



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0140467
(43) 공개일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/57 (2020.01) A24F 40/46 (2020.01)
A24F 40/51 (2020.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/57 (2020.01)
A24F 40/46 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2023-0034908
(22) 출원일자 2023년03월17일
심사청구일자 2023년03월17일

(71) 출원인
주식회사 이노아이티
부산광역시 해운대구 센텀서로 24(우동, 케이엔엔
빌딩아트홀)
(72) 발명자
최비오
부산광역시 동래구 온천장로 75 KH파인우스 1807
호
전형관
경상남도 창원시 마산회원구 양덕동2길 76 대림하
이빌 106-1201
(74) 대리인
김선준

전체 청구항 수 : 총 6 항

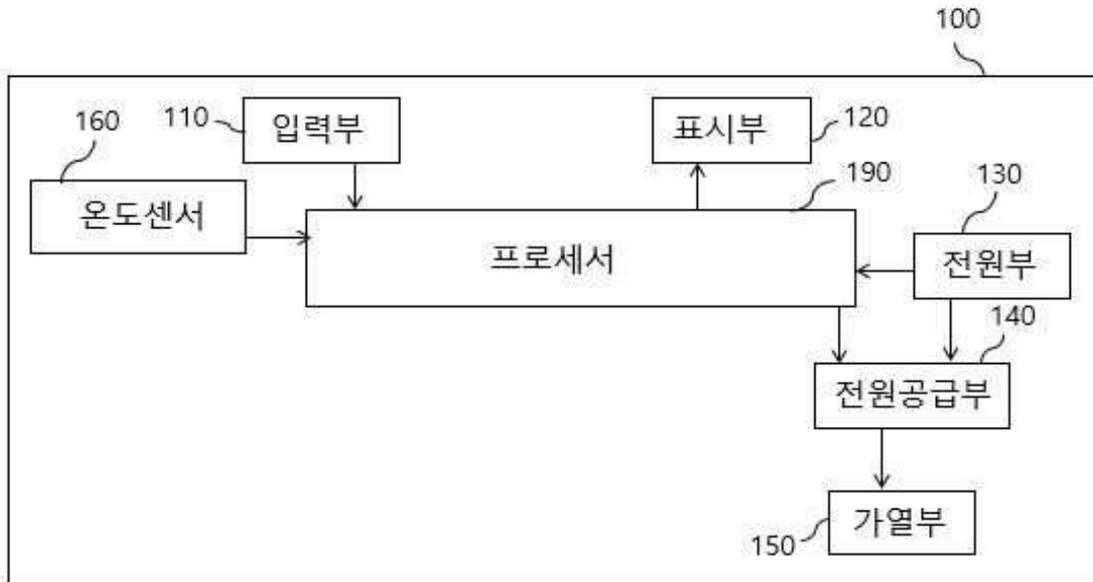
(54) 발명의 명칭 에어로졸 발생 장치

(57) 요약

실시예는 예열 공정이나 구간에서 켈런형 에어로졸 형성 물품이 삽입되는 가열 공간 내의 온도가 충분히 상승되어 첫 퍼프(흡입) 시에 충분한 연무량을 제공할 수 있는 에어로졸 발생 장치에 관한 것이다.

실시예인 에어로졸 발생 장치는 상측이 개방되며 실린더 형태의 공동인 삽입 공간이 형성된 케이스와, 케이스의 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



삽입 공간 내에 장착되며 에어로졸 형성 물품이 삽입되거나 분리되는 실린더 형태의 공동으로 이루어진 가열 공간이 형성된 히팅 파이프와, 케이스에 장착되며 히팅 파이프의 외측면에 장착되거나 인접하는 가열부와, 히팅 파이프의 외측면에 장착된 온도 센서와, 온도 센서로부터의 온도 감지값에 따라서 가열부의 전원 인가를 제어하되, 온도 감지값이 예열 과정의 목표 온도인 기준 온도(Temp_{pr})보다 높은 예열 과정의 기준 초과 온도(Temp_{ov})를 초과할 때까지 또는 예열 과정의 경과 시간(Time_e)이 제어 가변 시간(Time_l)에 도달할 때까지 고정 예열 전원을 가열부에 인가하는 제 1 과정을 수행하는 프로세서를 포함한다.

(52) CPC특허분류

A24F 40/51 (2020.01)

명세서

청구범위

청구항 1

상측이 개방되며 실린더 형태의 공동인 삽입 공간이 형성된 케이스와;
 케이스의 삽입 공간 내에 장착되며 에어로졸 형성 물품이 삽입되거나 분리되는 실린더 형태의 공동으로 이루어진 가열 공간이 형성된 히팅 파이프와;
 케이스에 장착되며 히팅 파이프의 외측면에 장착되거나 인접하는 가열부와;
 히팅 파이프의 외측면에 장착된 온도 센서와;
 온도 센서로부터의 온도 감지값에 따라서 가열부의 전원 인가를 제어하되, 온도 감지값이 예열 과정의 목표 온도인 기준 온도(Temp_{pr})보다 높은 예열 과정의 기준 초과 온도(Temp_{ov})를 초과할 때까지 또는 예열 과정의 경과 시간(Time_c)이 제어 가변 시간(Time_L)에 도달할 때까지 고정 예열 전원을 가열부에 인가하는 제 1 과정을 수행하는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 에어로졸 발생 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 프로세서는 제 1 과정 이후에 온도 감지값이 기준 온도까지 점진적으로 또는 단계적으로 낮아지도록 가열부에 인가되는 전원의 크기를 조절하는 제 2 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 에어로졸 발생 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 프로세서는 복수의 중간 목표 온도들((T₁, ... , T_n))을 하기의 수학적식으로 산정하고,

$$T_n = Temp_{ov} - \frac{(Temp_{ov} - Temp_{pr})}{(Time_{pr} - Time_{ov})} \times n$$

, 여기서, $n = Time_c - Time_{ov}$ 이고,

예열 과정이 수행되는 경과 시간(Time_c)과, 기준 시간(Time_{pr})과, 온도 감지값이 기준 초과 온도(Temp_{ov})와 같은 시간인 통과 시간(Time_{ov})을 이용하는 것을 특징으로 하는 에어로졸 발생 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 프로세서는 온도 감지값이 산정된 복수의 중간 목표 온도들((T₁, ... , T_n)) 각각과 순차적으로 같아지도록 가열부에 인가하는 전원을 조절하여, 온도 감지값이 기준 온도까지 낮아지도록 하는 제 2 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 에어로졸 발생 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 기준 초과 온도(Temp_{ov})는 기준 온도(Temp_{pr})보다 50~150℃ 만큼 높은 것을 특징으로 하는 에어로졸 발생 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

기준 초과 온도(Temp_{ov})는 350℃ 이하인 것을 특징으로 하는 에어로졸 발생 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시예는 에어로졸 발생 장치에 관한 것으로서, 특히 예열 공정이나 구간에서 권련형 에어로졸 형성 물품이 삽입되는 가열 공간 내의 온도가 충분히 상승되어 첫 퍼프(흡입) 시에 충분한 연무량을 제공할 수 있는 에어로졸 발생 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 공기 중의 미세 입자, 즉 에어로졸을 흡입하는 것으로 흔히 말하는 흡연과 같은 기호 물질 흡입이 달성될 수 있다. 종래에는 권련 형태의 담배가 이러한 기호 물질 흡입의 거의 유일한 수단이었으나 최근에는 전자 담배라는 것도 또 하나의 수단으로 자리 잡고 있다. 전자 담배는 흡입 물질이 액체 형태로 담긴 카트리지에 열이나 초음파를 가하여 흡입 물질을 증기로 기화시켜 미세 입자를 발생시키므로 연소를 시켜 연기를 발생시키는 종래의 권련 형태의 담배와는 방식 면에서 완전히 차별되며, 그로 인한 장점, 특히 연소로 발생할 수 있는 다양한 유해물질의 발생을 저지할 수 있다는 장점을 보유한다.

[0003] 또한, 권련 형태의 통상의 담배를 선호하는 수요자들의 요구에 따라, 통상의 담배의 필터부와, 권련부의 모양을 갖는 전자 담배도 제안되고 있는데, 이 전자담배는 권련부에 포함된 흡입물질을 전자히터로 기화시키면서 통상의 담배와 동등한 구성을 갖는 필터부를 통해 사용자가 흡입하는 구성을 갖는다. 이러한 전자 담배에서는, 건조 담배잎이 채워지는 권련부의 구성을 갖는 통상의 담배와는 다르게, 흡입 물질이 함침되거나 표면에 묻혀진 종이로 채워진다. 전자 담배를 홀더에 끼우고 홀더 내부의 히터가 가열되어 권련부 내부의 흡입물질을 기화시키면 사용자가 필터부를 통해 기화되는 흡입 물질을 흡입할 수 있게 된다. 종전의 전자 담배와 마찬가지로 연소가 일어나지 않는다는 장점은 가지면서 통상의 담배를 피울 때와 똑같은 메카니즘으로 필터부를 통해 기화된 흡입 물질을 흡입할 수 있으므로 사용자 입장에서는 통상의 담배를 피우는 것과 같은 기분을 느낄 수 있게 된다.

[0004] 에어로졸 발생 장치는 상측이 개방되며 통형(원통형, 사각 통형)의 삽입 공간이 형성된 케이스와, 케이스의 삽입 공간 내에 장착되며 실린더 형태의 공동으로 이루어진 가열 공간이 형성된 히팅 파이프와, 케이스에 장착되며 히팅 파이프의 외측면에 장착되거나 인접하는 가열부를 포함하여 구성된다. 케이스는 삽입 공간 및 가열 공간의 저면 또는 측면과 외부 공간을 연통하도록 하는 기류 패스를 구비한다. 가열 공간 및 삽입 공간으로 에어로졸 형성 물품이 삽입되거나 분리 이탈된다. 예를 들면, 히팅 파이프가 서셉터이고 가열부가 히터 파이프의 둘레를 나선형으로 둘러 감싸는 유도 가열 코일일 경우의 유도 가열 방식에서, 히팅 파이프의 외측면이 먼저 유도 가열되고 가열 공간에 접하는 히팅 파이프의 내측면으로 열 전도가 이루어진다. 에어로졸 발생 장치는 히팅 파이프의 외측면에서 온도를 감지하는 온도 센서를 구비한다.

[0005] 도 1은 종래 기술에 따른 에어로졸 발생 장치에서의 히팅 파이프의 외측면과 내측면의 온도 그래프들이다. 외측면의 온도는 에어로졸 발생 장치의 온도 센서에 의해 감지되고, 내측면의 온도는 실험적으로 공동에 삽입되거나 내측면에 접촉된 추가 온도 센서에 의해 감지된 것이다. 청색 그래프는 시간에 따른 외측면의 온도들이고, 오렌지색 그래프는 시간에 따른 내측면의 온도들이다.

[0006] 도 1은 본 가열 전의 예열 시의 온도 그래프들로서, 가열부에 전원이 인가되어 히팅 파이프의 외측면부터 발열이 이루어지므로, 청색 그래프가 오렌지색 그래프보다 현저하게 급하게 상승하며, 예열 과정의 기준 온도(Tr)에 외측면의 온도가 도달하게 되면, 에어로졸 발생 장치의 프로세서는 가열부를 제어하여, 외측면의 온도가 기준 온도(Tr)로 유지되도록 제어(예를 들면, PID 제어)를 수행하여, 가열부에 인가되는 전원의 크기(예를 들면, 전압의 크기)를 감소시킨다. 반면에, 내측면의 온도는 외측면으로부터 열 전달이 되는 시간으로 인하여 외측면의 온도보다 상승되는 정도가 매우 적게 된다. 즉, 예열 과정에서, 내측면의 온도와 외측면의 온도 간의 차이(혹색 화살표들)가 발생된다. 도시된 바와 같이, 외측면의 온도가 예열 시작 후 5초 경과된 시점에, 기준 온도(Tr)에 도달하여, 가열부에 인가되는 전원의 크기가 감소됨으로써, 외측면의 온도인 가열 공간의 온도가 상승되는 속도가 낮아지며 기준 온도(Tr)까지 도달되는 시간이 보다 오래 걸리게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 실시예는 예열 공정이나 구간에서 쉐련형 에어로졸 형성 물품이 삽입되는 가열 공간 내의 온도가 충분히 상승되어 첫 퍼프(흡입) 시에 충분한 연무량을 제공할 수 있는 에어로졸 발생 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 실시예인 에어로졸 발생 장치는 상측이 개방되며 실린더 형태의 공동인 삽입 공간이 형성된 케이스와, 케이스의 삽입 공간 내에 장착되며 에어로졸 형성 물품이 삽입되거나 분리되는 실린더 형태의 공동으로 이루어진 가열 공간이 형성된 히팅 파이프와, 케이스에 장착되며 히팅 파이프의 외측면에 장착되거나 인접하는 가열부와, 히팅 파이프의 외측면에 장착된 온도 센서와, 온도 센서로부터의 온도 감지값에 따라서 가열부의 전원 인가를 제어 하되, 온도 감지값이 예열 과정의 목표 온도인 기준 온도(Temp_{pr})보다 높은 예열 과정의 기준 초과 온도(Temp_{ov})를 초과할 때까지 또는 예열 과정의 경과 시간(Time_c)이 제어 가변 시간(Time_{cl})에 도달할 때까지 고정 예열 전원을 가열부에 인가하는 제 1 과정을 수행하는 프로세서를 포함한다.

[0009] 또한, 프로세서는 제 1 과정 이후에 온도 감지값이 기준 온도까지 점진적으로 또는 단계적으로 낮아지도록 가열부에 인가되는 전원의 크기를 조절하는 제 2 과정을 수행하는 것이 바람직하다.

[0010] 또한, 프로세서는 복수의 중간 목표 온도들((T₁, ... , T_n))을 하기의 수학식으로 산정하고,

[0011]
$$T_n = Temp_{ov} - \frac{(Temp_{ov} - Temp_{pr})}{(Time_{pr} - Time_{ov})} \times n$$
, 여기서, $n = Time_c - Time_{ov}$ 이고,

[0012] 예열 과정이 수행되는 경과 시간(Time_c)과, 기준 시간(Time_{pr})과, 온도 감지값이 기준 초과 온도(Temp_{ov})와 같은 시간인 통과 시간(Time_{ov})을 이용하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 프로세서는 온도 감지값이 산정된 복수의 중간 목표 온도들((T₁, ... , T_n)) 각각과 순차적으로 같아지도록 가열부에 인가하는 전원을 조절하여, 온도 감지값이 기준 온도까지 낮아지도록 하는 제 2 과정을 수행하는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 기준 초과 온도(Temp_{ov})는 기준 온도(Temp_{pr})보다 50~150℃ 만큼 높은 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 기준 초과 온도(Temp_{ov})는 350℃ 이하인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0016] 실시예는 예열 구간에서 쉐련형 에어로졸 형성 물품이 삽입되는 가열 공간 내의 온도가 충분히 상승되어 첫 퍼프(흡입) 시에 충분한 연무량을 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래 기술에 따른 에어로졸 발생 장치에서의 히팅 파이프의 외측면과 내측면의 온도 그래프들이다.

도 2는 실시예에 따른 에어로졸 발생 장치의 제어 구성도이다.

도 3은 도 2의 에어로졸 발생 장치에서의 히팅 파이프의 외측면과 내측면의 온도 그래프들이다.

도 4는 도 2의 에어로졸 발생 장치에서의 히팅 파이프의 온도 제어 그래프이다.

도 5는 도 2의 에어로졸 발생 장치에서의 제어 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하에서, 실시예들은 도면을 통하여 상세하게 설명된다. 그러나, 이는 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 설명되는 실시예들은 그 실시예들의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

[0019] 본 문서에서, "가진다", "가질 수 있다", "포함한다", 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.

- [0020] 본 문서에서, "A 또는 B", "A 또는/및 B 중 적어도 하나", 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.
- [0021] 본 문서에서 사용된 "제1", "제2", "첫째", 또는 "둘째" 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 제1 사용자 기기와 제2 사용자 기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 문서에 기재된 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.
- [0022] 어떤 구성요소(예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어(operatively or communicatively) coupled with/to)" 있다거나 "접속되어(connected to)" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소(예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.
- [0023] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)", "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)", "~하도록 설계된(designed to)", "~하도록 변경된(adapted to)", "~하도록 만들어진(made to)", 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성(또는 설정)된"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)" 것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성(또는 설정)된 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0024] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 문서에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 문서에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 문서의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0026] 실시예에서, 권련형 에어로졸 형성 물품은 일련의 적층 구조인 필터부와, 냉각부 및 에어로졸 형성 기재층(예를 들면, 각초, 향료, 니코틴, VG(식물성 글리세린), PG(프로필렌 글리콜) 등 중에서 적어도 하나 이상을 포함하는 혼합 물질임)을 포함하여 구성된다. 에어로졸 형성 물품은 종래의 전자담배용 권련, 필터 등을 포함한다.
- [0027] 에어로졸 발생 장치는 상측이 개방되며 실린더 형태(원통형, 사각 통형)의 공동인 삽입 공간이 형성된 케이스와, 케이스의 삽입 공간 내에 장착되며 에어로졸 형성 물품이 삽입되거나 분리되는 실린더 형태의 공동으로 이루어진 가열 공간이 형성된 히팅 파이프와, 케이스에 장착되며 히팅 파이프의 외측면에 장착되거나 인접하는 가열부를 포함하여 구성된다. 케이스는 삽입 공간 및 가열 공간의 저면 또는 측면과 외부 공간을 연통하도록 하는 기류 패스를 구비한다. 가열 공간 및 삽입 공간으로 에어로졸 형성 물품이 삽입되거나 분리 이탈된다. 예를 들면, 히팅 파이프가 서셉터이고 가열부가 히터 파이프의 둘레를 나선형으로 둘러 감싸는 유도 가열 코일일 경우의 유도 가열 방식에서, 히팅 파이프의 외측면이 먼저 유도 가열되고 가열 공간에 접하는 히팅 파이프의 내측면으로 열 전도가 이루어진다.
- [0028] 도 2는 실시예에 따른 에어로졸 발생 장치의 제어 구성도이다.
- [0029] 에어로졸 발생 장치(100)는 사용자로부터의 입력을 획득하여 프로세서(190)에 인가하는 입력부(110)와, 프로세서(190)로부터의 정보를 시각적으로 또는 청각적으로 표시하는 표시부(120)와, 전원을 프로세서(190) 및 전원 공급부(140) 등에 인가하는 전원부(130)와, 전원부(130)로부터의 전원을 프로세서(190)로부터의 제어 신호에 따

라서 가열부(150)에 필요한 형식(예를 들면, 직류 또는 교류) 및 크기의 전원으로 인가하는 전원 공급부(140)와, 히팅 파이프의 외측면이나 외측면에서 일정 간격 이격되며 히팅 파이프를 가열하거나 히팅 파이프에서 유도 가열이 이루어지도록 하는 가열부(150)와, 히팅 파이프의 외측면이나 가열부(150)의 온도를 감지하여 온도 감지값을 프로세서(190)에 인가하는 온도 센서(160)와, 상술된 구성요소들을 제어하여 예열 과정과 본 가열 과정을 수행하는 프로세서(190) 등을 포함하여 구성된다. 다만, 입력부(110)와, 표시부(120)와, 전원부(130)와, 전원 공급부(140)와, 가열부(150) 및 온도 센서(160) 등은 본 실시예가 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게는 당연히 인식되는 기술에 해당되어, 그 상세한 설명이 생략된다.

- [0030] 프로세서(190)는 예열 과정을 수행함에 있어서, 전원 공급부(140)를 제어하여 온도 센서(160)로부터의 온도 감지값이 예열 과정의 기준 온도보다 높은 기준 초과 온도에 도달하기까지 가열부(150)에 기설정된 크기의 고정 예열 전원(또는 전압)을 인가하여 히팅 파이프의 내측면 또는 가열 공간이 기준 온도에 또는 기준 온도에 근접할 수 있도록 제어를 수행한다. 하기에서 보다 상세하게 그 예열 과정에서의 제어 과정이 설명된다.
- [0031] 도 3은 도 2의 에어로졸 발생 장치에서의 히팅 파이프의 외측면과 내측면의 온도 그래프들이다.
- [0032] 외측면의 온도는 온도 센서(160)에 의해 감지되고, 내측면의 온도는 실험적으로 공동에 삽입되거나 내측면에 접촉된 추가 온도 센서에 의해 감지된 것이다. 청색 그래프는 시간에 따른 외측면의 온도들이고, 오렌지색 그래프는 시간에 따른 내측면의 온도들이다.
- [0033] 프로세서(190)는 예열 과정을 시작하면서 전원 공급부(140)를 제어하여 고정 예열 전원을 가열부(150)에 인가하고, 온도 센서(160)로부터 온도 감지값을 인가 받는다. 청색 그래프에서와 같이, 프로세서(190)는 온도 감지값이 기준 초과 온도(Temp_{ov}) 이상이 될 때까지 고정 예열 전원을 가열부(150)에 인가한다. 대략 시간 0~12초까지 외측면의 온도가 상승하고, 외측면의 온도가 기준 초과 온도(Temp_{ov})에 도달하고, 이 과정에서 오렌지색 그래프에서와 같이, 내측면의 온도도 대략 250℃ 정도까지 상승하게 된다. 즉, 가열부(150)에 고정 예열 전원이 인가되는 시간이 대략 12초까지 증가됨으로써, 즉 외측면의 온도가 상승되는 시간을 증가시킴으로써, 내측면의 온도와 외측면의 온도 간의 차이가 도 1에서의 종래 기술과 비교하여, 현저하게 감소되는 것이 확인된다. 본 실시예에서, 고정 예열 전원(전압)은 5V가 사용된다.
- [0034] 다음으로, 청색 그래프에서와 같이, 프로세서(190)는 외측면의 온도가 기준 초과 온도(Temp_{ov})에 도달된 이후부터 가열부(150)에 인가되는 전원의 크기를 점진적으로 또는 단계적으로 감소시키고, 오렌지 그래프에서와 같이, 내측면의 온도도 점진적으로 감소된다.
- [0035] 도 3에서와 같이, 프로세서(190)는 내측면의 온도가 대략 250℃ 정도까지 상승하여, 에어로졸 형성 물품을 가열하기에 충분한 온도에 도달되도록 한다.
- [0036] 도 4는 도 2의 에어로졸 발생 장치에서의 히팅 파이프의 온도 제어 그래프이다.
- [0037] 본 온도 제어 그래프에서, 기준 온도(Temp_{pr})는 예열 과정의 목표 온도이고, 예를 들면, 250℃로 설정된다. 기준 초과 온도(Temp_{ov})는 기준 온도(Temp_{pr})보다 50~150℃ 만큼 높은 온도이다. 기준 초과 온도(Temp_{ov})는 온도 센서(160)의 열 손상 등을 고려하여 350℃ 이하로 설정된다.
- [0038] 기준 시간(Time_{pr})은 예열 과정의 기설정된 최대 수행 시간이고, 제어 가변 시간(Time_{cl})은 기준 시간(Time_{pr}) 미만에서, 외측면의 온도인 온도 감지값이 기준 초과 온도(Temp_{ov})에 도달될 수 있는 최대 시간이며, 가열부(150)에 고정 예열 전원을 인가하는 최대 시간이다. 기준 시간(Time_{pr})이 예를 들면, 20초이면 제어 가변 시간(Time_{cl})은 예를 들면, 12초로 설정될 수 있다.
- [0039] 복수의 중간 목표 온도들(T₁, ..., T_n)은 외측면의 온도인 온도 감지값(Temp_c)이 기준 초과 온도(Temp_{ov})부터 기준 온도(Temp_{pr})까지 시간에 따라서 점진적으로 하강하기 위한 과정에서의 목표 온도들이다.
- [0040] 프로세서(190)는 시간(0s)부터 제어 가변 시간(Time_{cl})에 도달할 때까지 또는 현재 온도인 온도 감지값(Temp_c)이 기준 초과 온도(Temp_{ov})와 같을 때인 통과 시간(Time_{ov})까지 가열부(150)에 고정 예열 전원을 인가하는 제 1 제어 과정과, 제어 가변 시간(Time_{cl})을 초과한 이후부터 또는 통과 시간(Time_{ov})을 초과한 이후부터 기준 시간(Time_{pr})까지는 온도 감지값(Temp_c)이 기준 단위 시간(예를 들면 1초)마다 중간 목표 온도들(T₁, ..., T_n) 각각

으로 순차적으로 낮아지도록 제어하는 제 2 제어 과정(예를 들면, PID 제어)을 포함하는 예열 과정을 수행한다. 제 2 제어 과정에서, 프로세서(190)는 가열부(150)에 인가되는 전원의 크기를 조절하여(또는 감소시켜) 온도 감지값(Temp_c)이 중간 목표 온도들(T₁, ... , T_n) 각각으로 시간에 따라서 순차적으로 낮아지도록 한다. 프로세서(190)는 하기의 수학적 식 1을 이용하여, 중간 목표 온도들(T₁, ... , T_n) 각각을 산정하거나 계산한다.

수학적 식 1

$$T_n = Temp_{ov} - \frac{(Temp_{ov} - Temp_{pr})}{(Time_{pr} - Time_{ov})} \times n$$

[0042]

[0044]

여기서, ($n = Time_c - Time_{ov}$)과 같이, 자연수인 기준 시간 단위로서, 본 실시예에서는 초(s) 단위이다. 예열 동작이 시작되어 경과된 시간인 경과 시간(Time_c)이 프로세서(190)에 의해 산정되고, 통과 시간(Time_{ov})은 제어 가변 시간(Time_e)보다 작거나 같다. 수학적 식 1에서와 같이, 프로세서(190)가 산정하는 중간 목표 온도들(T₁, ... , T_n) 각각은 시간의 흐름에 따라서 단계적으로 낮아지도록 산정된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 중간 목표 온도(T₁)이 중간 목표 온도(T_n)보다 높다.

[0045]

프로세서(190)는 상술된 바와 같이, 온도 감지값(Temp_c)이 복수의 중간 목표 온도들(T₁, ... , T_n)로 시간의 경과에 따라서 단계적으로 또는 점진적으로 내려가도록 하여, 외측면의 온도 및 내측면의 온도가 급격하게 하강하는 것을 방지할 수 있다.

[0046]

도 5는 도 2의 에어로졸 발생 장치에서의 제어 순서도이다.

[0047]

예열 시작 단계에서, 에어로졸 형성 물품이 공동에 삽입된 상태이다.

[0048]

단계(S1)에서, 프로세서(190)는 전원 공급부(140)를 제어하여 고정 예열 전원을 가열부(150)에 인가하여 예열 과정을 시작한다. 프로세서(190)는 단계(S1)를 수행하면서 예열 과정의 경과 시간(Time_c)을 산정한다. 프로세서(190)는 온도 센서(160)로부터 온도 감지값(Temp_c)을 주기적으로 인가 받는다.

[0049]

단계(S3)에서, 프로세서(190)는 경과 시간(Time_c)과 제어 가변 시간(Time_e)을 비교하여, 경과 시간(Time_c)이 제어 가변 시간(Time_e)을 초과하였는지를 판단한다. 만약 경과 시간(Time_c)이 제어 가변 시간(Time_e)을 초과하였으면, 프로세서(190)는 단계(S7)로 진행하고 그렇지 않으면 단계(S5)로 진행한다.

[0050]

단계(S5)에서, 프로세서(190)는 현재 온도인 온도 감지값(Temp_c)과 기준 초과 온도(Temp_{ov})를 비교하여, 온도 감지값(Temp_c)이 기준 초과 온도(Temp_{ov})보다 높은지를 판단한다. 만약 온도 감지값(Temp_c)이 기준 초과 온도(Temp_{ov})보다 높으면, 프로세서(190)는 통과 시간(Time_{ov})을 저장하고, 단계(S7)로 진행하고 그렇지 않으면, 고정 예열 전원을 가열부(150)에 인가하면서 단계(S3)로 진행한다.

[0051]

단계(S7)에서, 프로세서(190)는 상술된 바와 같이, 산정되거나 저장된 경과 시간(Time_c)과 통과 시간(Time_{ov})과 기준 시간(Time_{pr})과, 기준 초과 온도(Temp_{ov}) 및 기준 온도(Temp_{pr})를 반영하는 수학적 식 1을 이용하여 하나의 중간 목표 온도(T₁, ... , T_n)를 계산한다. 프로세서(190)는 단계(S7)를 수행하고 단계(S9)로 진행한다.

[0052]

단계(S9)에서, 프로세서(190)는 가열부(150)에 인가되는 전원을 조절하여 온도 감지값(Temp_c)이 계산된 중간 목표 온도(T₁, ... , T_n) 중의 하나 이하가 되도록 한다. 프로세서(190)는 단계(S9)를 수행하면서, 단계(S11)로 진행한다.

[0053]

단계(S11)에서, 프로세서(190)는 경과 시간(Time_c)과 기준 시간(Time_{pr})을 비교하여, 경과 시간(Time_c)이 기준

시간($Time_{pr}$)을 초과하였는지를 판단한다. 만약 경과 시간($Time_c$)이 기준 시간($Time_{pr}$)을 초과하였으면 예약 과정을 종료하고, 그렇지 않으면 단계(S7)로 진행한다.

[0054] 프로세서(190)는 단계(S7) 내지 (S11)를 반복적으로 수행하여, 온도 감지값($Temp_c$)이 기준 초과 온도($Temp_{ov}$)로부터 기준 온도($Temp_{pr}$) 사이의 복수의 중간 목표 온도들(T_1, \dots, T_n) 각각과 순차적으로 같아지도록 제어하여, 점진적으로 또는 단계적으로 기준 온도($Temp_{pr}$)까지 하강하거나 낮아지도록 한다.

[0055] 상술된 온도 제어에 의해, 도 1의 종래 기술과 비교하여, 온도 감지값($Temp_c$)이 기준 온도($Temp_{pr}$)에 도달하는 시간이 약 8초 정도 단축되었으며, 내측면 온도가 기준 온도($Temp_{pr}$)에 도달되는 시간도 단축되었다.

[0056] 또한, 종래 기술의 경우, 예열 과정 이후에 수행되는 첫 퍼프를 포함하는 3번의 퍼핑에 의한 에어로졸량인 TPM(mg)는 14.2이었으나, 본 실시예에 따른 시간 단축 및 온도 상승에 의해서 예열 과정 이후에 수행되는 첫 퍼프를 포함하는 3번의 퍼핑에 의한 에어로졸량인 TPM(mg)는 16.0으로 증가되었다.

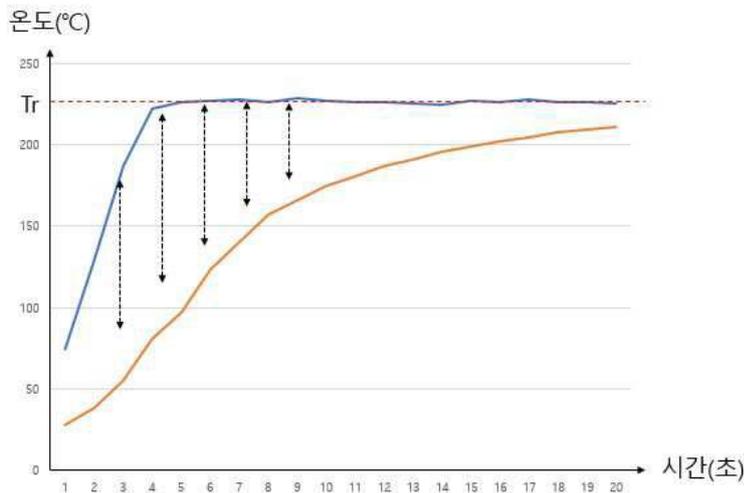
[0058] 이상 설명한 바와 같이, 상술한 특성의 바람직한 실시예들에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

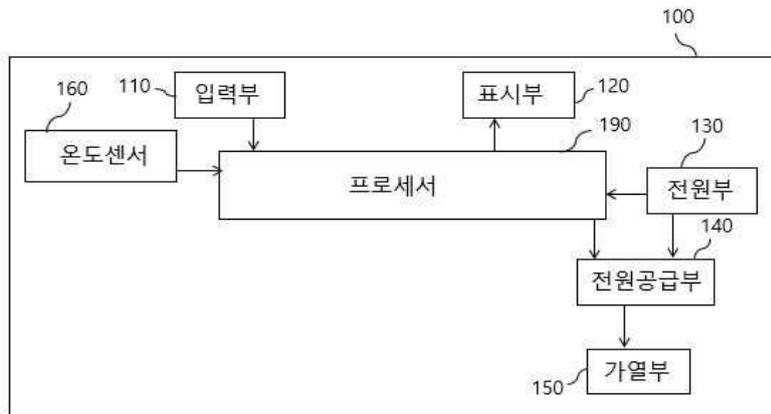
[0060] 130: 전원부 140: 전원 공급부
150: 가열부 160: 온도 센서

도면

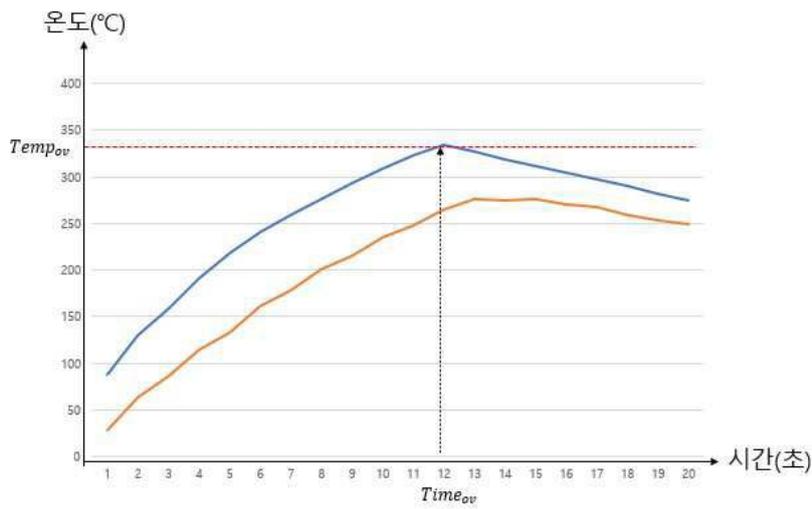
도면1



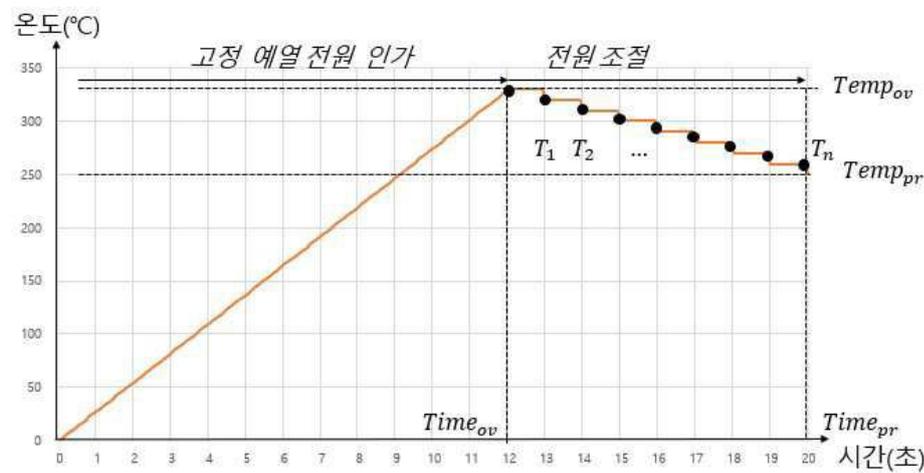
도면2



도면3



도면4



도면5

