



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0124630
(43) 공개일자 2023년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/465 (2020.01) A24F 40/50 (2020.01)
A24F 40/57 (2020.01) H05B 6/06 (2006.01)
H05B 6/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/465 (2020.01)
A24F 40/50 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2023-7024314
(22) 출원일자(국제) 2021년12월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년07월17일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2021/087581
(87) 국제공개번호 WO 2022/136677
국제공개일자 2022년06월30일
(30) 우선권주장
20217043.7 2020년12월23일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나
우드 3
(72) 발명자
부틴, 야닉
스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3
모세니, 파르항
스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강철중

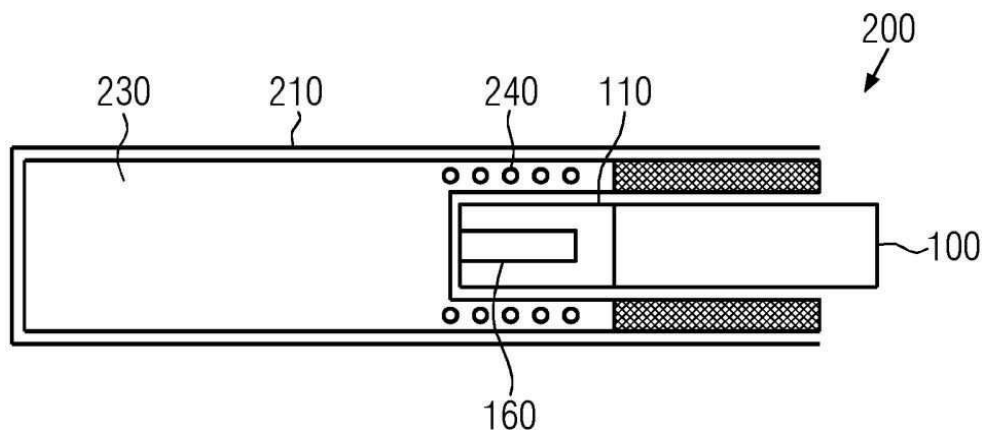
전체 청구항 수 : 총 43 항

(54) 발명의 명칭 유도 가열 장치를 포함한 에어로졸 발생 장치 및 시스템그리고 이의 작동 방법

(57) 요약

본 발명은 에어로졸 발생 장치(200)에서 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법(800)은, 서셉터(160)와 연관된 교정 값을 측정하기 위한 교정 프로세스를 수행하는 단계(820)를 포함한다. 가열 장치(320)는 교정 값에 기초하여 서셉터(160)를 유도 가열하도록 구성된다. 교정 프로세스는, i) 가열 장치(320)에 제공된 전력을 제어해서 서셉터(160)의 온도를 증가시키는 단계; ii) 서셉터(160)와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; iii) 전도도 값이 최대에 도달하거나 저항 값이 최소에 도달하는 경우, 가열 장치(320)에 대한 전력 공급을 중단시키는 단계; 및 iv) 전도도 값이 최소에 도달할 때까지 또는 저항 값이 최대에 도달할 때까지 서셉터(160)와 연관된 전도도 값을 모니터링하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2b



(52) CPC특허분류

A24F 40/57 (2020.01)

H05B 6/06 (2013.01)

H05B 6/108 (2013.01)

(72) 발명자

스투라, 엔리코

스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3

네소빅, 밀리카

스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3

가토니, 루카스

스위스, 2000 너샤텔, 께 장르노 3

명세서

청구범위

청구항 1

에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법으로서, 상기 에어로졸 발생 장치는 가열 장치, 및 상기 가열 장치에 전력을 공급하기 위한 전력 공급원을 포함하고, 상기 방법은,

서셉터와 연관된 교정 값을 측정하기 위한 교정 프로세스를 수행하는 단계를 포함하되, 상기 가열 장치는 상기 교정 값에 기초하여 상기 서셉터를 유도 가열하도록 구성되며, 상기 교정 프로세스는,

i) 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계;

ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계;

iii) 상기 전도도 값이 최대에 도달할 경우에 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계, 또는 상기 저항 값이 최소에 도달할 경우에 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(최대 전도도에서의 전도도 값 또는 최소 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제2 교정 값임); 및

iv) 상기 전도도 값이 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계, 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 모니터링하는 단계(최소 전도도에서의 전도도 값 또는 최대 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제1 교정 값임)를 포함하되,

상기 교정 프로세스는 예열 공정의 종료와 연관된 제어 신호를 감지하는 것에 응답하여 수행되고, 상기 예열 공정은 소정의 지속 시간을 갖는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 서셉터는 제1 쿼리 온도를 갖는 제1 재료 및 제2 쿼리 온도를 갖는 제2 재료를 포함하되, 상기 제2 쿼리 온도는 상기 제1 쿼리 온도보다 낮고, 상기 제2 교정 전도도 값과 연관된 상기 서셉터의 제2 교정 온도는 상기 제2 재료의 제2 쿼리 온도에 대응하는, 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 교정 프로세스는 상기 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 중에 수행되는, 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 교정 값과 상기 제2 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함하되, 상기 제1 작동 전도도 값과 연관된 상기 서셉터의 온도는 상기 에어로졸 형성 기제가 에어로졸을 형성하기에 충분한, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 교정 값과 상기 제2 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시

키는 단계를 포함하되, 상기 제1 작동 저항 값과 연관된 상기 서셉터의 온도는 상기 에어로졸 형성 기제가 에어로졸을 형성하기에 충분한, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 교정 프로세스를 수행하는 단계는, v) 전도도 값이 최소에 도달할 경우 또는 저항 값이 최대에 도달할 경우, 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; vi) 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값 또는 상기 저항 값을 모니터링하는 단계; vii) 상기 전도도 값이 제2 최대에 도달할 경우 또는 상기 저항 값이 제2 최소에 도달할 경우에, 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(상기 제2 최대에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값이거나 상기 제2 최소에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 제2 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최소에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임), 또는 상기 저항 값이 제2 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 저항 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최값에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임)를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제3 교정 값과 상기 제4 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치로의 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 제3 교정 값과 상기 제4 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 상기 에어로졸 발생 물품을 탈착식으로 수용하도록 구성되되, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 서셉터 및 상기 에어로졸 형성 기제를 포함하고, 상기 교정 프로세스는 상기 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 수행되는, 방법.

청구항 14

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 교정 프로세스는, 사용자 입력의 감지에 응답하여 수행되는, 방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 예열 공정을 수행하는 단계를 추가로 포함하되, 상기 예열 공정은, i) 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하여 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; 및 iii) 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 경우 상기 유도 가열 장치로의 전력 공급을 차단하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 전에 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 상기

저항 값이 최대에 도달하는 경우, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 시까지 상기 예열 공정의 단계 i) 내지 iii)을 반복하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 17

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 예열 공정의 소정의 지속 시간 동안 전도도 값이 최소에 도달하지 않거나 저항 값이 최대에 도달하지 않는 경우, 에어로졸 발생 장치의 작동을 중지시키기 위한 제어 신호를 생성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 상기 에어로졸 발생 물품을 수용하도록 구성되되, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 서셉터 및 상기 에어로졸 형성 기재를 포함하고, 상기 예열 고정은 상기 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 수행되는, 방법.

청구항 19

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 예열 공정은, 사용자 입력의 감지에 응답하여 수행되는, 방법.

청구항 20

에어로졸 발생 장치로서,

DC 공급 전압 및 DC 전류를 제공하기 위한 전력 공급원; 및

상기 전력 공급원에 연결된 전력 공급 전자기기를 포함하되, 상기 전력 공급 전자기기는, DC/AC 변환기; 상기 DC/AC 변환기로부터 교류에 의해 전력이 공급될 경우 교류 자기장의 생성을 위해 상기 DC/AC 변환기에 연결된 인덕터(상기 인덕터는 상기 서셉터에 결합 가능하고, 상기 서셉터는 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성됨); 및 제어기를 포함하며, 상기 제어기는,

서셉터와 연관된 교정 값을 측정하기 위한 교정 프로세스를 수행하도록 구성되고, 상기 전력 공급 전자기기는 상기 교정 값에 기초하여 상기 서셉터를 유도 가열하도록 구성되며, 상기 교정 프로세스는,

i) 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계;

ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계;

iii) 상기 전도도 값이 최대에 도달할 경우에 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계, 또는 상기 저항 값이 최소에 도달할 경우에 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(최대 전도도에서의 전도도 값 또는 최소 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제2 교정 값임); 및

iv) 상기 전도도 값이 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계, 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 모니터링하는 단계(최소 전도도에서의 전도도 값 또는 최대 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제1 교정 전도도 값임)를 포함하되,

상기 제어기는, 상기 예열 공정의 종료와 연관된 제어 신호를 검출하는 것에 응답하여 상기 교정 프로세스를 수행하도록 구성되되, 상기 예열 공정은 소정의 지속 시간을 갖는, 장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제2 교정 전도도 값과 연관된 상기 서셉터의 제2 작동 온도는 상기 서셉터 재료의 쿼리 온도에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 22

제20항 또는 제21항에 있어서, 상기 교정 프로세스는 상기 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 중에 수행되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 23

제20항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제1 교정 값과 상기 제2 교정 값 사이에서

상기 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 상기 인덕터에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함하되, 상기 제1 작동 전도도 값과 연관된 상기 서셉터의 온도는 상기 에어로졸 형성 기체가 에어로졸을 형성하기에 충분한, 에어로졸 발생 장치.

청구항 25

제20항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제1 교정 값과 상기 제2 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함하되, 상기 제1 작동 저항 값과 연관된 상기 서셉터의 온도는 상기 에어로졸 형성 기체가 에어로졸을 형성하기에 충분한, 에어로졸 발생 장치.

청구항 27

제20항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 교정 프로세스를 수행하는 단계는, v) 전도도 값이 최소에 도달할 경우 또는 저항 값이 최대에 도달할 경우, 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; vi) 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값 또는 상기 저항 값을 모니터링하는 단계; vii) 상기 전도도 값이 제2 최대에 도달할 경우 또는 상기 저항 값이 제2 최소에 도달할 경우에, 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(상기 제2 최대에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값이거나 상기 제2 최소에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 제2 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최소에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임), 또는 상기 저항 값이 제2 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 저항 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최값에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임)를 추가 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제3 교정 값과 상기 제4 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 상기 인덕터에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 인덕터로의 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 30

제27항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제3 교정 값과 상기 제4 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 31

제28항에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 32

제20항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어기는 상기 서셉터를 포함한 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 상기 교정 프로세스를 수행하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 33

제20항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어기는 사용자 입력을 감지하는 것에 응답하여 상기 교정 프로세스를 수행하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 34

제20항에 있어서, 상기 제어기는 상기 예열 공정을 수행하도록 추가 구성되고, 상기 예열 공정은, i) 상기 인덕터에 제공되는 전력을 제어하여 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; 및 iii) 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 경우 상기 인덕터로의 전력 공급을 차단하는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 전에 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 상기 저항 값이 최대에 도달하는 경우, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 시까지 상기 예열 공정의 단계 i) 내지 iii)을 반복하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 36

제34항 또는 제35항에 있어서, 상기 제어기는, 상기 예열 공정의 소정의 지속 시간 동안 상기 서셉터의 전도도 값이 최소에 도달하지 않거나 상기 저항 값이 최대에 도달하지 않는 경우, 상기 에어로졸 발생 장치의 작동을 중지시키는 제어 신호를 발생시키도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 37

제20항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어기는 상기 서셉터를 포함한 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 상기 예열 공정을 수행하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 38

제20항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어기는 사용자 입력을 감지하는 것에 응답하여 상기 예열 공정을 수행하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 39

제20항 내지 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 에어로졸 발생 물품을 수용하도록 구성된 공동을 갖는 하우징을 추가로 포함하되, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 에어로졸 형성 기재 및 상기 서셉터를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

청구항 40

제20항 내지 제39항 중 어느 한 항에 따른 에어로졸 발생 장치; 및 상기 에어로졸 형성 기재와 상기 서셉터를 포함한 에어로졸 발생 물품을 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 서셉터는 제1 서셉터 재료 및 제2 서셉터 재료를 포함하고, 상기 제1 서셉터 재료는 상기 제2 서셉터 재료와 물리적으로 접촉하여 배치되는, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 42

제40항 또는 제41항에 있어서, 상기 제1 서셉터 재료는 제1 쿼리 온도를 갖고, 상기 제2 서셉터 재료는 제2 쿼리 온도를 갖되, 상기 제2 쿼리 온도는 상기 제1 쿼리 온도보다 낮은, 에어로졸 발생 시스템.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 제2 교정 온도는 상기 제2 서셉터 재료의 쿨리 온도에 대응하는, 에어로졸 발생 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 에어로졸 형성 기재를 가열하기 위한 유도 가열 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한, 이러한 유도 가열 장치를 포함한 에어로졸 발생 장치, 및 에어로졸 발생 장치 내의 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 에어로졸 발생 장치는, 에어로졸 형성 기재를 가열하여 에어로졸을 생성하도록 구성되는, 전기 작동식 열원을 포함할 수 있다. 전기 작동식 열원은 유도 가열 장치일 수 있다. 유도 가열 장치는, 서셉터에 유도식으로 결합하도록 구성된 인덕터를 통상적으로 포함한다. 인덕터는 서셉터에서 가열을 유발하는 교번 자기장을 발생시킨다. 통상적으로, 서셉터는 에어로졸 형성 기재와 직접 접촉하고, 열은 주로 전도에 의해 서셉터로부터 에어로졸 형성 기재로 전달된다. 에어로졸 형성 기재의 온도는 서셉터의 온도를 제어함으로써 제어될 수 있다. 따라서, 이러한 에어로졸 발생 장치가 서셉터의 온도를 정확하게 모니터링하고 제어하여 사용자에게 에어로졸의 최적의 발생 및 전달을 보장하는 것이 중요하다.

[0003] 정확하고, 신뢰성 있고, 저렴한 유도 가열 장치의 온도 모니터링 및 제어를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

발명의 내용

[0004] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법이 제공된다. 에어로졸 발생 장치는 가열 장치 및 가열 장치에 전력을 공급하기 위한 전력 공급원을 포함한다. 상기 방법은, 서셉터와 연관된 교정 값을 측정하기 위한 교정 프로세스를 수행하는 단계를 포함하되, 상기 가열 장치는 상기 교정 값에 기초하여 상기 서셉터를 유도 가열하도록 구성된다. 교정 프로세스는 i) 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; iii) 상기 전도도 값이 최대에 도달할 경우에 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계, 또는 상기 저항 값이 최소에 도달할 경우에 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(최대 전도도에서의 전도도 값 또는 최소 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제2 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계, 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 모니터링하는 단계(최소 전도도에서의 전도도 값 또는 최대 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제1 교정 값임)를 포함한다.

[0005] 교정 프로세스는 에어로졸 생성을 지연시키지 않으면서 빠르고 신뢰성이 있다. 또한, 교정 프로세스는, 에어로졸 발생 장치의 수명 주기의 임의의 단계에서 하나 이상의 유형의 서셉터에 대해 에어로졸 발생 장치가 교정(및 재교정)될 수 있기 때문에, 에어로졸 발생 장치의 유연성 및 비용 효율성을 개선한다.

[0006] 바람직하게는 서셉터인, 서셉터는 제1 쿨리 온도를 갖는 제1 재료 및 제2 쿨리 온도를 갖는 제2 재료를 포함할 수 있다. 제2 교정 전도도 값과 연관된 서셉터의 제2 교정 온도는 제2 재료의 제2 쿨리 온도에 대응할 수 있다. 제1 및 제2 서셉터 재료는 바람직하게는 함께 결합되어 서로 긴밀하게 물리적으로 접촉하는 두 개의 분리된 재료이며, 이에 따라 두 재료는 열 전도로 인해 동일한 온도를 갖도록 보장한다. 두 재료는 그들의 주 표면 중 하나를 따라 결합되는 두 개의 층 또는 스트립인 것이 바람직하다. 서셉터는 추가적인 재료의 제3 층을 더 포함할 수 있다. 서셉터 재료의 제3 층은 바람직하게는 제1 서셉터 재료로 제조된다. 서셉터 재료의 제3 층의 두께는 바람직하게는 제2 서셉터 재료의 층의 두께보다 작다.

[0007] 교정 프로세스는 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 중에 수행될 수 있다. 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 중에 교정 프로세스를 수행하는 단계는, 가열 프로세스를 제어하기 위해 사용되는 교정 값이, 교정 프로세스가 제조 시 수행되는 경우보다 더 정확하고 신뢰할 수 있음을 의미한다. 이는 또한, 에어로졸 발생 장치가 둘 이상의 유형의 서셉터에 대해 교정될 수 있는 점에서, 유연성 및 비용 효율성을 개선한다. 이는, 서셉터가 에어로졸 발생 장치의 일부를 형성하지 않는 별도의 에어로졸 발생 물품의 일부를 형성하는 경우에, 특히 중요하다. 이러한 상황에서, 제조 시의 교정은 가능하지 않다.

- [0008] 상기 방법은, 제1 교정 값과 제2 교정 값 사이에서 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0009] 유도 가열 장치는 DC/AC 변환기, 및 DC/AC 변환기에 연결된 인덕터를 포함할 수 있다. 서셉터는, 인덕터에 유도 결합되도록 배열될 수 있다. 전도도 값 또는 저항 값은 바람직하게는 전력 공급원의 DC 공급 전압 및 전력 공급 원으로부터 도출된 DC 전류에 기초하여 결정된다. 전력 공급원으로부터 도출된 DC 전류는 바람직하게는 DC/AC 변환기의 입력 측에서 측정된다. 바람직하게는, DC 공급 전압은 DC/AC 변환기의 입력 측에서 추가적으로 측정된다. 이는, 서셉터의 실제 전도도(서셉터가 에어로졸 발생 물품의 일부를 형성하는 경우에 이는 결정될 수 없음)와 이러한 방식으로 결정된 겉보기 전도도(서셉터가 결합될 (DC/AC 변환기의) LCR 회로의 전도도를 부여할 것이기 때문임) 사이에 단조로운 관계가 존재하며, 이는 부하(R)의 대부분이 서셉터의 저항으로 인한 것이기 때문이라는 사실에 기인한다. 전도도는 $1/R$ 이다. 따라서, 서셉터의 전도도를 지칭하는 것은 서셉터가 별도의 에어로졸 발생 물품의 일부를 형성하는 경우에 겉보기 전도도를 참조하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0010] 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 서셉터와 연관된 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함할 수 있다. 제1 작동 전도도 값과 연관된 서셉터의 온도는, 에어로졸 형성 기제가 에어로졸을 형성하기에 충분할 수 있다.
- [0011] 상기 방법은, 제1 교정 값과 제2 교정 값 사이에서 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함할 수 있다. 제1 작동 저항 값과 연관된 서셉터의 온도는, 에어로졸 형성 기제가 에어로졸을 형성하기에 충분할 수 있다.
- [0012] 교정 프로세스를 수행하는 단계는, v) 전도도 값이 최소에 도달할 경우 또는 저항 값이 최대에 도달할 경우, 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; vi) 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값 또는 상기 저항 값을 모니터링하는 단계; vii) 상기 전도도 값이 제2 최대에 도달할 경우 또는 상기 저항 값이 제2 최소에 도달할 경우에, 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(상기 제2 최대에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값이거나 상기 제2 최소에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 제2 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최소에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임), 또는 상기 저항 값이 제2 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 저항 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최값에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 방법은, 제3 교정 값과 제4 교정 값 사이에서 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0014] 교정 프로세스의 단계를 반복하고, 교정 프로세스의 반복 동안에 얻은 교정 전도도 값을 사용하면, 후속 온도 조절을 상당히 개선하는데, 이는 열이 기관 내에 분배할 시간을 많이 가졌기 때문이다.
- [0015] 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 유도 가열 장치로의 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 서셉터와 연관된 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 서셉터의 온도를 단계적으로 증가시키도록 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계는, 다수의 퍼프, 예를 들어 14회 퍼프, 또는 6분과 같은 소정의 시간 간격의 완전한 사용자 경험을 포함하는 지속 기간에 걸쳐 에어로졸의 발생을 가능하게 하며, 여기서 전달(니코틴, 향미, 에어로졸 부피 등)은 사용자 경험 전체에 걸쳐 각 퍼프마다 실질적으로 일정하다. 구체적으로, 서셉터의 온도의 단계적 증가는 기체 고갈로 인한 에어로졸 전달의 감소 및 시간 경과에 따른 열확산 감소를 방지한다. 또한, 온도의 단계적 증가는, 각각의 단계에서 열을 기관 내에서 확산시킨다.
- [0017] 상기 방법은, 제3 교정 값과 제4 교정 값 사이에서 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 발생 물품을 탈착식으로 수용하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 물품은 서

셉터 및 에어로졸 형성 기계를 포함할 수 있다. 교정 프로세스는 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 수행될 수 있다.

- [0019] 교정 프로세스는, 사용자 입력을 감지하는 것에 응답하여 수행될 수 있다.
- [0020] 교정 프로세스는, 예열 공정의 종료와 연관된 제어 신호를 감지하는 것에 응답하여 수행될 수 있다. 예열 공정은 소정의 지속 시간을 가질 수 있다.
- [0021] 상기 방법은 예열 공정을 수행하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 예열 공정은, i) 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하여 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; 및 iii) 전도도 값이 최소에 도달하거나 저항 값이 최대에 도달할 경우 유도 가열 장치로의 전력 공급을 차단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 예열 공정은, 교정 프로세스를 개시하기 전에 기관 내에서 열이 확산될 수 있게 하여, 교정 값의 신뢰성을 더욱 개선한다.
- [0023] 만약 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 전에 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 상기 저항 값이 최대에 도달하는 경우, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 시까지 상기 예열 공정의 단계 i) 내지 iii)를 반복할 수 있다.
- [0024] 소정의 지속 시간은, 기관의 물리적 상태(예, 기관이 건조하거나 습한 경우)에 상관없이, 교정 프로세스 동안 측정된 최소 교정 값에 도달하기 위해, 시간 내에 기관 내에서 열을 확산시킨다. 이는 교정 프로세스의 신뢰성을 보장한다.
- [0025] 예열 공정의 소정의 지속 시간 동안 전도도 값이 최소에 도달하지 않거나 저항 값이 최대치에 도달하지 않는 경우, 에어로졸 발생 장치의 작동을 중지시키기 위한 제어 신호가 생성될 수 있다.
- [0026] 서셉터는 바람직하게는, 에어로졸 발생 장치 내에 삽입되도록 구성되는 에어로졸 발생 물품에 포함된다. 에어로졸 발생 장치와 함께 사용되도록 구성되지 않은 에어로졸 발생 물품은, 허가된 에어로졸 발생 물품과 동일한 거동을 나타내지 않을 것이다. 구체적으로, 서셉터와 연관된 전도도는 예열 공정의 소정의 지속시간 동안 최소에 도달하지 않을 것이다. 따라서, 이는 미허가된 에어로졸 발생 물품의 사용을 방지한다.
- [0027] 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 발생 물품을 수용하도록 구성될 수 있다. 에어로졸 발생 물품은 서셉터 및 에어로졸 형성 기계를 포함할 수 있다. 예열 공정은 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 수행될 수 있다.
- [0028] 예열 공정은, 사용자 입력을 감지하는 것에 응답하여 수행될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 다른 구현예에 따라, 에어로졸 발생 장치가 제공된다. 에어로졸 발생 장치는, DC 공급 전압 및 DC 전류를 제공하기 위한 전력 공급원, 및 전력 공급원에 연결된 전력 공급 전자기기를 포함한다. 전력 공급 전자기기는, DC/AC 변환기와 DC/AC 변환기로부터 교류에 의해 전력을 공급받을 경우에 교번 자기장의 발생을 위해 DC/AC 변환기에 연결된 인덕터(상기 인덕터는 서셉터에 결합 가능함)를 포함한다. 서셉터는 에어로졸 형성 기계를 가열하도록 구성된다. 전력 공급 전자기기는 제어기를 추가로 포함한다. 제어기는 서셉터와 연관된 교정 값을 측정하기 위한 교정 프로세스를 수행하도록 구성된다. 전력 공급 전자기기는 교정 값에 기초하여 서셉터를 유도 가열하도록 구성된다. 교정 프로세스는 i) 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; iii) 상기 전도도 값이 최대에 도달할 경우에 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계, 또는 상기 저항 값이 최소에 도달할 경우에 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(최대 전도도에서의 전도도 값 또는 최소 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제2 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계, 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 모니터링하는 단계(최소 전도도에서의 전도도 값 또는 최대 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제1 교정 값임)를 포함한다.
- [0030] 제2 교정 전도도 값과 연관된 서셉터의 제2 작동 온도는 서셉터 재료의 쿨리 온도에 대응할 수 있다.
- [0031] 교정 프로세스는 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 중에 수행될 수 있다.
- [0032] 상기 제어기는, 제1 교정 값과 제2 교정 값 사이에서 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 인덕터에 제공하는 전력을 제어하도록 추가 구성될 수 있다.

- [0033] 인덕터에 제공된 전력을 제어하는 단계는 인덕터에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 서셉터와 연관된 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함할 수 있다. 제1 작동 전도도 값과 연관된 서셉터의 온도는, 에어로졸 형성 기제가 에어로졸을 형성하기에 충분할 수 있다.
- [0034] 상기 제어기는, 제1 교정 값과 제2 교정 값 사이에서 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성될 수 있다. 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함할 수 있다, 상기 제1 작동 저항 값과 연관된 서셉터의 온도는 에어로졸 형성 기제가 에어로졸을 형성하기에 충분하다.
- [0035] 교정 프로세스를 수행하는 단계는, v) 전도도 값이 최소에 도달할 경우 또는 저항 값이 최대에 도달할 경우, 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; vi) 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값 또는 상기 저항 값을 모니터링하는 단계; vii) 상기 전도도 값이 제2 최대에 도달할 경우 또는 상기 저항 값이 제2 최소에 도달할 경우에, 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(상기 제2 최대에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값이거나 상기 제2 최소에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 제2 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최소에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임), 또는 상기 저항 값이 제2 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 저항 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최값에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임)를 추가로 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제어기는, 제3 교정 전도도 값과 제4 교정 전도도 값 사이에서 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 인덕터에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성될 수 있다.
- [0037] 인덕터에 제공된 전력을 제어하는 단계는 인덕터로의 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 서셉터와 연관된 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 제어기는, 제3 교정 값과 제4 교정 값 사이에서 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성될 수 있다.
- [0039] 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함할 수 있다. 제어기는, 서셉터를 포함한 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 교정 프로세스를 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0040] 제어기는, 사용자 입력을 감지하는 것에 응답하여 교정 프로세스를 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0041] 제어기는, 예열 공정의 종료와 연관된 제어 신호를 감지하는 것에 응답하여 교정 프로세스를 수행하도록 구성될 수 있으며, 상기 예열 공정은 소정의 지속 시간을 갖는다.
- [0042] 제어기는 예열 공정을 수행하도록 추가 구성될 수 있다. 예열 공정은, i) 인덕터에 제공되는 전력을 제어하여 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; 및 iii) 전도도 값이 최소에 도달하거나 저항 값이 최대에 도달할 경우 인덕터로의 전력 공급을 차단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0043] 제어기는, 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 전에 전도도 값이 최소에 도달하거나 저항 값이 최대에 도달하는 경우, 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 시까지 예열 공정의 단계 i) 내지 iii)를 반복하도록 구성될 수 있다.
- [0044] 제어기는, 예열 공정의 소정의 지속 시간 동안 서셉터의 전도도 값이 최소에 도달하지 않거나 저항 값이 최대에 도달하지 않는 경우, 에어로졸 발생 장치의 작동을 중지시키는 제어 신호를 발생시키도록 구성될 수 있다.
- [0045] 제어기는, 서셉터를 포함한 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 예열 공정을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0046] 제어기는, 사용자 입력을 감지하는 것에 응답하여 예열 공정을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0047] 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 발생 물품을 수용하도록 구성된 공동을 갖는 하우징을 추가로 포함할 수 있다. 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 형성 기제 및 서셉터를 포함할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 다른 구현예에 따라, 에어로졸 발생 시스템이 제공된다. 에어로졸 발생 시스템은 진술한 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 발생 물품을 포함한다. 에어로졸 발생 물품은 에어로졸 형성 기제 및 서셉터를 포함한다.

- [0049] 서셉터는 제1 서셉터 재료 및 제2 서셉터 재료를 포함할 수 있으며, 제1 서셉터 재료는 제2 서셉터 재료와 물리적으로 접촉하여 배치된다. 제1 서셉터 재료는 제1 쿨리 온도를 가질 수 있고, 제2 서셉터 재료는 제2 쿨리 온도를 가질 수 있다. 제2 쿨리 온도는 제1 쿨리 온도보다 낮을 수 있다. 제2 고정 온도는 제2 서셉터 재료의 쿨리 온도에 대응할 수 있다.
- [0050] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 장치"는 에어로졸 형성 기재와 상호작용하여 에어로졸을 발생시키는 장치를 지칭한다. 에어로졸 발생 장치는, 에어로졸 형성 기재를 포함한 에어로졸 발생 물품 및/또는 에어로졸 형성 기재를 포함한 카트리지와 상호 작용할 수 있다. 일부 구현예에서, 에어로졸 발생 장치는, 에어로졸 형성 기재를 가열하여 기재로부터 휘발성 화합물의 방출을 용이하게 할 수 있다. 전기 작동식 에어로졸 발생 장치는 에어로졸 형성 기재를 가열하여 에어로졸을 형성하는 전기 히터와 같은 분무기를 포함할 수 있다.
- [0051] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 시스템"은, 에어로졸 발생 장치와 에어로졸 형성 기재의 조합을 지칭한다. 에어로졸 형성 기재가 에어로졸 발생 물품의 부분을 형성하는 경우, 에어로졸 발생 시스템은 에어로졸 발생 물품과 에어로졸 발생 장치의 조합을 지칭한다. 에어로졸 발생 시스템에서, 에어로졸 형성 기재와 에어로졸 발생 장치는 협력하여 에어로졸을 발생시킨다.
- [0052] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 형성 기재"는 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 기재를 지칭한다. 휘발성 화합물은 에어로졸 형성 기재를 가열하거나 연소시킴으로써 방출될 수 있다. 가열이나 연소의 대안으로서, 일부 경우에 휘발성 화합물은 화학 반응에 의하거나 초음파와 같은 기계적 자극에 의해 방출될 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 고체일 수 있거나, 고체 성분과 액체 성분 둘 모두를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 에어로졸 발생 물품의 일부일 수 있다.
- [0053] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "에어로졸 발생 물품"은 에어로졸을 형성할 수 있는 휘발성 화합물을 방출할 수 있는 에어로졸 형성 기재를 포함하는 물품을 지칭한다. 에어로졸 발생 물품은 일회용일 수 있다. 담배를 포함한 에어로졸 형성 기재를 포함하는 에어로졸 발생 물품은 담배 스틱으로 본원에 지칭될 수 있다.
- [0054] 에어로졸 형성 기재는 니코틴을 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 담배를 포함할 수 있으며, 예를 들어 가열 시에 에어로졸 형성 기재로부터 방출되는, 휘발성 담배 향미 화합물을 함유하는 담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 바람직한 구현예에서 에어로졸 형성 기재는 균질화 담배 재료, 예를 들어 캐스트 리프 담배를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 고체 및 액체 성분 둘 모두를 포함할 수 있다. 에어로졸 형성 기재는 가열 시에 기재로부터 방출되는 휘발성 담배 향미 화합물을 함유하는 담배 함유 재료를 포함할 수 있다. 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.
- [0055] 본원에서 사용되는 바와 같이, '에어로졸 냉각 요소'는, 사용시, 에어로졸 형성 기재로부터 방출된 휘발성 화합물에 의해 형성된 에어로졸이 사용자가 흡입하기 전에 에어로졸 냉각 요소를 통과하여 그에 의해 냉각되도록 에어로졸 형성 기재의 하류에 위치한 에어로졸 발생 물품의 구성요소를 지칭한다. 에어로졸 냉각 요소는 큰 표면적을 갖지만, 낮은 압력 강하를 야기한다. 높은 압력 강하를 생성하는 필터 및 기타 마우스피스, 예를 들어 섬유 다발로 형성된 필터는, 에어로졸 냉각 요소인 것으로 간주되지 않는다. 에어로졸 발생 물품 내부의 챔버 및 공동은 에어로졸 냉각 요소인 것으로 간주되지 않는다.
- [0056] 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 "마우스피스"는 에어로졸을 직접적으로 흡입하기 위해 사용자의 입 속에 놓이는, 에어로졸 발생 물품, 에어로졸 발생 장치 또는 에어로졸 발생 시스템의 일부를 지칭한다.
- [0057] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "서셉터"는 자기 에너지를 열로 변환할 수 있는 재료를 포함한 요소를 지칭한다. 서셉터 요소가 교번 전자기장 내에 위치할 때, 서셉터는 가열된다. 서셉터의 가열은 서셉터 재료의 전기 및 자기 특성에 따라, 서셉터에 유도된 히스테리시스 손실 또는 와전류 중 적어도 하나의 결과일 수 있다.
- [0058] 에어로졸 발생 장치를 지칭하는 경우에 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "상류"와 "전방", 및 "하류"와 "후방"은 사용 동안 에어로졸 발생 장치를 통해 공기가 흐르는 방향과 관련하여 에어로졸 발생 장치의 구성 요소, 또는 구성 요소의 부분의 상대적 위치를 설명하는 데에 사용된다. 본 발명에 따른 에어로졸 발생 장치는 사용시, 에어로졸이 장치를 빠져나가는 근위 단부를 포함한다. 에어로졸 발생 장치의 근위 단부는 또한 마우스 단부 또는 하류 단부로서 지칭될 수 있다. 마우스 단부는 원위 단부의 하류에 있다. 에어로졸 발생 물품의 원위 단부는 상류 단부로서 지칭될 수 있다. 에어로졸 발생 장치의 구성 요소 또는 구성 요소의 부분은, 에어로졸 발생 장치의 기류 경로에 대해 상대적인 위치에 기초하여, 서로의 상류 또는 하류에 있는 것으로 설명될 수 있다.

- [0059] 에어로졸 발생 물품을 지칭하는 경우에 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "상류"와 "전방", 및 "하류"와 "후방"은 사용 동안 에어로졸 발생 장치를 통해 공기가 흐르는 방향과 관련하여 에어로졸 발생 물품의 구성 요소, 또는 구성 요소의 부분의 상대적 위치를 설명하는 데에 사용된다. 본 발명에 따른 에어로졸 발생 물품은 사용시, 에어로졸이 물품을 빠져나가는 근위 단부를 포함한다. 에어로졸 발생 물품의 근위 단부는 또한, 마우스 단부 또는 하류 단부로서 지칭될 수 있다. 마우스 단부는 원위 단부의 하류에 있다. 에어로졸 발생 물품의 원위 단부는 상류 단부로서 지칭될 수 있다. 에어로졸 발생 물품의 구성 요소 또는 구성 요소의 부분은 에어로졸 발생 물품의 근위 단부와 에어로졸 발생 물품의 원위 단부 사이에서 그들의 상대적인 위치에 기초하여 서로의 상류 또는 하류에 있는 것으로 설명될 수 있다. 에어로졸 발생 물품의 구성 요소 또는 구성 요소 일부의 전방은 에어로졸 발생 물품의 상류 단부에 가장 가까운 단부에 있는 부분이다. 에어로졸 발생 물품의 구성 요소 또는 구성 요소의 일부의 후방은 에어로졸 발생 물품의 하류 단부에 가장 가까운 단부에 있는 부분이다.
- [0060] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "유도성 결합"은 교번 자기장에 의해 관통되는 경우에 서셉터의 가열을 지칭한다. 가열은 서셉터 내의 와전류의 발생에 의해 야기될 수 있다. 가열은 또한, 자기 이력 손실에 의해 야기될 수 있다.
- [0061] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "퍼프"는 에어로졸을 사용자의 입 또는 코를 통해 자신의 신체 안으로 흡입하는 사용자의 동작을 의미한다.
- [0062] 본 발명은 청구범위에 정의된다. 그러나, 아래에 비제한적인 예의 비포괄적인 목록이 제공된다. 이들 실시예의 특징 중 임의의 하나 이상은 본원에서 설명된 다른 실시예, 구현예, 또는 양태의 임의의 하나 이상의 특징과 조합될 수 있다.
- [0063] 실시예 Ex1: 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법으로서, 상기 에어로졸 발생 장치는 가열 장치, 및 상기 가열 장치에 전력을 제공하기 위한 전력 공급원을 포함하고, 상기 방법은, 서셉터와 연관된 교정 값을 측정하기 위한 교정 프로세스를 수행하는 단계를 포함하되, 상기 가열 장치는 상기 교정 값에 기초하여 상기 서셉터를 유도 가열하도록 구성되며, 상기 교정 프로세스는 i) 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; iii) 상기 전도도 값이 최대에 도달할 경우에 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계, 또는 상기 저항 값이 최소에 도달할 경우에 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(최대 전도도에서의 전도도 값 또는 최소 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제2 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계, 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 모니터링하는 단계(최소 전도도에서의 전도도 값 또는 최대 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제1 교정 값임)를 포함하는, 방법.
- [0064] 실시예 Ex2: 실시예 Ex1에 있어서, 상기 서셉터는 제1 쿨리 온도를 갖는 제1 재료 및 제2 쿨리 온도를 갖는 제2 재료를 포함하되, 상기 제2 쿨리 온도는 상기 제1 쿨리 온도보다 낮고, 상기 제2 교정 전도도 값과 연관된 상기 서셉터의 제2 교정 온도는 상기 제2 재료의 제2 쿨리 온도에 대응하는, 방법.
- [0065] 실시예 Ex3: 실시예 Ex1 또는 Ex2에 있어서, 상기 교정 프로세스는 상기 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 중에 수행되는, 방법.
- [0066] 실시예 Ex4: 실시예 Ex1 내지 Ex3 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 교정 값과 상기 제2 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0067] 실시예 Ex5: 실시예 Ex4에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함하되, 상기 제1 작동 전도도 값과 연관된 상기 서셉터의 온도는 상기 에어로졸 형성 기체가 에어로졸을 형성하기에 충분한, 방법.
- [0068] 실시예 Ex6: 실시예 Ex1 내지 Ex3 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 교정 값과 상기 제2 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0069] 실시예 Ex7: 실시예 Ex6에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 상기 서셉터와 연관된 저항 값을

단계적으로 감소시키는 단계를 포함하되, 상기 제1 작동 저항 값과 연관된 상기 서셉터의 온도는 상기 에어로졸 형성 기제가 에어로졸을 형성하기에 충분한, 방법.

- [0070] 실시예 Ex8: 실시예 Ex1 내지 Ex3 중 어느 하나에 있어서, 상기 교정 프로세스를 수행하는 단계는, v) 전도도 값이 최소에 도달할 경우 또는 저항 값이 최대에 도달할 경우, 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; vi) 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값 또는 상기 저항 값을 모니터링하는 단계; vii) 상기 전도도 값이 제2 최대에 도달할 경우 또는 상기 저항 값이 제2 최소에 도달할 경우에, 상기 가열 장치에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(상기 제2 최대에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값이거나 상기 제2 최소에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 제2 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최소에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임), 또는 상기 저항 값이 제2 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 저항 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최값에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임)를 추가로 포함하는, 방법.
- [0071] 실시예 Ex9: 실시예 Ex8에 있어서, 상기 제3 교정 값과 상기 제4 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0072] 실시예 Ex10: 실시예 Ex9에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치로의 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함하는, 방법.
- [0073] 실시예 Ex11: 실시예 Ex8에 있어서, 상기 제3 교정 값과 상기 제4 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0074] 실시예 Ex12: 실시예 Ex11에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함하는, 방법.
- [0075] 실시예 Ex13: 실시예 Ex1 내지 Ex12 중 어느 하나에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 상기 에어로졸 발생 물품을 탈착식으로 수용하도록 구성되되, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 서셉터 및 상기 에어로졸 형성 기제를 포함하고, 상기 교정 프로세스는 상기 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 수행되는, 방법.
- [0076] 실시예 Ex14: 실시예 Ex1 내지 Ex12 중 어느 하나에 있어서, 상기 교정 프로세스는, 사용자 입력의 감지에 응답하여 수행되는, 방법.
- [0077] 실시예 Ex15: 실시예 Ex1 내지 Ex12 중 어느 하나에 있어서, 상기 교정 프로세스는 예열 공정의 종료와 연관된 제어 신호를 감지하는 것에 응답하여 수행되고, 상기 예열 공정은 소정의 지속 시간을 갖는, 방법.
- [0078] 실시예 Ex16: 실시예 Ex15에 있어서, 상기 예열 공정을 수행하는 단계를 추가로 포함하되, 상기 예열 공정은, i) 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하여 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; 및 iii) 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 경우 상기 유도 가열 장치로의 전력 공급을 차단하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0079] 실시예 Ex17: 실시예 Ex16에 있어서, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 전에 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 상기 저항 값이 최대에 도달하는 경우, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 시까지 상기 예열 공정의 단계 i) 내지 iii)을 반복하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0080] 실시예 Ex18: 실시예 Ex15 또는 Ex16에 있어서, 상기 예열 공정의 소정의 지속 시간 동안 전도도 값이 최소에 도달하지 않거나 저항 값이 최대에 도달하지 않는 경우, 에어로졸 발생 장치의 작동을 중지시키기 위한 제어 신호를 생성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0081] 실시예 Ex19: 실시예 Ex15 내지 Ex18 중 어느 하나에 있어서, 상기 에어로졸 발생 장치는 상기 에어로졸 발생 물품을 수용하도록 구성되되, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 서셉터 및 상기 에어로졸 형성 기제를 포함하고, 상기 예열 교정은 상기 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 수행되는, 방법.
- [0082] 실시예 Ex20: 실시예 Ex15 내지 Ex18 중 어느 하나에 있어서, 상기 예열 공정은, 사용자 입력의 감지에 응답하여 수행되는, 방법.
- [0083] 실시예 Ex21: 에어로졸 발생 장치로서, DC 공급 전압 및 DC 전류를 제공하기 위한 전력 공급원; 및 상기 전력

공급원에 연결된 전력 공급 전자기기를 포함하되, 상기 전력 공급 전자기기는, DC/AC 변환기; 상기 DC/AC 변환기로부터 교류에 의해 전력이 공급될 경우 교류 자기장의 생성을 위해 상기 DC/AC 변환기에 연결된 인덕터(상기 인덕터는 상기 서셉터에 결합 가능하고, 상기 서셉터는 에어로졸 형성 기재를 가열하도록 구성됨); 및 제어기를 포함하며, 상기 제어기는, 서셉터와 연관된 교정 값을 측정하기 위한 교정 프로세스를 수행하도록 구성되고, 상기 전력 공급 전자기기는 상기 교정 값에 기초하여 상기 서셉터를 유도 가열하도록 구성되며, 상기 교정 프로세스는 i) 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; iii) 상기 전도도 값이 최대에 도달할 경우에 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계, 또는 상기 저항 값이 최소에 도달할 경우에 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(최대 전도도에서의 전도도 값 또는 최소 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제2 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계, 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 모니터링하는 단계(최소 전도도에서의 전도도 값 또는 최대 저항에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제1 교정 값임)를 포함하는, 장치.

- [0084] 실시예 Ex22: 실시예 Ex21에 있어서, 상기 제2 교정 전도도 값과 연관된 상기 서셉터의 제2 작동 온도는 상기 서셉터 재료의 쿨리 온도에 대응하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0085] 실시예 Ex23: 실시예 Ex21 또는 Ex22에 있어서, 상기 교정 프로세스는 상기 에어로졸 발생 장치의 사용자 작동 중에 수행되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0086] 실시예 Ex24: 실시예 Ex21 내지 23 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제1 교정 값과 상기 제2 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 상기 인덕터에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0087] 실시예 Ex25: 실시예 Ex24에 있어서, 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함하되, 상기 제1 작동 전도도 값과 연관된 상기 서셉터의 온도는 상기 에어로졸 형성 기재가 에어로졸을 형성하기에 충분한, 에어로졸 발생 장치.
- [0088] 실시예 Ex26: 실시예 Ex21 내지 Ex23 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제1 교정 값과 상기 제2 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0089] 실시예 Ex27: 실시예 Ex26에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함하되, 상기 제1 작동 저항 값과 연관된 상기 서셉터의 온도는 상기 에어로졸 형성 기재가 에어로졸을 형성하기에 충분한, 에어로졸 발생 장치.
- [0090] 실시예 Ex28: 실시예 Ex21 내지 Ex23 중 어느 하나에 있어서, 상기 교정 프로세스를 수행하는 단계는, v) 전도도 값이 최소에 도달할 경우 또는 저항 값이 최대에 도달할 경우, 상기 가열 장치에 제공된 전력을 제어해서 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; vi) 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값 또는 상기 저항 값을 모니터링하는 단계; vii) 상기 전도도 값이 제2 최대에 도달할 경우 또는 상기 저항 값이 제2 최소에 도달할 경우에, 상기 인덕터에 대한 전력 공급을 차단시키는 단계(상기 제2 최대에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값이거나 상기 제2 최소에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제4 교정 값임); 및 iv) 상기 전도도 값이 제2 최소에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최소에서의 전도도 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임), 또는 상기 저항 값이 제2 최대에 도달할 때까지 상기 서셉터와 연관된 상기 저항 값을 모니터링하는 단계(상기 제2 최값에서의 저항 값은 상기 서셉터와 연관된 제3 교정 값임)를 추가로 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0091] 실시예 Ex29: 실시예 Ex28에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제3 교정 값과 상기 제4 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 전도도 값을 유지하도록 상기 인덕터에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0092] 실시예 Ex30: 실시예 Ex29에 있어서, 상기 인덕터에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 인덕터로의 전력을 제어하여 제1 작동 전도도 값으로부터 제2 작동 전도도 값으로 상기 서셉터와 연관된 상기 전도도 값을 단계적으로 증가시키는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.

- [0093] 실시예 Ex31: 실시예 Ex28에 있어서, 상기 제어기는, 상기 제3 교정 값과 상기 제4 교정 값 사이에서 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 유지하도록 상기 유도 가열 장치에 제공되는 전력을 제어하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0094] 실시예 Ex32: 실시예 Ex29에 있어서, 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하는 단계는 상기 유도 가열 장치에 제공된 전력을 제어하여 제1 작동 저항 값으로부터 제2 작동 저항 값으로 상기 서셉터와 연관된 저항 값을 단계적으로 감소시키는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0095] 실시예 Ex33: 실시예 Ex21 내지 Ex32 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 서셉터를 포함한 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 상기 교정 프로세스를 수행하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0096] 실시예 Ex34: 실시예 Ex21 내지 Ex32 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 사용자 입력을 감지하는 것에 응답하여 상기 교정 프로세스를 수행하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0097] 실시예 Ex35: 실시예 Ex21 내지 Ex32 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는, 상기 예열 공정의 종료와 연관된 제어 신호를 감지하는 것에 응답하여 상기 교정 프로세스를 수행하도록 구성되며, 상기 예열 공정은 소정의 지속 시간을 갖는, 에어로졸 발생 장치.
- [0098] 실시예 Ex36: 실시예 Ex35에 있어서, 상기 제어기는 상기 예열 공정을 수행하도록 추가 구성되고, 상기 예열 공정은, i) 상기 인덕터에 제공되는 전력을 제어하여 상기 서셉터의 온도를 증가시키는 단계; ii) 상기 서셉터와 연관된 전도도 값 또는 저항 값을 모니터링하는 단계; 및 iii) 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 또는 상기 저항 값이 최대에 도달할 경우 상기 인덕터의 전력 공급을 차단하는 단계를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0099] 실시예 Ex37: 실시예 Ex36에 있어서, 상기 제어기는, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 전에 상기 전도도 값이 최소에 도달하거나 상기 저항 값이 최대에 도달하는 경우, 상기 예열 공정의 소정의 지속 기간의 종료 시까지 상기 예열 공정의 단계 i) 내지 iii)을 반복하도록 추가 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0100] 실시예 Ex38: 실시예 Ex36 또는 Ex37에 있어서, 상기 제어기는, 상기 예열 공정의 소정의 지속 시간 동안 상기 서셉터의 전도도 값이 최소에 도달하지 않거나 상기 저항 값이 최대에 도달하지 않는 경우, 상기 에어로졸 발생 장치의 작동을 중지시키는 제어 신호를 발생시키도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0101] 실시예 Ex39: 실시예 Ex35 내지 Ex38 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 상기 서셉터를 포함한 에어로졸 발생 물품의 감지에 응답하여 상기 예열 공정을 수행하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0102] 실시예 Ex40: 실시예 Ex35 내지 Ex39 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어기는 사용자 입력을 감지하는 것에 응답하여 상기 예열 공정을 수행하도록 구성되는, 에어로졸 발생 장치.
- [0103] 실시예 Ex41: 제21항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서, 에어로졸 발생 물품을 수용하도록 구성된 공동을 갖는 하우징을 추가로 포함하되, 상기 에어로졸 발생 물품은 상기 에어로졸 형성 기재 및 상기 서셉터를 포함하는, 에어로졸 발생 장치.
- [0104] 실시예 Ex42: 제21항 내지 제41항 중 어느 한 항에 따른 에어로졸 발생 장치; 및 상기 에어로졸 형성 기재와 상기 서셉터를 포함한 에어로졸 발생 물품을 포함하는, 에어로졸 발생 시스템.
- [0105] 실시예 Ex43: 실시예 Ex42에 있어서, 상기 서셉터는 제1 서셉터 재료 및 제2 서셉터 재료를 포함하고, 상기 제1 서셉터 재료는 상기 제2 서셉터 재료와 물리적으로 접촉하여 배치되는, 에어로졸 발생 시스템.
- [0106] 실시예 Ex44: 실시예 Ex42 또는 Ex43에 있어서, 상기 제1 서셉터 재료는 제1 쿨리 온도를 갖고, 상기 제2 서셉터 재료는 제2 쿨리 온도를 갖되, 상기 제2 쿨리 온도는 상기 제1 쿨리 온도보다 낮은, 에어로졸 발생 시스템.
- [0107] 실시예 Ex45: 실시예 Ex44에 있어서, 상기 제2 교정 온도는 상기 제2 서셉터 재료의 쿨리 온도에 대응하는, 에어로졸 발생 시스템.

도면의 간단한 설명

- [0108] 이제, 실시예가 도면을 참조하여 추가로 설명될 것이다.

도 1은 에어로졸 발생 물품의 개략적인 단면도이다.

도 2a는 도 1에 나타난 에어로졸 발생 물품과 사용하기 위한 에어로졸 발생 장치의 개략적인 단면도를

나타낸다.

도 2b는 도 1에 나타난 에어로졸 발생 물품과 체결하는 에어로졸 발생 장치의 개략적인 단면도를 나타낸다.

도 3은 도 2에 관하여 설명된 에어로졸 발생 장치의 유도 가열 장치를 나타내는 블록도이다.

도 4는 도 3에 관하여 설명된 유도 가열 장치의 전자 구성 요소를 나타내는 개략도이다.

도 5는 도 4에 관하여 설명된 유도 가열 장치의 LC 부하 네트워크의 인덕터에 대한 개략도이다.

도 6은 서셉터 재료가 그의 쿨리점과 연관된 상 전이를 겪게 될 때에 일어나는 원격식 감지 가능한 전류 변화를 나타낸 DC 전류 대 시간의 그래프이다.

도 7은 에어로졸 발생 장치의 작동 동안 서셉터의 온도 프로파일을 나타낸다.

도 8은 도 2의 에어로졸 발생 장치에서 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0109] 도 1은 에어로졸 발생 물품(100)을 예시한다. 에어로졸 발생 물품(100)은 동축 정렬로 배열된 네 개의 요소, 즉 에어로졸 형성 기재(110), 지지 요소(120), 에어로졸 냉각 요소(130), 및 마우스피스(140)를 포함한다. 이들 네 개의 요소 각각은 실질적으로 원통형 요소이고, 각각은 실질적으로 동일한 직경을 갖는다. 이들 네 개의 요소는 순차적으로 배열되고 외부 래퍼(150)에 의해 둘러싸여서 원통형 로드를 형성한다. 세장형 서셉터(160)는 에어로졸 형성 기재(110)와 접촉하면서, 에어로졸 형성 기재(110) 내부에 위치한다. 서셉터(160)는 에어로졸 형성 기재(110)의 길이와 대략 동일한 길이를 갖고, 에어로졸 형성 기재(110)의 반경 방향 중심 축을 따라 위치한다.
- [0110] 서셉터(160)는 적어도 두 개의 상이한 재료를 포함한다. 서셉터(160)는 바람직하게는 12 mm의 길이 및 4 mm의 폭을 갖는 세장형 스트립 형태이다. 서셉터(160)는 적어도 두 개의 층을 포함한다: 제1 서셉터 재료의 제1 층은 제2 서셉터 재료의 제2 층과 물리적으로 접촉하여 배치된다. 제1 서셉터 재료 및 제2 서셉터 재료는 각각 쿨리 온도를 가질 수 있다. 이러한 경우, 제2 서셉터 재료의 쿨리 온도는 제1 서셉터 재료의 쿨리 온도보다 낮다. 제1 재료는 쿨리 온도를 갖지 않을 수 있다. 제1 서셉터 재료는 알루미늄, 철 또는 스테인리스 강일 수 있다. 제2 서셉터 재료는 니켈 또는 니켈 합금일 수 있다. 서셉터(160)는 제2 서셉터 재료의 적어도 하나의 패치를 제1 서셉터 재료의 스트립 상에 전기 도금함으로써 형성될 수 있다. 서셉터는 제2 서셉터 재료의 스트립을 제1 서셉터 재료의 스트립에 피복함으로써 형성될 수 있다.
- [0111] 에어로졸 발생 물품(100)은 사용자가 사용 동안에 그 또는 그녀의 입 안에 삽입하는 근위 또는 마우스 단부(170), 및 이 마우스 단부(170)에 대해 에어로졸 발생 물품(100)의 대향 단부에 위치한 원위 단부(180)를 갖는다. 조립되면, 에어로졸 발생 물품(100)의 총 길이는 바람직하게는 약 45 mm이고, 직경은 약 7.2 mm이다.
- [0112] 사용시, 공기는 에어로졸 발생 물품(100)을 통해 원위 단부(180)로부터 마우스 단부(170)까지 사용자에게 의해 흡인된다. 에어로졸 발생 물품(100)의 원위 단부(180)는 또한 에어로졸 발생 물품(100)의 상류 단부로서 설명될 수 있고, 에어로졸 발생 물품(100)의 마우스 단부(170)는 또한 에어로졸 발생 물품(100)의 하류 단부로서 설명될 수 있다. 마우스 단부(170)와 원위 단부(180) 사이에 위치한 에어로졸 발생 물품(100)의 요소는 마우스 단부(170)의 상류, 또는 대안적으로 원위 단부(180)의 하류인 것으로서 설명될 수 있다. 에어로졸 형성 기재(110)는 에어로졸 발생 물품(100)의 원위 또는 상류 단부(180)에 위치한다.
- [0113] 지지 요소(120)는 에어로졸 형성 기재(110)의 바로 하류에 위치하고 에어로졸 형성 기재(110)와 접경한다. 지지 요소(120)는 중공형 셀룰로오스 아세테이트 튜브이다. 지지 요소(120)는 에어로졸 형성 기재(110)를 에어로졸 발생 물품(100)의 극단적인 원위 단부(180)에 위치시킨다. 지지 요소(120)는 또한 스페이서로서 기능해서 에어로졸 형성 기재(110)로부터 에어로졸 발생 물품(100)의 에어로졸 냉각 요소(130)를 이격시킨다.
- [0114] 에어로졸 냉각 요소(130)는 지지 요소(120)의 바로 하류에 위치하고 지지 요소(120)와 접경한다. 사용시, 에어로졸 형성 기재(110)로부터 방출된 휘발성 물질은 에어로졸 발생 물품(100)의 마우스 단부(170)을 향해 에어로졸 냉각 요소(130)를 따라 통과한다. 휘발성 물질은 에어로졸 냉각 요소(130) 내부에서 냉각되어 사용자가 흡입하는 에어로졸을 형성할 수 있다. 에어로졸 냉각 요소(130)는 래퍼(190)에 의해 둘러싸여 있는 폴리락트산의 권축되고 주름진 시트를 포함할 수 있다. 폴리락트산으로 이루어진 권축되고 주름진 시트는 에어로졸 냉각 요소(130)의 길이를 따라 연장되어 있는 복수의 길이 방향 채널을 정의한다.
- [0115] 마우스피스(140)는 에어로졸 냉각 요소(130)의 바로 하류에 위치하며 에어로졸 냉각 요소(130)와 접경한다. 마

우스퍼스(140)는 여과 효율이 낮은 종래의 셀룰로오스 아세테이트 토우 필터를 포함한다.

- [0116] 에어로졸 발생 물품(100)을 조립하기 위해서, 전술한 네 개의 요소(110, 120, 130 및 140)는 외부 래퍼(150)의 내부에 정렬되고 기밀하게 래핑된다. 외부 래퍼는 통상의 쉘런 종이일 수 있다. 서셉터(160)는 복수의 요소의 조립 전에, 에어로졸 형성 기재(110)를 형성하는 데에 사용되는 공정 동안에 에어로졸 형성 기재(110) 내에 삽입되어서 로드를 형성할 수도 있다.
- [0117] 도 1에 나타난 에어로졸 발생 물품(100)은 에어로졸을 생성하기 위해 도 2a에 나타난 에어로졸 발생 장치(200)와 같은 에어로졸 발생 장치와 체결되도록 설계된다. 에어로졸 발생 장치(200)는 에어로졸 발생 물품(100)을 수용하도록 구성된 공동(220)을 갖는 하우징(210)을 포함한다. 에어로졸 발생 장치(200)는 에어로졸을 생성하기 위한 에어로졸 발생 물품(100)을 가열하도록 구성된 유도 가열 장치(230)를 추가로 포함한다. 도 2b는 에어로졸 발생 물품(100)이 공동(220) 내에 삽입될 경우에 에어로졸 발생 장치(200)를 나타낸다.
- [0118] 유도 가열 장치(230)는 도 3에 블록도로서 나타나 있다. 유도 가열 장치(230)는 DC 전력 공급원(310) 및 가열 장치(320)(전력 공급 전자기기로도 지칭됨)을 포함한다. 가열 장치는 제어기(330), DC/AC 변환기(340), 매칭 네트워크(350) 및 인덕터(240)를 포함한다.
- [0119] DC 전력 공급원(310)은 DC 전력을 가열 장치(320)에 제공하도록 구성된다. 구체적으로, DC 전력 공급원(310)은 DC/AC 변환기(340)에 DC 공급 전압(VDC) 및 DC 전류(IDC)를 제공하도록 구성된다. 바람직하게는, 전력 공급원(310)은 리튬 이온 배터리와 같은 배터리이다. 대안으로서, 전력 공급원(310)은 커패시터와 같은 다른 형태의 전하 저장 장치일 수 있다. 전력 공급원(310)은 재충전을 요구할 수 있다. 예를 들어, 전력 공급원(310)은 약 6분의 기간 동안, 또는 6분의 배수의 기간 동안 에어로졸을 연속적으로 발생시키기에 충분한 용량을 가질 수 있다. 다른 예시에서, 전력 공급원(310)은 소정의 펄핑 수 또는 가열 장치의 별개 활성화를 허용하기에 충분한 용량을 가질 수 있다.
- [0120] DC/AC 변환기(340)는 고주파 교류를 인덕터(240)에 공급하도록 구성된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "고주파 교류"는 약 500 kHz 내지 약 30 MHz의 주파수를 갖는 교류를 의미한다. 고주파 교류는 약 1 MHz 내지 약 10 MHz와 같은, 또는 약 5 MHz 내지 약 8 MHz와 같은, 약 1 MHz 내지 약 30 MHz의 주파수를 가질 수 있다.
- [0121] 도 4는 유도 가열 장치(230), 특히 DC/AC 변환기(340)의 전기 구성 요소를 개략적으로 나타낸다. DC/AC 변환기(340)는 바람직하게는 클래스-E 전력 증폭기를 포함한다. 클래스-E 전력 증폭기는, 전계 효과 트랜지스터(420), 예를 들어, 금속-산화물-반도체 전계 효과 트랜지스터를 포함한 트랜지스터 스위치(410), 스위칭 신호(게이트-소스 전압)를 전계 효과 트랜지스터(420)에 공급하기 위한 화살표(430)로 표시한 트랜지스터 스위치 공급 회로, 및 커패시터(C2)와 인덕터(240)에 대응하는 인덕터(L2)의 직렬 연결과 셉트 커패시터(C1)를 포함한 LC 부하 네트워크(440)를 포함한다. 또한, 초크(L1)를 포함한 DC 전력 공급원(310)은 DC 공급 전압(VDC)을 공급하도록 나타나며, DC 전류(IDC)는 작동 동안 DC 전력 공급원(310)으로부터 도출된다. 인덕터(L2)의 오옴 저항($R_{코일}$)과 서셉터(160)의 오옴 저항($R_{부하}$)의 합인, 총 오옴 부하(450)를 나타내는 오옴 저항 R은 도 5에 상세히 나타나 있다.
- [0122] DC/AC 변환기(340)가 클래스-E 전력 증폭기를 포함하는 것으로 나타나 있지만, DC/AC 변환기(340)는 DC 전류를 AC 전류로 변환하는 임의의 적절한 회로를 사용할 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, DC/AC 변환기(340)는 두 개의 트랜지스터 스위치를 포함한 클래스-D 전력 증폭기를 포함할 수 있다. 다른 예시로서, DC/AC 변환기(340)는 쌍으로 작용하는 네 개의 스위칭 트랜지스터를 갖는 풀 브리지 전력 인버터를 포함할 수 있다.
- [0123] 도 3으로 돌아가면, 인덕터(240)는 부하에 대한 최적의 적응을 위해 매칭 네트워크(350)를 통해 DC/AC 변환기(340)로부터 교류를 수신할 수 있지만, 매칭 네트워크(350)는 필수적이지 않다. 예를 들어, 매칭 네트워크(350)는 소형 매칭 변압기를 포함할 수 있다. 매칭 네트워크(350)는 DC/AC 컨버터(340)와 인덕터(240) 사이의 전력 전달 효율을 개선할 수 있다.
- [0124] 도 2a에 나타난 바와 같이, 인덕터(240)는 에어로졸 발생 장치(200)의 공동(220)의 원위 부분(225)에 인접하여 위치한다. 따라서, 에어로졸 발생 장치(200)의 작동 동안, 인덕터(240)에 공급된 고주파 교류가 인덕터(240)로 하여금 에어로졸 발생 장치(200)의 원위 부분(225) 내에 고주파 교변 자기장을 발생시킨다. 교변 자기장은 바람직하게는 1 내지 30 MHz, 바람직하게는 2 내지 10 MHz, 예를 들어 5 내지 7 MHz의 주파수를 갖는다. 도 2b로부터 알 수 있는 바와 같이, 에어로졸 발생 물품(100)이 공동(200) 내에 삽입될 경우, 에어로졸 발생 물품(100)의 에어로졸 형성 기재(110)는 에어로졸 발생 물품(100)의 서셉터(160)가 이러한 교변 자기장 내에 위치하도록 인

덕터(240)에 인접하여 위치한다. 교번 자기장이 서셉터(160)를 관통할 경우, 교번 자기장은 서셉터(160)를 가열시킨다. 예를 들어, 와전류는 결과적으로 가열되는 서셉터(160)에서 발생된다. 추가 가열이 서셉터(160) 내의 자성 히스테리시스 손실에 의해 제공된다. 가열된 서셉터(160)는 에어로졸 발생 물품(100)의 에어로졸 형성 기재(110)를 에어로졸을 형성하기에 충분한 온도로 가열한다. 에어로졸은 에어로졸 발생 물품(100)을 통해 하류로 흡입되고 사용자에게 의해 흡입된다.

[0125] 제어기(330)는 마이크로컨트롤러, 바람직하게는 프로그래밍 가능한 마이크로컨트롤러일 수 있다. 제어기(330)는 서셉터(160)의 온도를 제어하기 위해 DC 전력 공급원(310)으로부터 유도 가열 장치(320)로의 전력 공급을 제어하도록 프로그래밍된다.

[0126] 도 6은 (점선으로 표시된) 서셉터(160)의 온도가 증가함에 따라 시간 경과에 따라 전력 공급원(310)으로부터 도출된 DC 전류(IDC) 사이의 관계를 나타낸다. 전력 공급원(310)으로부터 도출된 DC 전류(IDC)는 DC/AC 변환기(340)의 입력 측에서 측정된다. 이 예시의 목적을 위해, 전력 공급원(310)의 전압(VDC)이 거의 일정하게 유지된다고 가정할 수 있다. 서셉터(160)가 유도 가열됨에 따라, 서셉터(160)의 겉보기 저항이 증가한다. 이러한 저항 증가는, 일정한 전압에서 서셉터(160)의 온도가 증가할수록 감소하는, 전력 공급원(310)으로부터 도출된 DC 전류(IDC)의 감소로 관찰된다. 인덕터(240)에 의해 제공된 고주파 교번 자기장은 서셉터 표면에 매우 근접하게 와전류를 유도하는데, 표피 효과라고 알려진 효과이다. 서셉터(160) 내의 저항은 제1 서셉터 재료의 전기 비저항 및 제2 서셉터 재료의 전기 비저항에 부분적으로 의존하고, 유도된 와전류에 유용한 각 재료 내의 표피 층의 깊이에 부분적으로 의존하고, 비저항은 결과적으로 온도 의존적이다. 제2 서셉터 재료는 그의 쿨리 온도에 도달하면 그의 자기 특성을 상실한다. 이는, 제2 서셉터 재료 내의 와전류에 유용한 표피 층을 증가시키고, 이는 서셉터(160)의 겉보기 저항을 감소시킨다. 그 결과, 제2 서셉터 재료의 표피 깊이가 증가하기 시작하고 저항이 떨어지기 시작할 때, 감지된 DC 전류(IDC)가 일시적으로 증가한다. 이는 도 6에서 밸리(극소값)로서 보인다. 전류는 제2 서셉터 재료가 그의 자발적인 자기 특성을 상실한 지점과 일치하는, 최대 표피 깊이에 도달할 때까지 계속 증가한다. 이 지점을 쿨리 온도라고 하며 도 6에서 힐(극대값)으로 보인다. 이 지점에서, 제2 서셉터 재료는 강자성 또는 페리자성 상태에서부터 상자성 상태로의 상 변화를 거쳤다. 이 지점에서, 서셉터(160)는 공지된 온도(진성 재료별 온도인 쿨리 온도)에 있다. 쿨리 온도에 도달한 후 인덕터(240)가 교번 자기장을 계속 발생시키는 경우(즉, DC/AC 변환기(340)로의 전력이 차단되지 않음), 서셉터(160) 내에 발생한 와전류는 서셉터(160)의 저항에 대항하여 흐를 것이고, 이에 따라, 서셉터(160) 내의 주열 가열이 계속될 것이고, 저항이 다시 증가할 것이고(저항은 온도의 다항식 의존성을 가질 것이고, 대부분의 금속 서셉터 재료에 대해, 목적상 삼차 다항식 의존성에 근사치가 될 수 있음), 전류는 인덕터(240)가 서셉터(160)에 전력을 계속 제공하는 한 다시 떨어질 것이다.

[0127] 따라서, 도 6으로부터 알 수 있는 바와 같이, 서셉터(160)의 겉보기 저항(및 이에 상응하여 전력 공급원(310)으로부터 도출된 전류(IDC))는 서셉터(160)의 특정 온도 범위에 걸쳐 엄격하게 단조로운 관계식으로 서셉터(160)의 온도에 따라 변할 수 있다. 엄격하게 단조로운 관계식은, 겉보기 저항 또는 겉보기 전도도($1/R$)의 결정으로부터 서셉터(160)의 온도를 명백하게 결정하게 한다. 이는 겉보기 저항의 각각의 결정된 값이 온도의 단지 하나의 단일 값을 나타내기 때문이고, 따라서 관계식에 모호함이 없다. 서셉터(160)의 온도와 겉보기 저항 간의 단조로운 관계식은 서셉터(160) 온도의 결정 및 제어를 가능하게 하고, 이에 따라 에어로졸 형성 기재(110)의 온도의 결정 및 제어를 가능하게 한다. 서셉터(160)의 겉보기 저항은 적어도 DC 전력 공급원(310)으로부터 도출된 DC 전류(IDC)를 모니터링함으로써 원격으로 감지될 수 있다.

[0128] 적어도 전력 공급원(310)으로부터 도출된 DC 전류(IDC)는 제어기(330)에 의해 모니터링된다. 바람직하게는, 전력 공급원(310)으로부터 도출된 DC 전류(IDC) 및 DC 공급 전압(VDC) 둘 모두가 모니터링된다. 제어기(330)는 전도도 값 또는 저항 값에 기초하여 가열 장치(320)에 제공되는 전력의 공급을 조절하며, 여기서 전도도는 DC 전류(IDC) 대 DC 공급 전압(VDC)의 비로 정의되고 저항은 DC 공급 전압(VDC) 대 DC 전류(IDC)의 비로 정의된다. 가열 장치(320)는 DC 전류(IDC)를 측정하기 위한 전류 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 가열 장치는 DC 공급 전압(VDC)을 측정하기 위한 전압 센서(미도시)를 선택적으로 포함할 수 있다. 전류 센서 및 전압 센서는 DC/AC 변환기(340)의 입력측에 위치한다. DC 전류(IDC) 및 선택적으로 DC 공급 전압(VDC)은 피드백 채널에 의해 제어기(330)로 제공되어, AC 전력(PAC)이 인덕터(240)에 추가로 공급되는 것을 제어한다.

[0129] 제어기(330)는, 서셉터(160)의 목표 작동 온도에 대응하는 목표 값으로 측정 전도도 값 또는 측정 저항 값을 유지함으로써 서셉터(160)의 온도를 제어할 수 있다. 제어기(330)는, 예를 들어 비례-적분-미분 제어 루프를 사용함으로써, 측정 전도도 값 또는 측정 저항 값을 목표 값으로 유지하기 위해 임의의 적절한 제어 루프를 사용할

수 있다.

[0130] 서셉터(160)의 걸보기 저항(또는 걸보기 전도도)과 서셉터(160)의 온도 사이의 엄격하게 단조로운 관계식을 이용하기 위해, 에어로졸을 생성하기 위한 사용자 작동 중에, 서셉터와 연결되고 DC/AC 변환기(340)의 입력 측에서 측정된 전도도 값 또는 저항 값은, 제1 교정 온도에 대응하는 제1 교정 값과 제2 교정 온도에 대응하는 제2 교정 값 사이에서 유지된다. 제2 교정 온도는 제2 서셉터 재료의 쿨리 온도(도 6의 전류 플롯의 힐)이다. 제1 교정 온도는, 제2 서셉터 재료의 표피 깊이가 증가하기 시작하는(저항의 일시적인 저하를 초래하는) 서셉터의 온도 이상인 온도이다. 따라서, 제1 교정 온도는 제2 서셉터 재료의 최대 투과성에서의 온도 이상이다. 제1 교정 온도는 제2 교정 온도보다 적어도 50° C 더 낮다. 적어도 제2 교정 값은 이하에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 서셉터(160)의 교정에 의해 결정될 수 있다. 제1 교정 값 및 제2 교정 값은 제어기(330)의 메모리에 교정 값으로서 저장될 수 있다.

[0131] 전도도(저항)는 온도에 대한 다항식 의존성을 갖기 때문에, 전도도(저항)는 온도의 함수로서 비선형 방식으로 거동할 것이다. 그러나, 제1 및 제2 교정 값은, 제1 및 제2 교정 값의 차이가 작고 제1 및 제2 교정 값이 작동 온도 범위의 상부에 있기 때문에 이러한 의존성이 제1 교정 값과 제2 교정 값 사이에서 선형인 것으로 근사화될 수 있도록, 선택된다. 따라서, 온도를 목표 작동 온도로 조절하기 위해, 전도도는 선형 방정식을 통해 제1 교정 값 및 제2 교정 값에 따라 조절된다. 예를 들어, 제1 및 제2 교정 값이 전도도 값인 경우, 목표 작동 온도에 대응하는 목표 전도도 값은 다음 식에 의해 주어질 수 있다:

$$G_{\text{목표}} = G_{\text{하한}} + (x \times \Delta G)$$

[0132]

여기서, ΔG 은 제1 전도도 값과 제2 전도도 값의 차이이고, x 은 ΔG 의 백분율이다.

[0133]

[0134]

제어기(330)는, DC/AC 변환기(340)의 스위칭 트랜지스터(410)의 듀티 사이클을 조절함으로써, 가열 장치(320)에 대한 전력 공급을 제어할 수 있다. 예를 들어, 가열 동안, DC/AC 변환기(340)는 서셉터(160)를 가열하는 교류를 연속적으로 발생시키고, 동시에, DC 공급 전압(V_{DC})과 DC 전류(I_{DC})는 1 밀리초 주기로 100 밀리초마다 측정된다. 전도도가 제어기(330)에 의해 모니터링되면, 전도도가 목표 작동 온도에 대응하는 값에 도달하거나 초과할 경우, 스위칭 트랜지스터(410)의 듀티 사이클은 감소된다. 저항이 제어기(330)에 의해 모니터링되면, 저항이 목표 작동 온도에 대응하는 값에 도달하거나 미만인 경우, 스위칭 트랜지스터(410)의 듀티 사이클은 감소된다. 예를 들어, 스위칭 트랜지스터(410)의 듀티 사이클은 약 9%까지 감소될 수 있다. 즉, 스위칭 트랜지스터(410)는, 1밀리초의 지속 시간 동안 10밀리초마다 펄스를 생성하는 모드로 스위칭될 수 있다. 스위칭 트랜지스터(410)의 이러한 1밀리초의 온-상태(전도 상태) 동안, DC 공급 전압(V_{DC})과 DC 전류(I_{DC})의 값이 측정되고, 전도도가 결정된다. 서셉터(160)의 온도가 목표 작동 온도 미만을 나타내기 위해 전도도가 감소(또는 저항이 증가)함에 따라, 트랜지스터(410)의 게이트는, 시스템에 대해 선택된 구동 주파수에서 펄스 트레인을 다시 공급받는다.

[0135]

전력은, 전류의 연속 펄스 시리즈 형태로 인덕터(240)에 제어기(330)에 의해 공급될 수 있다. 특히, 전력은 펄스 시리즈로 인덕터(240)에 공급될 수 있으며, 각각은 시간 간격만큼 분리된다. 연속적인 펄스 시리즈는 두 개 이상의 가열 펄스, 및 연소적인 가열 펄스 사이에 하나 이상의 프로빙 펄스를 포함한다. 가열 펄스는, 예컨대 서셉터(160)를 가열하기 위한 세기를 갖는다. 프로빙 펄스는, 서셉터(160)를 가열하지 않고 오히려 전도도 값 또는 저항 값에 대한 피드백을 얻은 다음 서셉터 온도의 전개(감소)에 대한 세기를 갖는 분리된 전력 펄스이다. 제어기(330)는, DC 전력 공급부가 인덕터(240)로 공급하는 전력의 연속적 가열 펄스 사이의 시간 간격 지속 시간을 제어함으로써, 전력을 제어할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어기(330)는 DC 전력 공급부에 의해 인덕터(240)로 공급되는 전력의 연속적 가열 펄스 각각의 길이(즉, 지속 시간)를 제어함으로써, 전력을 제어할 수 있다.

[0136]

제어기(330)는, 전도도가 서셉터(160)의 공지된 온도에서 측정되는 교정 값을 얻기 위해, 교정 프로세스를 수행하도록 프로그래밍된다. 서셉터의 공지된 온도는 제1 교정 값에 대응하는 제1 교정 온도, 및 제2 교정 값에 대응하는 제2 교정 온도일 수 있다. 바람직하게는, 교정 프로세스는, 사용자가 에어로졸 발생 장치(200)를 작동할 때마다, 예를 들어 사용자가 에어로졸 발생 장치(200)에 에어로졸 발생 물품(100)을 삽입할 때마다 수행된다.

[0137]

교정 프로세스 동안, 제어기(330)는 서셉터(160)를 가열하기 위해 DC/AC 변환기(340)를 제어하여 전력을 인덕터

(240)에 연속적으로 또는 계속 공급한다. 제어기(330)는, 전력 공급부에 의해 도출된 전류(I_{DC}) 및, 선택적으로 전력 공급 전압(V_{DC})를 측정함으로써 서셉터(160)와 연관된 전도도 또는 저항을 모니터링한다. 도 6과 관련하여 전술한 바와 같이, 서셉터(160)가 가열됨에 따라, 측정된 전류는 제1 전환점에 도달하고 전류가 증가하기 시작할 때까지 감소한다. 이러한 제1 전환점은 극소 전도도 값(극대 저항 값)에 대응한다. 제어기(330)는 전도도의 극소 값(또는 저항의 극대 값)을 제1 교정 값으로 기록할 수 있다. 제어기는, 최소 전류에 도달된 후 소정의 시간에 전도도 또는 저항의 값을 제1 교정 값으로서 기록할 수 있다. 전도도 또는 저항은 측정된 전류(I_{DC}) 및 측정된 전압(V_{DC})에 기초하여 결정될 수 있다. 대안적으로, 전력 공급원(310)의 알려진 특성인 전력 공급 전압(V_{DC})이 대략 일정하다고 가정할 수 있다. 제1 교정 값에서 서셉터(160)의 온도는, 제1 교정 온도로서 지칭된다. 바람직하게는, 제1 교정 온도는 150°C 내지 350°C 이다. 보다 바람직하게는, 에어로졸 형성 기재(110)가 담배를 포함하는 경우, 제1 교정 온도는 320°C 이다. 제1 교정 온도는 제2 교정 온도보다 적어도 50°C 더 낮다.

[0138] 제어기(330)가 DC/AC 변환기(340)에 의해 인덕터(240)에 제공되는 전력을 계속 제어함에 따라, 측정된 전류는 증가하고 이후에 측정 전류의 감소가 시작하기 전에 제2 전환점에 도달하고 최대 전류(제2 서셉터 재료의 쿨리 온도에 대응함)가 관찰된다. 이러한 전환점은 극대 전도도 값(극소 저항 값)에 대응한다. 제어기(330)는 전도도의 극대 값(또는 저항의 극소 값)을 제2 교정 값으로 기록한다. 제2 교정 값에서 서셉터(160)의 온도는, 제2 교정 온도로서 지칭된다. 바람직하게는, 제2 교정 온도는 200°C 내지 400°C 이다. 최대값이 감지될 때, 제어기(330)는 DC/AC 변환기(340)를 제어하여 인덕터(240)에 대한 전력 공급을 차단하여, 서셉터(160) 온도의 감소 및 이에 대응하는 전도도의 감소를 초래한다.

[0139] 그래프의 형상에 기인해, 제1 교정 값 및 제2 교정 값을 얻기 위해 서셉터(160)를 연속적으로 가열하는 이러한 프로세스는, 적어도 한 번 반복될 수 있다. 인덕터(240)로 전력의 공급을 차단한 후, 제어기(330)는, 제2 최소 전도도 값(제2 최대 저항 값)에 대응하는 제3 전환점이 관찰될 때까지, 전도도(또는 저항)를 계속 모니터링한다. 제3 전환점이 감지될 경우, 제어기(330)는, 제2 최대 전도도 값(제2 최소 저항 값)에 대응하는 제4 전환점이 감지될 때까지, DC/AC 변환기(340)를 제어하여 인덕터(240)에 전력을 연속적으로 공급한다. 제어기(330)는, 제3 회전점에서 또는 그 직후의 전도도 값 또는 저항 값을 제1 교정 값으로서, 그리고 제4 회전점 전류에서의 전도도 값 또는 저항 값을 제2 교정 값으로서 저장한다. 최소 및 최대 측정 전류에 대응하는 전환점의 측정 반복은, 에어로졸을 생성하기 위해 장치들 사용자가 작동하는 동안 후속 온도 조절을 상당히 개선한다. 바람직하게는, 제어기(330)는 제2 최대값 및 제2 최소값으로부터 얻어진 전도도 또는 저항 값에 기초하여 전력을 조절하며, 이는, 열이 에어로졸 형성 기재(110) 및 서셉터(160) 내에 분포하는 데 더 많은 시간을 가질 것이기 때문에 더욱 신뢰성이 높다.

[0140] 교정 프로세스의 신뢰성을 더욱 개선하기 위해, 제어기(310)는, 교정 프로세스 전에 예열 공정을 수행하도록 선택적으로 프로그래밍될 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 형성 기재(110)가 특히 건조하거나 유사한 조건인 경우, 교정은, 열이 에어로졸 형성 기재(110) 내에서 확산되어 교정 값의 신뢰성을 감소시키기 전에 수행될 수 있다. 에어로졸 형성 기재(110)가 습한 경우, 서셉터(160)는 (기재(110) 내의 수분 함량으로 인해) 빨리 온도에 도달하는 데 더 많은 시간이 소요된다.

[0141] 예열 공정을 수행하기 위해, 제어기(330)는 인덕터(240)에 전력을 연속적으로 제공하도록 구성된다. 전술한 바와 같이, 전류는, 서셉터(160)의 온도가 증가함에 따라 감소하기 시작하여 최소에 도달한다. 이 단계에서, 제어기(330)는, 서셉터(160)가 계속 가열되기 전에 냉각될 수 있도록, 소정의 기간 동안 대기하도록 구성된다. 따라서, 제어기(330)는 DC/AC 변환기(340)를 제어하여 인덕터(240)에 대한 전력 공급을 차단한다. 소정의 기간 이후, 제어기(330)는 DC/AC 변환기(340)를 제어하여 최소에 도달할 때까지 전력을 제공한다. 이 지점에서, 제어기는 DC/AC 변환기(340)를 제어하여 인덕터(240)에 대한 전력 공급을 다시 차단한다. 제어기(330)는 가열을 계속하기 전에 서셉터(160)가 냉각될 수 있도록 동일한 소정의 시간 동안 다시 대기한다. 서셉터(160)의 이러한 가열 및 냉각은 예열 공정의 소정의 지속 시간 동안 반복된다. 예열 공정의 소정의 지속 시간은 바람직하게는 11초이다. 예열 공정 다음 교정 프로세스의 소정의 결합 지속 시간은 바람직하게는 20초이다.

[0142] 에어로졸 형성 기재(110)가 건조하면, 예열 공정의 제1 최소값은 소정의 시간 내에 도달되고 전력의 중단은 소정의 기간이 끝날 때까지 반복될 것이다. 에어로졸 형성 기재(110)가 습하면, 예열 공정의 제1 최소값은 소정의 기간의 종료를 향해 도달할 것이다. 따라서, 소정의 지속 시간 동안 예열 공정을 수행하는 것은, 기관(110)의 물리적 상태가 무엇이든, 연속적인 전력을 공급할 준비가 되고 제1 최대값에 도달하기 위해, 기관(110)이 최소 온도에 도달하기에 시간이 충분함을 보장한다. 이는, 가능한 한 빨리 교정을 허용하지만, 여전히 기관(110)이

미리 밸리에 도달하지 않았을 위험을 없앤다.

[0143] 또한, 에어로졸 발생 물품(100)은 예열 공정의 소정의 지속 시간 내에 항상 최소값에 도달하도록, 구성될 수 있다. 최소가 예열 공정의 소정의 지속 시간 내에 도달하지 않는 경우, 이는, 에어로졸 형성 기재(110)를 포함한 에어로졸 발생 물품(100)이 에어로졸 발생 장치(200)와 함께 사용하기에 적합하지 않음을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 발생 물품(100)은, 에어로졸 발생 장치(200)와 함께 사용하도록 의도된 에어로졸 형성 기재(100)와 상이하거나 더 낮은 품질의 에어로졸 형성 기재(110)를 포함할 수 있다. 다른 예시로서, 에어로졸 발생 물품(100)은, 예를 들어 에어로졸 발생 물품(100) 및 에어로졸 발생 장치(200)가 상이한 제조업체에 의해 제조되는 경우, 가열 장치(320)와 함께 사용하도록 구성되지 않을 수 있다. 따라서, 제어기(330)는, 에어로졸 발생 장치(200)의 작동을 중지하기 위한 제어 신호를 발생시키도록 구성된다.

[0144] 예열 공정은 사용자 입력, 예를 들어 에어로졸 발생 장치(200)의 사용자 활성화를 수신하는 것에 응답하여 수행될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어기(330)는 에어로졸 발생 장치(200) 내의 에어로졸 발생 물품(100)의 존재를 감지하도록 구성될 수 있고, 예열 공정은, 에어로졸 발생 장치(200)의 공동(220) 내의 에어로졸 발생 물품(100)의 존재를 감지하는 것에 응답하여 수행될 수 있다.

[0145] 도 7은, 서셉터(160)의 가열 프로파일을 보여주는 시간에 대한 전도도의 그래프이다. 그래프는 두 개의 연속적인 가열 단계, 즉 전술한 예열 공정(710A) 및 교정 프로세스(710B)를 포함한 제1 가열 단계(710), 및 에어로졸을 생성하기 위해 에어로졸 발생 장치(200)의 사용자 작동에 대응하는 제2 가열 단계(720)를 나타낸다. 도 7은 시간에 대한 전도도의 그래프로서 나타나 있지만, 제어기(330)는, 전술한 바와 같이 측정된 저항 또는 전류에 기초하여 제1 가열 단계(710) 및 제2 가열 단계(720) 동안 서셉터의 가열을 제어하도록 구성될 수 있음을 이해해야 한다.

[0146] 또한, 제1 가열 단계(710) 및 제2 가열 단계(720) 동안 서셉터의 가열을 제어하는 기술이 서셉터와 연관된 측정 전도도 값 또는 측정 저항 값에 기초하여 전술되었지만, 전술한 기술은 DC/AC 변환기(340)의 입력에서 측정된 전류 값에 기초하여 수행될 수 있음을 이해해야 한다.

[0147] 도 7로부터 알 수 있는 바와 같이, 제2 가열 단계(720)는, 서셉터(160)의 제1 작동 온도로부터 서셉터(160)의 제2 작동 온도까지의 복수의 온도 단계에 대응하는 복수의 전도 단계를 포함한다. 서셉터의 제1 작동 온도는, 사용자가 흡입할 경우 만족스러운 경험을 하기 위해 충분한 부피와 양으로 에어로졸 형성 기재가 에어로졸을 형성하는, 최소 온도이다. 서셉터의 제2 작동 온도는, 사용자가 에어로졸을 흡입하기 위해 에어로졸 형성 기재가 가열되는 것이 바람직한 최대 온도에서의 온도이다. 서셉터(160)의 제1 작동 온도는, 도 6에 나타난 전류 플롯의 밸리에서 서셉터(160)의 제1 교정 온도 이상이다. 제1 작동 온도는 약 150℃내지 약 330℃일 수 있다. 서셉터의 제2 작동 온도는, 제2 서셉터 재료의 퀴리 온도에서 서셉터(160)의 제2 교정 온도 이하이다. 제2 작동 온도는 약 200℃내지 약 400℃일 수 있다. 제1 작동 온도 및 제2 작동 온도의 차이는 적어도 약 50℃이다. 서셉터의 제1 작동 온도는, 에어로졸 형성 기재(110)가 에어로졸을 형성하여 각 온도 단계 동안 에어로졸이 형성되는 온도이다.

[0148] 도 7에 나타난 온도 단계의 수는 예시적인 것이며, 제2 가열 단계(720)는 적어도 세 개의 연속 온도 단계, 바람직하게는 둘 내지 열넷의 온도 단계, 가장 바람직하게는 셋 내지 여덟의 온도 단계를 포함하는 것을 이해해야 한다. 각각의 온도 단계는 소정의 지속 시간을 가질 수 있다. 바람직하게는, 제1 온도 단계의 지속 시간은 후속 온도 단계의 지속 시간보다 더 길다. 각각의 온도 단계의 지속 시간은 바람직하게는 10초 초과, 바람직하게는 30초 내지 200초, 보다 바람직하게는 40초 내지 160초이다. 각 온도 단계의 지속 시간은 소정의 사용자 퍼프 수에 대응할 수 있다. 바람직하게는, 제1 온도 단계는 네 번 사용자 퍼프에 대응하고, 각각의 후속 온도 단계는 한 번 사용자 퍼프에 대응한다.

[0149] 각 온도 단계의 지속 기간 동안, 서셉터(160)의 온도는 각각의 온도 단계에 대응하는 목표 작동 온도에서 유지된다. 따라서, 각각의 온도 단계의 지속 기간 동안, 제어기(330)는, 전술한 바와 같은 각각의 온도 단계의 목표 작동 온도에 대응하는 값으로 전도도가 유지되도록, 가열 장치(320)에 대한 전력 공급을 제어한다. 각 온도 단계에 대한 목표 전도도 값은 제어기(330)의 메모리에 저장될 수 있다.

[0150] 일례로, 제2 가열 단계(720)는 다섯 개의 온도 단계: 160초의 지속 시간 및

$$G_{\text{목표}} = G_{\text{바탕}} + (0.09 \times \Delta G)$$

의 목표 전도도 값을 갖는 제1 온도 단계, 40초의 지속 시간

및 $G_{\text{목표}} = G_{\text{가열}} + (0.25 \times \Delta G)$ 의 목표 전도도 값을 갖는 제2 온도 단계, 40초의 지속 시간

간 및 $G_{\text{목표}} = G_{\text{가열}} + (0.4 \times \Delta G)$ 의 목표 전도도 값을 갖는 제3 온도 단계, 40초의 지속시간

간 및 $G_{\text{목표}} = G_{\text{가열}} + (0.56 \times \Delta G)$ 의 목표 전도도 값을 갖는 제4 온도 단계 및 85초의 지속시간

및 $G_{\text{목표}} = G_{\text{가열}} + (0.75 \times \Delta G)$ 의 목표 전도도 값을 갖는 제5 온도 단계를 포함할 수 있다. 이들 온도 단계는 330° C, 340° C, 345° C, 355° C 및 380° C의 온도에 대응할 수 있다.

[0151] 도 8은 에어로졸 발생 장치(200)에서 에어로졸 생성을 제어하기 위한 방법(800)을 나타낸 흐름도이다. 전술한 바와 같이, 제어기(330)는 방법(800)을 수행하도록 프로그래밍될 수 있다.

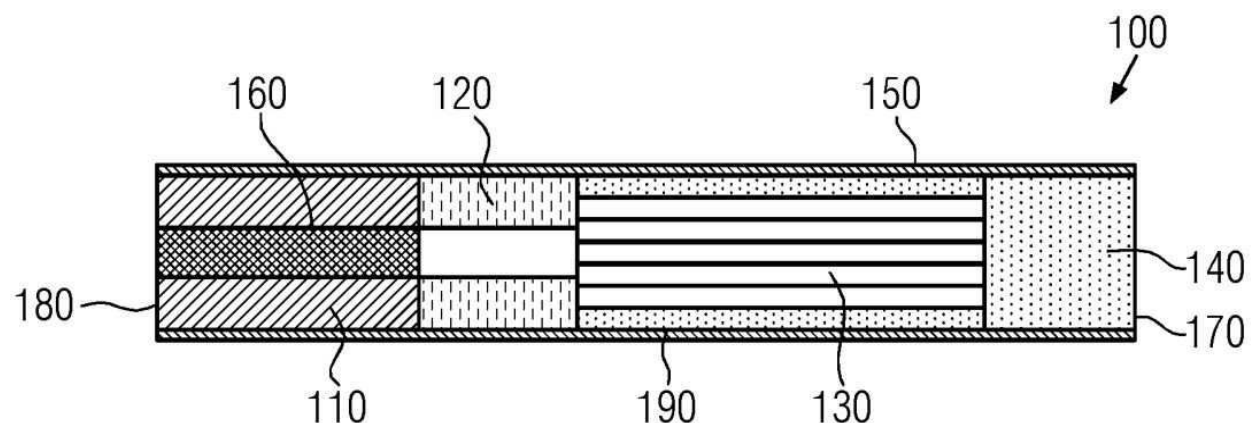
[0152] 상기 방법은 단계(810)에서 시작되며, 제어기(330)는 에어로졸을 생성하기 위한 에어로졸 발생 장치(200)의 사용자 작동을 감지한다. 에어로졸 발생 장치(200)의 사용자 작동을 감지하는 단계는 사용자 입력, 예를 들어 에어로졸 발생 장치(200)의 사용자 활성화를 감지하는 단계를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 에어로졸 발생 장치(200)의 사용자 작동을 감지하는 단계는, 에어로졸 발생 물품(100)이 에어로졸 발생 장치(200) 내에 삽입되었음을 감지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0153] 단계(810)에서 사용자 작동을 감지하는 것에 응답하여, 제어기(330)는 전술한 선택 예열 공정을 수행하도록 구성될 수 있다. 예열 공정의 소정의 지속 시간 종료 시, 제어기(330)는 전술한 바와 같이 교정 프로세스(단계 820)를 수행한다. 대안적으로, 제어기(330)는 단계(810)에서 사용자 작동을 감지하는 것에 응답하여 단계(820)로 진행하도록 구성될 수 있다. 교정 프로세스가 완료된 후, 제어기(330)는 단계(840)에서 에어로졸이 생성되는 제2 가열 단계를 수행한다.

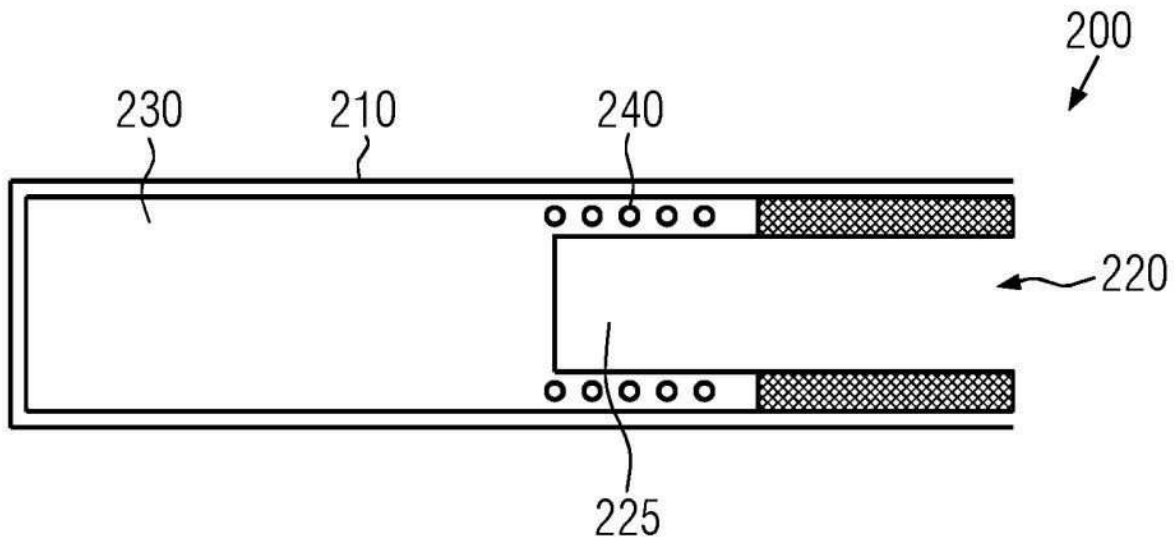
[0154] 본 설명 및 첨부된 청구범위의 목적을 위해, 달리 표시된 경우를 제외하고, 양, 수량, 백분율 등을 표현하는 모든 숫자는 모든 경우에 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 모든 범위는 개시된 최대 및 최소 지점을 포함하고, 본원에서 구체적으로 열거될 수 있거나 열거되지 않을 수 있는 임의의 중간 범위를 그 안에 포함한다. 따라서, 이러한 맥락에서, 숫자 A는 숫자 A가 수정하는 특성의 측정을 위한 일반적인 표준 오차 내에 있는 수치 값을 포함하는 것으로 간주될 수 있다. 첨부된 청구범위에 사용된 일부 경우에, A가 벗어나는 양이, 청구된 발명의 기본 및 신규한 특징(들)에 현저히 영향을 미치지 않는다면, 숫자 A는 위에서 열거된 백분율만큼 벗어날 수 있다. 또한, 모든 범위는 개시된 최대 및 최소 지점을 포함하고, 본원에서 구체적으로 열거될 수 있거나 열거되지 않을 수 있는 임의의 중간 범위를 그 안에 포함한다.

도면

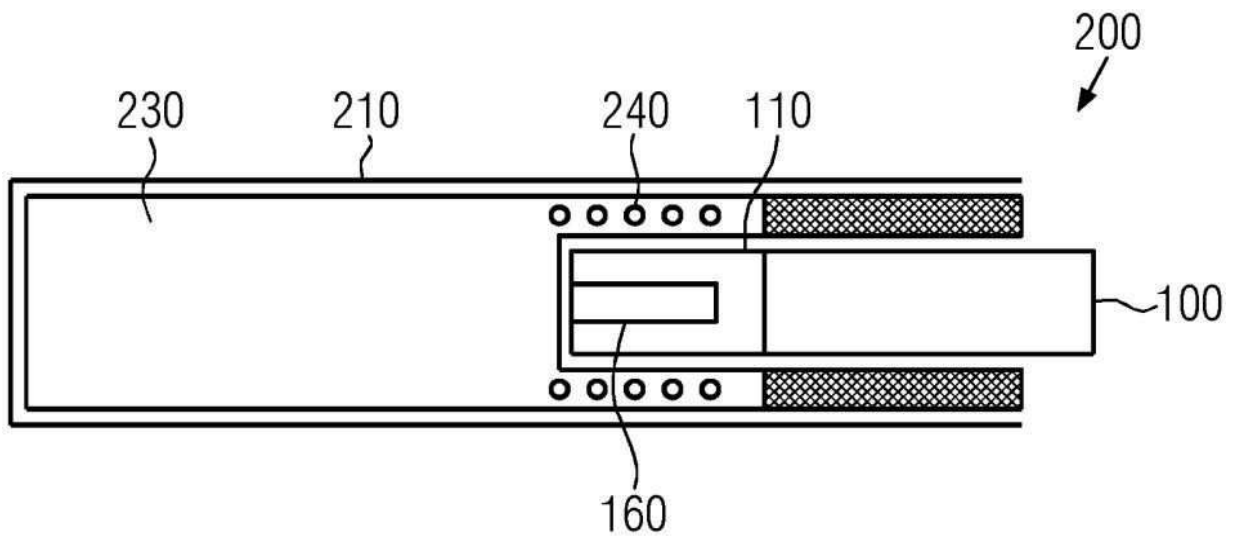
도면1



도면2a

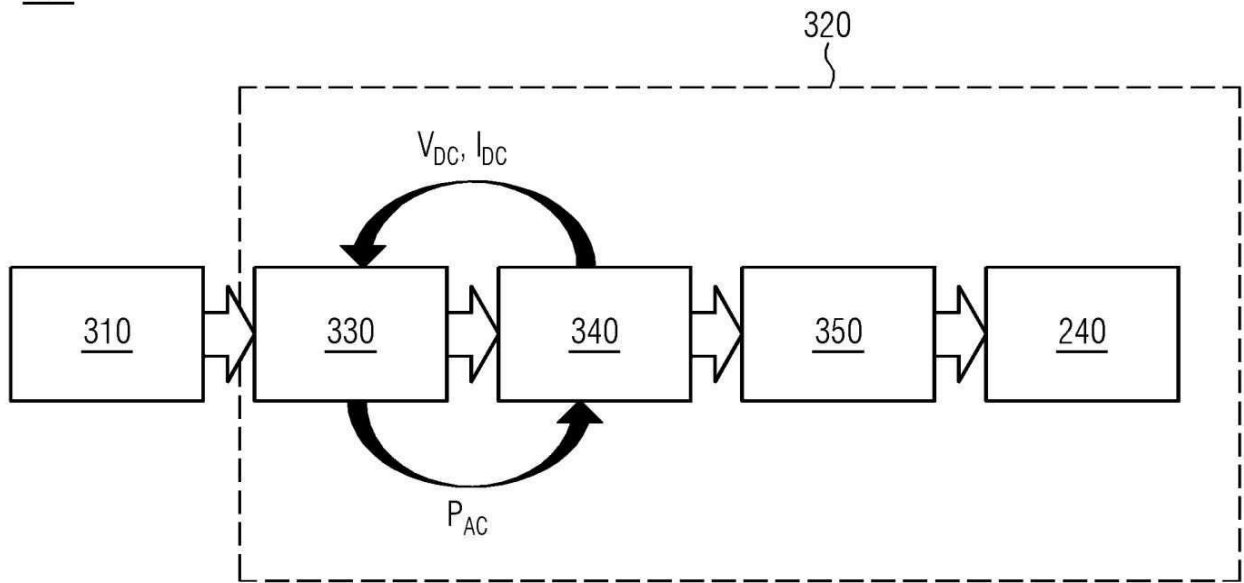


도면2b

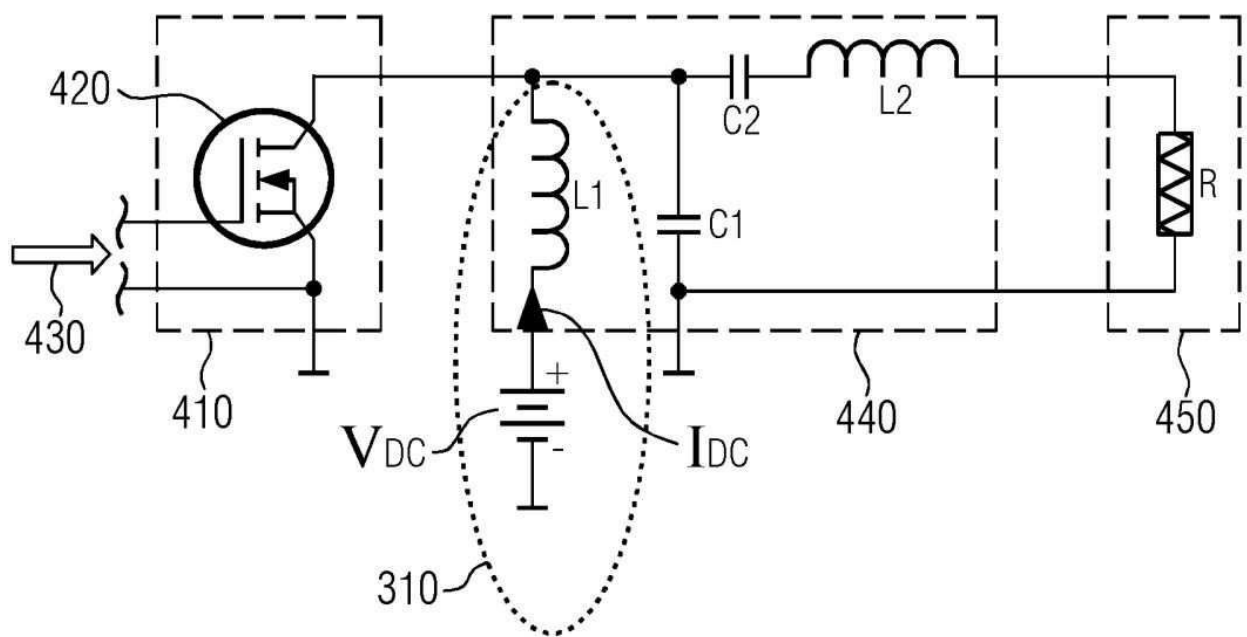


도면3

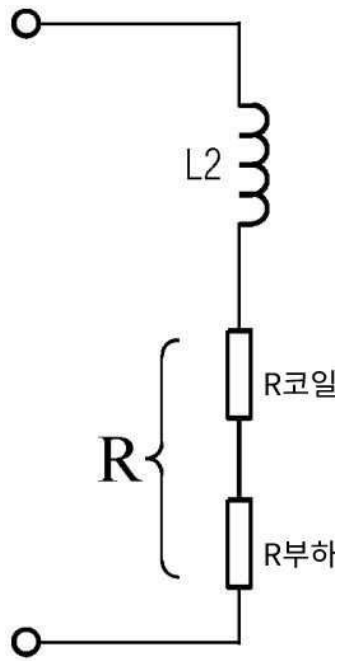
230



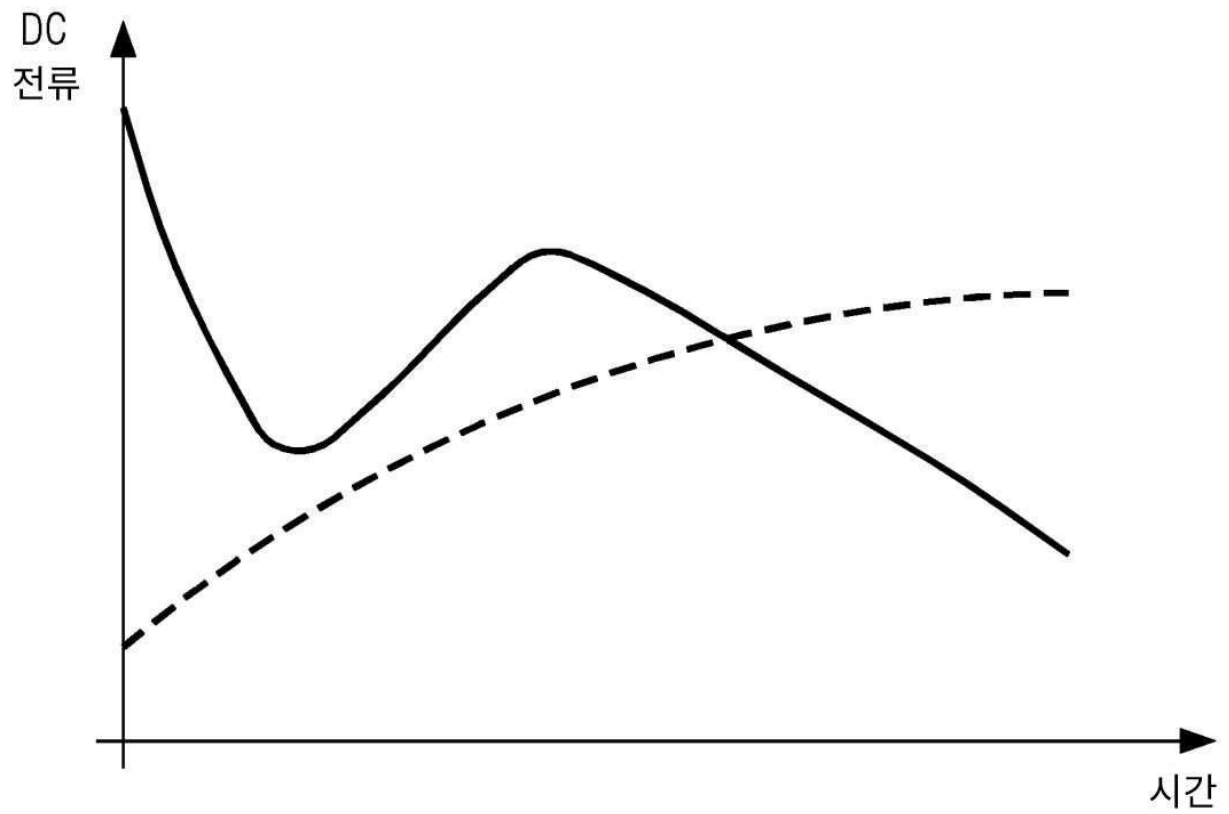
도면4



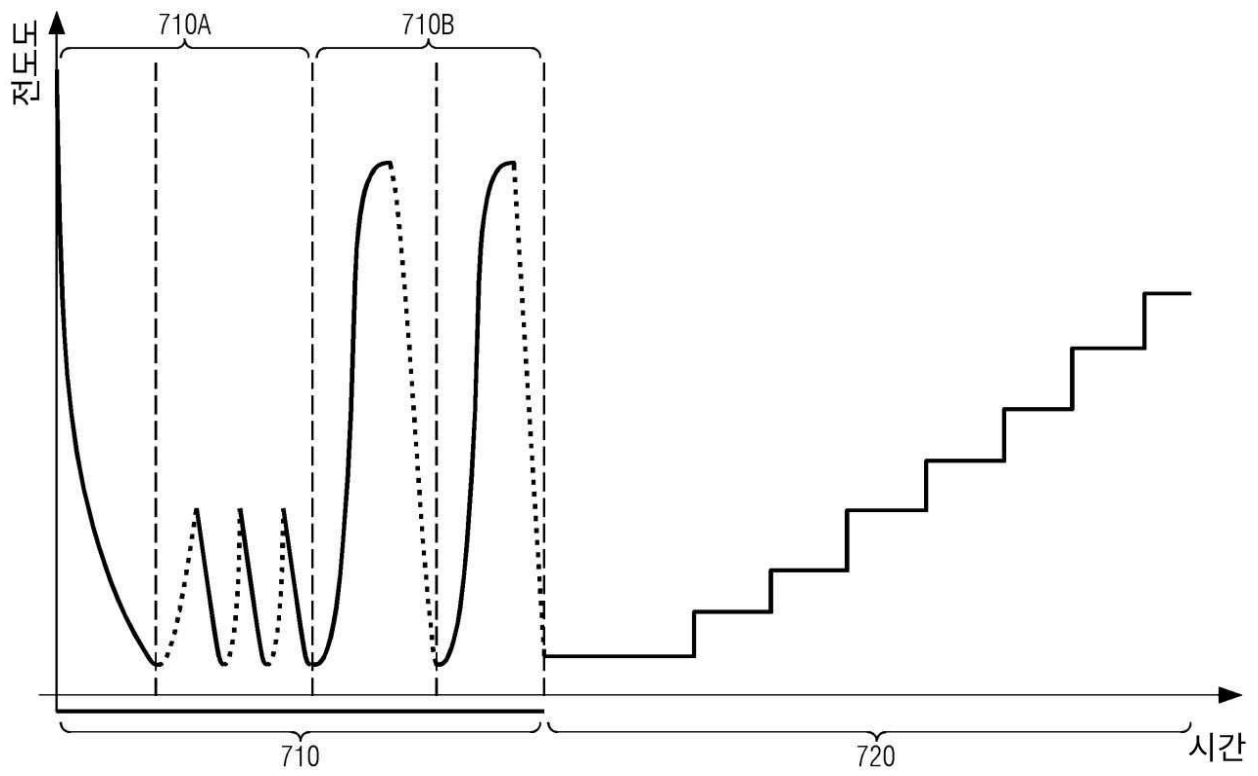
도면5



도면6



도면7



도면8

800

