



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0071281
(43) 공개일자 2025년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/57 (2020.01) A24F 40/50 (2020.01)
A24F 40/60 (2020.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/57 (2020.01)
A24F 40/50 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2025-7014467
(22) 출원일자(국제) 2022년11월04일
심사청구일자 2025년04월30일
(85) 번역문제출일자 2025년04월30일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/041233
(87) 국제공개번호 WO 2024/095476
국제공개일자 2024년05월10일

(71) 출원인
니쁜 다바코 산교 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 토라노몽 4초메 1방 1고
(72) 발명자
요시다, 료
일본 도쿄 1308603 스미다-쿠 요코카와 1-초메
17-7 니쁜 다바코 산교 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인 광장리앤코

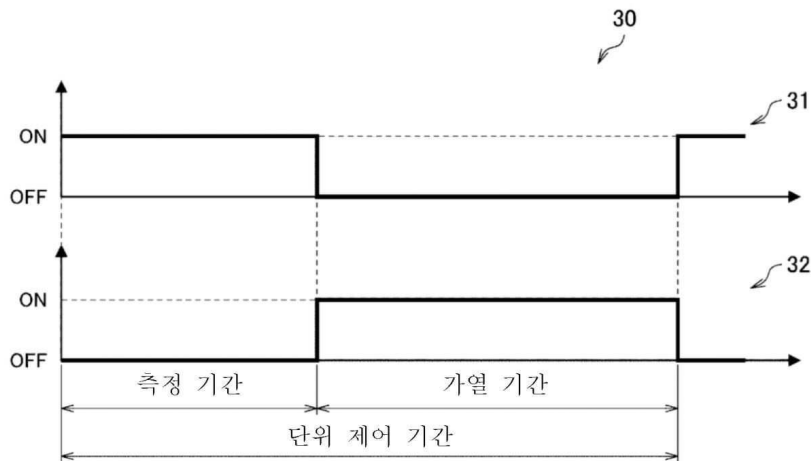
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 에어로졸 생성 시스템, 제어 방법, 및 컴퓨터 판독가능 매체에 저장된 프로그램

(57) 요약

[과제] 에어로졸 소스가 가열되는 온도를 보다 적절하게 제어할 수 있는 메카니즘을 제공하는 것이다.
[해결수단] 에어로졸 생성 시스템은, 에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛; 및 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 가열 유닛의 동작을 제어하는 제어 유닛을 포함하고, 제어 유닛은, 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복 수행함으로써, 가열 유닛의 동작을 제어하고, 제2 단계의 지속시간을 가변 제어한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A24F 40/60 (2022.01)

명세서

청구범위

청구항 1

에어로졸 생성 시스템으로서,

에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛; 및

상기 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 제어 유닛을 포함하고,

상기 제어 유닛은,

상기 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 상기 가열 유닛에 진압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 상기 가열 유닛의 동작을 제어하고,

상기 제2 단계의 지속시간을 가변 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 매개변수의 목표 값의 시계열 전이를 규정하는 제어 정보에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작을 제어하고, 상기 제어 정보에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제어 정보에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작이 제어되는 기간은,

상기 가열 유닛의 온도가 초기 온도로부터 증가하거나 유지되는 제1 기간;

상기 제1 기간에 후속하며 상기 가열 유닛의 온도가 감소하는 제2 기간; 및

상기 제2 기간에 후속하는 제3 기간을 언급된 순서대로 포함하고,

상기 제어 유닛은 상기 제1 기간과 상기 제3 기간 간에 상기 제2 단계의 지속시간을 상이하게 하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 제3 기간에서의 상기 제2 단계의 지속시간을 상기 제1 기간에서의 상기 제2 단계의 지속시간보다 짧게 하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제3 기간에, 시간 경과에 따라 상기 제2 단계의 지속시간을 증가시키는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제1 기간에, 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수가 특정한 상기 목표 값에 도달한 후에 상기 제2 단계의 지속시간을 줄이는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 8

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제1 기간에, 시간 경과에 따라 상기 제2 단계의 지속시간을 줄이는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 9

제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수와 상기 제어 정보에 규정된 목표 값 간의 차에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제2 단계에서 상기 가열 유닛에 전압을 인가하는 방식에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어 유닛은 사용자 조작에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 생성 시스템은 상기 제2 단계의 지속시간에 따른 정보를 통지하는 통지 유닛을 더 포함하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 에어로졸 생성 시스템은 상기 에어로졸 소스를 함유하는 기체를 더 포함하는, 에어로졸 생성 시스템.

청구항 14

에어로졸 생성 시스템을 제어하는 컴퓨터에 의해 실행되는 제어 방법으로서,

상기 에어로졸 생성 시스템은,

에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛을 구비하고,

상기 제어 방법은,

상기 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계를 포함하고,

상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계는,

상기 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 상기 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계, 및

상기 제2 단계의 지속시간을 가변 제어하는 단계를 포함하는, 제어 방법.

청구항 15

에어로졸 생성 시스템을 제어하는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램으로서,

상기 에어로졸 생성 시스템은,

에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛을 구비하고,

상기 프로그램은, 상기 컴퓨터가,

상기 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 제어 유닛으로서 기능하게 하고,

상기 제어 유닛은,

상기 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 상기 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 상기 가열 유닛의 동작을 제어하고,

상기 제2 단계의 지속시간을 가변 제어하는, 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 에어로졸 생성 시스템, 제어 방법, 및 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 담배 및 네블라이저와 같이 사용자가 흡입할 물질을 생성하는 흡입 장치가 널리 사용되고 있다. 예를 들어, 흡입 장치는 에어로졸을 생성하기 위한 에어로졸 소스 및 생성된 에어로졸에 향미 성분을 부여하기 위한 향미 소스 등을 포함하는 기재를 사용하여, 향미 성분이 부여된 에어로졸을 생성한다. 사용자는 흡입 장치에 의해 생성되고 향미 성분이 부여된 에어로졸을 흡입함으로써 향미를 즐길 수 있다. 사용자가 에어로졸을 흡입하는 동작을 이하에서 "피프" 또는 "피프 동작"이라고도 한다.

[0003] 사용자가 피프를 행할 때 맛보는 향미(이하 흡연 맛이라고도 함)를 개선하기 위해서는, 에어로졸 소스가 가열되는 온도를 적절히 제어하는 것이 바람직하다. 이와 관련하여, 이하의 특허문헌 1은, 히터에 정전압을 반복적으로 인가하여 히터의 저항값을 검출하고, 검출된 저항값에 따라 히터에 전압을 인가하여 히터의 온도를 제어하는 기술에 관한 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] JP 2022-520322 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 특허문헌 1에 개시된 기술은 최근에야 개발되었으며, 다양한 측면에서 볼 때 여전히 개선의 여지가 있다.

[0006] 따라서, 본 개시내용은 상술한 문제점을 고려하며, 본 개시내용의 목적은 에어로졸 소스가 가열되는 온도를 보다 적절하게 제어할 수 있는 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일 양태는 에어로졸 생성 시스템을 제공하며, 에어로졸 생성 시스템은, 에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛; 및 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 가열 유닛의 동작을 제어하는 제어 유닛을 포함하고, 제어 유닛은, 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 가열 유닛의 동작을 제어하고, 제2 단계의 지속시간을 가변 제어한다.

[0008] 제어 유닛은 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 제2 단계의 지속시간을 제어할 수 있다.

[0009] 제어 유닛은, 매개변수의 목표 값의 시계열 전이를 규정하는 제어 정보에 기초하여 가열 유닛의 동작을 제어할 수 있고, 제어 정보에 기초하여 제2 단계의 지속시간을 제어할 수 있다.

[0010] 제어 정보에 기초하여 가열 유닛의 동작이 제어되는 기간은, 가열 유닛의 온도가 초기 온도로부터 상승하거나 유지되는 제1 기간; 제1 기간에 후속하며 가열 유닛의 온도가 감소하는 제2 기간; 및 제2 기간에 후속하는 제3 기간을 언급된 순서대로 포함하고, 제어 유닛은 제1 기간과 제3 기간 간에 제2 단계의 지속시간을 상이하게 할

수 있다.

- [0011] 제어 유닛은 제3 기간에서의 제2 단계의 지속시간을 제1 기간에서의 제2 단계의 지속시간보다 짧게 할 수 있다.
- [0012] 제어 유닛은, 제3 기간에, 시간 경과에 따라 제2 단계의 지속시간을 증가시킬 수 있다.
- [0013] 제어 유닛은, 제1 기간에, 제1 단계에서 측정된 매개변수가 특정한 목표 값에 도달한 후에 제2 단계의 지속시간을 줄일 수 있다.
- [0014] 제어 유닛은, 제1 기간에, 시간 경과에 따라 제2 단계의 지속시간을 줄일 수 있다.
- [0015] 제어 유닛은 제1 단계에서 측정된 매개변수와 제어 정보에 규정된 목표 값 간의 차에 기초하여 제2 단계의 지속시간을 제어할 수 있다.
- [0016] 제어 유닛은 제2 단계에서 가열 유닛에 전압을 인가하는 방식에 기초하여 제2 단계의 지속시간을 제어할 수 있다.
- [0017] 제어 유닛은 사용자 조작에 기초하여 제2 단계의 지속시간을 제어할 수 있다.
- [0018] 에어로졸 생성 시스템은 제2 단계의 지속시간에 따른 정보를 통지하는 통지 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 에어로졸 생성 시스템은 에어로졸 소스를 함유하는 기재를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 다른 양태는 에어로졸 생성 시스템을 제어하는 컴퓨터에 의해 실행되는 제어 방법을 제공하며, 에어로졸 생성 시스템은, 에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛을 구비하고, 제어 방법은 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계를 포함하고, 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계는, 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계, 및 제2 단계의 지속시간을 가변 제어하는 단계를 포함한다.
- [0021] 또한, 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 또 다른 양태는 에어로졸 생성 시스템을 제어하는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램을 제공하며, 에어로졸 생성 시스템은 에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛을 구비하고, 프로그램은, 컴퓨터가, 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 가열 유닛의 동작을 제어하는 제어 유닛으로서 기능하게 하고, 제어 유닛은, 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 가열 유닛의 동작을 제어하고, 제2 단계의 지속시간을 가변 제어한다.

발명의 효과

- [0022] 상술한 바와 같은 본 개시내용은 에어로졸 소스가 가열되는 온도를 보다 적절하게 제어할 수 있는 시스템을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 흡입 장치의 구성 예를 개략적으로 도시하는 개략도이다.
 도 2는 표 1에 나타난 가열 프로파일에 기초하여 온도 제어를 행할 때 가열 유닛의 온도 전이의 일례를 도시하는 그래프이다.
 도 3은 본 실시예에 따른 가열 유닛의 동작 제어를 도시하는 그래프이다.
 도 4는 본 실시예에 따른 흡입 장치에서 실행되는 처리 흐름의 일례를 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이제 본 개시내용의 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 자세히 설명한다. 명세서 및 도면에서, 동일한 참조 부호를 사용하여 실질적으로 동일한 기능적 구성을 갖는 구성요소를 나타냄으로써 중복 설명이 생략된다는 점에 주목해야 한다.
- [0025] <1. 흡입 장치의 구성 예>
- [0026] 흡입 장치는 사용자가 흡입할 물질을 생성하는 장치이다. 이하, 흡입 장치에 의해 생성되는 물질은 에어로졸인

것으로 설명한다. 대안으로, 흡입 장치에 의해 생성되는 물질은 기체일 수 있다.

- [0027] 도 1은 흡입 장치의 구성 예를 개략적으로 도시하는 개략도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 구성 예에 따른 흡입 장치(100)는, 전원 유닛(111), 센서 유닛(112), 통지 유닛(113), 메모리 유닛(114), 통신 유닛(115), 제어 유닛(116), 가열 유닛(121), 수용부(140), 및 단열부(144)를 포함한다.
- [0028] 전원 유닛(111)은 전력을 저장한다. 이어서, 전원 유닛(111)은 제어 유닛(116)에 의해 수행되는 제어에 따라 흡입 장치(100)의 각 구성요소에 전력을 공급한다. 전원 유닛(111)은, 예를 들어, 리튬 이온 이차 전지와 같은 충전식 전지에 의해 구성될 수 있다.
- [0029] 센서 유닛(112)은 흡입 장치(100)와 관련된 다양한 유형의 정보를 취득한다. 예를 들어, 센서 유닛(112)은, 콘덴서 마이크로폰, 유량 센서 또는 온도 센서 등과 같은 압력 센서에 의해 구성되고, 사용자의 흡입에 연관된 값을 취득한다. 다른 일례로, 센서 유닛(112)은 사용자로부터 정보를 입력받는 버튼 또는 스위치와 같은 입력 장치에 의해 구성된다.
- [0030] 통지 유닛(113)은 사용자에게 정보를 통지한다. 통지 유닛(113)은, 예를 들어, 빛을 방출하는 발광 장치, 이미지를 표시하는 디스플레이 장치, 소리를 출력하는 소리 출력 장치, 또는 진동하는 진동 장치에 의해 구성된다.
- [0031] 메모리 유닛(114)은 흡입 장치(100)의 동작을 위한 다양한 유형의 정보를 저장한다. 메모리 유닛(114)은, 예를 들어, 플래시 메모리와 같은 비휘발성 저장 매체에 의해 구성된다.
- [0032] 통신 유닛(115)은 모든 유선 또는 무선 통신 표준에 따른 통신을 수행할 수 있는 통신 인터페이스이다. 사용될 수 있는 통신 표준의 예는, 예를 들어, Wi-Fi(등록 상표), Bluetooth(등록 상표), BLE(Bluetooth Low Energy)(등록 상표), NFC(Near-Field Communication) 또는 LPWA(Low Power Wide Area)를 사용하는 표준을 포함한다.
- [0033] 제어 유닛(116)은 산술 처리 장치 및 제어 장치로서 기능하며, 다양한 프로그램에 따라 흡입 장치(100) 내의 전체 동작을 제어한다. 제어 유닛(116)은, 예를 들어, CPU(Central Processing Unit) 또는 마이크로프로세서와 같은 전자 회로에 의해 실현된다.
- [0034] 수용부(140)는 내부 공간(141)을 갖고, 내부 공간(141)에 스틱형 기재(150)의 일부를 수용하는 동안 스틱형 기재(150)를 고정한다. 수용부(140)는, 내부 공간(141)이 외부와 연통할 수 있게 하는 개구(142)를 갖고, 개구(142)로부터 내부 공간(141)으로 삽입된 스틱형 기재(150)를 수용한다. 예를 들어, 수용부(140)는, 개구(142)와 바닥면으로서 기능하는 바닥부(14)를 포함하는 원통형 본체이며, 기동형 내부 공간(141)을 획정한다. 내부 공간(141)에 공기를 공급하기 위한 기류 경로가 수용부(140)에 연결된다. 공기를 기류 경로로 유입시키는 유입구인 공기 유입 구멍이, 예를 들어, 흡입 장치(100)의 측면에 배치된다. 기류 경로로부터 내부 공간(141)으로의 공기 유출구로서 기능하는 공기 유출 구멍이, 예를 들어, 바닥부(143)에 배치된다.
- [0035] 스틱형 기재(150)는 기재부(151)와 마우스피스부(152)를 포함한다. 기재부(151)는 에어로졸 소스를 포함한다. 에어로졸 소스는 담배-유래 또는 비담배-유래 향미 성분을 포함한다. 흡입 장치(100)가 네블라이저와 같은 의약품 흡입기인 경우, 에어로졸 소스는 약물을 포함할 수 있다. 에어로졸 소스는, 예를 들어, 물 또는 다가 알코올, 예컨대, 담배-유래 또는 비담배-유래 향미 성분을 함유하는 글리세롤 또는 프로필렌 글리콜과 같은 액체일 수 있거나, 담배-유래 또는 비담배-유래 향미 성분을 포함하는 고체일 수 있다. 스틱형 기재(150)가 수용부(140)에 고정된 상태에서, 기재부(151)의 적어도 일부는 내부 공간(141)에 수용되고, 마우스피스부(152)의 적어도 일부는 개구(142)로부터 돌출된다. 이어서, 사용자가 개구(142)로부터 돌출된 마우스피스부(152)를 입에 물고 흡입하면, 공기가 도면에 도시되지 않은 기류 경로를 통해 내부 공간(141)으로 흐르고, 기재부(151)로부터 생성된 에어로졸과 함께 사용자의 입의 내부에 도달한다.
- [0036] 가열 유닛(121)은 에어로졸 소스를 가열하여 에어로졸 소스를 분무함으로써, 에어로졸을 생성한다. 도 1에 도시된 예에서, 가열 유닛(121)은 필름 형태로 구성되고 수용부(140)의 외주를 덮도록 배치된다. 이어서, 가열 유닛(121)이 열을 생성하면, 스틱형 기재(150)의 기재부(151)가 외주로부터 가열되어, 에어로졸을 생성한다. 가열 유닛(121)은 전원 유닛(111)으로부터 전기를 공급받을 때 열을 생성한다. 예를 들어, 전기는, 센서 유닛(112)이 사용자가 흡입을 시작했음 및/또는 미리 정해진 정보가 입력되었음을 검출할 때 공급될 수 있다. 이어서, 전력 공급은, 센서 유닛(112)이 사용자가 흡입을 종료하였고/종료하였거나 미리 정해진 정보가 입력되었음을 검출할 때 중단될 수 있다.
- [0037] 단열부(144)는 가열 유닛(121)으로부터 다른 구성요소로의 열 전달을 방지한다. 예를 들어, 단열부(144)는 진공 단열재 또는 에어로젤 단열재 등으로 구성된다.

- [0038] 흡입 장치(100)의 구성 예가 위에서 설명되었다. 물론, 흡입 장치(100)는 위에서 설명한 구성으로 한정되지 않으며, 예를 들어 아래에 예시한 것과 같은 다양한 구성을 채택할 수 있다.
- [0039] 일례로, 가열 유닛(121)은, 블레이드와 같은 형태를 가질 수 있으며, 수용부(140)의 바닥부(143)로부터 내부 공간(141)으로 돌출되도록 배치될 수 있다. 그 경우, 블레이드형 가열 유닛(121)은 스틱형 기재(150)의 기재부(151)에 삽입되어 스틱형 기재(150)의 기재부(151)를 내부로부터 가열한다. 다른 일례로, 가열 유닛(121)은 수용부(140)의 바닥부(143)를 덮도록 배치될 수 있다. 또한, 가열 유닛(121)은, 수용부(140)의 외주를 덮는 제1 가열 유닛, 블레이드형 제2 가열 유닛, 및 수용부(140)의 바닥부(143)를 덮는 제3 가열 유닛 중 두 개 이상의 조합에 의해 구성될 수 있다.
- [0040] 또 다른 일례로, 수용부(140)는 내부 공간(141)을 형성하는 케이싱의 일부를 열고 닫는 힌지와 같은 개폐 메커니즘을 포함할 수 있다. 케이싱을 개폐함으로써, 이에 따라 수용부(140)는 내부 공간(141)에 삽입된 스틱형 기재(150)를 수용하고 잡을 수 있다. 그 경우, 가열 유닛(121)은, 스틱형 기재(150)를 잡는 수용부(140)의 일부 상에 제공될 수 있으며, 스틱형 기재를 누르는 동안 스틱형 기재(150)를 가열할 수 있다.
- [0041] 흡입 장치(100)와 스틱형 기재(150)의 조합은 사용자가 흡입할 에어로졸을 생성한다. 흡입 장치(100)와 스틱형 기재(150)의 조합은 에어로졸 생성 시스템으로 간주될 수 있다.
- [0042] <2. 기술적 특징>
- [0043] (1) 가열 프로파일
- [0044] 제어 유닛(116)은 가열 프로파일에 기초하여 가열 유닛(121)의 동작을 제어한다. 가열 유닛(121)의 동작 제어는 전원 유닛(111)으로부터 가열 유닛(121)으로의 전력 공급을 제어함으로써 달성된다. 가열 유닛(121)은 전원 유닛(111)으로부터 공급된 전력을 사용하여 스틱형 기재(150)를 가열한다.
- [0045] 가열 프로파일은 에어로졸 소스가 가열되는 온도를 제어하기 위한 제어 정보이다. 가열 프로파일은 가열 유닛(121)의 온도를 제어하기 위한 제어 정보일 수 있다. 예를 들어, 가열 프로파일은 에어로졸 소스가 가열되는 온도의 목표 값(이하 목표 온도라고도 함)을 포함할 수 있다. 목표 온도는 가열 시작 이후 경과 시간에 따라 달라질 수 있으며, 이 경우 가열 프로파일은 목표 온도의 시계열 전이를 규정하는 정보를 포함한다. 다른 일례로, 가열 프로파일은 가열 유닛(121)에 전력이 공급되는 방식을 규정하는 매개변수(이하 전력 공급 매개변수라고도 함)를 포함할 수 있다. 전력 공급 매개변수는, 예를 들어, 가열 유닛(121)에 인가되는 전압, 가열 유닛(121)에 대한 전력 공급의 ON/OFF, 또는 채택될 피드백 제어 방법을 포함한다. 가열 유닛(121)에 대한 전력 공급의 ON/OFF는 가열 유닛(121)의 ON/OFF로 간주될 수 있다.
- [0046] 제어 유닛(116)은, 가열 유닛(121)의 온도가 가열 프로파일에 규정된 목표 온도로 유사하게 전이하도록 가열 유닛(121)의 동작을 제어한다. 가열 프로파일은, 통상적으로 사용자가 스틱형 기재(150)로부터 생성된 에어로졸을 흡입할 때 사용자가 맛보는 향미가 최적화되도록 설계된다. 따라서, 가열 프로파일에 기초하여 가열 유닛(121)의 동작을 제어함으로써, 사용자가 맛보는 향미가 최적화될 수 있다.
- [0047] 가열 유닛(121)의 온도 제어는, 예를 들어, 알려진 피드백 제어에 의해 달성될 수 있다. 피드백 제어는, 예를 들어, 비례-적분-차등 제어기(PID) 제어일 수 있다. 제어 유닛(116)은, 전원 유닛(111)으로부터의 전력이 펄스 폭 변조(PWM) 또는 펄스 주파수 변조(PFM)에 의해 펄스 형태로 가열 유닛(121)에 공급되게 할 수 있다. 그 경우, 제어 유닛(116)은, 피드백 제어에서 듀티비를 제어하기 위해 전력 펄스의 펄스 폭 또는 주파수를 조정함으로써 가열 유닛(121)의 온도 제어를 수행할 수 있다. 대안으로, 제어 유닛(116)은 피드백 제어에서 간단한 ON/OFF 제어를 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛(116)은, 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도에 도달할 때까지 가열 유닛(121)에 의한 가열을 수행하고, 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도에 도달하면 가열 유닛(121)에 의한 가열을 중단하고, 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도 미만으로 되면 가열 유닛(121)에 의한 가열을 재개할 수 있다.
- [0048] 예를 들어, 가열 유닛(121)의 온도는, 가열 유닛(121)(더 정확하게는 가열 유닛(121)을 구성하는 저항 가열 소자)의 전기 저항을 측정하거나 추정함으로써 결정될 수 있다. 이는 저항 가열 소자의 전기 저항값이 온도에 따라 가변하기 때문이다. 저항 가열 소자의 전기 저항은, 예를 들어, 저항 가열 소자에서의 전압 강하량을 측정함으로써 추정될 수 있다. 저항 가열 소자에서의 전압 강하량은 저항 가열 소자에 인가된 전위차를 측정하는 전압 센서에 의해 측정될 수 있다.
- [0049] 스틱형 기재(150)를 사용하여 에어로졸을 생성하는 공정의 시작부터 끝까지의 기간을 이하에서 가열 세션이라고

도 한다. 다시 말하면, 가열 세션은 가열 프로파일에 기초하여 가열 유닛(121)의 동작이 제어되는 기간이다. 가열 세션의 시작은 가열 프로파일에 기초하는 가열이 시작되는 타이밍이다. 가열 세션의 종료는 충분한 양의 에어로졸이 더 이상 생성되지 않는 타이밍이다. 가열 세션은 예열 기간 및 예열 기간에 후속하는 퍼프가능 기간을 포함한다. 퍼프가능 기간은 충분한 양의 에어로졸이 생성될 것으로 예상되는 기간이다. 예열 기간은 가열이 시작되는 시점부터 퍼프가능 기간이 시작될 때까지의 기간이다. 예열 기간 동안 수행되는 가열을 예열이라고도 한다.

[0050] 가열 프로파일의 일례가 이하의 표 1에 도시되어 있다.

표 1

가열 프로파일의 일례				
기간			목표 온도의 시계열 전이	전력 공급 매개변수의 시계열 전이
명칭	구분	지속시간		
초기 가열 기간	단계 0		295℃까지 상승 (시간 제어 없음)	ON
	단계 1	20초	295℃ 유지	ON
	단계 2	20초	295℃ 유지	ON
중간 온도 강하 기간	단계 3		230℃까지 감소 (시간 제어 없음)	OFF
재가열 기간	단계 4	40초	295℃ 유지	ON
	단계 5	40초	260℃까지 상승	ON
	단계 6	40초	295℃ 유지	ON
가열 종료 기간	단계 7	20초		OFF

[0051]

표 1에 나타난 바와 같이, 가열 프로파일은 복수의 기간으로 구분될 수 있으며, 목표 온도의 시계열 전이와 전력 공급 매개변수의 시계열 전이가 각 기간에서 규정된다. 표 1에 나타난 예에서, 가열 프로파일은 단계 0 내지 단계 7까지의 총 8개의 기간으로 구분된다. 각 단계에서는, 목표 온도의 시계열 전이와 전력 공급 매개변수의 시계열 전이가 규정된다.

[0053]

표 1에 나타난 바와 같이, 가열 프로파일은, 초기 가열 기간, 중간 온도 강하 기간, 재가열 기간, 및 가열 종료 기간의 각각에서 가열 유닛(121)을 제어하기 위한 정보를 포함한다. 초기 가열 기간은 가열 유닛(121)의 온도가 미리 정해진 온도로부터 상승하거나 유지되는 기간이며, 제1 기간의 일례이다. 초기 가열 기간은 단계 0 내지 단계 2로 이루어진다. 중간 온도 강하 기간은 초기 가열 기간에 후속하며 가열 유닛(121)의 온도가 강하되는 기간이며, 제2 기간의 일례이다. 중간 온도 강하 기간은 단계 3으로 이루어진다. 재가열 기간은 중간 온도 강하 기간에 후속하며 가열 유닛(121)의 온도가 상승하거나 유지되는 기간이며, 제3 기간의 일례이다. 재가열 기간은 단계 4 내지 단계 6으로 이루어진다. 가열 종료 기간은 재가열 기간에 후속하며 가열 유닛(121)의 온도가 감소하는 기간이다. 가열 종료 기간은 단계 7로 이루어진다. 초기 가열 기간, 중간 온도 강하 기간, 및 재가열 기간을 순차적으로 포함하는 가열 세션에 의해, 후술하는 바와 같이, 예열 기간을 줄이고 에어로졸 소스의 빠른 소모를 방지하며 사용자에게 전달되는 흡연 맛을 최적화할 수 있다.

[0054]

각 단계에서는, 시간 제어가 구현될 수 있다. 시간 제어는, 미리 정해진 기간(즉, 각 단계에 대해 설정된 지속 시간)이 경과하는 것을 트리거로 하여 단계를 종료하는 제어이다. 시간 제어가 구현되는 경우, 지속시간의 종료 시 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도에 도달하도록 가열 유닛(121)의 온도 변화율이 제어될 수 있다는 점에 주목한다. 대안으로, 이는 단계 전체에 걸쳐 목표 온도의 점진적인 변화로 간주될 수 있다. 대안으로, 시간 제어가 구현되는 경우, 가열 유닛(121)의 온도는, 가열 유닛(121)의 온도가 지속시간 도중에 목표 온도에 도달한 후 지속시간이 경과할 때까지 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도를 유지하도록 제어될 수 있다. 위의 표 1에 나타난 예에서, 시간 제어는 단계 1, 2 및 4 내지 7에서 수행된다.

[0055]

각 단계에서, 시간 제어는 구현되지 않을 수 있다. 시간 제어가 구현되지 않는 경우, 가열 유닛(121)의 온도가 트리거로서 미리 정해진 온도(즉, 각 단계에 대해 설정된 목표 온도)에 도달하면 단계가 종료된다. 이처럼, 시간 제어가 구현되지 않는 단계의 지속시간은 온도 변화율에 따라 증가하거나 감소한다. 위의 표 1에 나타난 예

에서, 시간 제어는 단계 0과 단계 3에서 수행되지 않는다.

- [0056] 제어 유닛(116)이 표 1에 나타난 가열 프로파일에 따라 온도 제어를 수행할 때의 가열 유닛(121)의 온도의 전이를 도 2를 참조하여 설명한다. 도 2는 표 1에 나타난 가열 프로파일에 따라 온도 제어를 행할 때의 가열 유닛(121)의 온도 전이의 일례를 도시하는 그래프이다. 그래프(20)의 수평 축은 초 단위의 시간이다. 그래프(20)의 수직 축은 가열 유닛(121)의 온도이다. 라인(21)은 가열 유닛(121)의 온도 전이를 나타낸다. 도 2에 도시된 바와 같이, 가열 유닛(121)의 온도는 가열 프로파일에 규정된 목표 온도의 전이와 유사한 방식으로 전이하고 있다. 가열 프로파일의 일례를 표 1 및 도 2를 참조하여 이하에서 설명한다.
- [0057] 표 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 단계 0에서, 가열 유닛(121)의 온도는 초기 온도로부터 295℃까지 상승한다. 초기 온도는 가열을 시작할 때의 가열 유닛(121)의 온도이다. 단계 0에서, 시간 제어는 구현되지 않는다. 이처럼, 단계 0은 가열 유닛(121)의 온도가 295℃에 도달하는 것을 트리거로 하여 종료된다. 도 2에 도시된 예에서, 단계 0은 20초 후에 종료된다. 그 후, 단계 1 및 2에서, 가열 유닛(121)의 온도는 295℃로 유지된다. 예열 기간은 단계 1의 종료 시 종료되고, 퍼프가능 기간은 단계 2의 시작 시 시작된다.
- [0058] 사용자에게는 더 짧은 예열 시간이 바람직하다. 그러나, 스틱형 기재(150)가 충분히 가열되지 않으면, 스틱형 기재(150) 내에서 수분이 완전히 증발되지 않고 그 안에 남을 수 있다. 이어서, 사용자가 퍼프를 행하면, 뜨거운 증기가 사용자의 입으로 전달될 수 있다. 이처럼, 가열 유닛(121)의 온도가 단계 0에서 295℃에 도달할 때까지 가열 유닛의 온도를 빠르게 상승시키고 단계 1과 단계 2의 소정의 지속시간을 보장하는 것이 바람직하다.
- [0059] 표 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 단계 3에서, 가열 유닛(121)의 온도는 230℃로 강하된다. 단계 3에서는, 시간 제어가 구현되지 않는다. 이처럼, 단계 3은 가열 유닛(121)의 온도가 230℃에 도달하는 것을 트리거로 하여 종료된다. 도 2에 도시된 예에서, 단계 3은 20초 후에 종료된다. 단계 2에서는, 가열 유닛(121)에 대한 전력 공급이 OFF로 된다. 따라서, 가열 유닛(121)의 온도는 최대 속도로 감소될 수 있다. 이러한 방식으로, 가열 세션 도중에 가열 유닛(121)의 온도를 낮추면 에어로졸 소스의 빠른 소모를 방지할 수 있다. 그 결과, 가열 세션 도중에 에어로졸 소스의 고갈을 방지할 수 있다.
- [0060] 표 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 다음으로, 단계 4 내지 단계 6에서, 가열 유닛(121)의 온도는 260℃로 점진적으로 상승한다. 이러한 방식으로, 가열 유닛(121)의 온도를 점진적으로 상승시키면 에어로졸 생성량을 유지하면서 전체 가열 세션 동안 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [0061] 표 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 단계 7에서는, 가열 유닛(121)의 온도가 감소한다. 단계 7에서는, 가열 유닛(121)에 대한 전력 공급이 OFF된다. 단계 7에서는, 지속시간이 규정되지만, 목표 온도는 규정되지 않는다. 따라서, 단계 7은 지속시간의 종료를 트리거로 하여 종료된다. 단계 7에서는, 스틱형 기재(150)의 잔류 열로 인해 충분한 양의 에어로졸이 생성될 수 있다. 따라서, 이 예에서, 단계 7의 종료와 함께, 퍼프가능 기간, 즉 가열 세션이 종료된다.
- [0062] 통지 유닛(113)은 예열이 종료되는 타이밍을 나타내는 정보를 사용자에게 통지할 수 있다. 예를 들어, 통지 유닛(113)은, 예열 기간이 종료되기 전에 예열 기간의 종료를 알리는 정보를 사용자에게 통지하거나, 예열이 종료된 타이밍에 예열이 종료되었음을 나타내는 정보를 사용자에게 통지한다. 사용자에게 통지하는 것은, 예를 들어, LED를 켜거나 진동시키거나 이와 유사한 방식으로 행해질 수 있다. 이러한 통지를 참조함으로써, 사용자는 예열이 종료된 직후에 퍼프를 행할 수 있다.
- [0063] 마찬가지로, 통지 유닛(113)은 퍼프가능 기간이 언제 종료되는지를 나타내는 정보를 사용자에게 통지할 수 있다. 예를 들어, 통지 유닛(113)은, 퍼프가능 기간이 종료되기 전에 퍼프가능 기간의 종료를 알리는 정보를 사용자에게 통지하거나, 퍼프가능 기간이 종료된 시점에 퍼프가능 기간이 종료되었음을 나타내는 정보를 사용자에게 통지한다. 사용자에게 통지하는 것은, 예를 들어, LED를 켜거나 진동시키거나 하는 것과 같은 방식으로 행해질 수 있다. 이러한 통지를 참조함으로써, 사용자는 퍼프가능 기간이 종료될 때까지 퍼프를 행할 수 있다.
- [0064] 상술한 가열 프로파일은 예시일 뿐이며, 다양한 다른 예시가 가능하다는 점에 주목한다. 예를 들어, 단계의 수, 각 단계의 지속시간, 및 목표 온도가 이에 따라 수정될 수 있다.
- [0065] (2) 온도 측정 및 PWM 제어
- [0066] 제어 유닛(116)은, 가열 유닛(121)의 온도를 측정하는 제1 단계 및 제1 단계에서 측정된 가열 유닛(121)의 온도에 기초하여 결정된 방식으로 가열 유닛(121)에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 가열 유닛(121)의 동작을 제어한다. 보다 구체적으로, 제1 단계에서, 제어 유닛(116)은, 가열 유닛(121)에 전압을

인가하고, 가열 유닛(121)의 전기 저항을 측정하고, 가열 유닛(121)의 측정된 전기 저항에 기초하여 가열 유닛(121)의 온도를 측정한다. 이어서, 제어 유닛(116)은, 제2 단계에서 가열 유닛(121)에 인가되는 전압의 듀티비를, 가열 유닛(121)의 측정된 온도와 가열 프로파일에 규정된 목표 온도에 기초하여 제2 단계에서 가열 유닛(121)에 전압을 인가하는 방식으로 결정한다. 이어서, 제어 유닛(116)은, 제1 단계에 후속하는 제2 단계에서 결정된 듀티비에 해당하는 펄스 폭 또는 주파수의 전압을 가열 유닛(121)에 인가하도록 전원 유닛(111)을 제어한다. 제어 유닛(116)은 제1 단계와 제2 단계로 이루어지는 제어 블록을 반복적으로 실행한다. 이러한 구성은 가열 유닛(121)의 온도가 가열 프로파일에 규정된 바와 같이 전이될 수 있게 한다. 이하에서, 가열 유닛(121)의 온도는 달리 언급되지 않는 한 제1 단계에 의해 측정된다. 제어 블록은 도 3을 참조하여 자세히 설명한다.

[0067] 도 3은 본 실시예에 따른 가열 유닛(121)의 동작 제어를 설명하기 위한 그래프이다. 그래프(30)는 제어 블록에서 가열 유닛(121)에 인가되는 전압의 ON/OFF를 나타낸다. 단위 제어 기간은 하나의 제어 블록이 실행되는 기간이다. 단위 제어 기간은, 제1 단계가 수행되는 기간인 측정 기간 및 제2 단계가 수행되는 기간인 가열 기간을 언급된 순서대로 포함한다. 그래프(30)는 그래프(31)와 그래프(32)를 포함한다. 그래프(31)는 제1 단계에 대한 전압 인가의 ON/OFF를 나타낸다. 그래프(32)는 제2 단계에 대한 전압 인가의 ON/OFF를 나타낸다. 그래프(31 및 그래프 32)에 도시된 바와 같이, 측정 기간에 제1 단계에 대한 전압을 인가한 후, 가열 기간에 제2 단계에 대한 전압을 인가한다.

[0068] 측정 기간에 가열 유닛(121)에 인가되는 전압은 가열 기간에 가열 유닛(121)에 인가되는 전압에 비해 약할 수 있다는 점에 주목한다. 또한, 측정 기간에 듀티비는 1%와 같이 낮은 값으로 설정될 수 있다. 이를 통해 측정 기간 동안 가열 유닛(121)의 온도가 상승하지 않게 할 수 있다.

[0069] 종래에는, 측정 기간과 가열 기간의 길이가 고정되어 있었다. 따라서, 가열 유닛(121)의 온도를 적절히 제어하기 어려운 경우가 있었다. 일례로, 가열 기간에서의 듀티비를 100%로 설정하더라도, 듀티비가 단위 제어 기간 전체에 대한 측정 기간과 동일한 양만큼 감소되었다. 다른 일례로, 가열 기간 동안 가열 유닛(121)의 온도가 측정되지 않았으므로, 온도 추적성이 가열 기간과 동일한 양만큼 감소되었다. 예를 들어, 가열 기간 동안 퍼프를 행한 경우, 퍼프에 의해 가열 유닛(121)의 온도가 감소한 후 원래 상태로 복귀할 때까지 가열 기간의 길이와 동일한 시간 지연이 발생한다.

[0070] 따라서, 본 실시예에 따른 제어 유닛(116)은 가열 기간의 길이(즉, 제2 단계의 지속시간)를 가변적인 방식으로 제어한다. 이러한 구성은 가열 유닛(121)의 온도를 보다 적절하게 제어할 수 있게 한다.

[0071] 제어 유닛(116)은 가열 프로파일에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 특히, 제어 유닛(116)은 가열 프로파일에 기초하는 진행에 따라 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 이러한 구성에 따르면, 가열 프로파일에 기초하는 제어의 진행에 따라 가열 기간의 길이를 최적화할 수 있다.

[0072] 특히, 제어 유닛(116)은 가열 기간의 길이를 초기 가열 기간과 재가열 기간 간에 상이하게 할 수 있다. 초기 가열 기간에는, 예열 기간을 줄이기 위해 가열 유닛(121)의 온도를 빠르게 상승시켜야 한다. 반면, 재가열 기간에는, 퍼프에 연관된 가열 유닛(121)의 온도 강하로부터 보다 신속하게 회복하기 위해 고온 추적성이 필요하다. 이와 관련하여, 이러한 구성에 따르면, 초기 가열 기간과 재가열 기간 모두에서 가열 기간의 길이를 최적화할 수 있다.

[0073] 구체적으로, 제어 유닛(116)은 재가열 기간에서의 가열 기간의 길이가 초기 가열 기간에서의 가열 기간의 길이보다 짧아지게 한다. 일례로, 제어 유닛(116)은 초기 가열 기간에서의 가열 기간의 길이를 196 ms로 설정할 수 있다. 이어서, 제어 유닛(116)은 재가열 기간에서의 가열 기간의 길이를 46 ms로 설정할 수 있다.

[0074] 다음으로, 측정 기간의 길이는 4 ms로 고정된다. 또한, 계산을 단순화하기 위해, 측정 기간의 듀티비는 0%로 가정한다. 가열 기간의 길이가 46 ms로 설정되면, 가열 기간의 듀티비가 100%이더라도 단위 제어 기간 전체에 대한 듀티비가 92%로 유지된다. 이와 관련하여, 초기 가열 기간에서의 가열 기간의 길이가 196 ms로 설정되면, 단위 제어 기간 전체에 대한 듀티비는 최대 98%까지 증가할 수 있다. 그 결과, 초기 가열 기간에 가열 유닛(121)의 온도를 빠르게 상승시키고 예열 기간을 줄일 수 있다. 또한, 이러한 구성에 따르면, 측정 기간과 다음 측정 기간 사이의 간격은 초기 가열 기간의 196 ms로부터 재가열 기간의 46 ms로 감소될 수 있다. 그 결과, 재가열 기간 동안 가열 유닛(121)의 온도 추적성을 개선할 수 있다.

[0075] (3) 처리 흐름

[0076] 본 실시예에 따른 흡입 장치(100)에서 수행되는 처리 흐름의 일례를 도 4를 참조하여 이하에서 설명한다. 도 4

는 본 실시예에 따른 흡입 장치(100)에서 실행되는 처리 흐름의 일례를 도시하는 흐름도이다.

- [0077] 도 4에 도시된 바와 같이, 처음에, 센서 유닛(112)은 가열 시작을 지시하는 사용자 조작을 수신한다(단계(S102)). 가열 시작을 지시하기 위한 사용자 조작의 일례는, 흡입 장치(100)에 대한 조작, 예컨대, 흡입 장치(100)에 제공된 스위치 조작 등이다. 가열 시작을 지시하기 위한 사용자 조작의 다른 일례는 흡입 장치(100)에 스틱형 기재(150)를 삽입하는 것이다.
- [0078] 다음으로, 제어 유닛(116)은, 측정 기간의 길이를 4 ms로 설정하고 가열 기간의 길이를 196 ms로 설정하여 가열 프로파일에 기초하는 가열을 개시한다(단계(S104)). 예를 들어, 제어 유닛(116)은, 초기 가열 기간의 목표 온도와 측정 기간에 측정된 가열 유닛(121)의 온도에 기초하여 가열 기간에 가열 유닛(121)에 인가되는 전압의 듀티비를 제어한다.
- [0079] 이어서, 제어 유닛(116)은 초기 가열 기간이 종료되었는지 여부를 결정한다(단계(S106)). 초기 가열 기간이 종료되지 않은 것으로 결정되면(단계(S106): 아니오), 제어 유닛(116)은 초기 가열 기간이 종료되었다고 결정될 때까지 가열 유닛(121)에 의한 가열을 계속한다.
- [0080] 초기 가열 기간이 종료되었다고 결정되면(단계(S106): 예), 제어 유닛(116)은 가열을 일시적으로 중단한다(단계(S108)). 예를 들어, 제어 유닛(116)은 단위 제어 기간 전체에 걸쳐 가열 유닛(121)에 대한 전압 인가를 중단한다.
- [0081] 이어서, 제어 유닛(116)은 중간 온도 강하 기간이 종료되었는지 여부를 결정한다(단계(S110)). 예를 들어, 제어 유닛(116)은, 가열 유닛(121)의 온도가 중간 온도 강하 기간의 목표 온도로 강하되면 중간 온도 강하 기간이 종료되었다고 결정한다. 중간 온도 강하 기간에서, 가열 유닛(121)의 온도는, 예를 들어, 가열 유닛(121) 근처에 배치된 서미스터 등에 의해 검출될 수 있다. 중간 온도 강하 기간이 종료되지 않은 것으로 결정되면(단계(S110): 아니오), 제어 유닛(116)은 중간 온도 강하 기간이 종료되었다고 결정될 때까지 가열 유닛(121)의 온도를 계속 모니터링한다.
- [0082] 중간 온도 강하 기간이 종료되었다고 결정되면(단계(S110): 예), 제어 유닛(116)은 측정 기간의 길이를 4 ms로 설정하고, 가열 기간의 길이를 46 ms로 설정하고, 가열을 재개한다(단계(S112)).
- [0083] 이어서, 제어 유닛(116)은 종료 조건이 충족되었는지 여부를 결정한다(단계(S114)). 종료 조건의 일례는 가열 세션이 종료된 것이다. 종료 조건의 다른 일례는 가열 시작 이후 퍼프의 미리 정해진 횟수에 도달한 경우이다.
- [0084] 종료 조건이 충족되지 않는 것으로 결정된 경우(단계(S114): 아니오), 제어 유닛(116)은 종료 조건이 충족되었다고 결정될 때까지 가열 유닛(121)에 의한 가열을 계속한다.
- [0085] 반면, 종료 조건이 충족되는 것으로 결정된 경우(단계(S114): 예), 제어 유닛(116)은 가열 프로파일에 기초하는 가열을 종료한다(단계(S116)). 그 후, 처리가 종료된다.
- [0086] <3. 보충 정보>
- [0087] 본 개시내용의 바람직한 실시예들이 첨부 도면을 참조하여 위에서 자세히 설명되었지만, 본 개시내용은 이러한 예로 한정되지 않는다. 본 개시내용이 속하는 기술 분야에서 통상적인 수준의 지식을 가진 사람이라면 청구범위에 명시된 기술적 개념의 범위 내에서 다양한 수정예 또는 변형예를 고려할 수 있으며, 이러한 수정예와 변형예는 자연스럽게 본 개시내용의 기술적 범위에 속하는 것으로 이해될 것이라는 점이 명백하다.
- [0088] (1) 제1 변형예
- [0089] 재가열 기간에, 가열 기간의 길이에 대한 추가 제어가 수행될 수 있다.
- [0090] 가열 유닛(121)의 온도가 높을수록, 퍼프에 따라 흡입 장치(100)에 진입하는 외부 공기와 가열 유닛(121)의 온도 간의 차이가 커지고, 퍼프에 따라 가열 유닛(121)의 온도가 감소되는 정도가 커진다. 이어서, 퍼프에 따라 가열 유닛(121)의 온도가 감소된 후, 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도로부터 더 오래 벗어날수록, 흡연 맛이 더 나빠질 수 있다. 이처럼, 퍼프에 연관된 가열 유닛(121)의 온도 강하가 빠르게 회복되는 것이 바람직하다.
- [0091] 따라서, 제어 유닛(116)은, 재가열 기간에, 가열 유닛(121)의 온도에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어 유닛(116)은, 가열 유닛(121)의 온도가 상승할수록 가열 기간의 길이를 증가시킬 수 있고, 가열 유닛(121)의 온도가 낮아질수록 가열 기간의 길이를 감소시킬 수 있다. 이러한 구성에 따르면, 재가열 기간에, 퍼프에 연관된 가열 유닛(121)의 온도 강하로부터 빠르게 회복할 수 있다.

- [0092] 목표 온도가 높을수록 가열 유닛(121)의 온도도 높다고 고려할 수 있다. 이처럼, 제어 유닛(116)은, 재가열 기간에, 목표 온도에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어 유닛(116)은 목표 온도가 상승할수록 가열 기간의 길이를 증가시킬 수 있고, 목표 온도가 낮아질수록 가열 기간의 길이를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 예에서, 제어 유닛(116)은, 단계 4에서 가열 기간의 길이를 46 ms로 설정할 수 있고, 단계 5에서 가열 기간의 길이를 56 ms로 설정할 수 있고, 단계 6에서 가열 기간의 길이를 66 ms로 설정할 수 있다. 이러한 구성에 따르면, 재가열 기간에, 퍼프에 연관된 가열 유닛(121)의 온도 강하로부터 빠르게 회복할 수 있다.
- [0093] 대안으로, 제어 유닛(116)은, 재가열 기간에, 가열 유닛(121)의 온도와 목표 온도 간의 차에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어 유닛(116)은 가열 유닛(121)의 온도와 목표 온도 간의 차가 작을수록 가열 기간의 길이를 더 짧게 설정할 수 있고, 가열 유닛(121)의 온도와 목표 온도 간의 차가 클수록 가열 기간의 길이를 더 길게 설정할 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛(116)은, 재가열 기간 동안 가열 기간의 길이를 96 ms로 설정할 수 있으며, 이는 일반적으로 가열 기간의 길이를 46 ms로 설정하고 있으면서 퍼프 후 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도로부터 상당히 강하할 때로 한정된다. 이러한 구성에 따르면, 재가열 기간에, 퍼프에 연관된 가열 유닛(121)의 온도 강하로부터 빠르게 회복할 수 있다.
- [0094] 여기서, 가열 기간의 듀티비는 측정 기간에 측정된 가열 유닛(121)의 온도와 가열 프로파일에서 규정된 목표 온도 간의 차에 기초하여 결정된다. 이처럼, 제어 유닛(116)은, 재가열 기간에, 가열 기간의 듀티비에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어 유닛(116)은, 듀티비가 작아질수록 가열 기간의 길이를 더 짧게 설정할 수 있고, 듀티비가 커질수록 가열 기간의 길이를 더 길게 설정할 수 있다. 이러한 구성은, 또한, 재가열 기간에 퍼프에 연관된 가열 유닛(121)의 온도 강하로부터 빠르게 회복할 수 있게 한다.
- [0095] 또 다른 관점에서, 가열을 시작한 후 시간이 지날수록, 가열 유닛(121)이 코어까지 더 따뜻해지므로, 퍼프에 연관된 가열 유닛(121)의 온도 강하 폭이 커질 수 있다. 따라서, 제어 유닛(116)은 재가열 기간에 시간 경과에 따라 가열 기간의 길이를 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛(116)은 하기 수학적 식 (1)에 따라 재가열 기간에 가열 기간의 길이를 설정할 수 있다. T1은 재가열 기간에 있어서 가열 기간의 길이이고, α는 선택적 계수이며, t1은 재가열 기간의 시작 이후 경과 시간이라는 점에 주목한다. 이러한 구성은, 또한, 재가열 기간에 퍼프에 연관된 가열 유닛(121)의 온도 강하로부터 빠르게 회복하는 것을 가능하게 한다.

수학적 식 1

[0096]
$$T1 = 46 \text{ [ms]} + \alpha \times t1 \text{ [ms]}$$

- [0097] (2) 제2 변형예
- [0098] 초기 가열 기간에, 가열 기간의 길이에 대한 추가 제어가 수행될 수 있다.
- [0099] 초기 가열 기간에는, 가열 유닛(121)의 온도가 급격하게 상승하므로, 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도를 초과하는 현상, 즉, 소위 오버슈트가 발생할 위험이 있다. 오버슈트가 발생하면, 흡연 맛이 악화될 수 있다. 따라서, 오버슈트의 발생을 방지하는 것이 바람직하다.
- [0100] 따라서, 제어 유닛(116)은, 초기 가열 기간에, 가열 유닛(121)의 온도에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어 유닛(116)은, 초기 가열 기간에 가열 유닛(121)의 온도가 특정 목표 온도에 도달한 후 가열 기간의 길이를 줄일 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 예에서, 제어 유닛(116)은, 단계 0에서, 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도인 295℃의 근처인 280℃에 도달할 때까지 가열 기간의 길이를 196 ms로 설정할 수 있다. 이어서, 제어 유닛(116)은, 단계 0에서, 가열 유닛(121)의 온도가 280℃에 도달한 후 가열 기간의 길이를 96 ms로 설정할 수 있다. 이러한 구성은 초기 가열 기간에 오버슈트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0101] 대안으로, 제어 유닛(116)은, 초기 가열 기간에, 가열 유닛(121)의 온도와 목표 온도 간의 차에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어 유닛(116)은, 가열 유닛(121)의 온도와 목표 온도 간의 차가 작을수록 가열 기간의 길이를 더 짧게 설정할 수 있고, 가열 유닛(121)의 온도와 목표 온도 간의 차가 클수록 가열 기간의 길이를 더 길게 설정할 수 있다. 이러한 구성에 의하면, 가열 유닛(121)의 온도가 목표 온도인 295℃에 가까울수록, 온도 추적성이 더 커지고, 따라서 초기 가열 기간에 오버슈트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0102] 여기서, 가열 기간에서의 듀티비는 측정 기간에 측정된 가열 유닛(121)의 온도와 가열 프로파일에 규정된 목표 온도 간의 차에 기초하여 결정된다. 이처럼, 제어 유닛(116)은, 초기 가열 기간에, 가열 기간의 듀티비에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어 유닛(116)은, 듀티비가 작을수록 가열 기간의 길이를 더 짧게 설정할 수 있고, 듀티비가 클수록 가열 기간의 길이를 더 길게 설정할 수 있다. 이러한 구성은, 또한, 초기 가열 기간에 오버슈트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0103] 더 간단한 제어 방법으로, 제어 유닛(116)은 초기 가열 기간에 시간 경과에 따라 가열 기간의 길이를 줄일 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛(116)은 하기 수학적 식 (2)에 따라 초기 가열 기간에 가열 기간의 길이를 설정할 수 있다. T2는 초기 가열 기간에서의 가열 기간의 길이이고, β는 선택적 계수이고, t2는 초기 가열 기간의 시작 이후 경과 시간이라는 점에 주목한다. 이러한 구성에 따르면, 초기 가열 기간에 오버슈트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

수학적 식 2

[0104]
$$T2 = 196[ms] - \beta \times t2[ms]$$

[0105] (3) 제3 변형예

[0106] 제어 유닛(116)은 사용자 조작에 기초하여 가열 기간의 길이를 제어할 수 있다. 예를 들어, 흡입 장치(100)는, 다음 동작 모드들인 가열 기간의 길이가 위에서 언급된 실시예 또는 다양한 변형예에 기초하여 설정되는 일반 모드 및 가열 기간의 길이가 일반 모드로부터 100 ms만큼 연장되는 부스트 모드 중 하나로 동작할 수 있다. 이어서, 제어 유닛(116)은 사용자 조작에 기초하여 동작 모드를 전환할 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛(116)은, 초기 가열 기간에 동작 모드가 일반 모드에서 부스트 모드로 전환되는 경우 가열 기간의 길이를 196 ms에서 296 ms로 변경한다. 이러한 방식으로, 사용자는, 예열 기간을 특별히 줄이고자 할 때 또는 짧은 시간 내에 연속 퍼프를 행하고자 할 때와 같이 높은 가열 속도가 필요한 타이밍에 동작 모드를 일반 모드에서 부스트 모드로 전환할 수 있다. 이러한 구성에 따르면, 사용자의 요구 사항에 더욱 부합하는 사용자 경험을 제공할 수 있다. 흡입 장치(100)에 제공된 버튼을 누르는 것과 같이 동작 모드를 전환하기 위한 사용자 조작, 흡입 장치(100)를 흔드는 것과 같은 제스처 조작, 스마트폰과 같은 외부 단말기를 통한 조작 등의 다양한 조작이 가능하다는 점에 주목한다.

[0107] 통지 유닛(113)은 가열 기간의 길이에 기초하는 정보를 사용자에게 통지할 수 있다. 예를 들어, 통지 유닛(113)은, LED가 정상 모드에서 녹색으로 켜지고 부스트 모드에서 LED가 빨간색으로 켜지도록 할 수 있다. 가열 기간의 길이에 기초하는 정보는, 발광 색상 또는 발광하는 LED의 수와 같은 발광 패턴에 의해 통지될 수 있고, 진동 또는 소리에 의해 통지될 수 있다.

[0108] (4) 기타 보충 정보

[0109] 상술한 변형예들에서 설명한 바와 같이, 가열 기간의 길이에 대한 추가 제어는 초기 가열 기간과 재가열 기간 중 적어도 하나에서 수행될 수 있다. 그러나, 어떤 제어를 수행하든, 재가열 기간에서의 가열 기간의 길이가 초기 가열 기간에서의 가열 기간의 길이보다 짧은 것이 바람직하다.

[0110] 위 설명에서는, 가열 유닛(121)의 동작이 가열 유닛(121)의 온도에 기초하여 제어되는 예가 설명되었지만, 본 개시내용은 이러한 예로 한정되지 않는다. 가열 유닛(121)의 동작은 가열 유닛(121)의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 제어될 수 있다. 마찬가지로, 가열 프로파일은 가열 유닛(121)의 온도에 대응하는 매개변수에 대한 목표 값을 포함할 수 있다. 가열 유닛(121)의 온도에 대응하는 매개변수는 가열 유닛(121)의 전기 저항을 포함한다.

[0111] 위 설명에서는, 재가열 기간에 가열 유닛(121)의 온도가 점진적으로 증가하는 예를 설명하였지만, 본 개시내용은 이러한 예에 한정되지 않는다. 재가열 기간에, 가열 유닛(121)의 온도는 일시적으로 감소할 수 있다.

[0112] 본 설명에서 기재된 각 장치에 의해 수행되는 일련의 처리는 소프트웨어, 하드웨어, 및 소프트웨어와 하드웨어의 임의의 조합을 사용하여 실현될 수 있다는 점에 주목해야 한다. 소프트웨어를 구성하는 프로그램은, 예를 들어, 각 장치의 내부에 또는 외부에 제공된 기록 매체(더 구체적으로는, 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체)에 미리 저장된다. 이어서, 프로그램이 예컨대 본 설명에서 기재된 각 장치를 제어하기 위한 컴퓨터에 의해 실행되면, 프로그램은 RAM으로 판독되고 CPU와 같은 처리 회로를 통해 실행된다. 기록 매체는, 예를 들어, 자기 디스

크, 광 디스크, 자기-광 디스크, 또는 플래시 메모리 등이다. 또한, 컴퓨터 프로그램은, 예를 들어, 기록 매체를 사용하지 않고 네트워크를 통해 분산될 수 있다. 또한, 컴퓨터는, ASIC와 같은 주문형 집적 회로, 소프트웨어 프로그램을 판독함으로써 기능을 실행하는 범용 프로세서, 또는 클라우드 컴퓨팅에 사용되는 서버의 컴퓨터 등일 수 있다. 또한, 본 설명에 기재된 각 장치에 의해 수행되는 일련의 처리는 다수의 컴퓨터에 의해 분산 방식으로 처리될 수 있다.

- [0113] 또한, 본 설명에서 흐름도 및 순서도를 사용하여 설명된 처리는 반드시 묘사된 순서대로 구현될 필요가 없다. 일부 처리 단계들은 병렬로 구현될 수 있다. 또한, 추가 처리 단계들이 사용될 수 있고 일부 처리 단계는 생략될 수 있다.
- [0114] 다음에 따르는 바와 같은 구성도 본 개시내용의 기술 사상 내에 속한다는 점에 주목해야 한다.
- [0115] (1)
- [0116] 에어로졸 생성 시스템으로서,
- [0117] 에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛; 및
- [0118] 상기 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 제어 유닛을 포함하고,
- [0119] 상기 제어 유닛은,
- [0120] 상기 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 상기 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 상기 가열 유닛의 동작을 제어하고,
- [0121] 상기 제2 단계의 지속시간을 가변 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0122] (2)
- [0123] (1)에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0124] (3)
- [0125] (1) 또는 (2)에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 매개변수의 목표 값의 시계열 전이를 규정하는 제어 정보에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작을 제어하고, 상기 제어 정보에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0126] (4)
- [0127] (3)에 있어서, 상기 제어 정보에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작이 제어되는 기간은,
- [0128] 상기 가열 유닛의 온도가 초기 온도로부터 증가하거나 유지되는 제1 기간;
- [0129] 상기 제1 기간에 후속하며 상기 가열 유닛의 온도가 감소하는 제2 기간; 및
- [0130] 상기 제2 기간에 후속하는 제3 기간을 언급된 순서대로 포함하고,
- [0131] 상기 제어 유닛은 상기 제1 기간과 상기 제3 기간 간에 상기 제2 단계의 지속시간을 상이하게 하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0132] (5)
- [0133] (4)에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 제3 기간에서의 상기 제2 단계의 지속시간을 상기 제1 기간에서의 상기 제2 단계의 지속시간보다 짧게 하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0134] (6)
- [0135] (5)에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제3 기간에, 시간 경과에 따라 상기 제2 단계의 지속시간을 증가시키는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0136] (7)

- [0137] (4) 내지 내지 (6) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제1 기간에, 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수가 특정한 상기 목표 값에 도달한 후에 상기 제2 단계의 지속시간을 줄이는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0138] (8)
- [0139] (4) 내지 (6) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제1 기간에, 시간 경과에 따라 상기 제2 단계의 지속시간을 줄이는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0140] (9)
- [0141] (3) 내지 (8) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수와 상기 제어 정보에 규정된 목표 값 간의 차에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0142] (10)
- [0143] (1) 내지 (9) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어 유닛은, 상기 제2 단계에서 상기 가열 유닛에 전압을 인가하는 방식에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0144] (11)
- [0145] (1) 내지 (10) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제어 유닛은 사용자 조작에 기초하여 상기 제2 단계의 지속시간을 제어하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0146] (12)
- [0147] (1) 내지 (11) 중 어느 하나에 있어서, 상기 에어로졸 생성 시스템은 상기 제2 단계의 지속시간에 따른 정보를 통지하는 통지 유닛을 더 포함하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0148] (13)
- [0149] (1) 내지 (12) 중 어느 하나에 있어서, 상기 에어로졸 생성 시스템은 상기 에어로졸 소스를 함유하는 기체를 더 포함하는, 에어로졸 생성 시스템.
- [0150] (14)
- [0151] 에어로졸 생성 시스템을 제어하는 컴퓨터에 의해 실행되는 제어 방법으로서,
- [0152] 상기 에어로졸 생성 시스템은,
- [0153] 에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛을 구비하고,
- [0154] 상기 제어 방법은,
- [0155] 상기 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계를 포함하고,
- [0156] 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계는,
- [0157] 상기 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 상기 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 연급된 순서대로 반복함으로써, 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 단계, 및
- [0158] 상기 제2 단계의 지속시간을 가변 제어하는 단계를 포함하는, 제어 방법.
- [0159] (15)
- [0160] 에어로졸 생성 시스템을 제어하는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램으로서,
- [0161] 상기 에어로졸 생성 시스템은,
- [0162] 에어로졸 소스를 가열하는 가열 유닛을 구비하고,
- [0163] 상기 프로그램은, 상기 컴퓨터가,
- [0164] 상기 가열 유닛의 온도에 대응하는 매개변수에 기초하여 상기 가열 유닛의 동작을 제어하는 제어 유닛으로서 기능하게 하고,
- [0165] 상기 제어 유닛은,

[0166] 상기 가열 유닛의 매개변수를 측정하는 제1 단계 및 상기 제1 단계에서 측정된 매개변수에 기초하여 결정된 방식으로 상기 가열 유닛에 전압을 인가하는 제2 단계를 언급된 순서대로 반복함으로써, 상기 가열 유닛의 동작을 제어하고,

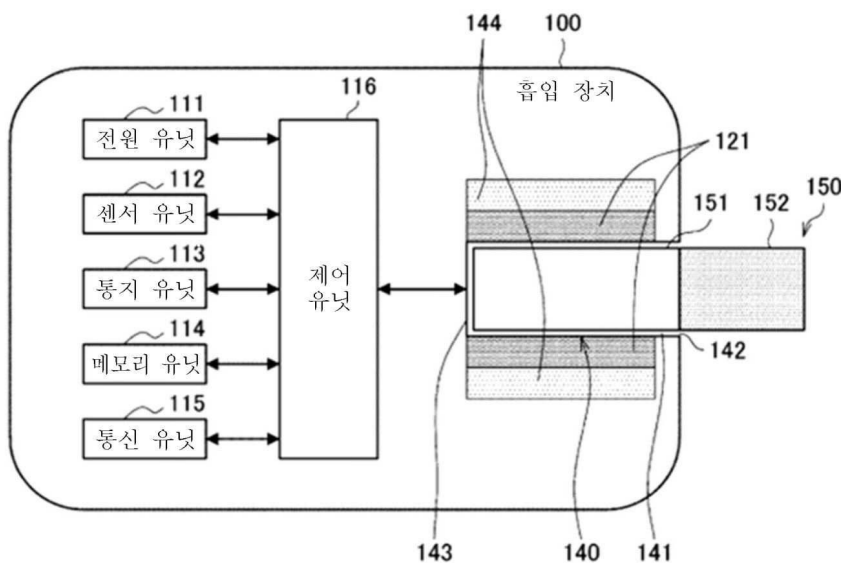
[0167] 상기 제2 단계의 지속시간을 가변 제어하는, 프로그램.

부호의 설명

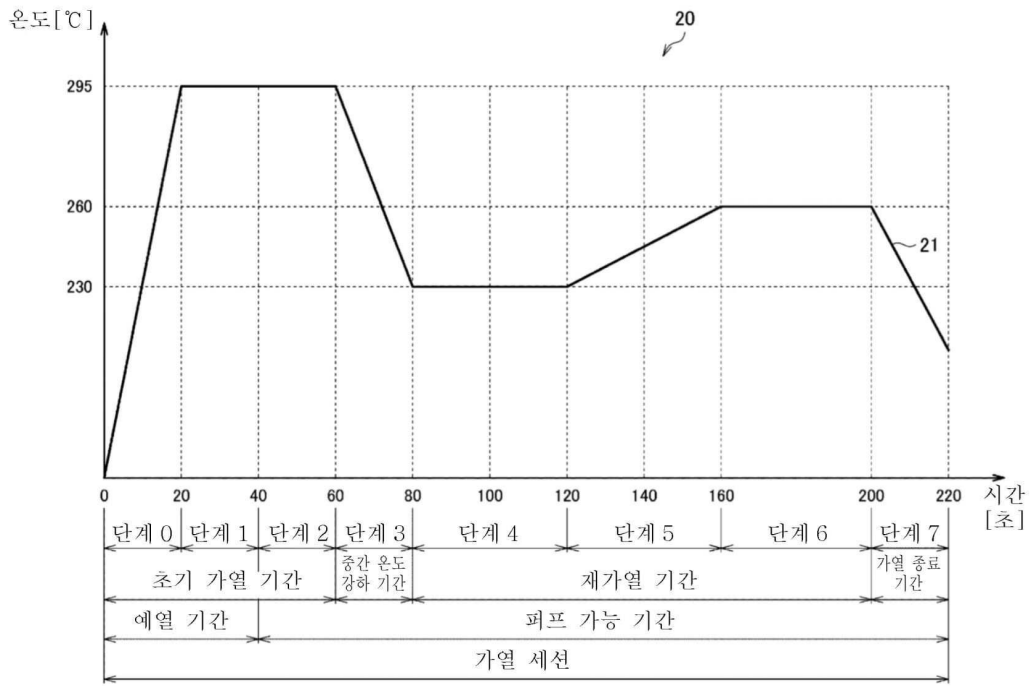
- [0168] 100 흡입 장치
- 111 전원 유닛
- 112 센서 유닛
- 113 통지 유닛
- 114 메모리 유닛
- 115 통신 유닛
- 116 제어 유닛
- 121 가열 유닛
- 140 수용부
- 141 내부 공간
- 142 개구
- 143 바닥부
- 144 단열부
- 150 스틱형 기재
- 151 기재부
- 152 마우스피스부

도면

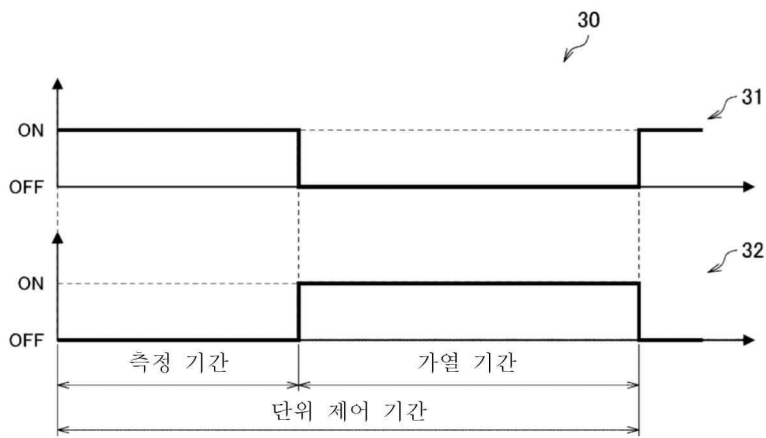
도면1



도면2



도면3



도면4

