 있게 하는 원통형-나선형 유도 코일을 사용함으로써 더욱 향상된다.

[0009] 전술한 바와 같이, 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 평탄한 섹션을 포함하고, 특히 이로 이루어진다. 즉, 그의 외주면을 따라 지지 관의 외부(외부 면)는 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 외부 부분에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 외부 부분을 포함하고, 특히 이로 이루어진다. 이는 반드시 편평한 외부 부분 및 적어도 부분적으로 만곡된 외부 부분에서의 표면이 매끄럽다는 것을 의미하지는 않는다. 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 지지 관의 외주면은 유도 코일을 형성하는 코일 와이어가 수용되는 와이어 오목부 패턴을 포함할 수 있다.

[0010] 바람직하게는, 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 부 대칭 축 및 주 대칭 축을 포함한다. 부 대칭 축은 지지 관의 외주면의 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이 또는 지지 관의 외부(외부 면)의 2개의 대향하는 편평한 외측 부분 사이에서 각각 연장될 수 있다. 반대로, 주 대칭 축은 지지 관의 외주면의2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 또는 지지 관의 외부(외부 면)의 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 외측 부분 사이에서 각각 연장될 수있다.

[0011] 바람직하게는, 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리 대 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.2 내지 3, 특히 1.5 내지 2.5의 범위이다. 이들 비율은 자기장의 기하학적 구조와 가열될 서셉터의 편평한 형상 사이의 적절한 일치와 관련하여 특히 유리하다.

[0012] 서셉터가 배치될 지지 관의 내부 공간에 가능한 한 가깝게 유도 코일을 배열하기 위해, 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리는 4 ㎜ 내지 7 ㎜, 특히 5 ㎜ 내지 6 ㎜의 범위일 수 있다. 마찬가지로, 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리는 7 ㎜ 내지 10 ㎜, 특히 8 ㎜ 내지 9 ㎜의 범위일 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 2개의 대향하는 편평한 섹션은 실질적으로 서로 평행하다. 즉, 지지 관의 외부(외부 면)의 2개의 대향하는 편평한 외부 부분은 서로 실질적으로 평행할 수 있다. 평행한 구성은 특히 자기장 기하 구조를 시트형 형상을 갖는 서셉터에 맞추는 데 도움이 된다.

[0014] 특히, 2개의 대향하는 편평한 섹션 각각은 실질적으로 직선이다. 마찬가지로, 지지 관의 외부(외부 면)의 2개의 대향하는 편평한 외부 부분 각각은 실질적으로 평면형일 수 있다.

[0015] 2개의 적어도 부분적으로 만곡된 섹션의 형상 또는 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 외부 부분의 형상은, 예컨대 2개의 대향하는 편평한 섹션 또는 2개의 대향하는 편평한 외부 부분 사이에 매끄러운 전이를 각각 제공하도록 선택되어, 지지 관의 외부 원주 주위에 와이어 코일의 매끄러운 권선을 허용한다. 바람직하게는, 적어도 부분적으로 만곡된 섹션은 실질적으로 반원형, 실질적으로 반-난형, 실질적으로 반타원형 또는 실질적으로 포물선형 중 하나이다.

[0016] 특히, 2개의 대향하는 편평한 섹션(2개의 대향하는 편평한 섹션을 연결함)의 각각(의 각각의 종점)은 2개의 대향하는 편평한 섹션(의 각각의 종점)에 접할 수 있다. 따라서, 2개의 대향하는 편평한 섹션 또는 2개의 대향하는 편평한 외부 부분 사이의 전이는 특히 매끄럽다.

[0017] 바람직하게는, 비-원형 평탄화된 횡단면 형상은 타원형이다. 마찬가지로, 유도 코일의 횡단면 형상이 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 따르기 때문에, 유도 코일의 횡단면 형상도 또한 장방형일 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "장방형"은 그들의 종점에 접하는 평행선에 의해 연결된 2개의 반원으로 이루어진 형상을 정의한다.

[0018] 따라서, 지지 관 및 유도 코일은 장방형-원통 형상, 즉 서로 평행한 2개의 대향하는 평면 측벽 부분 및 2개의 대향하는 평면 측벽 부분 사이의 2개의 대향하는 측면 반구형 벽 부분을 갖는 평탄화된 원통 형상을 가질 수 있

다.

[0019] 바람직하게는, 지지 관의 내부 공간은 에어로졸 발생 물품의 적어도 일부분, 특히 에어로졸 발생 물품의 증발 부분을 제거 가능하게 수용하기 위한 수용 공동을 형성한다. 물품의 증발 부분은, 물품, 특히 증발 부분이 지지 관의 내부 공간에 수용될 때, 유도 코일의 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 물품에 함유된 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터, 특히 편평한 서셉터, 보다 구체적으로 시트형 서셉터를 포함할 수 있다. 즉, 유도 코일에 의해 유도 가열될 서셉터는 에어로졸 발생 물품의 일부일 수 있다. 대안적으로, 유도 코일에 의해 유도 가열될 서셉터는 유도 가열 모듈이 내부에서/함께 사용되도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치의 일부일 수 있다.

[0020] 일반적으로, 원통형 나선형 유도 코일은 코일 와이어의 하나 이상의 회전에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 유도 코일은 3 내지 6회전, 특히 4 내지 5회전을 포함한다. 회전 수는 반드시 정수일 필요는 없다. 이는 또한 2 개의 정수 사이의 임의의 수일 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 코일 와이어는 원형 단면을 가질 수 있다.

[0022] 유도 코일은 AC 전류에 의해 구동되므로, 코일 와이어를 통한 전류는 코일 와이어의 외부 표면에 가깝게만 흐른다. 따라서, 코일 와이어의 직경은 큰 전류를 운반하기 위해 클 필요가 없다.

[0023] 길이 단위 당 충분히 많은 수의 회전을 갖는 소형 코일 설계를 실현하기 위해, 코일 와이어가 0.8 ㎜ 내지 1.5 ㎜, 특히 1 ㎜ 내지 1.2 ㎜ 범위의 직경을 갖는 경우에 유리할 수 있다.

[0024] 바람직하게는, 유도 코일은 유도 코일의 내부 공간에 수용될 때 동일한 방향으로 측정된 서셉터의 축 방향 길이 연장부와 유사한 축 방향 길이 연장부를 갖는다. 유도 코일은 4㎜에서 12㎜ 사이, 특히 5㎜에서 8㎜ 사이의 축 방향 길이를 가질 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 유도 코일의 인접한 회전 사이에 갭이 있다. 즉, 나선형 유도 코일의 피치는 유도 코일의 길이방향 단면에서 보이는 바와 같이 축 방향으로 코일 와이어의 단면의 연장부보다 클 수 있다. 특히, 코일 와이어가 원형 단면을 갖는 경우, 나선형 유도 코일의 피치는 코일 와이어의 직경보다 클 수 있다. 결과적으로, 인접한 회전의 코일 와이어가 서로 접촉하지 않는다. 이렇게 하면 와이어 절연 없이 코일 와이어를 사용할 수 있게 한다. 그럼에도 불구하고, 코일 와이어는 절연 코일 와이어일 수도 있다. 예를 들어, 코일 와이어는 코팅된 구리 와이어, 예를 들어 에나멜 코팅된 구리 와이어일 수 있다. 또한, 유도 코일의 인접한 회전들 사이의 갭이 더 양호한 열 소산을 위해 작용하며, 따라서 코일 권선에서 저항 전력 손실을 덜 초래한다. 인접한 회전들 사이의 갭은 또한 원하지 않는 링/교차 효과를 감소시키는 것을 돕는다. 인접한 회전의 코일 와이어의 인접한 부분 사이의 (중심 대 중심) 거리는 유도 코일의 길이방향 단면에서 볼 수 있는 바와 같이 축 방향으로 코일 와이어의 단면의 연장부의 1.1 내지 1.4, 특히 1.2 내지 1.3의 범위에 있을 수 있다. 특히, 코일 와이어가 원형 단면을 갖는 경우, 인접한 회전의 코일 와이어의 인접한 부분 사이의 (중심 대 중심) 거리는 코일 와이어의 직경의 1.1 내지 1.4, 특히 1.2 내지 1.3의 범위에 있다. 이들 범위는 콤팩트한 코일 설계를 여전히 허용하는 충분히 큰 거리, 즉 길이 단위 당 충분히 많은 수의 회전을 제공하는 것으로 입증되었다.

[0026] 코일 권선을 안정화시키기 위해, 지지 관의 외주면은 코일 와이어가 내부에 수용되는 와이어 오목부 패턴을 포함할 수 있다. 와이어 오목부 패턴은 바람직하게는 유도 코일의 원하는 권선 패턴에 대응하도록 선택된다. 유도가 원통형 나선형 유도 코일이기 때문에, 와이어 오목부 패턴은 바람직하게는 또한 나선형 와이어 오목부 패턴이다.

[0027] 또한, 와이어 오목부 패턴은 유도 코일의 내부 공간 내에서의 유도 코일과 서셉터 위치 사이의 반경 방향 거리를 더 감소시킬 수 있게 한다. 이미 전술한 바와 같이, 감소된 반경 방향 거리는 서셉터의 위치에서 자기장 강도의 증가를 유도하며, 이는 결국 가열 효율의 증가를 야기한다. 따라서, 유도 코일을 통과하는 주어진 수준의 전력에 대해 서셉터에서 발생된 열의 수준이 증가되며, 이는 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상에 더하여 더 짧은 시간 내에 원하는 온도 수준에 도달하는 데 역할을 한다. 와이어 오목부 패턴의 오목부의 깊이가 클수록, 유도 코일의 내부 공간 내의 서셉터 위치에서 자기장 강도가 더 양호하다. 예를 들어, 코일 와이어가 원형 단면을 갖는 경우, 반경 방향으로 와이어 오목부 패턴의 오목부의 깊이는 바람직하게는 코일 와이어의 직경의 0.2 내지 0.8, 특히 0.3 내지 0.5 배 범위이다.

[0028] 유도 코일과 코일 지지부의 내부 원주 사이의 반경 방향으로의 거리는 0.1 ㎜ 내지 1 ㎜, 특히 0.2 ㎜ 내지 0.5 ㎜, 바람직하게는 약 0.3 ㎜의 범위일 수 있다. 이는 유도 코일과 서셉터가 수용될 지지 관의 내부 공간 사이의

특정 짧은 반경방향 거리를 보장한다.

[0029] 코일 권선을 축 방향으로 측면으로 제한하기 위해, 코일 지지부는 지지 관의 각각의 축 방향 말단에 원주방향 칼라를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 각각의 칼라는 지지 관의 외주면의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상에 대응하는 비-원형 평탄화된 횡단면 형상을 갖는다. 따라서, 각각의 칼라는 바람직하게는 장방형 횡단면 형상을 갖는다.

[0030] 칼라 중 적어도 하나는 유도 코일용 연결 리드를 통과하기 위한 오목부 또는 피드스루 개구를 포함할 수 있다.

[0031] 쉽고 저렴한 제조와 관련하여, 코일 지지부는 플라스틱을 포함할 수 있거나 플라스틱으로 제조될 수 있다. 유도 가열 모듈이 특정 규제 요건을 준수해야 하는 경우, 코일 지지부는 비스페놀 A-무함유 플라스틱을 포함할 수 있거나 이로 만들어질 수 있다.

[0032] 또한, 유도 가열 모듈은 유도 코일 주위에 배열되고 사용 시 지지 관의 내부 공간의 내부 공간을 향해 유도 코일의 교류 자기장을 왜곡시키도록 구성된 플럭스 집중기를 포함할 수 있다.

[0033] 특히, 플럭스 집중기는 유도 코일을 원주 방향으로 둘러싸는 슬리브 부분을 포함할 수 있고, 또한 슬리브 부분을 지나 반경 방향 내측으로 돌출하는 슬리브 부분의 각각의 축방향 말단에 환형 돌출부 부분을 포함하여, 유도 코일은 환형 돌출부 부분 사이에 축방향으로 배열된다. 유리하게는, 슬리브 부분을 지나 반경 방향으로 내측으로 돌출하는 슬리브 부분의 각각의 축방향 말단에서의 환형 돌출부 부분은 유도 코일의 내부 공간 내의 자기장의 집중 또는 집속을 초래한다. 따라서 유도 코일을 통과하는 주어진 전력 레벨에 대해 서셉터에서 생성되는 열 레벨은 플럭스 집중기가 없거나 각각의 축 방향 말단에 환형 돌출부 부분이 없는 슬리브 모양의 플럭스 집중기만 있는 유도 코일에 비해 증가한다. 이는 또한 가열 효율을 증가시키는 것, 특히 더 짧은 기간 내에 원하는 온도 수준에 도달하는 것을 돕는다. 이에 더하여, 플럭스 집중기는 자기장이 유도 코일을 지나 전파되는 정도를 감소시킬 수 있는 자기 차폐부로서 작용한다.

[0034] 바람직하게는, 플럭스 집중기는 플럭스 집중기 포일의 하나 이상의 층을 포함하거나 이로 만들어진다. 플럭스 집중기의 바람직한 설정에 따르면, 환형 돌출부 부분의 각각은 플럭스 집중기 포일의 하나 이상의 층으로 제조될 수 있으며, 여기서 환형 돌출부 부분의 하나 이상의 층은 적어도, 바람직하게는 유도 코일의 외주면 너머 반경 방향 외측 방향으로 연장된다. 환형 돌출부 부분의 상단에서, 슬리브 부분은 유도 코일 및 환형 돌출부 부분의 각각을 둘러싸는 플럭스 집중기 포일의 하나 이상의 층으로 제조될 수 있다. 플럭스 집중기의 대안적인 설정에 따르면, 슬리브 부분은 유도 코일을 둘러싸는 플럭스 집중기 포일의 하나 이상의 층으로 만들어질 수 있는 반면, 환형 돌출부 부분 각각은 플럭스 집중기 포일의 하나 이상의 층으로 만들어질 수 있고, 이는 슬리브 부분의 외주면과 반경 방향으로 동일 평면에 놓인다.

[0035] 환형 돌출부 부분 중 적어도 하나, 바람직하게는 더 원위의 환형 돌출부 부분은 유도 코일용 연결 리드를 통과하기 위한 오목부 또는 피드스루 개구를 포함할 수 있다. 플럭스 집중기가 플럭스 집중기 포일을 권취함으로써 형성되는 경우, 오목부 또는 피드스루 개구는 플럭스 집중기 포일을 권취한 후에 환형 돌출부 부분 내로 절단될 수 있다.

[0036] 지지 관 및 유도 코일과 유사하게, 플럭스 집중기는 지지 관 및 유도의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상, 즉 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 평탄한 섹션을 포함하는 비-원형 평탄화된 횡단면 형상에 대응하는 비-원형 평탄화된 횡단면 형상을 가질 수 있다. 특히, 플럭스 집중기의 횡단면 형상은 장방형일 수 있다.

[0037] 지지 관의 외주면은 플럭스 집중기의 환형 돌출부 부분 각각에 대한 플럭스 집중기 오목부를 추가로 포함할 수 있으며, 여기서 각각의 환형 돌출부 부분의 반경 방향 내측 말단이 수용된다. 이로 인해, 플럭스 집중기가 변위되는 것을 방지하는 데 도움이 되는, 환형 돌출부 부분이 안전하게 지지되며, 그렇지 않으면 유도 코일의 인덕턴스의 원하지 않는 변화 및 유도 코일의 내부 공간에서 자기장 밀도의 원하지 않는 변화를 초래할 수 있다.

[0038] 본 발명의 다른 (제1) 측면에 따르면, 본 개시는 또한 에어로졸 발생 물품과 함께 사용하기 위한 유도 가열 에어로졸 발생 장치에 관한 것으로, 물품은 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함한다. 에어로졸 발생 장치는 본 발명에 따르고 본원에 설명된 바와 같은 유도 가열 모듈을 포함한다.

[0039] 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 장치"는, 특히 에어로졸 형성 액체인, 에어로졸 형성 기재와, 서셉터를 포함하는 적어도 하나의 에어로졸 발생 물품과 상호 작용해서, 장치가 제공하는 교류 자기장과 서셉터

의 상호 작용을 통해 기재를 유도 가열하여 에어로졸을 발생시키도록 할 수 있는, 전기 작동식 장치를 설명하는 데 사용된다. 바람직하게는, 에어로졸 발생 장치는 사용자의 입을 통해 사용자에 의해 직접 흡입 가능한 에어로졸을 발생시키기 위한 퍼핑 장치이다. 특히, 에어로졸 발생 장치는 휴대용 에어로졸 발생 장치이다.

[0040] 에어로졸 발생 장치는 본 발명에 따른 유도 가열 모듈이 내부에 위치되거나 배열되는 장치 하우징을 포함할 수 있다.

[0041] 에어로졸 발생 장치, 특히 장치 하우징은 에어로졸 발생 물품의 삽입을 가능하게 하기 위해 유도 코일의 내부 공간 또는 유도 가열 모듈의 지지 관의 내부 공간에 접근할 수 있는 삽입 개구를 포함할 수 있다.

[0042] 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 발생 물품의 적어도 일부분, 특히 증발 부분을 제거 가능하게 수용하기 위한 수용 공동을 포함할 수 있다. 수용 공동은 유도 가열 모듈의 유도 코일의 내부 공간 또는 지지 관의 내부 공간 내에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다. 특히, 수용 공동은 유도 가열 모듈의 유도 코일 또는 지지 관의 내부 공간에 의해, 특히 유도 가열 모듈의 지지 관의 내부 공간에 의해 적어도 부분적으로 형성될 수 있다. 유도 코일은 수용 공동 내에 수용될 때, 수용 공동의 적어도 일부분을 둘러싸도록, 특히 에어로졸 발생 물품의 증발 부분을 둘러싸도록 배열될 수 있다.

[0043] 에어로졸 발생 장치는 교류(AC) 발전기를 더 포함할 수 있다. AC 발전기는 전력 공급부, 특히 DC 전력 공급부에 의해 전력이 공급될 수 있다. AC 발전기는 적어도 하나의 유도 코일에 작동 가능하게 결합된다. 특히, 유도 코일은 AC 발전기의 일체형 부분일 수 있다. AC 발전기는 가변 자기장을 발생시키기 위해 유도 코일을 통과할 고주파 발진 전류를 발생시키도록 구성된다. AC 전류는 시스템의 활성화 후 연속적으로 유도 코일에 공급될 수 있거나 간헐적으로, 예컨대 퍼핑할 때마다 공급될 수 있다.

[0044] 바람직하게는, 에어로졸 발생 장치는 DC 전력 공급부에 연결 가능한 DC/AC 변환기를 포함하며, 이는 에어로졸 발생 장치의 일부일 수 있다.

[0045] DC/AC 변환기는 LC 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, DC/AC 변환기는 전력 증폭기, 특히 스위칭 전력 증폭기, 보다 구체적으로는 단일 말단 스위칭 전력 증폭기, 바람직하게는 클래스-C 전력 증폭기 또는 클래스-D 전력 증폭기 또는 클래스-E 전력 증폭기 중 하나를 포함할 수 있다. 특히, DC/AC 변환기는 적어도 하나의 트랜지스터 스위치, 특히 단일 트랜지스터 스위치, 적어도 하나의 트랜지스터 스위치 구동 회로 및 적어도 하나의 LC 네트워크를 포함할 수 있다. LC 네트워크는 커패시터 및 인덕터의 직렬 연결을 포함할 수 있으며, 인덕터는 유도 코일의 내부 공간에 수용될 물품의 서셉터를 가열하기 위한 교류 자기장을 발생시키는 데 사용되는, 본 발명에 따른 유도 가열 모듈의 원통형 나선형 유도 코일이다. LC 네트워크는 트랜지스터 스위치에 병렬인 션트 커패시터(shunt capacitor)를 더 포함할 수 있다. 또한, DC/AC 변환기는 DC 전력 공급부로부터 DC 공급 전압을 공급하기 위한 초크 인덕터를 포함할 수 있다.

[0046] 에어로졸 발생 장치는 바람직하게는 고주파 가변 자기장을 발생시키도록 구성된다. 본원에서 지칭되는 바와 같이, 고주파 가변 자기장은 500 kHz(킬로헤르츠) 내지 30 MHz(메가헤르츠), 특히 5 MHz(메가헤르츠) 내지 15 MHz(메가헤르츠), 바람직하게는 5 MHz(메가헤르츠) 내지 10 MHz(메가헤르츠)의 범위의 주파수를 가질 수 있다.

[0047] 에어로졸 발생 장치는 장치의 작동을 제어하도록 구성된 제어기를 더 포함할 수 있다. 특히, 제어기는 에어로졸 형성 기재의 가열을 미리 결정된 작동 온도로 제어하도록 구성될 수 있다. 가열될 에어로졸 형성 기재의 유형, 서셉터의 구성 및 에어로졸 형성 기재에 대한 서셉터의 배열 중 적어도 하나에 따라, 작동 온도는 180° C 내지 370° C, 특히 180° C 내지 240° C 또는 280° C 내지 370° C의 범위일 수 있다.

[0048] 제어기는 마이크로프로세서, 예를 들어 프로그래밍 가능 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, 또는 주문형 반도체(ASIC) 또는 제어를 제공할 수 있는 다른 전자 회로를 포함할 수 있다. 제어기는 특히 교류(AC) 발전기의 일부, 예컨대 DC/AC 인버터 및/또는 전력 증폭기의 일부와 같은, 추가 전자 구성요소를 포함할 수 있다. 특히, 유도 가열 모듈은 제어기의 -적어도 부분적으로- 일부일 수 있다.

[0049] 에어로졸 발생 장치는 사용자의 퍼프를 검출하기 위한, 즉 사용자가 장치를 퍼핑하기 시작할 때 사용자 경험의 개시를 감지하기 위한, 마이크로폰 또는 압력 센서와 같은 퍼핑 검출기를 더 포함할 수 있다. 퍼프 감지기가 제어기에 작동적으로 연결될 수도 있다. 이에 의해, 퍼프 검출기에 의한 퍼프의 발생의 검출은 에어로졸을 발생시키기 위해 유도 코일로의 전력 전달을 트리거할 수 있다. 즉, 제어기는 가열 배열의 작동, 특히 사용자의 퍼프 발생을 검출하는 퍼프 검출기에 응답하여 교류 자기장의 발생을 시작하도록 구성될 수 있다.

[0050] 에어로졸 발생 장치는 전력 공급부, 특히 DC 공급 전압 및 DC 공급 전류를 유도 가열 모듈에 제공하도록 구성된

DC 전력 공급부를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 전력 공급부는 리튬 철 인산염 배터리와 같은 배터리이다. 전력 공급부는 약 6 분의 기간 동안, 또는 6 분의 배수의 기간 동안 에어로졸을 연속적으로 발생시키기에 충분한 용량을 가질 수 있다. 마찬가지로, 전력 공급부는 유도 가열 모듈의 미리 결정된 수의 퍼프 또는 개별적인 활성화를 허용하는 데 충분한 용량을 가질 수 있다.

[0051] 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 에어로졸 형성 기재를 가열하는 데 사용되는 서셉터는 장치가 함께 사용하도록 구성된 물품의 일부일 수 있다. 특히, 서셉터는 물품의 증발 부분에 배열될 수 있다. 이 구성에서, 유도 코일의 내부 공간, 유도 가열 모듈의 지지 관의 내부 공간 및/또는 에어로졸 발생 장치의 수용 공동은 바람직하게는 에어로졸 발생 물품의 적어도 증발 부분을 제거 가능하게 수용하도록 구성된다.

[0052] 대안적으로, 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 에어로졸 형성 기재를 가열하는 데 사용되는 서셉터는 에어로졸 발생 장치 자체의 일부일 수 있다. 즉, 본 (제1) 측면에 따른 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터를 포함할 수 있다.

[0053] 어느 구성에서든, 서셉터는 바람직하게는 편평한 서셉터, 보다 구체적으로는 시트형 서셉터이다. 편평한, 특히 시트형 서셉터는 서셉터 블레이드, 서셉터 스트립 또는 서셉터 플레이트를 포함할 수 있거나 이들일 수 있다. 특히, 기재가 액체인 경우, 즉 에어로졸 형성 액체인 경우, 서셉터는 메쉬 서셉터를 포함하거나 메쉬 서셉터일 수 있다. 서셉터가 서셉터 슬리브, 서셉터 컵, 원통형 서셉터 또는 관형 서셉터를 포함할 수 있거나 이들일 수 있는 것도 가능하다.

[0054] 본 발명의 제1 측면에 따른 에어로졸 발생 장치의 추가 특징 및 장점은 본 발명의 유도 가열 모듈과 관련하여 설명되었으며, 동등하게 적용된다.

[0055] 본 발명의 다른 (제2) 측면에 따르면, 에어로졸 발생 물품과 함께 사용하기 위한 유도 가열 에어로졸 발생 장치가 또한 제공되며, 물품은 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함한다. 장치는 교류 자기장을 발생시키기 위한 원통형 나선형 유도 코일을 포함하며, 원통형 나선형 유도 코일은 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션을 포함하고, 특히 이로 구성되는 비-원형 편평한 횡단면 형상을 갖는다.

[0056] 본 발명에 따른 유도 가열 모듈과 관련하여 추가로 전술한 바와 같이, 특히 편평한, 특히 시트형 서셉터를 가열하도록 의도된 유도 가열 에어로졸 발생 장치의 가열 효율은 서셉터가 배치될 유도 코일의 내부 공간 내의 자기장의 기하학적 구조를 서셉터의 평탄한 형상에 적응시킴으로써 개선될 수 있는 것으로 밝혀졌다. 특히, 유도 코일의 횡단면 형상을 평탄화함으로써, 서셉터가 배치되어 주 표면이 유도 코일의 외주면의 횡단면 형상의 2개의 대향하는 편평한 섹션과 정렬되는 경우, 유도 코일과 편평한 서셉터의 주 표면 사이의 반경 방향 거리가 감소될 수 있음이 밝혀졌다. 감소된 반경 방향 거리는 서셉터 위치에서 자기장 강도의 증가를 초래하며, 이는 결국 가열 효율의 증가를 야기한다. 따라서, 유도 코일을 통과하는 주어진 수준의 전력에 대해 서셉터에서 발생된 열의 수준이 증가되며, 이는 특히 더 짧은 기간 내에 원하는 온도 수준에 도달할 수 있게 한다.

[0057] 유도 가열 에어로졸 발생 장치의 효율은 유리하게는 균질한 교류 자기장을 발생시킬 수 있게 하는 원통형 나선형 유도 코일을 사용함으로써 더 향상된다.

[0058] 바람직하게는, 유도 코일의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 부 대칭 축 및 주 대칭 축을 포함한다. 부 대칭 축은 유도 코일의 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이에서 연장될 수 있다. 반대로, 주 대칭 축은 유도 코일의 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션사이에서 연장될 수 있다.

[0059] 바람직하게는, 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리 대 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.2 내지 3, 특히 1.5 내지 2.5의 범위이다. 이들 비율은 자기장의 기하학적 구조와 가열될 서셉터의 편평한 형상 사이의 적절한 일치와 관련하여 특히 유리하다.

[0060] 서셉터가 배치될 유도 코일의 내부 공간에 가능한 한 가깝게 유도 코일을 배열하기 위해, 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리는 4 ㎜ 내지 7 ㎜, 특히 5 ㎜ 내지 6 ㎜의 범위일 수 있다. 마찬가지로, 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리는 7 ㎜ 내지 10 ㎜, 특히 8 ㎜ 내지 9 ㎜의 범위일 수 있다.

[0061] 바람직하게는, 2개의 대향하는 편평한 섹션은 실질적으로 서로 평행하다. 평행한 구성은 특히 자기장 기하 구조

를 시트형 형상을 갖는 서셉터에 맞추는 데 도움이 된다. 특히, 2개의 대향하는 편평한 섹션 각각은 실질적으로 직선이다.

[0062] 특히, 유도 코일의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상은 장방형이다. 다시, 용어 "장방형"은 그들의 종점에 접하는 평행선에 의해 연결된 2개의 반원으로 이루어진 형상을 정의한다. 따라서, 유도 코일은 장방형 원통 형상을 가질 수 있다.

[0063] 일반적으로, 원통형 나선형 유도 코일은 코일 와이어의 하나 이상의 회전에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 유도 코일은 3 내지 6회전, 특히 4 내지 5회전을 포함한다. 회전 수는 반드시 정수일 필요는 없다. 이는 또한 2개의 정수 사이의 임의의 수일 수 있다.

[0064] 바람직하게는, 코일 와이어는 원형 단면을 가질 수 있다.

[0065] 코일 와이어는 단선, 연선 및 리츠 와이어 중 하나일 수 있다.

[0066] 유도 코일은 AC 전류에 의해 구동되므로, 코일 와이어를 통한 전류는 코일 와이어의 외부 표면에 가깝게만 흐른다. 따라서, 코일 와이어의 직경은 큰 전류를 운반하기 위해 클 필요가 없다.

[0067] 길이 단위 당 충분히 많은 수의 회전을 갖는 소형 코일 설계를 실현하기 위해, 코일 와이어가 0.8 ㎜ 내지 1.5 ㎜, 특히 1 ㎜ 내지 1.2 ㎜ 범위의 직경을 갖는 경우에 유리할 수 있다.

[0068] 바람직하게는, 유도 코일은 유도 코일의 내부 공간에 수용될 때 동일한 방향으로 측정된 서셉터의 축 방향 길이 연장부와 유사한 축 방향 길이 연장부를 갖는다. 유도 코일은 4㎜에서 12㎜ 사이, 특히 5㎜에서 8㎜ 사이의 축 방향 길이를 가질 수 있다.

[0069] 바람직하게는, 유도 코일의 인접한 회전 사이에 갭이 있다. 즉, 나선형 유도 코일의 피치는 유도 코일의 길이방향 단면에서 보이는 바와 같이 축 방향으로 코일 와이어의 단면의 연장부보다 클 수 있다. 특히, 코일 와이어가 원형 단면을 갖는 경우, 나선형 유도 코일의 피치는 코일 와이어의 직경보다 클 수 있다. 결과적으로, 인접한 회전의 코일 와이어가 서로 접촉하지 않는다. 이렇게 하면 와이어 절연 없이 코일 와이어를 사용할 수 있게 한다. 그럼에도 불구하고, 코일 와이어는 절연 코일 와이어일 수도 있다. 예를 들어, 코일 와이어는 코팅된 구리 와이어, 예를 들어 에나멜 코팅된 구리 와이어일 수 있다. 또한, 유도 코일의 인접한 회전들 사이의 갭이 더 양호한 열 소산을 위해 작용하며, 따라서 코일 권선에서 저항 전력 손실을 덜 초래한다. 인접한 회전들 사이의 갭은 또한 원하지 않는 링/교차 효과를 감소시키는 것을 돕는다. 인접한 회전의 코일 와이어의 인접한 부분 사이의 (중심 대 중심) 거리는 유도 코일의 길이방향 단면에서 볼 수 있는 바와 같이 축 방향으로 코일 와이어의 단면의 연장부의 1.1 내지 1.4, 특히 1.2 내지 1.3의 범위에 있을 수 있다. 특히, 코일 와이어가 원형 단면을 갖는 경우, 인접한 회전의 코일 와이어의 인접한 부분 사이의 (중심 대 중심) 거리는 코일 와이어의 직경의 1.1 내지 1.4, 특히 1.2 내지 1.3의 범위에 있다. 이들 범위는 콤팩트한 코일 설계를 여전히 허용하는 충분히 큰 거리, 즉 길이 단위 당 충분히 많은 수의 회전을 제공하는 것으로 입증되었다.

[0070] 본 발명의 본(제2) 측면에 따른 에어로졸 발생 장치는 본 발명의 다른(제1) 측면의 에어로졸 발생 장치에 대해 전술한 바와 같은 AC 발전기, DC/AC 변환기, 제어기, 퍼프 검출기 및 전력 공급부를 포함할 수 있다.

[0071] 본 (제2) 측면에 따른 에어로졸 발생 장치는 또한 고주파 가변 자기장을 발생시키도록 구성될 수 있다. 본원에서 지칭되는 바와 같이, 고주파 가변 자기장은 500 kHz(킬로헤르츠) 내지 30 MHz(메가헤르츠), 특히 5 MHz(메가헤르츠) 내지 15 MHz(메가헤르츠), 바람직하게는 5 MHz(메가헤르츠) 내지 10 MHz(메가헤르츠)의 범위의 주파수를 가질 수 있다.

[0072] 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 에어로졸 형성 기재를 가열하는 데 사용되는 서셉터는 장치가 함께 사용하도록 구성된 물품의 일부일 수 있다. 특히, 서셉터는 물품의 증발 부분에 배열될 수 있다. 이러한 구성에서, 유도 코일의 내부 공간은 바람직하게는 에어로졸 발생 물품의 적어도 증발 부분을 제거 가능하게 수용하도록 구성된다.

[0073] 대안적으로, 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 에어로졸 형성 기재를 가열하는 데 사용되는 서셉터는 에어로졸 발생 장치 자체의 일부일 수 있다. 즉, 본 (제2) 측면에 따른 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터를 포함할 수 있다.

[0074] 어느 구성에서든, 서셉터는 바람직하게는 편평한 서셉터, 보다 구체적으로는 시트형 서셉터이다. 편평한, 특히 시트형 서셉터는 서셉터 블레이드, 서셉터 스트립 또는 서셉터 플레이트를 포함할 수 있거나 이들일 수 있다.

특히, 기재가 액체인 경우, 즉 에어로졸 형성 액체인 경우, 서셉터는 메쉬 서셉터를 포함하거나 메쉬 서셉터일 수 있다. 서셉터가 서셉터 슬리브, 서셉터 컵, 원통형 서셉터 또는 관형 서셉터를 포함할 수 있거나 이들일 수 있는 것도 가능하다.

[0075] 본 (제2) 측면에 따른 에어로졸 발생 장치의 추가 특징 및 장점은 본 발명의 (제1) 측면에 따른 유도 가열 모듈 및 에어로졸 발생 장치와 관련하여 이미 설명되었으며, 동등하게 적용된다.

[0076] 본 발명은 또한 본 발명의 한 또는 다른 (제1 또는 제2) 측면에 따른 그리고 본원에서 설명된 바와 같은 에어로졸 발생 장치를 포함하는 에어로졸 발생 시스템에 관한 것이다. 시스템은 에어로졸 발생 장치와 함께 사용하기 위한 에어로졸 발생 물품을 더 포함하며, 물품은 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함한다.

[0077] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 시스템"은 본 발명에 따른 그리고 본원에서 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.

[0078] 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 포함하고 있다. 에어로졸 발생 물품은 소모품, 특히 단일 사용 후에 폐기될 소모품일 수 있다. 바람직하게는, 물품은 액체 에어로졸 형성 기재, 즉 에어로졸 형성 액체를 포함할 수 있다. 대안적으로, 물품은 고체 에어로졸 형성 기재 또는 겔 유사 에어로졸 형성 기재, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0079] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 형성 기재"는 에어로졸을 발생시키기 위해 가열 시 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 에어로졸 형성 물질로 형성되거나 이를 포함하는 기재를 나타낸다. 에어로졸 형성 기재는 에어로졸 형성 휘발성 화합물을 방출하기 위해 연소되기보다는 가열되도록 의도된다. 에어로졸 형성 기재는 고체 에어로졸 형성 기재, 액체 에어로졸 형성 기재, 겔형 에어로졸 형성 기재, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 바람직하게는, 에어로졸 형성 기재는 액체 에어로졸 형성 기재, 즉 에어로졸 형성 액체이다. 에어로졸 형성 액체는 고체 및 액체 에어로졸 형성 재료 또는 성분 둘 모두를 함유할 수 있다. 에어로졸 형성 기재, 특히 액체 에어로졸 형성 기재는 가열시에 기재로부터 방출되는, 휘발성 담배 향미 화합물을 함유하는 담배 함유 물질을 포함할 수 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 에어로졸 형성 기재, 특히 액체 에어로졸 형성 기재는 비-담배 물질을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재, 특히 액체 에어로졸 형성 기재는 추가로 에어로졸 형성제를 포함할 수 있다. 적합한 에어로졸 형성제의 예는 글리세린 및 프로필렌 글리콜이다. 에어로졸 형성 기재, 특히 액체 에어로졸 형성 기재는 또한 니코틴 또는 향미제와 같은 다른 첨가제 및 성분을 포함할 수 있다. 특히, 에어로졸 형성 액체는 물, 용매, 에탄올, 식물 추출물 및 천연 또는 인공 향미를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 액체는 수계 에어로졸 형성 액체 또는 오일계 에어로졸 형성 액체일 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 또한 페이스트형 재료, 에어로졸 형성 기재를 포함하는 다공성 재료의 사쉐, 또는, 예를 들어 글리세린과 같은 일반적인 에어로졸 형성제를 포함할 수 있고, 플러그로 압축 또는 몰딩되는 겔화제 또는 점착제와 혼합되는 말아피는 담배일 수 있다.

[0080] 본 발명의 제1 및 제2 측면에 따른 에어로졸 발생 장치와 관련하여 전술한 바와 같이, 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터는 에어로졸 발생 장치 또는 에어로졸 발생 물품의 일부일 수 있다. 즉, 에어로졸 발생 장치 또는 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터를 포함한다.

[0081] 후자의 경우, 에어로졸 발생 물품은 증발 부분을 포함할 수 있으며, 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터는 증발 구역에 배열된다. 이러한 구성에서, 에어로졸 발생 장치의 유도 가열 모듈의 유도 코일의 내부 공간 및/또는 지지 관의 내부 공간은 바람직하게는 에어로졸 발생 물품의 적어도 증발 부분을 제거 가능하게 수용하도록 구성된다.

[0082] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "서셉터"는 가변 자기장에 노출되었을 때 전자기 에너지를 열로 변환할 수 있는 요소를 지칭한다. 이는 서셉터 재료의 전기 및 자기 특성에 따라, 서셉터에 유도된 히스테리시스 손실 또는 와전류 중 적어도 하나의 결과일 수 있다. 히스테리시스 손실은 가변 자기장의 영향 하에 스위칭되는 서셉터 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 모

두로 인해 열이 발생될 수 있다.

[0083] 따라서, 서셉터는 에어로졸 형성 기재로부터 에어로졸을 발생시키기에 충분한 온도로 유도 가열될 수 있는 임의의 재료로 형성될 수 있다. 바람직한 서셉터는 금속 또는 탄소를 포함한다. 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.

[0084] 서셉터는 에어로졸 형성 기재의 유형에 따라, 특히 다양한 기하학적 구성을 포함할 수 있다.

[0085] 바람직하게는, 서셉터는 편평한 서셉터, 보다 구체적으로는 시트형 서셉터이다. 편평한, 특히 시트형 서셉터는 서셉터 블레이드, 서셉터 스트립 또는 서셉터 플레이트를 포함할 수 있거나 이들일 수 있다. 특히, 기재가 액체인 경우, 즉 에어로졸 형성 액체인 경우, 서셉터는 메쉬 서셉터를 포함하거나 메쉬 서셉터일 수 있다. 서셉터가 서셉터 핀, 서셉터 로드, 서셉터 슬리브, 서셉터 컵, 원통형 서셉터 또는 관형 서셉터를 포함할 수 있거나 이들일 수 있는 것도 가능하다.

[0086] 이러한 구성 중 어느 것에서든, 서셉터는 유리하게도 에어로졸 형성 액체를 흡수(전달)하고 가열하는 두 가지 기능을 모두 수행할 수 있다. 따라서, 상기 언급된 구성 중 어느 것에서든, 서셉터는 액체 운반 서셉터로 간주될 수 있다.

[0087] 에어로졸 형성 기재가 액체 기재인 경우, 물품은 에어로졸 형성 액체를 저장하기 위한 액체 저장조를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 서셉터는 에어로졸 형성 액체가 저장되는 액체 저장조와 유체 연통한다.

[0088] 에어로졸 발생 시스템의 추가 특징 및 장점은 본 발명의 유도 가열 모듈 및 에어로졸 발생 장치와 관련하여 설명되었으며, 동등하게 적용된다.

[0089] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "반경 방향" 및 "축 방향"은 원통형 유도 코일의 원통형 기하학적 구조를 지칭한다.

[0090] 본 발명은 청구범위에 정의된다. 그러나, 아래에 비제한적인 예의 비포괄적인 목록이 제공된다. 이들 실시예의 특징 중 임의의 하나 이상은 본원에서 설명된 또 다른 실시예, 구현예, 또는 측면의 임의의 하나 이상의 특징과 조합될 수 있다.

[0091] 실시예 Ex1: 유도 가열 에어로졸 발생 장치에 사용하기 위한 유도 가열 모듈로서, 상기 유도 가열 모듈은,

[0092] - 서셉터와 열 접촉하거나 열적으로 근접하여 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위해 유도 코일의 내부 공간 내에서 서셉터를 유도 가열할 수 있게 하는 교류 자기장을 발생시키기 위한 원통형 나선형 유도 코일을 포함하고, 여기서 지지 관의 외주면은, 특히 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션을 포함하는, 특히 이로 이루어진 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 가지고, 여기서 상기 유도 코일은 상기 지지 관의 외주면 주위에 권취되어 상기 유도 코일의 횡단면 형상이 상기 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 따르도록 하는, 유도 가열 모듈.

[0093] 실시예 Ex1a: 실시예 Ex1에 있어서, 상기 지지 관의 내부 공간은 에어로졸 발생 물품의 적어도 일부분, 특히 에어로졸 발생 물품의 증발 부분을 제거 가능하게 수용하기 위한 수용 공동을 형성하고, 여기서 상기 물품의 증발 부분은 상기 유도 코일의 교류 자기장과 상기 서셉터의 상호작용에 의해 물품에 함유된 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위해, 바람직하게는 서셉터, 특히 편평한 서셉터 , 보다 구체적으로 시트형 서셉터를 포함하는, 유도 가열 모듈 .

[0094] 실시예 Ex2: 실시예 Ex1 또는 실시예 Ex1a 중 어느 하나에 있어서, 상기 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 부 대칭 축 및 주 대칭 축을 포함하는, 유도 가열 모듈.

[0095] 실시예 Ex3: 실시예 Ex2에 있어서, 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리 대 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.2 내지 3, 특히 1.5 내지 2.5의 범위인, 유도 가열 모듈.

[0096] 실시예 Ex4: 실시예 Ex2 또는 실시예 Ex3 중 어느 하나에 있어서, 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리는 4 ㎜ 내지 7 ㎜, 특히 5 ㎜ 내지 6 ㎜의 범위인, 유도 가열 모듈.

[0097] 실시예 Ex5: 실시예 Ex2 내지 Ex4 중 어느 하나에 있어서, 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션

사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리는 7 ㎜ 내지 10 ㎜, 특히 8 ㎜ 내지 9 ㎜의 범위인, 유도 가열 모듈.

[0098] 실시예 Ex6: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션은 서로 평행한, 유도 가열 모듈.

[0099] 실시예 Ex7: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 각각은 실질적으로 직선인, 유도 가열 모듈.

[0100] 실시예 Ex8: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 각각은 실질적으로 반원형, 실질적으로 반-난형, 실질적으로 반타원형 또는 실질적으로 포물선형 중 하나인, 유도 가열 모듈.

[0101] 실시예 Ex9: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 지지 관의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 타원형인, 유도 가열 모듈.

[0102] 실시예 Ex10: 실시예 Ex9에 있어서, 상기 유도 코일의 횡단면 형상은 장방형인, 유도 가열 모듈.

[0103] 실시예 Ex11: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 유도 코일은 코일 와이어의 하나 이상의 회전에 의해 형성되고, 상기 코일 와이어는 원형 단면을 갖는, 유도 가열 모듈.

[0104] 실시예 Ex12: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 유도 코일과 상기 코일 지지부의 내부 원주 사이의 반경 방향으로의 거리는 0.1 ㎜ 내지 1 ㎜, 특히 0.2 ㎜ 내지 0.5 ㎜, 바람직하게는 약 0.3 ㎜의 범위인, 유도 가열 모듈.

[0105] 실시예 Ex13: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 상기 코일 지지부는 상기 지지 관의 각각의 축방향 말단에 원주 방향 칼라를 포함하는, 유도 가열 모듈.

[0106] 실시예 Ex14: 실시예 Ex13에 있어서, 각각의 칼라는 지지 관의 외주면의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상에 대응하는 비-원형 평탄화된 횡단면 형상을 갖는, 유도 모듈.

[0107] 실시예 Ex15: 실시예 Ex13 또는 실시예 Ex14 중 어느 하나에 있어서, 상기 칼라 중 적어도 하나는 상기 유도 코일용 연결 리드를 통과시키기 위한 오목부 또는 피드스루 개구를 포함하는, 유도 모듈.

[0108] 실시예 Ex16: 이전 실시예 중 어느 하나에 있어서, 코일 지지부는 플라스틱, 특히 비스페놀 A-무함유 플라스틱을 포함하거나 이로 만들어지는, 유도 모듈.

[0109] 실시예 Ex17: 에어로졸 발생 물품과 함께 사용하기 위한 유도 가열 에어로졸 발생 장치로서, 상기 물품은 상기 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함하고, 상기 장치는 이전 실시예 중 어느 하나에 따른 유도 가열 모듈을 포함하는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0110] 실시예 Ex18: 실시예 Ex17에 있어서, 상기 장치는 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터를 더 포함하는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0111] 실시예 Ex19: 실시예 Ex18에 있어서, 상기 서셉터는 편평한 서셉터, 보다 구체적으로는 시트형 서셉터인, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0112] 실시예 Ex20: 에어로졸 발생 물품과 함께 사용하기 위한 유도 가열 에어로졸 발생 장치로서, 상기 물품은 상기 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함하고, 상기 장치는 상기 교류 자기장을 발생시키기 위한 원통형 나선형 유도 코일을 포함하고, 여기서 상기 원통형 나선형 유도 코일은, 특히 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션을 포함하는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0113] 실시예 Ex21: 실시예 Ex20에 있어서, 상기 장치는 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터를 더 포함하는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0114] 실시예 Ex22: 실시예 Ex21에 있어서, 상기 서셉터는 편평한 서셉터, 보다 구체적으로는 시트형 서셉터인, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0115] 실시예 Ex23: 실시예 Ex20 내지 Ex22 중 어느 하나에 있어서, 상기 유도 코일의 비-원형 평탄화된 횡단면 형상은 부 대칭 축 및 주 대칭 축을 포함하는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0116] 실시예 Ex24: 실시예 Ex23에 있어서, 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을

따르는 최대 거리 대 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.2 내지 3, 특히 1.5 내지 2.5의 범위인, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0117] 실시예 Ex25: 실시예 Ex23 또는 실시예 Ex24 중 어느 하나에 있어서, 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리는 4 ㎜ 내지 7 ㎜, 특히 5 ㎜ 내지 6 ㎜의 범위인, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0118] 실시예 Ex26: 실시예 Ex23 내지 Ex25 중 어느 하나에 있어서, 상기 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리는 7 ㎜ 내지 10 ㎜, 특히 8 ㎜ 내지 9 ㎜의 범위인, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0119] 실시예 Ex27: 실시예 Ex20 내지 Ex26 중 어느 하나에 있어서, 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션은 서로 실질적으로 평행한, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0120] 실시예 Ex28: 실시예 Ex20 내지 Ex27 중 어느 하나에 있어서, 상기 2개의 대향하는 편평한 섹션 각각은 실질적으로 직선인, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0121] 실시예 Ex29: 실시예 Ex20 내지 Ex28 중 어느 하나에 있어서, 상기 유도 코일의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 장방형이고/이거나 상기 유도 코일은 장방형 원통형 형상을 갖는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0122] 실시예 Ex30: 실시예 Ex20 내지 Ex29 중 어느 하나에 있어서, 상기 유도 코일은 코일 와이어의 하나 이상의 회전에 의해 형성되는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0123] 실시예 Ex31: 실시예 Ex30에 있어서, 상기 유도 코일은 3 내지 6회전, 특히 4 내지 5회전을 포함하는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0124] 실시예 Ex32: 실시예 Ex30 내지 Ex31 중 어느 하나에 있어서, 상기 코일은 원형 단면을 갖는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0125] 실시예 Ex33: 실시예 Ex30 내지 Ex32 중 어느 하나에 있어서, 상기 코일 와이어는 0.8 ㎜ 내지 1.5 ㎜, 특히 1 ㎜ 내지 1.2 ㎜ 범위의 직경을 갖는, 유도 가열 에어로졸 발생 장치.

[0126] 실시예 Ex34: 실시예 Ex17 내지 Ex19 중 어느 하나에 따른 에어로졸 발생 장치 또는 실시예 Ex20 내지 Ex33 중 어느 하나에 따른 에어로졸 발생 장치, 및 상기 에어로졸 발생 장치와 함께 사용하기 위한 에어로졸 발생 물품을 포함하는 에어로졸 발생 시스템으로서, 상기 물품은 상기 에어로졸 발생 장치에 의해 제공된 교류 자기장과 서셉터의 상호 작용에 의해 가열될 에어로졸 형성 기재를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

[0127] 실시예 Ex35: 실시예 Ex34에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치 또는 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터를 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

[0128] 실시예 Ex36: 실시예 Ex35에 있어서, 상기 서셉터는 편평한 서셉터, 보다 구체적으로는 시트형 서셉터인, 에어로졸 발생 시스템.

[0129] 실시예 Ex37: 실시예 Ex34 내지 Ex36 중 어느 하나에 있어서, 상기 물품은 증발 부분을 포함하고, 상기 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 서셉터는 상기 증발 구역에 배열되는, 에어로졸 발생 시스템.

[0130] 실시예 Ex36에 있어서, 상기 유도 코일의 내부 공간 및/또는 상기 유도 가열 모듈의 지지 관의 내부 공간은 상기 에어로졸 발생 물품의 적어도 증발 부분을 제거 가능하게 수용하도록 구성되는, 에어로졸 발생 시스템.

도면의 간단한 설명

[0131] 이제, 실시예가 도면을 참조하여 추가로 설명될 것이다:

도 1 은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 시스템의 예시적인 구현예를 길이방향 단면도로 보여주고 있고;

도 2 는 도 1에 따른 에어로졸 발생 시스템의 상세한 길이방향 단면도를 보여주고 있고;

도 3 은 도 1에 따른 에어로졸 발생 시스템의 세부 사항을 길이방향 단면 사시도로 보여주고 있고;

도 4 는 도 1에 따른 에어로졸 발생 장치에 사용되는 코일 지지부의 세부 사항을 보여주고 있고;

도 5 는 도 1에 따른 에어로졸 발생 장치에 사용되는 유도 가열 배열의 세부 사항을 보여주고 있고;

도 6 은 도 1에 따른 에어로졸 발생 장치에 사용되는 코일 지지부의 추가 세부 사항을 보여주고 있고;

도 7 은 도 1에 따른 에어로졸 발생 장치에 사용될 수 있는 전력 공급 전자기기의 제1 구현예의 세부 사항을 보여주고 있으며; 그리고

도 8 은 도 1에 따른 에어로졸 발생 장치에 대안적으로 사용될 수 있는 전력 공급 전자기기의 제2 구현예의 세부 사항을 보여주고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0132] **도 1 - 3**은 본 발명의 구현예에 따른 에어로졸 발생 시스템(1)의 개략적인 단면도를 보여주고 있다. 시스템(1)은 이하 에어로졸 형성 액체(25)로도 표시되는, 액체 에어로졸 형성 기재(25)와 열 접촉하고 있는, 서셉터를 유도 가열함으로써 흡입 가능한 에어로졸을 발생시키도록 구성되어 있다. 시스템(1)은 2개의 주요 구성요소들: 에어로졸 발생 물품(2) 및 물품(2)과 함께 사용하기 위한 에어로졸 발생 장치(1)를 포함하고 있다. 물품(2)이 서셉터(22) 및 가열될 에어로졸 형성 액체(25)를 포함하고 있지만, 장치(1)는 물품(2)을 수용하기 위한 수용 공동(16), 및 서셉터(22)를 유도 가열하기 위한 교류 자기장을 발생시키고 따라서 물품이 장치(1)의 공동(16) 내에 삽입될 때 물품(2) 내에서 에어로졸 형성 액체(25)를 기화시키도록 구성되어 있는 유도 가열 배열(10)을 포함하고 있다.

[0133] 장치(1) 및 서로 분리되어 있는 물품(2)을 보여주는, 도 1을 참조하여, 에어로졸 발생 장치(1)는 실질적으로 원통형 장치 하우징(15)을 갖는 실질적으로 로드 형상의 본체를 포함한다. 원위 부분(4) 내에, 장치(1)는 전력 공급부(12), 예를 들어 리튬 이온 배터리, 및 장치(1)의 작동을 제어하기 위한, 특히 가열 공정을 제어하기 위한 제어기(160)를 포함하는 전기 회로(11)를 포함한다. 원위 부분(4)에 대향하는 근위 부분(5) 내에서, 장치(1)는 수용 공동(16) 및 유도 가열 배열(10)의 적어도 일부를 포함한다. 수용 공동(16)은 수용 공동(16) 내로 물품(2)의 삽입을 가능하게 하기 위해 장치(1)의 근위 말단에 삽입 개구(19)를 포함하는 말단이 개방된 공동이다.

[0134] 유도 가열 배열(10)는 공동(16) 내에 교류 자기장을 발생시키기 위한 유도 코일(13)을 포함한다. 유도 코일(13)은 원통형 수용 공동(16)을 원주방향으로 둘러싸는 원통형 나선형 코일이다. 본 구현예에서, 유도 코일(13)은 약 8㎜의 축방향 길이를 가지며 원형 단면을 갖는 코일 와이어의 4.25 회전의 단일 층에 의해 형성된다. 유도 코일(13)의 회전은 공동(16)의 길이 연장부를 따라 연장된다. 바람직하게는, 유도 코일(13)의 인접한 회전 사이에 갭이 있다. 즉, 나선형 유도 코일(13)의 피치는 코일 와이어의 직경보다 클 수 있다. 결과적으로, 인접한 회전의 코일 와이어는 서로 접촉하지 않으며, 이는 와이어 절연 없이 코일 와이어를 사용할 수 있게 한다. 그럼에도 불구하고, 본 구현예에서의 코일 와이어는 1.1㎜의 직경을 갖는 에나멜 코팅된 구리 와이어이다. 또한, 유도 코일의 인접한 회전들 사이의 갭이 더 양호한 열 소산을 위해 작용하며, 따라서 코일 권선에서 저항 전력 손실을 덜 초래한다. 본 구현예에서, 인접한 회전의 코일 와이어의 인접한 부분 사이의 (중심 대 중심) 거리는 코일 와이어의 직경의 약 1.1배이다. 이들 범위는 콤팩트한 코일 설계를 여전히 허용하는 충분히 큰 거리, 즉 길이 단위 당 충분히 많은 수의 회전을 제공하는 것으로 입증되었다.

[0135] 유도 코일(13)은 유도 코일(13)에 더하여, 유도 코일(13)을 지지하기 위해 장치 하우징(15) 내에 배열된 코일 지지부(17)를 더 포함하는 유도 모듈(30)의 일부이다. 코일 지지부(17)의 세부 사항은 **도 4**에 도시되어 있다. 코일 지지부(17)는 원통형 지지 관(32) 및 지지 관(32)의 각각의 축방향 말단에 원주 칼라(33)를 포함하고 있다. 보다 원위 칼라(33)는 **도 5**에 도시된 바와 같이 유도 코일(13)에 연결 리드(60)를 통과시키기 위한 오목부 또는 피드스루 개구(34)를 포함한다. 도 1 내지 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 지지 관(32)의 내부 공간은 에어로졸 발생 물품(2)의 적어도 일부분을 제거 가능하게 수용하기 위해 장치(1)의 수용 공동(16)을 적어도 부분적으로 형성한다. 즉, 지지 관(32)의 내부 원주면을 따르는 내부 표면은 수용 공동(16)의 내부 표면의 적어도 일부를 형성한다. 쉽고 저렴한 제조와 관련하여, 코일 지지부(17)는 플라스틱으로 제조될 수 있다. 유도 가열 모듈(30)이 특정 규제 요건을 준수해야 하는 경우, 코일 지지부(17)는, 예를 들어 비스페놀 A-무함유 플라스틱으로 제조될 수 있다.

[0136] 유도 코일(13)에 더하여, 유도 가열 배열(10)은 전기 회로(11)에 적어도 부분적으로 통합될 수 있고 연결 전기 패드(131)를 통해 유도 코일(13)에 결합될 수 있는 전력 공급 전자기기를 포함한다(도 1 참조). 유도 코일(13)과 조합하여, 전력 공급 전자기기는 유도 코일(13)을 통과하는 고주파 교류를 발생시키는 역할을 하며, 이는 유도 코일(31)이 유도 코일(12)의 내부 공간 내에 그리고 따라서 도 2의 파선으로 표시된 공동(16) 내에 고주파 가변 자기장을 발생시킨다. 고주파 가변 자기장의 주파수는 500 kHz(킬로헤르츠) 내지 30 MHz(메가헤르츠), 특히 5 MHz(메가헤르츠) 내지 15 MHz(메가헤르츠), 바람직하게는 5 MHz(메가헤르츠) 내지 10 MHz(메가헤르츠) 범

위 내에 있을 수 있다. 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 교류 자기장은 물품(2)에 함유된 에어로졸 형성 액체(25)를 기화시키기 위해 물품(2)의 서셉터(22)에서 열 발생 와전류 또는 히스테리시스 손실 중 적어도 하나를 유도하는 데 사용된다.

[0137] 장치(1) 옆에, 도 1은 또한 에어로졸 발생 물품(2)의 세부 사항을 도시한다. 본 구현예에서, 물품(2)는 장치(1)에 결합될 수 있는 버섯 모양 형상을 갖는 카트리지이다. 원위 말단에서, 물품(2)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 장치(1)의 수용 공동(16) 내에 삽입되도록 구성된 세장형 증발 부분(29)을 포함한다. 증발 부분(29) 내에서, 물품(2)의 증발 부분(29)이 공동(16) 내에 삽입될 때, 물품(2)은 서셉터(22)가 유도 코일(13)의 내부 공간 내에 위치하도록 물품(2) 내에 배열되는 서셉터(22)를 포함한다. 따라서, 서셉터(22)는 가열 배열(10)의 작동 중에 가열되도록 유도 코일(13)에 의해 발생된 교류 자기장을 경험할 수 있다.

[0138] 본 구현예에서, 서셉터(22)는 유도 가열 가능한 강자성 스테인리스 강으로 만들어진 편평한 시트형 메쉬이다. 따라서, 서셉터(22)는 또한, 에어로졸 형성 액체(25)를 흡수(전달) 및 가열하는 두 가지 기능 모두를 수행할 수 있는 시트형 메쉬 서셉터(22)로 표시될 수 있다. 당면한 서셉터(22)의 물질이 전기 전도성과 자기성 모두이기 때문에, 유도 코일(13)의 교류 전자기장은 서셉터 물질에서 열 발생 와전류와 히스테리시스 손실 모두를 유도할 수 있다.

[0139] 서셉터 메쉬(22)는 심지 다공성 요소(28)에 의해 물품(2)의 저장부(24)에 함유된 에어로졸 형성 액체(25)와 유체 연통한다. 심지 다공성 요소(28)는 저장부(24) 내의 액체(25)와 직접 접촉하고 있으며 액체(25)를 메쉬 서셉터(22)로 이송하도록 구성되어 있다. 따라서, 서셉터 메쉬(22)는 연속적으로 가습된다. 물품(2)을 공동(16) 내에 삽입하고(도 2 및 도 3 참조) 가열 배열(10)을 활성화할 때, 메쉬 서셉터(22)는 메쉬 서셉터(22)와 접촉하는 에어로졸 형성 액체(25)를 기화시키기에 충분한 온도에 도달할 때까지 가열된다.

[0140] 특히 도 1에서 더 볼 수 있는 바와 같이, 메쉬 서셉터(22)는 그의 중심 축을 따라 물품(2)을 통과하는 기류 채널(26) 내에 배열된다. 기류 채널(26)은 물품(2)의 원위 말단에 공기 유입구 및 물품(2)의 근위 말단에 유출구를 갖는다: 유출구는 사용자가 퍼핑할 수 있는 마우스피스(21)에 의해 형성된다. 따라서, 사용자가 시스템의 사용 시 마우스피스(21)에서 퍼프를 취할 때, 공기는 공기 유입구를 통해 기류 채널(26) 내로 연행되고 메쉬 서셉터(22)를 따라 통과한다. 여기서, 에어로졸 형성 액체의 기화된 재료는 기류 채널(26)을 통해 기류 내로 연행된다. 후속하여, 마우스피스(21)를 향해 기류 채널(26)에서 더 하류로 통과하면서, 기화된 재료를 포함하는 기류는 예컨대 마우스피스(21)에서 유출구를 통해 물품(2)을 빠져나가는 에어로졸을 형성하도록 냉각된다.

[0141] 본 구현예에 따른 에어로졸 발생 장치(1)는 사용자의 퍼프를 검출하기 위한 퍼프 검출기(14)를 더 포함한다. 퍼프 검출기(14)는 전력 공급 전자기기에 작동 가능하게 연결되어 퍼프 검출기(14)에 의한 퍼프의 발생의 검출이 에어로졸을 발생시키기 위해 유도 코일(13)으로의 전력 전달을 트리거한다. 이 정도까지, 본 구현예에 따른 에어로졸 발생 장치(1)는 주문형 퍼프(puff-on-demand) 장치로서 표시될 수 있다. 일단 사용자가 퍼핑을 중단하면, 유도 코일로의 전력 전달은 불필요하게 사용되지 않은 에어로졸을 발생시키지 않도록 차단된다. 즉, 유도 가열 배열은 사용자의 요구에 따라 간헐적으로 작동된다.

[0142] 연속 작동 모드에서 서셉터는 만족스러운 양의 에어로졸을 형성하기에 충분한 온도 수준으로 영구적으로 유지될 것이지만, 가열 배열이 사용자의 요구(주문형 퍼프)와 같이 간헐적으로 작동되어야 하는 경우, 짧은 기간 내에 충분한 온도 수준을 달성하는 것이 어려울 수 있다.

[0143] 더 높은 가열 효율, 특히 더 짧은 시간 내에 충분한 온도 수준을 달성하기 위해, 서셉터(22)가 배치될 유도 코일(13)의 내부 공간 내의 자기장의 기하학적 구조를 서셉터(22)의 편평한 형상에 맞게 조정함으로써 서셉터(22)의 편평한, 시트형 형상과 관련하여 유리할 것이라는 것이 밝혀졌다. 특히, 유도 코일(13)의 횡단면 형상을 평탄화함으로써, 유도 코일(13)과 편평한 서셉터(22)의 주 표면 사이의 반경 방향 거리가 감소될 수 있는 것으로 밝혀졌다. 감소된 반경 방향 거리는 서셉터 위치에서 자기장 강도의 증가를 초래하며, 이는 결국 가열 효율의 증가를 야기한다. 따라서, 유도 코일을 통과하는 주어진 수준의 전력에 대해 서셉터에서 발생된 열의 수준이 증가되며, 이는 특히 더 짧은 기간 내에 원하는 온도 수준에 도달할 수 있게 한다. 따라서, 본 구현예에서, 지지 관(32)의 외주면은 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션(32.2)에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션(32.1)으로 이루어진 비-원형 평탄화된 횡단면 형상(도 4의 파선 참조)을 갖는다. 유도 코일(13)이 지지 관(32)의 외주면 주위에 권취되기 때문에, 유도 코일(13)의 횡단면 형상은 지지 관(32)의 외주면의 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 따른다. 즉, 원통형 나선형 유도 코일(13)은 또한 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션(13.2)에 의해 연결된 2개의 대향하는 편평한 섹션(13.1)으로 이루어진 비-원형의 편평한 횡단면 형상(도 5의 우측에 있는 점선 참조)을 갖는다.

[0144] 본 구현예에서, 지지 관(32) 및 유도 코일(13)의 비원형 평탄화된 횡단면 형상은 그 종점에 접선인 평행선(13.1, 32.1)에 의해 연결된 2개의 반원(13.2, 32.2)으로 이루어진 형상인, 장방형이다. 따라서, 유도 코일(13) 및 지지 관(17)은 장방형 원통 형상을 갖는다.

[0145] 장방형 형상의 평행하고 반원형인 부분으로 인해, 유도 코일(13)과 지지 관(32)의 비원형의 편평한 횡단면 형상은 부 대칭 축 및 주 대칭 축을 포함한다. 우측 도 5의 유도 코일(13)에 대하여 점선으로 점선된 화살표로 표시된 바와 같이, 부 대칭 축은 유도 코일(13)의 2개의 대향하는 편평한 섹션(13.1) 사이에서 연장되어 있는 반면, 주 대칭 축은 유도 코일의 2개의 대향하는 만곡된 섹션(13.2) 사이에서 연장되어 있다. 바람직하게는, 2개의 대향하는 적어도 부분적으로 만곡된 섹션(13.2, 32.2) 사이의 주 대칭 축을 따르는 최대 거리 대 2개의 대향하는 편평한 섹션(13.1, 32.1) 사이의 부 대칭 축을 따르는 최대 거리의 비는 1.2 내지 3, 특히 1.5 내지 2.5의 범위이다. 이들 비율은 자기장의 기하학적 구조와 가열될 서셉터(22)의 편평한 형상 사이의 적절한 일치와 관련하여 특히 유리하다.

[0146] 가열 효율을 더욱 개선하기 위해, 본 구현예의 유도 가열 배열(10)은 유도 코일(13) 주위에 배열되고 사용 중에 유도 가열 배열(10)의 교류 자기장을 유도 코일(13)의 내부 공간을 향해 왜곡시키도록 구성된 플럭스 집중기(50)를 포함한다. 이러한 목적을 위해, 플럭스 집중기(50)는 유도 코일(13)을 원주 방향으로 둘러싸는 슬리브 부분(52) 및 추가적으로 슬리브 부분(51)을 지나 반경 방향 내측으로 돌출하는 슬리브 부분(52)의 각각의 축방향 말단에서 환형 돌출 부분(51)을 포함하는 특정 구성을 가져서, 도 1 및 도 2에서 특히 알 수 있는 바와 같이 유도 코일(13)이 환형 돌출 부분(51) 사이에 축방향으로 배열된다. 따라서, 유도 코일(13)의 길이 축을 따라 플럭스 집중기(50)를 통한 길이방향 단면에서 볼 수 있는 바와 같이(도 1 및 도 2 참조), 플럭스 집중기(50)는 U-형 또는 C-형상을 가지며, 슬리브 부분(52)은 U-형 또는 C-형상의 베이스의 일부이고 환형 돌출 부분(51)은 U-형 또는 C-형상의 아암 또는 레그의 일부이다. 이러한 정도로, 서셉터(22)의 위치에서 자기장의 밀도는 전술한 바와 같이 형상화된 플럭스 집중기(50)를 사용하여 유도 코일(13)의 내부 공간을 향해 자기장을 왜곡시킴으로써 증가될 수 있는 것으로 밝혀졌다. 특히, 슬리브 부분(52)을 지나 반경 방향으로 내측으로 돌출하는 슬리브 부분(52)의 각각의 축방향 말단에서 환형 돌출 부분(51)은 유도 코일(13)의 내부 공간 내에서 자기장의 농도 또는 집속을 초래한다. 따라서, 유도 코일(13)을 통과하는 주어진 수준의 전력에 대해 서셉터(22)에서 발생된 열의 수준은 각각의 축방향 말단에서 환형 돌출 부분이 없는 플럭스 집중기가 없거나 슬리브 형상의 플럭스 집중기만을 갖는 유도 코일에 비해 증가된다. 이에 더하여, 플럭스 집중기(50)는 자기장이 유도 코일(13)을 지나 전파되는 정도를 감소시킬 수 있는 자기 차폐부로서 작용한다. 따라서, 플럭스 집중기(50)는 시스템의 다른 민감한 부분 또는 장치(1) 외부의 민감한 물품의 원하지 않는 가열을 감소시키는 것을 도울 수 있다.

[0147] 환형 돌출 부분(51)이 자기장의 충분한 집중을 보장하기 위해 유도 코일(13)의 외주면을 지나 반경 방향 내측으로 연장되어야 하지만, 환형 돌출 부분(51)이 유도 코일(13)의 내주 쪽으로 반경 방향 내측으로 연장되면, 즉 환형 돌출 부분이 유도 코일(13)의 내주를 지나 반경 방향 내측으로 돌출되지 않는 경우에, 충분할 수 있다.

[0148] 본 구현예에서, 플럭스 집중기(50)는 플럭스 집중기 포일로 구축된다. 보다 구체적으로, 각각의 환형 돌출 부분(51)은 유도 코일(13)의 외주면을 지나 반경 방향 바깥으로 연장되도록 복수의 층에서 코일 지지부(17) 상에 나선형으로 감긴 플럭스 집중기 포일로 만들어진다. 환형 돌출 부분(51)의 상단에서, 슬리브 부분(52)은 예컨대 유도 코일(13)과 환형 돌출 부분(51) 각각을 둘러싸도록 동일한 플럭스 집중기 포일 재료의 여러 층으로 형성된다. 예로서, 제품명 MHLL6060-300 하에 Laird사로부터 입수 가능한, 접착제 층과 커버 층 사이에 끼워진 페라이트 층을 포함하는 가요성 3층 페라이트 시트가 플럭스 집중기 포일로서 사용될 수 있다. MHLL6060-300은 약 90 μm의 포일 두께, 약 130의 실제 자기 투과율, 및 13.56 MHz의 주파수에서 약 5의 가상 자기 투과율을 갖는다. 현재, 도 1 내지 도 3에 도시된 환형 돌출 부분(51) 각각은 2㎜의 높이 치수(반경 방향으로) 및 2㎜의 폭 치수(축 방향으로)를 갖는다. 슬리브 부분(52)은 약 180μm의 두께 치수(반경 방향) 및 10㎜의 폭 치수(축 방향)를 갖는다. 따라서, 90 μm의 포일 두께를 갖는 포일 재료를 사용하면 2 ㎜ 높이의 환형 돌출 부분(51)을 형성하기 위해 약 22개의 권선, 및 180 μm 두께의 슬리브 부분(52)을 형성하기 위해 약 2개의 권선을 필요로 한다.

[0149] 슬리브 부분(52)은 0.5㎜ 내지 1.5㎜, 특히 0.8㎜ 내지 1㎜ 범위의 폭(반경 방향 연장부)을 갖는 방사상 갭에 의해 방사상으로 유도 코일(13)으로부터 이격된다. 유리하게는, 반경 방향 갭은 유도 코일에서 슬리브 부분으로의 열 손실을 방지하고, 유도 코일의 손실을 줄이며, 가열될 서셉터(22)에서 손실을 증가시키는 것, 즉 에어로졸 발생 장치(1)의 가열 효율을 증가시키는 것을 도울 수 있다. 마찬가지로, 각각의 환형 돌출 부분(51)은 축방향 갭에 의해 축 방향으로 유도 코일(13)으로부터 이격된다. 반경 방향 갭 및/또는 축 방향 갭은 에어 갭 또는 필러 재료로 적어도 부분적으로 충진된 갭일 수 있다.

[0150] 지지 관(32) 및 유도 코일(13)과 유사하게, 플럭스 집중기(50)는 또한 지지 관(32) 및 유도(13)의 비원형 평탄화된 횡단면 형상에 대응하는 비원형 평탄화된 횡단면 형상을 가질 수 있다. 특히, 플럭스 집중기(50)의 횡단면 형상은 장방형일 수 있다.

[0151] **도 6**에 도시된 바와 같이, 보다 원위인 환형 돌출 부분(51)은 유도 코일용 연결 리드(60)를 통과하기 위한 오목부 또는 피드스루 개구(501)를 포함한다. 오목부 또는 피드스루 개구(501)는 플럭스 집중기 포일을 감은 후에 환형 돌출 부분(51)로 절단될 수 있다.

[0152] 가열 효율을 더욱 증가시키기 위해, 본 구현예의 지지 관(32)의 외주면은 코일 와이어가 수용되는 나선형 와이어 오목부 패턴(39) -도 4 및 도 6에 도시된 바와 같음-을 포함한다. 유리하게는, 와이어 오목부 패턴(39)은 유도 코일(13)과 유도 코일(13)의 내부 공간 내의 서셉터 위치 사이의 반경 방향 거리를 더욱 감소시킬 수 있게 한다. 이미 전술한 바와 같이, 감소된 반경 방향 거리는 서셉터의 위치에서 자기장 강도의 증가를 유도하며, 이는 결국 가열 효율의 증가를 야기한다.

[0153] 와이어 오목부 패턴(39)의 오목부의 깊이가 클수록, 유도 코일(13)의 내부 공간 내의 서셉터 위치에서의 자기장 강도가 더 양호하다. 예를 들어, 코일 와이어가 원형 단면을 갖는 경우, 반경 방향으로 와이어 오목부 패턴(39)의 오목부의 깊이는 바람직하게는 코일 와이어의 직경의 0.2 내지 0.8, 특히 0.3 내지 0.5배의 범위이다. 유도 코일(13)과 코일 지지부(17)의 내부 원주 사이의 반경 방향으로의 거리는 도 6에 나타낸 바와 같이, 0.1mm 내지 1mm, 특히 0.2mm 내지 0.5mm, 바람직하게는 약 0.3mm의 범위일 수 있다. 이는 유도 코일(13)과 서셉터(22)가 수용되어야 하는 지지 관(32)의 내부 공간 사이의 특정 짧은 반경방향 거리를 보장한다. 즉, 지지 관(32)의 내주면과 오목부 패턴(39)의 바닥 사이의 반경 방향으로는 0.1mm와 1mm 사이, 특히 0.2mm와 0.5mm 사이, 바람직하게는 약 0.3mm의 범위에 있다.

[0154] 도 2 및 도 6에 도시된 바와 같이, 지지 관(32)의 외주면은 플럭스 집중기(50)의 환형 돌출 부분(51) 각각에 대한 플럭스 집중기 오목부(38)를 더 포함할 수 있으며, 여기서 각각의 환형 돌출 부분(51)의 반경 방향 내측 말단이 수용된다. 이로 인해, 환형 돌출 부분(51)은 안전하게 지지되며, 이는 플럭스 집중기(50)가 변위되는 것을 방지하는 것을 돕는다. 그렇지 않으면, 변위는 유도 코일(13)의 인덕턴스의 원하지 않는 변화 및 유도 코일(13)의 내부 공간에서 자기장 밀도의 원하지 않는 변화를 초래할 수 있다.

[0155] **도 7**은 유도 가열 배열(10), 특히 도 1 내지 도 3에 도시된 에어로졸 발생 장치에 사용될 수 있는 전력 공급 전자기기의 추가 세부 사항을 도시한다. 본 구현예에 따르면, 유도 가열 배열(10)은 도 1에 도시된 DC 전력 공급부(12)에 연결되는 DC/AC 인버터를 포함한다. DC/AC 인버터는 이하의 구성요소: 전계 효과 트랜지스터 T(FET), 예를 들어 금속-산화물-반도체 전계 효과 트랜지스터(MOSFET)를 포함하는 트랜지스터 스위치(111), 트랜지스터 스위치(111)에 스위칭 신호(게이트-소스 전압)를 공급하기 위한 화살표로 표시된 트랜지스터 스위치 공급 회로(112), 및 션트 커패시터(C1) 및 직렬 연결의 커패시터(C2) 및 인덕터(L2)를 포함하는 LC 부하 네트워크(113)를 차례로 포함하는 클래스-E 전력 증폭기를 포함한다. 인덕터(L2)는 공동(16) 내에 교류 자기장을 발생시키는 데 사용되는 도 1-3에 도시된 유도 코일(13)에 대응한다. 또한, DC 전력 공급부(12)로부터 DC 공급 전압(+V_DC)을 공급하기 위한 초크(L1)가 제공된다. 또한, 도 7에는 총 등가 저항 또는 총 저항 부하(114)를 나타내는 옴 저항 R이 도시되어 있으며, 이는 - 시스템의 사용 시, 즉, 물품(2)이 장치(1)의 공동(16) 내에 삽입될 때 - L2로 표시된 유도 코일(13)의 옴 저항 및 서셉터(22)의 옴 저항의 합이다. 이와 달리, 물품이 공동(16) 내에 삽입되지 않는 경우, 등가 저항 또는 저항 부하(114)는 유도 코일(13)의 옴 저항에만 대응한다.

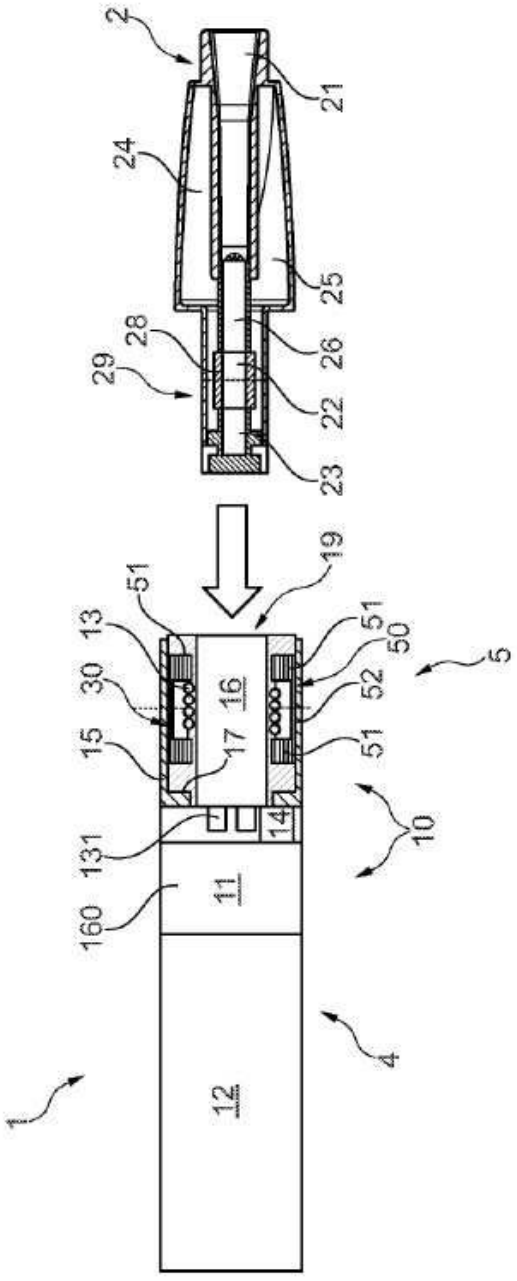
[0156] **도 8**은 유도 코일(13)에 고주파 발진 전류를 제공하기 위해 도 1 내지 도 3에 도시된 에어로졸 발생 장치에 대안적으로 사용될 수 있는 전력 공급 전자기기의 다른 구현예를 도시한다. 도 8에 도시된 구성은 클래스-D 증폭기의 구성에 대응한다. 여기서, DC 전력 공급부(12)는 2개의 트랜지스터(1210, 1212)에 연결된다. 2개의 스위칭 요소(1220, 1222)는 2개의 트랜지스터(1210, 1212)를 스위치로 켜고 끄기 위해 제공되어 있다. 스위칭 요소(1220, 1222)는 2개의 트랜지스터(1210, 1212) 중 하나가 2개의 트랜지스터 중 다른 하나가 스위치로 켜진 시점에서 스위치로 꺼지는 것을 확실히 하도록 하는 방식으로 고주파에서 제어된다. 유도 가열을 위한 교류 자기장을 생성하는 데 사용되는 유도 코일(13)도 다시 L2로 표시되고, 유도 코일(13)과 서셉터(22)의 조합된 옴 저항이 R로 표시된다. C1 및 C2의 값은 서셉터 요소 내의 전력의 효율적인 소실을 최대화하도록 선택될 수 있다. 커패시터(C1)은 아키텍처를 클래스-D로 구성하는 데 필수적이지 않으며, 따라서 생략될 수 있다.

[0157] 본 설명 및 첨부된 청구범위의 목적을 위해, 달리 표시된 경우를 제외하고, 양, 수량, 백분율 등을 표현하는 모든 숫자는 모든 경우에 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해될 것이다. 또한, 모든 범위는 개시된 최대 및 최소점을 포함하고, 본원에서 구체적으로 열거될 수 있거나 열거되지 않을 수 있는 임의의 중간 범위를 그 안에

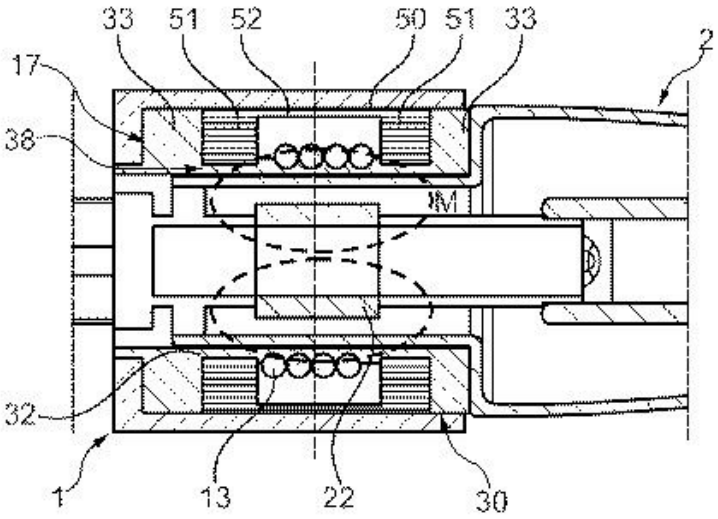
포함한다. 따라서, 이러한 맥락에서, 숫자 A는 A ± A의 5% 로서 이해된다. 이러한 맥락 내에서, 숫자 A는 숫자 A가 수정하는 특성의 측정을 위한 일반적인 표준 에러 내에 있는 수치 값을 포함하는 것으로 간주될 수 있다. 첨부된 청구범위에 사용된 일부 경우에, A가 벗어나는 양이 청구된 발명의 기본 및 신규한 특징(들)에 실질적으로 영향을 미치지 않는다면, 숫자 A는 위에서 열거된 백분율만큼 벗어날 수 있다. 또한, 모든 범위는 개시된 최대 및 최소점을 포함하고, 본원에서 구체적으로 열거될 수 있거나 열거되지 않을 수 있는 임의의 중간 범위를 그 안에 포함한다.

도면

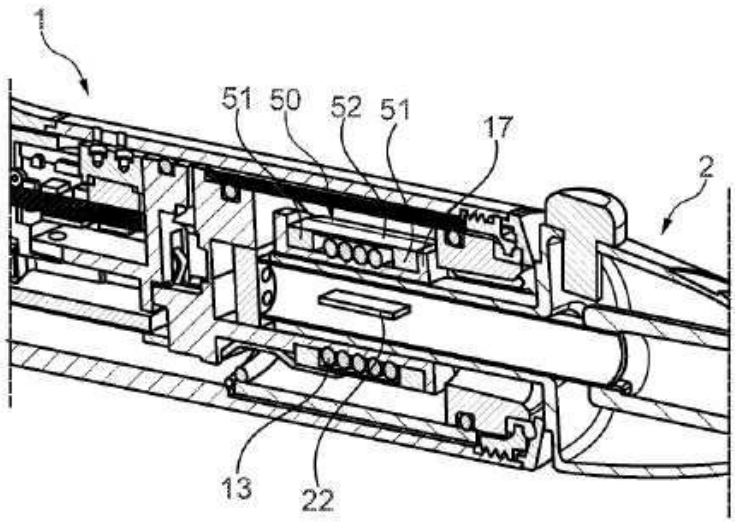
도면1



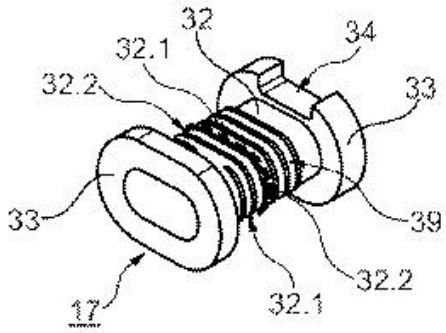
도면2


33
51
52
50
51
33
2
17
38
M
32
1
13
22
30

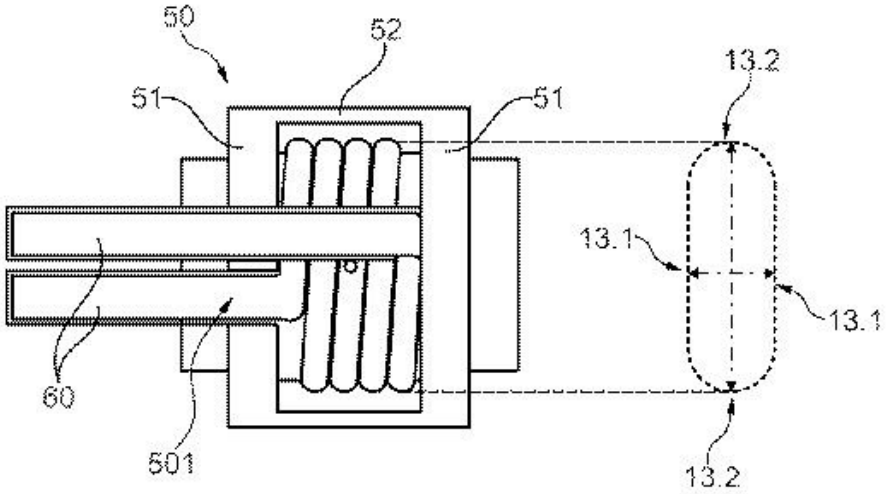
도면3


1
51
50
52
51
17
2
13
22

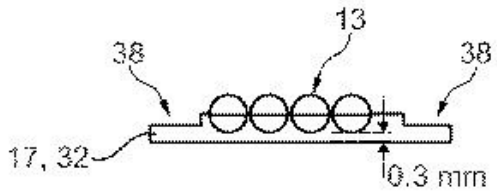
도면4


32
32.1
34
32.2
33
33
39
17
32.2
32.1

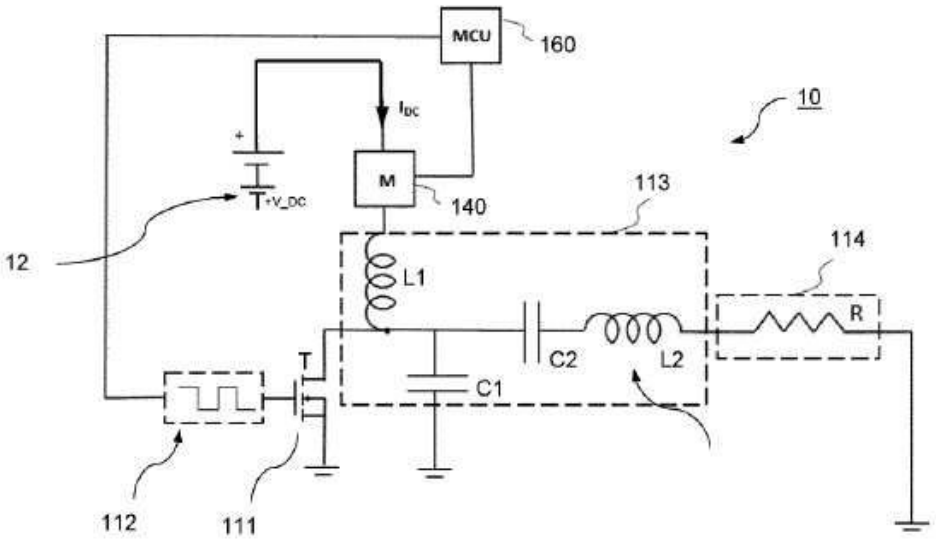
도면5


50
52
51
51
13.2
13.1
13.1
60
501
13.2

도면6


13
38
38
17, 32
0.3 mm

도면7


MCU
160
10
I_{DC}
M
140
113
114
12
L1
R
C2
L2
T
C1
112
111

도면8

