



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0162012
(43) 공개일자 2022년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/10 (2020.01) A24F 40/42 (2020.01)
A24F 40/50 (2020.01) B06B 1/20 (2006.01)
H02M 1/00 (2007.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/10 (2022.01)
A24F 40/42 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2021-0096701
(22) 출원일자 2021년07월22일
심사청구일자 2021년07월22일
(30) 우선권주장
1020210070107 2021년05월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 케이티앤지
대전광역시 대덕구 벚꽃길 71 (평촌동)
(72) 발명자
이원경
경기도 구리시 동구릉로 64, 101동 2107호(인창동, 인창e-편한세상)
김민규
서울특별시 구로구 신도림로 16, 506동 1401호(신도림동, 신도림 대림아파트)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
리엔목특허법인

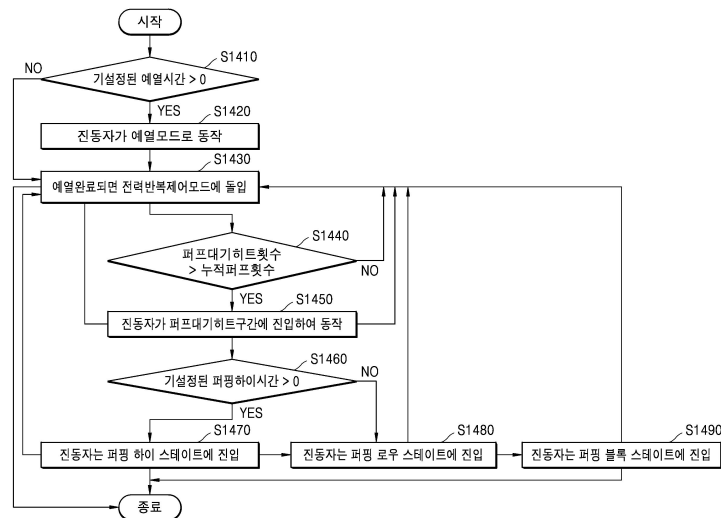
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 초음파진동식 에어로졸 생성 장치 및 그 장치를 제어하는 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예는, 전원이 켜지면, 초음파진동자를 예열시키는 예열모드로 동작하는 단계, 예열이 완료되면, 초음파진동자에 전력을 공급하거나 초음파진동자에 대한 전력공급을 차단하는 것을 번갈아가면서 반복하는 전력반복제어모드로 동작하는 단계 및 전력반복제어모드로 동작하는 중에 사용자의 퍼프가 감지되면, 에어로졸이 생성되도록 초음파진동자에 전력을 공급하는 퍼핑모드로 동작하는 단계를 포함하는 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법을 개시한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A24F 40/50 (2022.01)

B06B 1/20 (2013.01)

H02M 1/0003 (2021.05)

(72) 발명자

김정호

서울특별시 동대문구 답십리로23길 30, 101동 130
5호(전농동, 동대문 롯데캐슬 노블레스)

이형석

서울특별시 양천구 목동동로 180, 103동 1306호(신
정동, 신정동 아이파크)

정현준

서울특별시 강동구 명일로 172, 108동 302호(둔촌
동, 둔촌푸르지오아파트)

조병성

경기도 광명시 디지털로 24, 104동 2404호(철산동,
철산푸르지오하늘채)

명세서

청구범위

청구항 1

전원이 켜지면, 초음파진동자를 예열시키는 예열모드로 동작하는 단계;

상기 예열이 완료되면, 상기 초음파진동자에 전력을 공급하거나 상기 초음파진동자에 대한 전력공급을 차단하는 것을 번갈아가면서 반복하는 전력반복제어모드로 동작하는 단계; 및

상기 전력반복제어모드로 동작하는 중에 사용자의 퍼프가 감지되면, 에어로졸이 생성되도록 상기 초음파진동자에 전력을 공급하는 퍼핑모드로 동작하는 단계;를 포함하는 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전력반복제어모드로 동작하는 단계는,

상기 초음파진동자에 대한 전력제어를 소정의 횟수만큼 반복한 후, 상기 예열모드로 전환하는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 예열모드는,

상기 예열모드가 지속되는 동안, 상기 초음파진동자에 대해 고정된 크기의 전압을 인가하는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 고정된 전압의 크기는,

10 내지 15볼트 중에서 선택된 어느 하나인, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 퍼핑모드는,

상기 초음파진동자에 제1전압을 인가하는 제1구간,

상기 초음파진동자에 상기 제1전압보다 더 낮은 제2전압을 인가하는 제2구간 및

상기 초음파진동자에 제공되는 전압을 차단하는 차단구간이 순차적으로 구성된, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1구간, 상기 제2구간 및 상기 차단구간의 시간길이의 비는 기설정된 비율값인, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 시간길이의 비는,

2:3:1인, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 펄스폭변조(PWM)신호로 제어되는,

상기 제1구간이 종료되기 전에 사용자의 흡입이 종료되면, 상기 전력반복제어모드로 동작하는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 펄스폭변조(PWM)신호로 제어되는,

상기 제2구간이 종료되기 전에 사용자의 흡입이 종료되면, 상기 전력반복제어모드로 동작하는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 펄스폭변조(PWM)신호로 제어되는,

상기 제1구간의 길이를 결정하는 값이 0이하이면, 상기 펄스폭변조(PWM)신호로 제어되는, 상기 제2구간 및 상기 차단구간만 포함시켜서 동작하는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 펄스폭변조(PWM)신호로 제어되는,

상기 차단구간에서 사용자의 흡입이 감지되어도, 상기 차단구간이 종료될 때까지 상기 초음파진동자에 대한 전력차단상태를 유지하는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 제1전압은 12V내지 14V에서 선택된 하나의 전압값이고,

상기 제2전압은 9V 내지 11V에서 선택된 하나의 전압값인, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 전력반복제어모드는,

40% 내지 60%에서 선택된 하나의 값을 기초로 하는 펄스폭변조(PWM)신호로 제어되는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 예열모드로 동작하는 단계는,

상기 전원이 켜지면, 상기 장치가 사용된 최근 시각을 기초로 휴지기간을 검출하고, 상기 검출된 휴지기간이 기 설정된 기준시간보다 더 작으면, 상기 초음파진동자에 대한 예열을 생략하고 상기 전력반복제어모드로

돌입하는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법.

청구항 15

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능한 기록매체.

청구항 16

카트리지;

수신된 제어신호를 기초로 진동하는 초음파진동자;

상기 초음파진동자로부터 진동을 전달받고 상기 카트리지에서 배출된 에어로졸 생성 기질을 진동시켜서 에어로졸을 생성하는 진동수용부; 및

상기 초음파진동자를 제어하는 제어신호를 생성하는 프로세서;를 포함하고,

상기 프로세서는,

전원이 켜지면, 상기 초음파진동자를 예열시키고,

상기 예열이 완료되면, 상기 초음파진동자에 전력을 공급하거나 상기 초음파진동자에 대한 전력공급을 차단하는 것을 번갈아가면서 반복하는 전력반복제어모드로 동작시키고,

상기 전력반복제어모드로 동작하는 중에 사용자의 퍼프가 감지되면, 에어로졸이 생성되도록 상기 초음파진동자에 전력을 공급하는 퍼핑모드로 동작하도록 제어하는 제어신호를 생성하는, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에어로졸 생성 장치 및 그 에어로졸 생성 장치를 제어하는 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, 초음파진동을 이용하여 에어로졸을 생성시키는 에어로졸 생성 장치 및 그 장치를 제어하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 켈린을 연소시켜 에어로졸을 생성하는 방식을 대체하여 비연소 방식으로 에어로졸을 생성하는 에어로졸 생성 장치에 관한 수요가 증가하고 있다. 에어로졸 생성 장치는 예를 들어, 에어로졸 생성 물질로부터 비연소 방식으로 에어로졸을 생성하여 사용자에게 공급하거나, 에어로졸 생성 물질로부터 생성한 증기를 향 매체를 통과시킴으로써 향미를 갖는 에어로졸을 생성하는 기능을 수행하는 장치이다.

[0003] 에어로졸 생성 장치는 에어로졸을 생성시키는 방법이나 수단의 상이함을 기초로 여러 가지로 구분될 수 있으며, 그 중에서 초음파진동을 사용한 에어로졸 발생 장치는 초음파진동자에 교류 전압을 인가하여 발생하는 초음파진동으로 에어로졸을 생성하는 장치이다. 구체적으로, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치는, 초음파진동자에서 발생한 열로 초음파진동자에 맞닿아 있는 액상의 점도를 하라시킨 후 교류 전압에 포함된 주파수의 진동수로 진동하는 초음파진동에 의해 액상을 잘게 쪼개는 방식으로 에어로졸을 생성한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 안정적으로 동작가능한 에어로졸 생성 장치 및 그 장치를 제어하는 방법을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법은, 전원이 켜지면, 초음파진동자를 예열시키는 예열모드로 동작하는 단계; 상기 예열이 완료되면, 상기 초음파진동자에 전력을 공급하거나 상기 초음파진동자에 대한 전력공급을 차단하는 것을 번갈아가면서 반복하는 전력반복제어모드로 동작하는 단계; 및 상기 전력반복제어모드로 동작하는 중에 사용자의 퍼프가 감지되면, 에어로졸이 생성되도록 상기 초음파진동자에 전

력을 공급하는 퍼핑모드로 동작하는 단계;를 포함한다.

- [0006] 상기 방법에 있어서, 상기 전력반복제어모드로 동작하는 단계는, 상기 초음파진동자에 대한 전력제어를 소정의 횟수만큼 반복한 후, 상기 예열모드로 전환할 수 있다.
- [0007] 상기 방법에 있어서, 상기 예열모드는, 상기 예열모드가 지속되는 동안, 상기 초음파진동자에 대해 고정된 크기의 전압을 인가할 수 있다.
- [0008] 상기 방법에 있어서, 상기 고정된 전압의 크기는, 10 내지 15볼트 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0009] 상기 방법에 있어서, 상기 퍼핑모드는, 상기 초음파진동자에 제1전압을 인가하는 제1구간, 상기 초음파진동자에 상기 제1전압보다 더 낮은 제2전압을 인가하는 제2구간 및 상기 초음파진동자에 제공되는 전압을 차단하는 차단구간이 순차적으로 구성될 수 있다.
- [0010] 상기 방법에 있어서, 상기 제1구간, 상기 제2구간 및 상기 차단구간의 시간길이의 비는 기설정된 비율값일 수 있다.
- [0011] 상기 방법에 있어서, 상기 시간길이의 비는, 2:3:1일 수 있다.
- [0012] 상기 방법에 있어서, 상기 퍼핑모드로 동작하는 단계는, 상기 제1구간이 종료되기 전에 사용자의 흡입이 종료되면, 상기 전력반복제어모드로 동작할 수 있다.
- [0013] 상기 방법에 있어서, 상기 퍼핑모드로 동작하는 단계는, 상기 제2구간이 종료되기 전에 사용자의 흡입이 종료되면, 상기 전력반복제어모드로 동작할 수 있다.
- [0014] 상기 방법에 있어서, 상기 퍼핑모드로 동작하는 단계는, 상기 제1구간의 길이를 결정하는 값이 0이하이면, 상기 퍼핑모드에서 상기 제2구간 및 상기 차단구간만 포함시켜서 동작할 수 있다.
- [0015] 상기 방법에 있어서, 상기 퍼핑모드로 동작하는 단계는, 상기 차단구간에서 사용자의 흡입이 감지되어도, 상기 차단구간이 종료될 때까지 상기 초음파진동자에 대한 전력차단상태를 유지할 수 있다.
- [0016] 상기 방법에 있어서, 상기 제1전압은 12V내지 14V에서 선택된 하나의 전압값이고, 상기 제2전압은 9V 내지 11V에서 선택된 하나의 전압값일 수 있다.
- [0017] 상기 방법에 있어서, 상기 전력반복제어모드는, 40% 내지 60%에서 선택된 하나의 값을 기초로 하는 펄스폭변조(PWM)신호로 제어될 수 있다.
- [0018] 상기 방법에 있어서, 상기 예열모드로 동작하는 단계는, 상기 전원이 켜지면, 상기 장치가 사용된 최근 시각을 기초로 휴지시간을 검출하고, 상기 검출된 휴지시간이 기설정된 기준시간보다 더 작으면, 상기 초음파진동자에 대한 예열을 생략하고 상기 전력반복제어모드로 돌입할 수 있다.
- [0019] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 실시 예에 따른 장치는, 카트리지가; 수신된 제어신호를 기초로 진동하는 초음파진동자; 상기 초음파진동자로부터 진동을 전달받고 상기 카트리지에서 배출된 에어로졸 생성 기질을 진동시켜서 에어로졸을 생성하는 진동수용부; 및 상기 초음파진동자를 제어하는 제어신호를 생성하는 프로세서;를 포함하고, 상기 프로세서는, 전원이 켜지면, 상기 초음파진동자를 예열시키고, 상기 예열이 완료되면, 상기 초음파진동자에 전력을 공급하거나 상기 초음파진동자에 대한 전력공급을 차단하는 것을 번갈아가면서 반복하는 전력반복제어모드로 동작시키고, 상기 전력반복제어모드로 동작하는 중에 사용자의 퍼프가 감지되면, 에어로졸이 생성되도록 상기 초음파진동자에 전력을 공급하는 퍼핑모드로 동작하도록 제어하는 제어신호를 생성한다.
- [0020] 본 발명의 일 실시 예는 상기 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능한 기록매체를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치는 종래에 알려진 에어로졸 생성 장치보다 더 안정적으로 동작 가능하여 최초 퍼프부터 마지막 퍼프까지 동일한 무화량을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치는 장치에 포함된 초음파진동자의 파손을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 일 실시 예에 관한 에어로졸 생성 장치의 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 실시 예에 관한 에어로졸 생성 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법의 일 예를 흐름도로 나타낸 것이다.
- 도 4는 도 3에서 설명한 초음파진동자에 공급되는 전력의 제어방식을 도식적으로 나타낸 그래프를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법의 다른 일 예를 흐름도로 나타낸 것이다.
- 도 6은 퍼핑모드로 동작하는 초음파진동자의 시간대비 전력에 대한 그래프를 도식적으로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 퍼핑 하이 스테이트에서 이벤트가 발생하는 경우를 그래프로 나타낸 도면이다.
- 도 8은 퍼핑 로우 스테이트에서 이벤트가 발생하는 경우를 그래프로 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법의 또 다른 일 예를 흐름도로 나타낸 것이다.
- 도 10은 예열모드가 생략된 시간과 전력대비 그래프를 도식적으로 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법의 또 다른 일 예를 흐름도로 나타낸 도면이다.
- 도 12는 도 11에서 설명한 퍼프대기히트횟수를 도식적으로 설명하기 위한 그래프를 도시하고 있다.
- 도 13은 퍼프하이시간이 0으로 설정되었을 때, 초음파진동자에 공급되는 시간대비 전력에 대한 그래프를 도시한다.
- 도 14는 도 3 내지 도 13까지 설명한 실시 예를 포괄적으로 설명하는 흐름도를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 실시 예들의 설명을 위하여 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 용어들은 실시 예들이 속하는 기술분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 실시 예들의 설명을 위해 사용되는 용어를 해석할 때 단순히 용어의 명칭만으로 한정할 것이 아니라 그 용어가 가지는 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0025] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 ". . . 부", ". . . 모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0026] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 실시 예들에 대하여 실시 예들이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 실시 예들은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0027] 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예들을 상세히 설명한다.
- [0028] 도 1은 일 실시 예에 관한 에어로졸 생성 장치의 블록도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 에어로졸 생성 장치(10000)는 배터리(11000), 무화기(12000), 센서(13000), 사용자 인터페이스(14000), 메모리(15000) 및 프로세서(16000)를 포함할 수 있다. 그러나 에어로졸 생성 장치(10000)의 내부 구조는 도 1에 도시된 것에 한정되지 않는다. 에어로졸 생성 장치(10000)의 설계에 따라, 도 1에 도시된 하드웨어 구성 중 일부가 생략되거나 새로운 구성이 더 추가될 수 있음을 본 실시 예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0030] 일 예로서 에어로졸 생성 장치(10000)는 본체를 포함할 수 있고, 이 경우 에어로졸 생성 장치(10000)에 포함된

하드웨어 요소들은 본체에 위치한다.

- [0031] 다른 실시 예로서 에어로졸 생성 장치(10000)는 본체 및 카트리지를 포함할 수 있고, 에어로졸 생성 장치(10000)에 포함된 하드웨어 요소들은 본체 및 카트리지에 나뉘어 위치할 수 있다. 또는 에어로졸 생성 장치(10000)에 포함된 하드웨어 요소들 중 적어도 일부는 본체 및 카트리지 각각에 위치할 수도 있다.
- [0032] 이하에서는 에어로졸 생성 장치(10000)에 포함된 각 요소들이 위치하는 공간을 한정하지 않고, 각 요소들의 동작에 대해 설명한다.
- [0033] 배터리(11000)는 에어로졸 생성 장치(10000)가 동작하는 데 이용되는 전력을 공급한다. 즉, 배터리(11000)는 무화기(12000)가 에어로졸 생성 물질을 무화시킬 수 있도록 전력을 공급할 수 있다. 또한, 배터리(11000)는 에어로졸 생성 장치(10000) 내에 구비된 다른 하드웨어 요소들, 즉, 센서(13000), 사용자 인터페이스(14000), 메모리(15000) 및 프로세서(16000)의 동작에 필요한 전력을 공급할 수 있다. 배터리(11000)는 충전이 가능한 배터리이거나 일회용 배터리일 수 있다.
- [0034] 예를 들어, 배터리(11000)는 니켈 계열 배터리(예를 들어, 니켈-금속 하이드라이드 배터리, 니켈-카드뮴 배터리), 또는 리튬 계열 배터리(예를 들어, 리튬-코발트 배터리, 리튬-포스페이트 배터리, 리튬 티타나이트 배터리, 리튬-이온 배터리 또는 리튬-폴리머 배터리)를 포함할 수 있다. 다만, 에어로졸 생성 장치(10000)에 사용될 수 있는 배터리(11000)의 종류는 상술한 바에 의해 제한되지 않는다. 필요에 따라 배터리(11000)는 알카라인 배터리, 또는 망간 배터리를 포함할 수도 있다.
- [0035] 무화기(12000)는 프로세서(16000)의 제어에 따라 배터리(11000)로부터 전력을 공급 받는다. 무화기(12000)는 배터리(11000)로부터 전력을 공급 받아 에어로졸 생성 장치(10000)에 저장된 에어로졸 생성 물질을 무화시킬 수 있다.
- [0036] 무화기(12000)는 에어로졸 생성 장치(10000)의 본체에 위치할 수 있다. 또는 에어로졸 생성 장치(10000)가 본체 및 카트리지를 포함하는 경우, 무화기(12000)는 카트리지에 위치하거나 본체 및 카트리지에 나뉘어 위치할 수 있다. 무화기(12000)가 카트리지에 위치하는 경우, 무화기(12000)는 본체 및 카트리지 중 적어도 어느 한 곳에 위치한 배터리(11000)로부터 전력을 공급받을 수 있다. 또한, 무화기(12000)가 본체 및 카트리지에 나뉘어 위치하는 경우 무화기(12000)에서 전력의 공급이 필요한 부품은 본체 및 카트리지 중 적어도 어느 한 곳에 위치한 배터리(11000)로부터 전력을 공급받을 수 있다.
- [0037] 무화기(12000)는 카트리지의 내부의 에어로졸 생성 물질로부터 에어로졸(aerosol)을 발생시킨다. 에어로졸은 기체 중에 액체 및/또는 고체 미세 입자가 분산되어 있는 부유물을 의미한다. 따라서 무화기(12000)로부터 발생되는 에어로졸은 에어로졸 생성 물질로부터 발생한 증기화된 입자와 공기가 혼합된 상태를 의미할 수 있다. 예를 들어, 무화기(12000)는 에어로졸 생성 물질의 상(phase)을 기화 및/또는 승화를 통하여 기체의 상으로 변환시킬 수 있다. 또한, 무화기(12000)는 액체 및/또는 고체 상의 에어로졸 생성 물질을 미세 입자화하여 방출함으로써 에어로졸을 생성할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 무화기(12000)는 초음파 진동 방식을 이용함으로써 에어로졸 생성 물질로부터 에어로졸을 발생시킬 수 있다. 초음파 진동 방식은 진동자에 의해 발생하는 초음파 진동으로 에어로졸 생성 물질을 무화시킴으로써 에어로졸을 발생시키는 방식을 의미할 수 있다.
- [0039] 도 1에 도시되지 않았으나, 무화기(12000)는 열을 발생시킴으로써 에어로졸 생성 물질을 가열할 수 있는 히터를 선택적으로 포함할 수 있다. 에어로졸 생성 물질은 히터에 의해 가열될 수 있으며, 그 결과 에어로졸이 생성될 수 있다.
- [0040] 히터는 임의의 적합한 전기 저항성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 적합한 전기 저항성 물질은 타이타늄, 지르코늄, 탄탈럼, 백금, 니켈, 코발트, 크로뮴, 하프늄, 나이오븀, 몰리브데넘, 텅스텐, 주석, 갈륨, 망간, 철, 구리, 스테인리스강, 니크롬 등을 포함하는 금속 또는 금속 합금일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 히터는 금속 열선(wire), 전기 전도성 트랙(track)이 배치된 금속 열판(plate), 세라믹 발열체 등으로 구현될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0041] 예를 들어, 일 실시 예에서 히터는 카트리지(2000)의 일부분일 수 있다. 또한, 카트리지(2000)는 후술하는 액체 전달 수단 및 액체 저장부를 포함할 수 있다. 액체 저장부에 수용된 에어로졸 생성 물질은 액체 전달 수단으로 이동하고, 히터는 액체 전달 수단에 흡수된 에어로졸 생성 물질을 가열하여 에어로졸을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 히터는 액체 전달 수단에 감기거나 액체 전달 수단에 인접하게 배치될 수 있다.

- [0042] 다른 예로서 에어로졸 생성 장치(10000)는 쉘런을 수용할 수 있는 수용 공간을 포함할 수 있으며, 히터는 에어로졸 생성 장치(10000)의 수용 공간에 삽입된 쉘런을 가열할 수 있다. 에어로졸 생성 장치(10000)의 수용 공간에 쉘런이 수용됨에 따라 히터는 쉘런의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 이로써, 히터는 쉘런 내의 에어로졸 생성 물질을 가열하여 에어로졸을 발생시킬 수 있다.
- [0043] 한편, 히터는 유도 가열식 히터일 수 있다. 히터는 쉘런 또는 카트리지를 유도 가열 방식으로 가열하기 위한 전기 전도성 코일을 포함할 수 있으며, 쉘런 또는 카트리지는 유도 가열식 히터에 의해 가열될 수 있는 서셉터가 포함될 수 있다.
- [0044] 에어로졸 생성 장치(10000)는 적어도 하나의 센서(13000)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 센서(13000)에서 센싱된 결과는 프로세서(16000)로 전달되고, 센싱 결과에 따라 프로세서(16000)는 무화기(12000)의 동작 제어, 흡연의 제한, 카트리지(또는 쉘런) 삽입 유/무 판단, 알람 표시 등과 같은 다양한 기능들이 수행되도록 에어로졸 생성 장치(10000)를 제어할 수 있다.
- [0045] 예를 들어, 적어도 하나의 센서(13000)는 퍼프 감지 센서를 포함할 수 있다. 퍼프 감지 센서는 외부에서 유입되는 기류의 유량(flow) 변화, 압력 변화, 및 소리의 검출 중 적어도 하나에 기초하여 사용자의 퍼프를 감지할 수 있다. 퍼프 감지 센서는 사용자의 퍼프의 시작 타이밍 및 종료 타이밍을 검출할 수 있고, 프로세서(16000)는 검출된 퍼프의 시작 타이밍 및 종료 타이밍에 따라 퍼프 기간(puff period) 및 비 퍼프(non-puff) 기간을 판단할 수 있다.
- [0046] 또한, 적어도 하나의 센서(13000)는 사용자 입력 센서를 포함할 수 있다. 사용자 입력 센서는 스위치, 물리적 버튼, 터치 센서 등과 같이 사용자의 입력을 수신할 수 있는 센서일 수 있다. 예를 들어, 터치 센서는 사용자가 금속 재질로 형성된 소정의 영역을 터치하는 경우 커패시턴스(capacitance)의 변화가 발생하고, 커패시턴스의 변화를 검출함으로써 사용자의 입력을 감지할 수 있는 정전용량형 센서일 수 있다. 프로세서(16000)는 정전용량형 센서로부터 수신한 커패시턴스의 변화의 전후 값을 비교함으로써 사용자의 입력이 발생하였는지 여부를 결정할 수 있다. 커패시턴스의 변화 전후 값이 기설정된 임계값을 초과한 경우, 프로세서(16000)는 사용자의 입력이 발생한 것으로 결정할 수 있다.
- [0047] 또한, 적어도 하나의 센서(13000)는 모션 센서를 포함할 수 있다. 모션 센서를 통해 에어로졸 생성 장치(10000)의 기울기, 이동 속도 및 가속도 등과 같은 에어로졸 생성 장치(10000)의 움직임에 관한 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어 모션 센서는 에어로졸 생성 장치(10000)가 움직이는 상태, 에어로졸 생성 장치(10000)의 정지 상태, 퍼프를 위해 에어로졸 생성 장치(10000)가 소정의 범위 내의 각도로 기울어진 상태 및 각 퍼프 동작들의 사이에서 퍼프 동작 시와는 다른 각도로 에어로졸 생성 장치(10000)가 기울어진 상태에 관한 정보들을 측정할 수 있다. 모션 센서는 해당 기술 분야에서 알려진 다양한 방법들을 이용하여 에어로졸 생성 장치(10000)의 운동 정보를 측정할 수 있다. 예를 들어, 모션 센서는 x축, y축 및 z축 3방향의 가속도를 측정할 수 있는 가속도 센서 및 3 방향의 각속도를 측정할 수 있는 자이로 센서를 포함할 수 있다.
- [0048] 또한, 적어도 하나의 센서(13000)는 근접 센서를 포함할 수 있다. 근접 센서는 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무 또는 거리를 전자계의 힘 또는 적외선 등을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 의미하며, 이를 통해 에어로졸 생성 장치(10000)에 사용자가 접근하는지 여부를 검출할 수 있다.
- [0049] 또한, 적어도 하나의 센서(13000)는 이미지 센서를 포함할 수 있다. 이미지 센서는 예를 들어 물체의 이미지를 획득하기 위한 카메라를 포함할 수 있다. 이미지 센서는 카메라에 의해 획득된 이미지에 기초하여 물체를 인식할 수 있다. 프로세서(16000)는 이미지 센서를 통해 획득된 이미지를 분석하여 사용자가 에어로졸 생성 장치(10000)를 사용하기 위한 상황인지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 에어로졸 생성 장치(10000)를 사용하기 위하여 에어로졸 생성 장치(10000)를 입술 근방으로 접근시킬 때, 이미지 센서는 입술의 이미지를 획득할 수 있다. 프로세서(16000)는 획득된 이미지를 분석하여 입술로 판단될 경우에 사용자가 에어로졸 생성 장치(10000)를 사용하기 위한 상황임을 결정할 수 있다. 이를 통해 에어로졸 생성 장치(10000)는 무화기(12000)를 미리 동작시키거나, 히터를 예열시킬 수 있다.
- [0050] 또한, 적어도 하나의 센서(13000)는 에어로졸 생성 장치(10000)에 사용될 수 있는 소모품(예를 들어, 카트리지, 쉘런 등)의 장착 또는 탈거를 감지할 수 있는 소모품 탈착 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어 소모품 탈착 센서는 소모품이 에어로졸 생성 장치(10000)에 접촉하였는지 여부를 감지하거나, 이미지 센서에 의해 소모품이 탈착되는지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 소모품 탈착 센서는 소모품의 마커와 상호 작용할 수 있는 코일의 인덕턴스 값의 변화를 감지하는 인덕턴스 센서이거나, 소모품의 마커와 상호 작용할 수 있는 커패시터의 커패시턴스

값의 변화를 감지하는 커패시턴스 센서일 수 있다.

- [0051] 또한, 적어도 하나의 센서(13000)는 온도 센서를 포함할 수 있다. 온도 센서는 무화기(12000)의 히터(또는, 에어로졸 생성 물질)가 가열되는 온도를 감지할 수 있다. 에어로졸 생성 장치(10000)는 히터의 온도를 감지하는 별도의 온도 센서를 포함하거나, 별도의 온도 센서를 포함하는 대신 히터 자체가 온도 센서의 역할을 수행할 수 있다. 또는, 히터가 온도 센서의 역할을 수행함과 동시에 에어로졸 생성 장치(10000)에 별도의 온도 센서가 더 포함될 수 있다. 또한, 온도 센서는 히터뿐만 아니라 에어로졸 생성 장치(10000)의 인쇄회로기판(PCB), 배터리 등과 같은 내부 부품들의 온도를 감지할 수도 있다.
- [0052] 또한, 적어도 하나의 센서(13000)는 에어로졸 생성 장치(10000)의 주변 환경의 정보를 측정하는 다양한 센서들을 포함할 수 있다. 예를 들어 적어도 하나의 센서(13000)는 주변 환경의 온도를 측정할 수 있는 온도 센서, 주변 환경의 습도를 측정하는 습도 센서, 주변 환경의 압력을 측정하는 대기압 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 에어로졸 생성 장치(10000)에 구비될 수 있는 센서(13000)는 상술한 종류에 한정되지 않고, 다양한 센서들을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 생성 장치(10000)는 사용자 인증 및 보안을 위하여 사용자의 손가락으로부터 지문 정보를 획득할 수 있는 지문 센서, 눈동자의 홍채 무늬를 분석하는 홍채 인식 센서, 손바닥을 촬영한 이미지로부터 정맥 내 환원 헤모글로빈의 적외선의 흡수량을 감지하는 정맥 인식 센서, 눈, 코, 입 및 안면 윤곽 등의 특징점들을 2D 또는 3D 방식으로 인식하는 안면 인식 센서 및 RFID(Radio-Frequency Identification) 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 에어로졸 생성 장치(10000)에는 위의 예시된 다양한 센서(13000)의 예시들 중 일부만이 취사 선택되어 구현될 수 있다. 다시 말해, 에어로졸 생성 장치(10000)는 전술한 센서들 중 적어도 하나 이상의 센서에서 센싱되는 정보들을 조합하여 활용할 수 있다.
- [0055] 사용자 인터페이스(14000)는 사용자에게 에어로졸 생성 장치(10000)의 상태에 대한 정보를 제공할 수 있다. 사용자 인터페이스(14000)는 시각 정보를 출력하는 디스플레이 또는 램프, 촉각 정보를 출력하는 모터, 소리 정보를 출력하는 스피커, 사용자로부터 입력된 정보를 수신하거나 사용자에게 정보를 출력하는 입/출력(I/O) 인터페이스 수단들(예를 들어, 버튼 또는 터치스크린)과 데이터 통신을 하거나 충전 전력을 공급받기 위한 단자들, 외부 디바이스와 무선 통신(예를 들어, WI-FI, WI-FI Direct, Bluetooth, NFC(Near-Field Communication) 등)을 수행하기 위한 통신 인터페이스 모듈 등의 다양한 인터페이스 수단들을 포함할 수 있다.
- [0056] 다만, 에어로졸 생성 장치(10000)에는 위의 예시된 다양한 사용자 인터페이스(14000) 예시들 중 일부만이 취사 선택되어 구현될 수도 있다.
- [0057] 메모리(15000)는 에어로졸 생성 장치(10000) 내에서 처리되는 각종 데이터들을 저장하는 하드웨어로서, 메모리(15000)는 프로세서(16000)에서 처리된 데이터들 및 처리될 데이터들을 저장할 수 있다. 메모리(15000)는 DRAM(dynamic random access memory), SRAM(static random access memory) 등과 같은 RAM(random access memory), ROM(read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory) 등의 다양한 종류들로 구현될 수 있다.
- [0058] 메모리(15000)에는 에어로졸 생성 장치(10000)의 동작 시간, 최대 퍼프 횟수, 현재 퍼프 횟수, 적어도 하나의 온도 프로파일 및 사용자의 흡연 패턴에 대한 데이터 등이 저장될 수 있다.
- [0059] 프로세서(16000)는 에어로졸 생성 장치(10000)의 전반적인 동작을 제어한다. 프로세서(16000)는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 프로세서(16000)가 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시 예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0060] 프로세서(16000)는 적어도 하나의 센서(13000)에 의해 센싱된 결과를 분석하고 뒤이어 수행될 처리들을 제어한다.
- [0061] 프로세서(16000)는 적어도 하나의 센서(13000)에 의해 센싱된 결과에 기초하여, 무화기(12000)의 동작이 개시 또는 종료되도록 무화기(12000)에 공급되는 전력을 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(16000)는 적어도 하나의 센서(13000)에 의해 센싱된 결과에 기초하여, 무화기(12000)가 적절한 양의 에어로졸을 발생시킬 수 있도록 무화기(12000)에 공급되는 전력의 양 및 전력이 공급되는 시간을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(16000)는 무화기(12000)의 진동자가 소정의 주파수로 진동할 수 있도록 진동자에 공급되는 전류 또는 전압을 제어할 수 있다.

- [0062] 일 실시 예에서 프로세서(16000)는 에어로졸 생성 장치(10000)에 대한 사용자 입력을 수신한 후 무화기(12000)의 동작을 개시할 수 있다. 또한, 프로세서(16000)는 퍼프 감지 센서를 이용하여 사용자의 퍼프를 감지한 후 무화기(12000)의 동작을 개시할 수 있다. 또한, 프로세서(16000)는 퍼프 감지 센서를 이용하여 퍼프 횟수를 카운트한 후 퍼프 횟수가 기설정된 횟수에 도달하면 무화기(12000)에 전력 공급을 중단시킬 수 있다.
- [0063] 프로세서(16000)는 적어도 하나의 센서(13000)에 의해 센싱된 결과에 기초하여, 사용자 인터페이스(14000)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 퍼프 감지 센서를 이용하여 퍼프 횟수를 카운트한 후 퍼프 횟수가 기설정된 횟수에 도달하면, 프로세서(16000)는 램프, 모터 및 스피커 중 적어도 어느 하나를 이용하여 사용자에게 에어로졸 생성 장치(10000)가 곧 종료될 것임을 예고할 수 있다.
- [0064] 한편, 도 1에는 도시되지 않았으나, 에어로졸 생성 장치(10000)는 별도의 크래들과 함께 에어로졸 생성 시스템에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 크래들은 에어로졸 생성 장치(10000)의 배터리(11000)를 충전하는 데 이용될 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 생성 장치(10000)는 크래들 내부의 수용 공간에 수용된 상태에서, 크래들의 배터리로부터 전력을 공급받아 에어로졸 생성 장치(10000)의 배터리(11000)를 충전할 수 있다.
- [0065] 일 실시 예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다.
- [0066] 도 2는 도 1에 도시된 실시 예에 관한 에어로졸 생성 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0067] 도 2에 도시된 실시 예에 관한 에어로졸 생성 장치(10000)는 에어로졸 생성 물질을 보유하는 카트리지(2000)와, 카트리지(2000)를 지지하는 본체(1000)를 포함한다.
- [0068] 카트리지(2000)는 내부에 에어로졸 생성 물질을 수용한 상태에서 본체(1000)에 결합할 수 있다. 예를 들어, 카트리지(2000)의 일부분이 본체(1000)에 삽입되거나, 본체(1000)의 일부분이 카트리지(2000)에 삽입됨으로써 카트리지(2000)가 본체(1000)에 장착될 수 있다. 이때, 본체(1000)와 카트리지(2000)는 스냅-핏(snap-fit) 방식, 나사 결합 방식, 자력 결합 방식, 억지 끼워 맞춤 방식 등에 의해 결합된 상태를 유지할 수 있으나, 본체(1000)와 카트리지(2000)의 결합 방식은 상술한 바에 의해 제한되지 않는다.
- [0069] 카트리지(2000)는 마우스피스(2100)를 포함할 수 있다. 마우스피스(2100)는 본체(1000)와 결합되는 일부분과 반대 방향에 형성될 수 있으며, 사용자의 구강으로 삽입되는 부분이다. 마우스피스(2100)는 카트리지(2000) 내부의 에어로졸 생성 물질로부터 발생한 에어로졸을 외부로 배출하는 배출공(2110)을 포함할 수 있다.
- [0070] 카트리지(2000)는 예를 들어 액체 상태나, 고체 상태나, 기체 상태나, 겔(gel) 상태 등의 어느 하나의 상태를 갖는 에어로졸 생성 물질을 보유할 수 있다. 에어로졸 생성 물질은 액상 조성물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 액상 조성물은 휘발성 담배 향 성분을 포함하는 담배 함유 물질을 포함하는 액체일 수 있고, 비 담배 물질을 포함하는 액체일 수도 있다.
- [0071] 액상 조성물은 예를 들어, 물, 솔벤트, 에탄올, 식물 추출물, 향료, 향미제, 및 비타민 혼합물의 어느 하나의 성분이나, 이들 성분의 혼합물을 포함할 수 있다. 향료는 멘솔, 페퍼민트, 스피아민트 오일, 각종 과일향 성분 등을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 향미제는 사용자에게 다양한 향미 또는 풍미를 제공할 수 있는 성분을 포함할 수 있다. 비타민 혼합물은 비타민 A, 비타민 B, 비타민 C 및 비타민 E 중 적어도 하나가 혼합된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 액상 조성물은 글리세린 및 프로필렌 글리콜과 같은 에어로졸 형성제를 포함할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 액상 조성물은 니코틴 염이 첨가된 임의의 중량비의 글리세린 및 프로필렌 글리콜 용액을 포함할 수 있다. 액상 조성물에는 2종 이상의 니코틴 염이 포함될 수도 있다. 니코틴 염은 니코틴에 유기산 또는 무기산을 포함하는 적절한 산을 첨가함으로써 형성될 수 있다. 니코틴은 자연적으로 발생하는 니코틴 또는 합성 니코틴으로서, 액상 조성물의 총 용액 중량에 대한 임의의 적절한 중량의 농도를 가질 수 있다.
- [0073] 니코틴 염의 형성을 위한 산은 혈중 니코틴 흡수 속도, 에어로졸 생성 장치(10000)의 작동 온도, 향미 또는 풍미, 용해도 등을 고려하여 적절하게 선택될 수 있다. 예를 들어, 니코틴 염의 형성을 위한 산은 벤조산, 락트산, 살리실산, 라우르산, 소르브산, 레볼린산, 피루브산, 포름산, 아세트산, 프로피온산, 부티르산, 발레르

산, 카프로산, 카프릴산, 카프르산, 시트르산, 미리스산, 팔미트산, 스테아르산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산, 페닐아세트산, 타르타르산, 숙신산, 푸마르산, 글루콘산, 사카린산, 말론산 또는 말산으로 구성된 군으로부터 선택되는 단독의 산 또는 상기 군으로부터 선택되는 2 이상의 산들의 혼합이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0074] 카트리지(2000)는 내부에 에어로졸 생성 물질을 수용하는 액체 저장부(2200)를 포함할 수 있다. 액체 저장부(2200)가 내부에 '에어로졸 생성 물질을 수용한다'는 것은 액체 저장부(2200)가 그릇(container)의 용도와 같이 에어로졸 생성 물질을 단순히 담는 기능을 수행하는 것과, 액체 저장부(2200)의 내부에 예를 들어 스펀지(sponge)나 솜이나 천이나 다공성 세라믹 구조체와 같은 에어로졸 생성 물질을 함침(함유)하는 요소를 포함하는 것을 의미한다.
- [0075] 에어로졸 생성 장치(10000)는 카트리지(2000)의 내부의 에어로졸 생성 물질의 상(phase)을 변환하여 에어로졸(aerosol)을 발생시키는 무화기를 포함할 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 에어로졸 생성 장치(10000)의 무화기는 초음파 진동으로 에어로졸 생성 물질을 무화시키는 초음파 진동 방식을 이용함으로써 에어로졸 생성 물질의 상을 변환할 수 있다. 무화기는 초음파 진동을 발생시키는 진동자(1300)와, 에어로졸 생성 물질을 흡수하여 에어로졸로 변환하기 위한 최적의 상태로 유지하는 액체 전달 수단(2400)과, 액체 전달 수단의 에어로졸 생성 물질에 초음파 진동을 전달하여 에어로졸을 발생시키는 진동 수용부(2300)를 포함할 수 있다.
- [0077] 진동자(1300)는 짧은 주기의 진동을 발생시킬 수 있다. 진동자(1300)로부터 생성된 진동은 초음파 진동일 수 있으며, 초음파 진동의 주파수는 예를 들어 100kHz 내지 3.5MHz일 수 있다. 진동자(1300)로부터 생성된 짧은 주기의 진동에 의해 에어로졸 생성 물질은 기화 및/또는 입자화되어 에어로졸로 무화될 수 있다.
- [0078] 진동자(1300)는 예를 들어, 압전 세라믹을 포함할 수 있으며, 압전 세라믹은 물리적인 힘(압력)에 의해 전기(전압)를 발생하고 역으로 전기가 인가될 때 진동(기계적인 힘)을 발생함으로써 전기와 기계적인 힘을 상호 변환할 수 있는 기능성 재료이다. 따라서 진동자(1300)에 인가된 전기에 의해 진동(물리적인 힘)이 발생하고, 이와 같은 물리적인 작은 진동이 에어로졸 생성 물질을 작은 입자로 쪼개어 에어로졸로 무화시킬 수 있다.
- [0079] 진동자(1300)는 포고 핀(Pogo Pin) 또는 C-클립에 의해 회로와 전기적으로 접속될 수 있다. 따라서 진동자(1300)는 포고 핀(Pogo Pin) 또는 C-클립으로부터 전류 또는 전압을 공급받아 진동을 발생할 수 있다. 다만, 진동자(1300)에 전류 또는 전압을 공급하기 위하여 연결되는 소자의 종류는 상술한 바에 의해 제한되지 않는다.
- [0080] 진동 수용부(2300)는 진동자(1300)로부터 발생한 진동을 전달받아 액체 저장부(2200)로부터 전달된 에어로졸 생성 물질을 에어로졸로 변환하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0081] 액체 전달 수단(2400)은 액체 저장부(2200)의 액상 조성물을 진동 수용부(2300)로 전달할 수 있다. 예를 들어 액체 전달 수단(2400)은 먼 섬유, 세라믹 섬유, 유리 섬유, 다공성 세라믹의 적어도 하나를 포함하는 심지(wick)가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0082] 무화기는 또한, 별도의 액체 전달 수단을 사용하지 않고 에어로졸 생성 물질을 흡수하여 에어로졸로 변환하기 위한 최적의 상태로 유지하는 기능과 에어로졸 생성 물질에 진동을 전달하여 에어로졸을 발생시키는 기능을 모두 수행하는 메시 형상(mesh shape)이나 판 형상(plate shape)의 진동 수용부로 구현될 수 있다.
- [0083] 또한, 도 2에 도시된 실시 예에서 무화기의 진동자(1300)는 본체(1000)에 배치되고, 진동 수용부(2300) 및 액체 전달 수단(2400)은 카트리지(2000)에 배치되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 카트리지(2000)는 진동자(1300), 진동 수용부(2300) 및 액체 전달 수단(2400)을 포함할 수 있으며, 본체(1000)에 카트리지(2000)의 일부분이 삽입되면 본체(1000)는 단자(미도시)를 통하여 카트리지(2000)에 전력을 제공하거나 카트리지(2000)의 작동과 관련한 신호를 카트리지(2000)에 공급할 수 있으며, 이를 통하여 진동자(1300)의 작동이 제어될 수 있다.
- [0084] 카트리지(2000)의 내부에 수용된 에어로졸 생성 물질을 외부에서 시각적으로 확인할 수 있도록 카트리지(2000)의 액체 저장부(2200)는 적어도 일부가 투명한 소재를 포함할 수 있다. 마우스피스(2100) 및 액체 저장부(2200)의 전체가 투명한 플라스틱이나 유리 등의 소재로 제작될 수 있으며, 액체 저장부(2200)의 일부분만이 투명한 소재로 제작될 수 있다.
- [0085] 에어로졸 생성 장치(10000)의 카트리지(2000)는 에어로졸 배출 통로(2500) 및 기류 통로(2600)를 포함할 수 있

다.

- [0086] 에어로졸 배출 통로(2500)는 액체 저장부(2200)의 내부에 형성되어 마우스피스(2100)의 배출공(2110)과 유체 연통할 수 있다. 따라서 무화기에서 발생된 에어로졸은 에어로졸 배출 통로(2500)를 따라 이동할 수 있으며, 마우스피스(2100)의 배출공(2110)을 통해 사용자에게 전달될 수 있다.
- [0087] 기류 통로(2600)는 외부 공기를 에어로졸 생성 장치(10000)의 내부로 유입할 수 있는 통로이다. 기류 통로(2600)를 통해 유입된 외부 공기는 에어로졸 배출 통로(2500)로 유입될 수 있거나 에어로졸이 발생하는 공간으로 유입될 수 있다. 이에 따라 에어로졸 생성 물질로부터 발생한 증기화된 입자와 혼합되어 에어로졸이 생성될 수 있다.
- [0088] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 기류 통로(2600)는 에어로졸 배출 통로(2500)의 외부를 감싸도록 형성될 수 있다. 따라서 에어로졸 배출 통로(2500) 및 기류 통로(2600)의 형태는 에어로졸 배출 통로(2500)가 내측에 배치되고 기류 통로(2600)가 에어로졸 배출 통로(2500)의 외측에 배치되는 이중관 형태일 수 있다. 이를 통해 외부 공기는 에어로졸 배출 통로(2500)에서 에어로졸이 이동하는 방향과 반대 방향으로 유입될 수 있다.
- [0089] 한편, 기류 통로(2600)의 구조는 상술한 바에 의해 한정되지 않는다. 예를 들어, 기류 통로는 본체(1000)와 카트리지가(2000)가 결합할 때 본체(1000)와 카트리지가(2000)의 사이에 형성되어 무화기와 유체 연통되는 공간일 수 있다.
- [0090] 상술한 실시 예에 관한 에어로졸 생성 장치(10000)에서 본체(1000)와 카트리지가(2000)의 길이 방향을 가로지르는 방향에서의 단면 형상은 대략 원형, 타원형, 정사각형, 직사각형 또는 여러 가지 형태의 다각형의 단면 형상일 수 있다. 다만, 에어로졸 생성 장치(10000)의 단면 형상은 상술한 바에 의해 제한되지 않으며, 에어로졸 생성 장치(10000)는 길이 방향으로 연장할 때 반드시 직선적으로 연장하는 구조로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어 에어로졸 생성 장치(10000)의 단면 형상은 사용자가 손으로 잡기 편하게 유선형으로 만곡되거나 특정 영역에서 미리 정해진 각도로 절곡되며 길게 연장할 수 있으며, 에어로졸 생성 장치(10000)의 단면 형상은 길이 방향을 따라 변화할 수 있다.
- [0091] 도 3은 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법의 일 예를 흐름도로 나타낸 것이다.
- [0092] 도 3은 도 1 및 도 2에서 설명한 프로세서에서 생성되는 제어신호에 포함되어 있는 제어 방법을 개략적으로 나타낸 것으로서, 초음파진동자는 제어신호를 수신하여, 제어신호에 포함되어 있는 일련의 명령을 기초로 동작할 수 있다. 이하에서는, 제어신호를 수신한 초음파진동자의 동작과정을 순차적으로 설명하기로 하며, 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0093] 먼저, 본 발명에 따른 에어로졸 생성 장치(10000)의 전원이 켜지면, 제어신호를 수신한 초음파진동자(1300)는 예열(preheat)을 시작한다(S310). 단계 S310에서, 프로세서(1200)로부터 제어신호를 수신한 초음파진동자(1300)가 예열되는 단계는 예열모드(preheat mode)로 호칭될 수 있다.
- [0094] 단계 S310에서 예열모드가 지속되는 동안, 초음파진동자(1300)에는 고정된 크기의 전압이 제공될 수 있다. 초음파진동자(1300)에 제공되는 고정된 크기의 전압에 대해서는 도 4에서 후술하기로 한다.
- [0095] 이어서, 초음파진동자(1300)의 예열이 완료되면, 초음파진동자(1300)는 프로세서(1200)로부터 제차 제어신호를 수신하여, 전력반복제어모드에 돌입할 수 있다(S320). 단계 S320에서 전력반복제어모드는 예열이 완료된 이후에 돌입되는 모드로서, 초음파진동자(1300)에 전력을 공급하거나 초음파진동자(1300)에 대한 전력공급을 차단하는 것을 번갈아가면서 반복하는 모드를 의미한다.
- [0096] 전력반복제어모드는 사용자가 에어로졸 생성 장치(10000)를 통해 퍼프를 할 때까지 대기하는 모드이다. 에어로졸 생성 장치(10000)에 포함되어 있는 초음파진동자(1300)는 예열이 완료되고 난 이후에도 지속적인 전력을 공급받을 경우(정격전압이 인가될 경우), 온도가 기하급수적으로 상승하면서 파손될 가능성이 있다.
- [0097] 본 발명에서는 초음파진동자(1300)의 파손을 방지하기 위해서, 1차적으로 예열이 완료된 상태에서 2차적으로 사용자의 흡입(퍼프)이 감지되어 에어로졸을 생성할 때까지 대기하는 중간모드로서 전력반복제어모드를 포함할 수 있다. 특히, 전력반복제어모드는 초음파진동자(1300)에 대한 전력공급을 일시적으로 완전히 차단했다가 예열의 효과가 완전히 사라지기 전에 다시 일시적으로 초음파진동자(1300)에 대한 전력공급을 재개하는 것을 반복함으로써, 초음파진동자(1300)의 온도가 지수적으로(exponentially) 상승하여 파손되는 것을 방지하면서, 동시에 사용자의 흡입이 감지되었을 때 빠르게 에어로졸을 생성할 수 있도록 한다.

- [0098] 본 발명에서 전력반복제어모드는 1차적으로 예열이 완료된 후에 초음파진동자(1300)에 대한 전력공급을 완전히 차단하는 구간을 적어도 1회 이상 구비하는 점에서 종래방식과 구별된다. 가열성 히터를 사용하는 전통적인 에어로졸 생성 장치는 펄스폭변조(PWM)전력신호 또는 비례적분미분(PID)제어방식을 통해서 목표온도까지 히터의 온도를 꾸준히 상승시키는 방식으로 히터를 제어하고, 이 과정에서 히터에 대한 예열이 완료되더라도 히터에 대한 전력공급을 완전히 차단(중단)하지 않는다. 가열성 히터는 공급되는 전력을 차단하지 않고 PWM전력신호의 비율이나 PID제어를 통해서 온도를 일정하게 유지하는 게 가능하기 때문이다.
- [0099] 한편, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치(10000)의 초음파진동자(1300)는 기설정된 주파수로 진동하는 특성이 있으므로, 일정시간동안 초음파진동자(1300)에 전력을 공급하고 나서 예열이 완료된 후에, 사용자가 장치를 사용하지 않으면, 또 다른 일정시간동안 초음파진동자(1300)에 대한 전력공급을 차단하는 구간을 필수적으로 구비함으로써, 초음파진동자(1300)가 과열되어 파손되는 경우를 최소화할 수 있다. 전력반복제어모드의 도식적인 설명에 대해서는 도 4에서 후술하기로 한다.
- [0100] 프로세서(1200)는 구비된 각종 퍼프감지센서에 의해서 사용자의 퍼프가 감지되었는지 파악하고(S330), 초음파진동자(1300)가 전력반복제어모드로 동작 중에 사용자의 퍼프가 감지되면, 전력반복제어모드를 종료하고, 에어로졸이 생성되도록 초음파진동자(1300)를 제어할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(1200)는 사용자의 퍼프가 감지되면, 제어신호를 초음파진동자(1300)에 송신하여, 기설정된 온도프로파일에 따라서 초음파진동자(1300)의 진동으로 인해 에어로졸이 생성될 수 있도록 제어하게 된다.
- [0101] 프로세서(1200)는 초음파진동자(1300)가 전력반복제어모드로 동작하는 동안, 사용자의 퍼프가 감지되지 않으면, 소정의 반복횟수(일정횟수)만큼 반복되거나, 소정의 시간(일정시간)이 경과한 후에 전력반복제어모드를 종료할 수 있다(S350).
- [0102] 도 4는 도 3에서 설명한 초음파진동자에 공급되는 전력의 제어방식을 도식적으로 나타낸 그래프를 도시한 도면이다.
- [0103] 도 4에서는 편의상, 전술한 전력반복제어모드를 퍼프대기모드로 약칭하기로 하고, 도 4의 가로축은 시간, 세로축은 초음파진동자(1300)에 공급되는 전력을 의미하는 것으로 간주한다. 또한, 도 4의 특정 구간에서 동일한 전력이 초음파진동자(1300)에 공급되는 것처럼 도시되어 있더라도, 그 특정구간에서의 초음파진동자(1300)에 인가되는 전압값은 서로 다를 수 있다.
- [0104] 도 4에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 에어로졸 생성 장치의 초음파진동자(1300)는 프로세서(1200)로부터 제어신호를 전달받아서 예열모드(410, preheat mode), 퍼프대기모드(430, puff wait mode) 및 퍼핑모드(450, puffing mode)를 거치면서 에어로졸이 생성되도록 동작한다. 구체적으로, 도 2에서 설명하였듯이, 초음파진동자(1300)의 진동을 전달받은 카트리지의 진동 수용부(2300)가 액체 전달 수단(2400)에 묻어 있는 액상 조성물을 진동시킴으로써, 에어로졸이 생성될 수 있다.
- [0105] 초음파진동자(1300)는 예열모드로 설정된 기간동안 고정된 전력을 공급받아 예열될 수 있다. 이때, 초음파진동자(1300)에 전력을 공급하기 위해서 인가되는 전압은 10V 내지 15V(볼트)에서 선택된 어느 하나의 값일 수 있다. 바람직한 일 실시 예로서, 예열모드(410)에서 초음파진동자(1300)에 인가되는 전압은 13V일 수 있다.
- [0106] 초음파진동자(1300)의 예열이 완료되면, 예열모드(410)가 종료되면서 퍼프대기모드(430)에 돌입하게 되며, 퍼프대기모드(430)는 초음파진동자(1300)에 대한 전력공급이 일시적으로 차단되는 퍼프대기오프(Puff Wait Off)구간과, 퍼프대기오프구간에 이어서 초음파진동자(1300)에 대한 전력이 일시적으로 수복되는 퍼프대기히트(Puff Wait Heat)구간이 번갈아가면서 반복될 수 있다.
- [0107] 퍼프대기오프구간은 초음파진동자(1300)에 공급되는 전력을 일시적으로 차단하는 구간으로 초음파진동자(1300)의 과도하게 진동되면서 온도가 급상승하여 파손되는 경우를 막을 수 있다. 퍼프대기히트구간은 예열모드(410)를 통해 1차적으로 예열된 초음파진동자(1300)의 상태를 에어로졸을 생성시키기 용이한 상태로 전환하기 위해 일시적으로 초음파진동자(1300)에 대한 전력공급을 재개하는 구간을 의미한다.
- [0108] 퍼프대기오프구간 및 퍼프대기히트구간은 초음파진동자(1300)에 공급되는 전력이 반복적으로 온오프(on/off)되는 구간이므로, 퍼프대기모드(430)를 구현하기 위한 제어신호는 일정한 듀티사이클(duty cycle)을 갖는 펄스폭변조(PWM)신호일 수 있다. 일 예로서, 프로세서(1200)는 퍼프대기모드(430)를 구현하기 위해서, 50%의 듀티사이클을 갖는 펄스폭변조신호를 생성할 수 있으며, 이 제어신호를 수신한 초음파진동자(1300)의 퍼프대기오프구간 및 퍼프대기히트구간의 시간길이는 동일하다. 다른 예로서, 퍼프대기모드(430)를 구현하기 위한 제어신호는 40%

내지 60% 중에서 선택된 하나의 값을 듀티 사이클로 갖는 펄스폭변조 신호일 수도 있다.

- [0109] 퍼프대기모드(430)으로 동작하는 도중에 사용자의 흡입이 감지되면, 초음파진동자(1300)는 프로세서(1200)로부터 제어신호를 받아서 퍼핑모드(450)로 동작할 수 있다. 퍼핑모드(450)에서는 초음파진동자(1300)에 일정한 크기의 전력에 공급되어 에어로졸이 생성될 수 있다. 미리 설정된 퍼프횟수가 끝나거나, 미리 설정된 퍼핑시간이 경과하면, 초음파진동자(1300)의 퍼핑모드(450)는 종료된다.
- [0110] 도 4에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치(1000)는 프로세서(1200)로부터 제어신호를 수신하여, 예열모드(410), 퍼프대기모드(430) 및 퍼핑모드(450)로 순차적으로 동작하는 초음파진동자(1300)를 구비함으로써, 초음파진동자(1300)의 과열을 방지하고, 사용자에게 안정적으로 에어로졸을 제공할 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 제어방법은, 초음파진동자(1300)의 퍼프대기모드(430)에서 퍼프대기오프구간 및 퍼프대기히트구간을 번갈아가면서 반복함으로써, 초음파진동자(1300)의 파손을 방지할 수 있다.
- [0111] 도 5는 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법의 다른 일 예를 흐름도로 나타낸 것이다.
- [0112] 도 5은 도 3에서 설명한 제어 방법에서 퍼핑모드(450)를 구현하는 다른 일 예를 구체적으로 설명하는 흐름도로써, 도 5에서는, 퍼프대기모드(430)에서 사용자의 퍼프가 감지되어서 초음파진동자(1300)가 퍼핑모드(450)로 돌입하였다고 가정한다. 이하에서는, 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0113] 프로세서(1200)에서 수신된 퍼핑모드(450)의 제어신호는 초음파진동자(1300)가 퍼핑 하이 스테이트(puffing high state)에 돌입하도록 제어할 수 있다(S510). 단계 S510에서 퍼핑 하이 스테이트는 퍼프대기모드(430)에서 동작하고 있던 초음파진동자(1300)의 진동을 통해서 에어로졸이 생성되도록 하기 위해서, 초음파진동자(1300)에 상대적으로 높은 전력이 일정시간 공급되는 상태를 의미한다.
- [0114] 퍼핑 하이 스테이트에서는 초음파진동자(1300)에는 기설정된 전압이 기설정된 시간동안 인가될 수 있으며, 설명의 편의상, 퍼핑 하이 스테이트에서 초음파진동자(1300)에 인가되는 기설정된 전압 및 그 전압이 기설정된 시간동안 유지되는 구간은 각각 제1전압 및 제1구간으로 호칭하기로 한다. 또한, 이하에서, 특정 스테이트에 대한 타임아웃이 발생하였다는 것은 기설정된 유지시간이 경과하였다는 것을 의미한다.
- [0115] 이어서, 퍼핑 하이 스테이트에 대해 타임아웃이 발생되면(S520), 초음파진동자(1300)는 제어신호에 의해 퍼핑 로우 스테이트(puffing low state)로 제어될 수 있다(S530). 여기서, 퍼핑 로우 스테이트에서 초음파진동자(1300)에는 기설정된 전압이 기설정된 시간동안 인가될 수 있다. 설명의 편의상, 퍼핑 로우 스테이트에서 초음파진동자(1300)에 인가되는 기설정된 전압 및 그 전압이 기설정된 시간동안 유지되는 구간은 각각 제2전압 및 제2구간으로 호칭하기로 한다.
- [0116] 초음파진동자(1300)에 인가되는 제1전압은 제2전압보다 더 크다. 일 예로서, 제1전압은 12V 내지 14V에서 선택된 하나의 전압값이고, 제2전압은 9V 내지 11V에서 선택된 하나의 전압값일 수 있다. 다른 바람직한 실시 예로서, 제1전압은 13V이고, 제2전압은 10V일 수 있다.
- [0117] 제1구간 및 제2구간의 시간길이는 서로 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 또한, 제1구간 및 제2구간의 시간길이는 후술하는 차단구간의 시간길이에 영향을 받을 수도 있다.
- [0118] 프로세서(1200)는 퍼핑 로우 스테이트의 유지기간인 제2구간에 대해 타임아웃이 발생되는지 판단하고, 제2구간에 대해 타임아웃이 발생되면(S540), 초음파진동자(1300)는 프로세서(1200)로부터 제어신호를 수신하여 퍼핑 블록 스테이트(puffing block state)에 돌입할 수 있다(S550).
- [0119] 퍼핑 블록 스테이트로 동작하는 초음파진동자(1300)에는 아무런 전압이 인가되지 않는다. 에어로졸을 생성하는데에 충분하게 동작하는 과정에서 과열된 초음파진동자(1300)의 파손을 방지하기 위해서, 퍼프차단모드에서는 어떠한 입력이 있더라도 초음파진동자(1300)가 동작되지 않도록 일정시간동안 외부신호가 블록(block)된다. 초음파진동자(1300)가 퍼핑 블록 스테이트를 유지하는 구간은 제1구간, 제2구간과 마찬가지로 차단구간으로 약칭될 수 있다.
- [0120] 프로세서(1200)는 차단구간에 대해 타임아웃이 발생되는지 판단하고, 차단구간에 대해 타임아웃이 발생되면(S560), 초음파진동자(1300)는 프로세서(1200)로부터 제어신호를 수신하여, 퍼프대기모드에 돌입할 수 있다(S570). 단계 S570의 다른 예로서, 차단구간에 대한 타임아웃이 발생되면, 에어로졸 생성 장치(1200)는 사용자의 다음 퍼프를 대비하여 배터리의 전력소모를 최소화하기 위해서 슬립모드(sleep mode)에 돌입하거나 전원이 오프될 수도 있다.

- [0121] 전술한 제1구간, 제2구간 및 차단구간에 대한 도식적인 설명은 도 6에서 후술하기로 한다.
- [0122] 도 6은 퍼핑모드로 동작하는 초음파진동자의 시간대비 전력에 대한 그래프를 도식적으로 나타낸 도면이다.
- [0123] 도 5에서 설명한 것처럼, 도 6에서 예열모드(610) 및 퍼프대기모드(630)에 대한 설명은 도 4의 예열모드(410) 및 퍼프대기모드(430)와 동일하므로, 이하에서는 생략하기로 한다.
- [0124] 도 6에 도시된 그래프는 도 4에 도시된 그래프와 대비했을 때, 퍼핑모드에서 상이하다. 구체적으로, 도 4의 퍼핑모드(450)에서는 초음파진동자(1300)에 동일한전압이 퍼핑모드동안 인가되어 에어로졸이 생성되지만, 도 6의 퍼핑모드(650)는 퍼핑 하이 스테이트(651), 퍼핑 로우 스테이트(653), 퍼핑 블록 스테이트(655)로 구분되어 있고, 퍼핑 하이 스테이트(651) 및 퍼핑 로우 스테이트(653)에서만 초음파진동자(1300)에 전압이 인가되는 과정을 통해 에어로졸이 생성되며, 퍼핑 블록 스테이트(655)에서는 초음파진동자(1300)에 전압이 인가되지 않는다.
- [0125] 도 6의 퍼핑모드(650)는 퍼핑 하이 스테이트(651), 퍼핑 로우 스테이트(653) 및 퍼핑 블록 스테이트(655)가 순차적으로(sequentially) 구성된 것을 특징으로 한다. 퍼핑 하이 스테이트(651), 퍼핑 로우 스테이트(653)에서 초음파진동자(1300)에 인가되는 전압은 각각 제1전압, 제2전압이고, 제1전압은 12V 내지 14V에서 선택된 하나의 전압값, 제2전압은 9V 내지 11V에서 선택된 하나의 전압값일 수 있다고 도 5에서 설명한 바 있다. 또한, 다른 예로서, 제1전압은 13V, 제2전압은 10V가 될 수 있다.
- [0126] 퍼핑 하이 스테이트(651)의 지속시간인 제1구간, 퍼핑 로우 스테이트(653)의 지속시간인 제2구간 및 퍼핑 블록 스테이트(655)의 지속시간인 차단구간의 비는 기설정된 비율값일 수 있다. 예를 들어, 제1구간, 제2구간 및 차단구간의 시간길이의 비는 2:3:1일 수 있다. 여기서, 제1구간, 제2구간 및 차단구간의 시간길이의 비는 초음파진동자(1300)의 파손을 방지함과 동시에 안정적으로 에어로졸이 생성되기 위한 적절한 비율이 선택될 수 있고, 이러한 비율은 실험적, 경험적, 수학적으로 미리 결정된 값일 수 있다.
- [0127] 도 6에서 퍼핑 블록 스테이트(655)는 일시적으로 초음파진동자(1300)에 전압이 인가되지 않는 구간이라는 점에서, 퍼프대기모드(630)의 퍼프대기오프구간과 동일하다. 다만, 퍼프대기오프구간에서는 사용자의 퍼프가 감지되면 바로 퍼핑모드(650)로 전환되어 에어로졸이 생성되는 반면, 퍼핑 블록 스테이트(655)는 앞서 설정되어 있는 퍼핑 하이 스테이트(651) 및 퍼핑 로우 스테이트(653)에서 에어로졸이 이미 생성되었으므로, 초음파진동자(1300)의 동작을 강제적으로 막는 구간으로서, 사용자의 퍼프가 감지되더라도 모든 신호가 차단되어 초음파진동자(1300)에는 초음파진동자(1300)를 구동시키기 위한 전압이 인가되지 않는다.
- [0128] 도 6의 퍼핑모드(650)의 제1구간에서 차단구간까지의 초음파진동자(1300)의 동작은 다음과 같이 진행된다. 편의상, 제1구간 내지 차단구간의 시간길이의 비는 2:3:1이고, 제1전압 및 제2전압은 각각 13V 및 10V로 가정한다.
- [0129] 퍼핑 하이 스테이트(651)에 돌입한 초음파진동자(1300)는 13V의 전압이 인가된 상태로 2초동안 동작한다. 이어서, 2초가 경과하여 타임아웃되면, 퍼핑 로우 스테이트(653)에 돌입한 초음파진동자(1300)는 10V의 전압이 인가된 상태로 3초동안 동작한다. 3초가 경과하여 타임아웃되면, 퍼핑 블록 스테이트(655)에 돌입한 초음파진동자(1300)에는 전압이 인가되지 않고, 외부의 제어신호가 있더라도 모두 차단되어 퍼핑 블록 스테이트(655)가 1초동안 유지된다. 퍼핑 블록 스테이트(655)가 타임아웃되면 퍼핑모드(650)가 종료되고 도 5에서 설명한 것처럼 퍼프대기모드(630)로 전환될 수 있다.
- [0130] 위와 같은 과정을 통해서, 본 발명에 따르면, 퍼핑모드(650)가 합리적으로 제어될 수 있으며, 초음파진동자(1300)의 파손을 방지하면서도 매회 균일한 무화량의 에어로졸이 생성될 수 있다.
- [0131] 도 7은 퍼핑 하이 스테이트에서 이벤트가 발생하는 경우를 그래프로 나타낸 도면이다.
- [0132] 구체적으로, 도 7은 도 6의 퍼핑모드(650)의 퍼핑 하이 스테이트(651)에서 사용자흡입감(799)이 감지되었을 때, 초음파진동자(1300)의 동작특성을 도식적으로 나타낸 그래프이다.
- [0133] 도 7의 초음파진동자(1300)가 퍼핑모드(750)에 돌입하여 퍼핑 하이 스테이트에 따라 제1전압이 인가되어 동작하던 도중에 퍼프감지센서 등을 통해서 프로세서(1200)가 사용자의 흡입이 끊긴 것을 감지하면, 퍼핑모드(750)를 즉시 종료시키고, 초음파진동자(1300)의 동작모드를 퍼프대기모드(770)로 전환한다. 여기서, 퍼핑모드(750) 이후에 돌입되는 퍼프대기모드(770)는 퍼핑모드(750) 이전의 퍼프대기모드(730)와 동일한 특성을 갖는다.
- [0134] 도 7에서 사용자의 흡입이 끊긴 것을 감지하는 시점은 퍼핑 하이 스테이트가 타임아웃되기 전이다. 예를 들어, 퍼핑모드(750)로 전환 후 제1전압으로 2초간 유지되는 퍼핑 하이 스테이트에서, 퍼핑모드(750)로 전환 후 1초만에 사용자의 흡입이 끊긴 것이 감지되면, 초음파진동자(1300)는 퍼프대기모드(770)에 돌입할 수 있다.

- [0135] 도 7과 같은 퍼프대기모드(770) 전환 알고리즘은 사용자의 흡입이 감지되지 않는데도 불필요하게 초음파진동자(1300)에 전압을 인가하고 에어로졸이 생성되는 경우를 방지할 수 있게 한다. 또한, 퍼핑 로우 스테이트 및 퍼핑 블록 스테이트가 생략되고 바로 퍼프대기모드(770)로 전환되므로, 사용자가 신속하게 에어로졸을 다시 흡입할 수 있도록 돕는다.
- [0136] 도 8은 퍼핑 로우 스테이트에서 이벤트가 발생하는 경우를 그래프로 나타낸 도면이다.
- [0137] 구체적으로, 도 8은 도 6의 퍼핑모드(650)의 퍼핑 로우 스테이트(653)에서 사용자흡입감(899)이 감지되었을 때, 초음파진동자(1300)의 동작특성을 도식적으로 나타낸 그래프이다.
- [0138] 도 8의 초음파진동자(1300)가 퍼핑모드(850)에 돌입하여 퍼핑 로우 스테이트에 따라 제2전압이 인가되어 동작하던 도중에 퍼프감지센서 등을 통해서 프로세서(1200)가 사용자의 흡입이 끊긴 것을 감지하면, 퍼핑모드(850)를 즉시 종료시키고, 초음파진동자(1300)의 동작모드를 퍼프대기모드(870)로 전환한다. 여기서, 퍼핑모드(850) 이후에 돌입되는 퍼프대기모드(870)는 퍼핑모드(850) 이전의 퍼프대기모드(830)와 동일한 특성을 갖는다.
- [0139] 도 8에서 사용자의 흡입이 끊긴 것을 감지하는 시점은 퍼핑 로우 스테이트가 타임아웃되기 전이다. 예를 들어, 퍼핑모드(850)로 전환 후 제2전압으로 3초간 유지되는 퍼핑 로우 스테이트에서, 퍼핑 로우 스테이트로 전환 후 2초만에 사용자의 흡입이 끊긴 것이 감지되면, 초음파진동자(1300)는 퍼프대기모드(870)에 돌입할 수 있다.
- [0140] 도 8과 같은 퍼프대기모드(870) 전환 알고리즘은 사용자의 흡입이 감지되지 않는데도 불필요하게 초음파진동자(1300)에 전압을 인가하고 에어로졸이 생성되는 경우를 방지할 수 있게 한다. 또한, 퍼핑 블록 스테이트가 생략되고 바로 퍼프대기모드(870)로 전환되므로, 사용자가 신속하게 에어로졸을 다시 흡입할 수 있도록 돕는다.
- [0141] 도 9는 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법의 또 다른 일 예를 흐름도로 나타낸 것이다.
- [0142] 보다 구체적으로, 도 9는 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치에서 예열모드를 생략하고 곧바로 퍼프대기모드로 돌입하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 다른 흐름도와 마찬가지로 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0143] 먼저, 초음파진동식 에어로졸 생성 장치가 사용자에게 의해 장치의 전원이 켜지면(S910), 프로세서(1200)는 휴지기간이 기준시간보다 더 작은지 여부를 판단한다(S920).
- [0144] 단계 S920에서 휴지기간은 장치가 사용자에게 의해 사용되지 않은지 얼마나 경과했는지 계수한 시간값으로서, 프로세서(1200)는 장치가 사용된 최근 시각을 기초로 휴지기간을 검출할 수 있다. 프로세서(1200)는 메모리에 저장되어 있는 에어로졸 생성 장치의 최근 사용 시각과 현재 시각과의 격차를 휴지기간으로 검출할 수 있다. 다른 예로서, 프로세서(1200)는 휴지기간을 계수하기 위해 별도로 구비된 타임카운터를 기초로 휴지기간을 바로 획득할 수도 있다.
- [0145] 선택적 일 실시 예로서, 단계 S920에서 프로세서는 휴지기간을 검출하여 기준시간과 비교하지 않고 기설정된 예열시간이 0초보다 큰 값으로 책정되어 있는지 확인한 후에 예열모드의 생략을 결정할 수도 있다. 이 선택적 실시 예에 대해서는 도 14에서 후술하기로 한다.
- [0146] 프로세서(1200)는 크기를 기준으로 휴지기간이 기설정된 기준시간보다 더 작으면, 초음파진동자(1300)에 대한 예열모드를 생략하고 바로 퍼프대기모드(S320)로 돌입하도록 초음파진동자(1300)를 제어할 수 있다(S930).
- [0147] 한편, 프로세서(1200)는 휴지기간이 기설정된 기준시간보다 더 크면, 에어로졸 생성의 효율성을 증대시키기 위해서 초음파진동자(1300)에 대한 예열모드에 돌입할 수 있다(S940).
- [0148] 도 10은 예열모드가 생략된 시간과 전력대비 그래프를 도식적으로 나타낸 도면이다.
- [0149] 도 10의 그래프의 시간축을 참조하면, 프로세서(1200)에 의해 에어로졸 생성 장치의 전원이 켜지는 순간에 예열모드의 생략여부가 결정(1010)되고, 예열모드가 생략됨에 따라서, 초음파진동자(1300)는 곧바로 퍼프대기모드(1030)에 돌입한 것을 알 수 있다.
- [0150] 도 11은 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치의 제어 방법의 또 다른 일 예를 흐름도로 나타낸 도면이다.
- [0151] 보다 구체적으로, 도 11은 퍼프대기모드(전력반복제어모드)에서 퍼프대기히트구간의 진입횟수를 미리 결정하는 실시 예를 설명하는 흐름도이다.

- [0152] 초음파진동식 에어로졸 생성 장치(10000)의 전원이 켜지면, 프로세서(1200)는 초음파진동자(1300)의 예열이 시작되도록 제어한다(S1110).
- [0153] 프로세서(1200)는 초음파진동자(1300)의 예열이 완료되면, 초음파진동자(1300)가 전력반복제어모드에 돌입하도록 제어하고(S1120), 기설정된 퍼프대기히트횟수가 누적퍼프횟수보다 더 큰지 여부를 판단한다(S1130).
- [0154] 단계 S1130에서 퍼프대기히트횟수는 전력반복제어모드에서 초음파진동자(1300)가 퍼프대기히트구간에 진입하는 횟수를 의미하고 미리 설정될 수 있다. 단계 S1130에서 누적퍼프횟수는 사용자에게 의해 누적된 퍼프횟수로서 사용자가 장치의 전원을 끄지 않고 연속적으로 사용한 게 아니면 통상적으로 0이 된다.
- [0155] 퍼프대기히트횟수가 0보다 큰 정수값으로 설정되어 있다면, 초음파진동자(1300)는 기설정된 퍼프대기히트횟수만큼 퍼프대기히트구간에 진입한다(S1140). 단계 S1140에서 초음파진동자(1300)는 퍼프대기히트구간 및 퍼프대기오프구간에 번갈아가면서 반복적으로 진입한다는 것을 도 4에서 이미 설명한바 있다.
- [0156] 한편, 퍼프대기히트횟수가 누적퍼프횟수보다 더 작다면, 초음파진동자(1300)는 퍼프대기오프구간을 유지한다(S1150). 단계 S1150에서 퍼프대기오프구간은 사용자가 장치의 전원을 끄거나 사용자의 퍼프가 감지되어 퍼핑모드로 전환될 때까지 유지될 수 있다.
- [0157] 도 12는 도 11에서 설명한 퍼프대기히트횟수를 도식적으로 설명하기 위한 그래프를 도시하고 있다.
- [0158] 도 12를 참조하면, 1차적으로 예열이 완료된 초음파진동자(1300)는 장치보호를 위해서 1회의 퍼프대기오프구간에 진입하고 나서, 프로세서(1200)에 의해서 기설정된 퍼프대기히트횟수가 얼마인지 판단되는 것을 알 수 있다(1250).
- [0159] 일 예로서, 프로세서(1200)에 의해 판단된 퍼프대기히트횟수가 4이고, 누적퍼프횟수가 0이라면, 퍼프대기모드(1230)에서 퍼프대기히트구간의 진입횟수는 총 4회가 되므로, 도 12에 도시된 것처럼, 퍼프대기히트구간 및 퍼프대기오프구간이 번갈아가면서 퍼프대기히트구간에 총 4회 진입하는 것을 알 수 있다.
- [0160] 도 11 및 도 12에서 설명된 실시 예는, 초음파진동자(1300)의 예열이 완료된 상태에서 사용자의 퍼프가 감지될 때까지 퍼프대기히트구간을 총 몇회 발생시킬 것인지에 대한 실시 예이다. 적절한 퍼프대기히트횟수가 설정된다면, 퍼프대기모드의 길이를 최소화하면서 에어로졸 생성 장치의 배터리의 낭비를 방지할 수 있게 된다.
- [0161] 도 13은 퍼프하이시간이 0으로 설정되었을 때, 초음파진동자에 공급되는 시간대비 전력에 대한 그래프를 도시한다.
- [0162] 도 6에서 설명한 것처럼, 퍼핑모드는 퍼핑 하이 스테이트, 퍼핑 로우 스테이트, 퍼핑 블록 스테이트로 구성될 수 있다. 다만, 퍼핑 하이 스테이트의 유지시간을 결정하는 퍼핑 하이 시간(puffing high time)이 0으로 설정될 경우, 초음파진동자(1300)가 퍼핑모드에 돌입하자마자 즉시 퍼핑 로우 스테이트에 따라 전압이 인가되어 동작할 수도 있다.
- [0163] 도 13은 퍼핑 하이 시간이 0으로 설정되어 퍼핑모드의 시작점부터 퍼핑 로우 스테이트(1351)가 된 것을 도식적으로 나타내고 있다. 특히, 프로세서(1200)는 퍼프가 감지된 시점(1399)에서 퍼핑 하이 시간을 체크하고, 퍼핑 하이 시간이 0인 것을 기초로 초음파진동자(1300)가 퍼핑 로우 스테이트에 진입하여 동작하도록 제어할 수 있다.
- [0164] 도 14는 도 3 내지 도 13까지 설명한 실시 예를 포괄적으로 설명하는 흐름도를 도시한 도면이다.
- [0165] 구체적으로, 도 14는 도 3, 도 5, 도 9, 도 11에서 설명한 흐름도를 하나의 흐름도로 통합한 도면으로서, 프로세서(1200)는 도 14와 같은 제어 알고리즘을 제어신호로 생성하여 순차적이고 반복적으로 초음파진동자(1300)의 동작을 제어할 수 있다. 도 14에 따른 방법으로 제어되는 초음파진동자(1300)에 의해서, 본 발명에 따른 에어로졸 생성 장치는 초음파진동자(1300)의 과열로 인한 파손을 방지하면서 동시에 각 퍼프마다 균일한 무화량이 산출되도록 제어할 수 있다.
- [0166] 먼저, 프로세서(1200)는 기설정된 예열시간이 0보다 큰지 파악하여(S1410), 기설정된 예열시간이 0보다 크면, 초음파진동자(1300)가 예열모드로 동작하도록 한다(S1420).
- [0167] 예열모드가 타임아웃(time-out)되면, 프로세서(1200)는 초음파진동자(1300)가 전력반복제어모드(퍼프대기모드)에 돌입하도록 제어한다(S1430).
- [0168] 프로세서(1200)는 최초 1회의 퍼프대기오프구간이 경과하고 나서, 기설정된 퍼프대기히트횟수가 누적퍼프횟수보

다 더 큰지 확인하고(S1440), 퍼프대기히트횟수가 누적퍼프횟수보다 더 크면, 초음파진동자(1300)가 퍼프대기히트구간에 진입하여 동작하도록 제어할 수 있다(S1450).

[0169] 프로세서(1200)는 퍼프대기히트구간 또는 퍼프대기오프구간에 진입하여 동작하는 도중에 사용자에 의한 퍼프가 감지되면, 초음파진동자(1300)가 퍼핑모드에 진입하여 동작하도록 제어할 수 있다.

[0170] 또한, 프로세서(1200)는 초음파진동자(1300)가 퍼핑모드에 진입하기 전에 기설정된 퍼핑하이시간이 0보다 큰지 판단하고(S1460), 기설정된 퍼핑하이시간이 0보다 큰 경우에 한해 초음파진동자(1300)가 퍼핑하이스테이트에 진입하여 동작하도록 제어할 수 있다(S1470). 일 실시 예로서, 퍼핑 하이 스테이트에서는 초음파진동자(1300)에는 13V의 전압이 2초동안 인가될 수 있다고 이미 설명한 바 있다.

[0171] 한편, 프로세서(1200)는 기설정된 퍼핑하이시간이 0보다 크지 않거나, 초음파진동자(1300)의 퍼핑 하이 스테이트가 타임아웃되면, 초음파진동자(1300)가 퍼핑 로우 스테이트에 진입하여 동작하도록 제어할 수 있다(S1480). 일 실시 예로서, 퍼핑 로우 스테이트에서는 초음파진동자(1300)에는 10V의 전압이 3초동안 인가될 수 있다고 이미 설명한 바 있다.

[0172] 프로세서(1200)는 초음파진동자(1300)의 퍼핑 로우 스테이트가 타임아웃되면, 초음파진동자(1300)가 퍼핑 블록 스테이트에 진입하도록 제어할 수 있다(S1490). 퍼핑 블록 스테이트에 진입한 초음파진동자(1300)는 에어로졸을 생성하면서 과열된 초음파진동자(1300)를 보호하기 위해서 일정시간동안 초음파진동자(1300)에 대한 제어신호를 차단할 수 있다고 이미 설명한 바 있다.

[0173] 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치는 예열모드, 전력반복제어모드(퍼프대기모드), 퍼핑모드로 구분되어 동작하는 장치로서, 초음파진동자의 과열로 인한 파손을 방지하고 퍼프마다 균일한 무화량이 확보될 수 있도록 하는 제어 알고리즘을 포함한다.

[0174] 특히, 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치는, 1차적으로 예열이 완료된 이후에 퍼프대기오프구간에 최소 1회 이상 진입함으로써 초음파진동자의 과열을 방지할 수 있고, 사용자의 퍼프가 완료된 이후에는 퍼프 블록 스테이트를 별도로 두어서 사용자의 입력을 모두 차단하고 에어로졸 생성 장치의 소모적인 사용을 막을 수 있다.

[0175] 또한, 본 발명에 따른 초음파진동식 에어로졸 생성 장치는 사용자의 흡입이 감지되다가 빠르게 끊기는 경우, 불필요하게 퍼핑모드를 유지하지 않는 제어 알고리즘을 추가적으로 포함한다.

[0176] 본 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시 예들로서, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, "필수적인", "중요하게" 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

[0177] 본 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

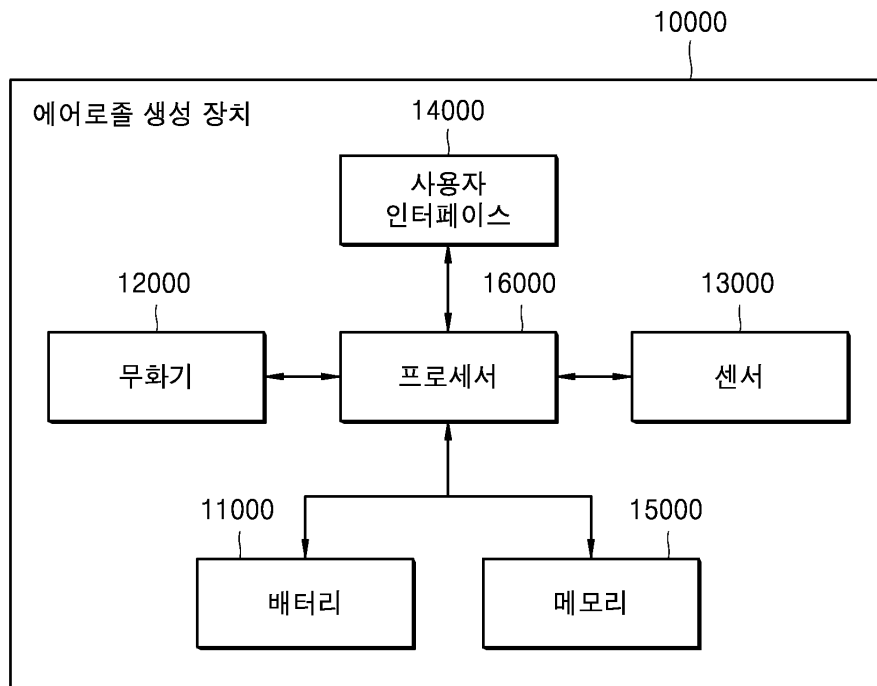
부호의 설명

[0178] 1000: 본체
10000: 에어로졸 생성 장치

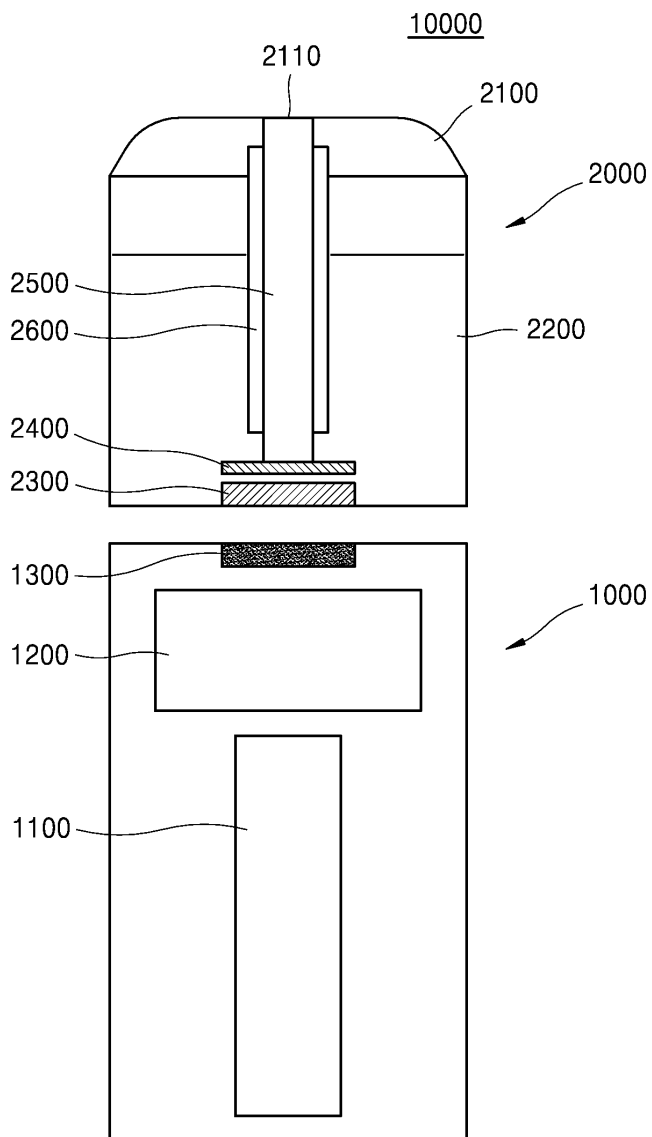
11000: 배터리
 12000: 무화기
 1300: 진동자
 14000: 사용자 인터페이스
 15000: 메모리
 16000: 프로세서
 2000: 카트리지
 2100: 마우스피스
 2110: 배출공
 2200: 액체 저장부
 2300: 진동 수용부
 2400: 액체 전달 수단
 2500: 에어로졸 배출 통로
 2600: 기류 통로

도면

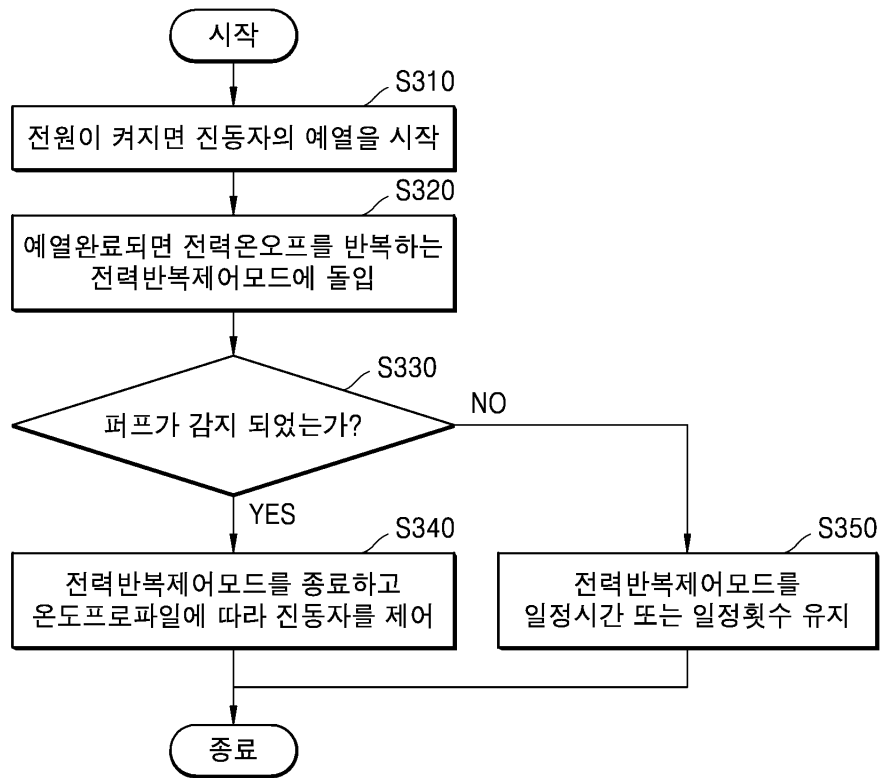
도면1



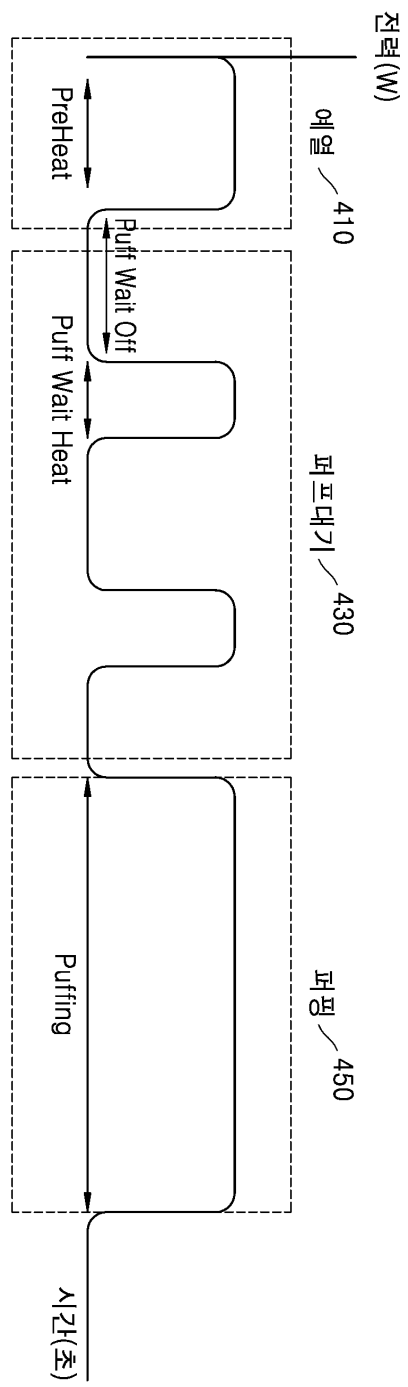
도면2



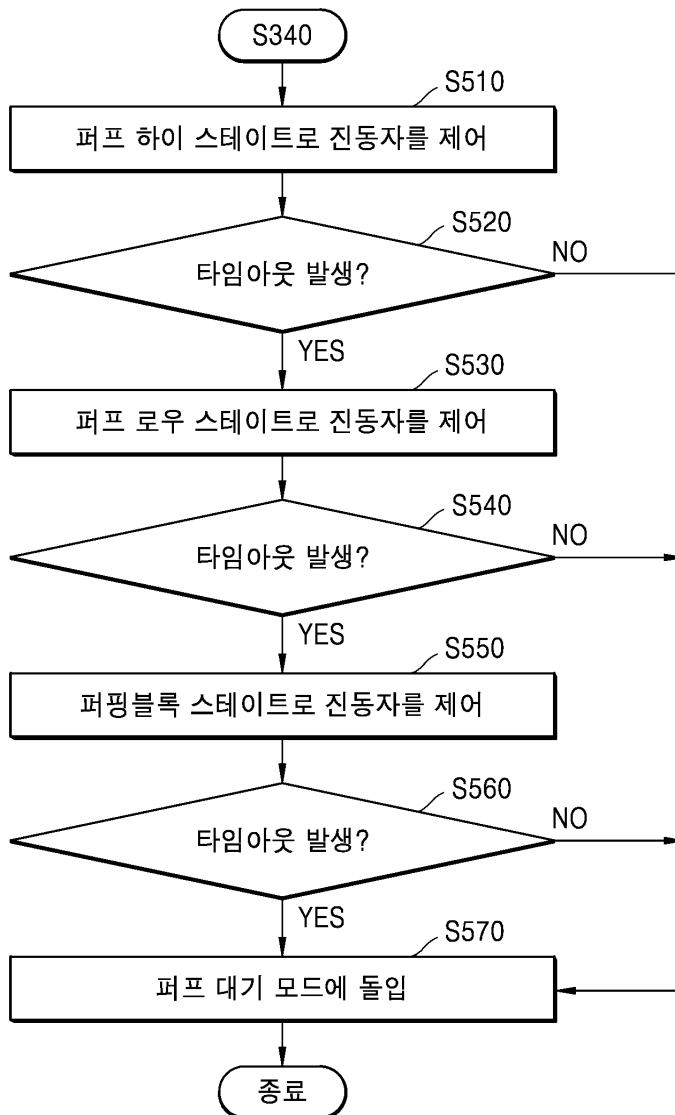
도면3



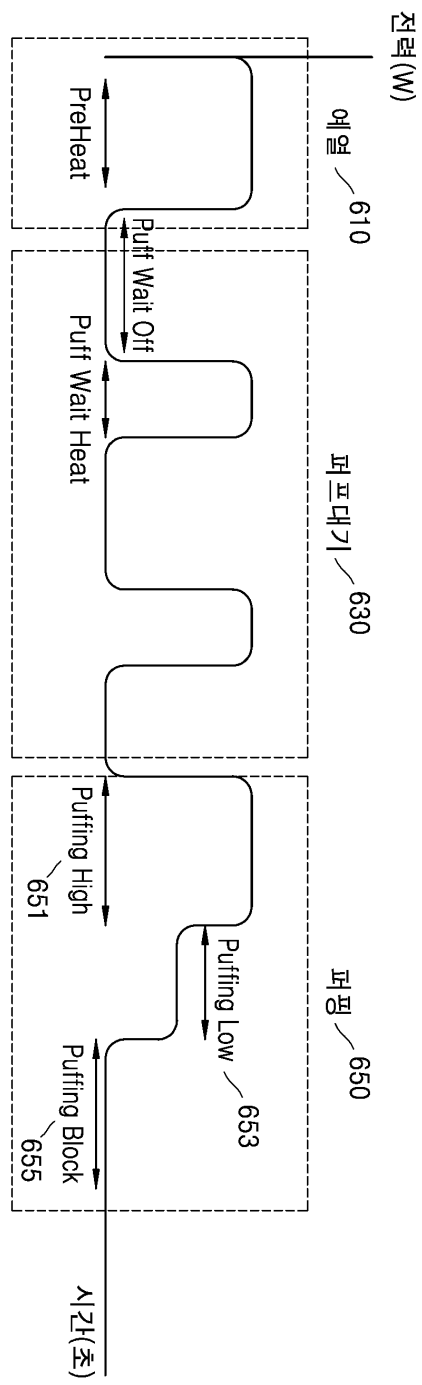
도면4



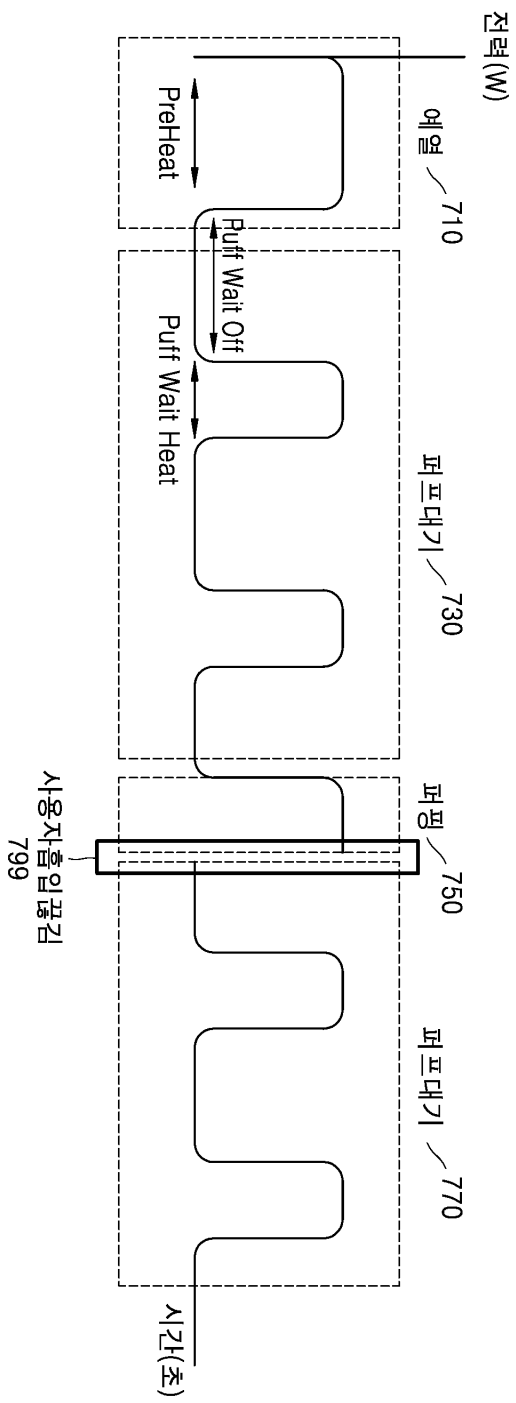
도면5



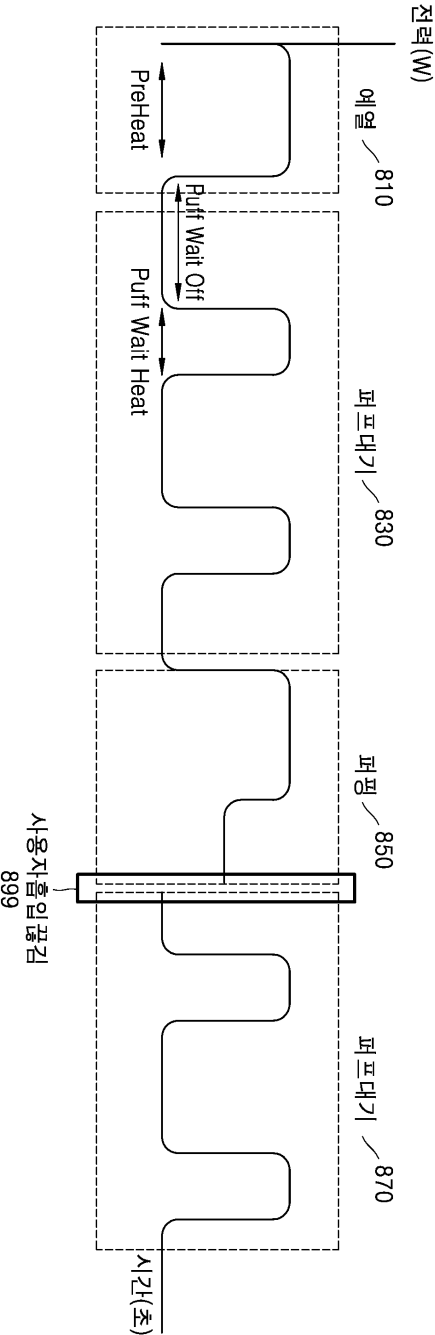
도면6



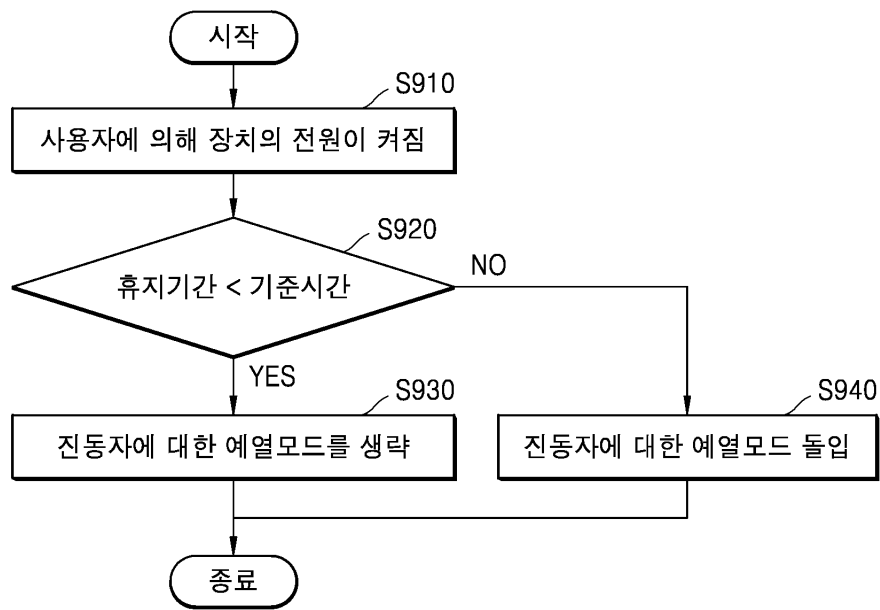
도면7



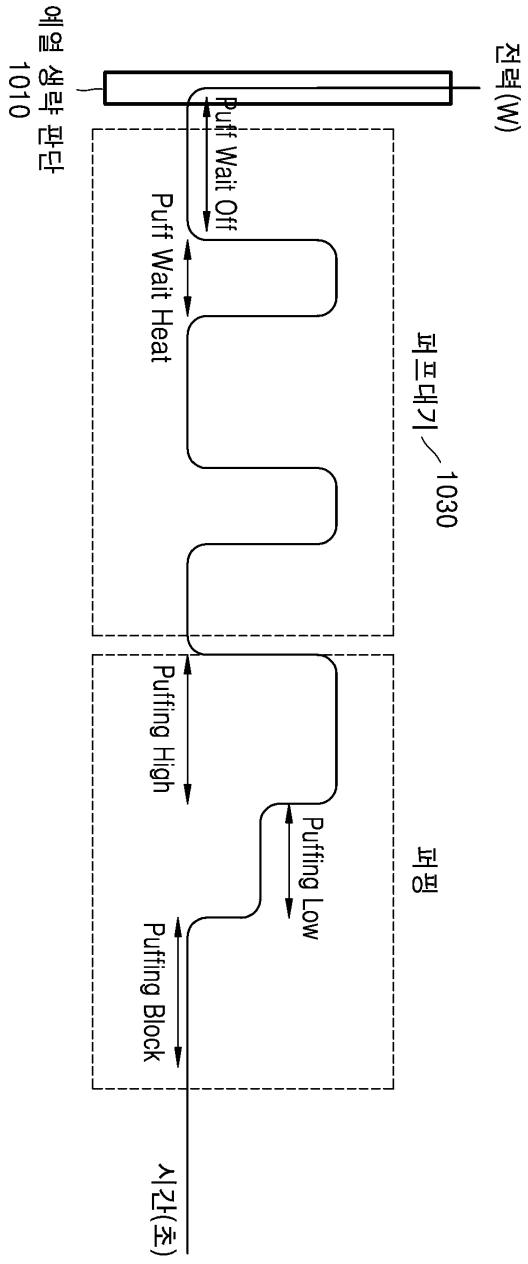
도면8



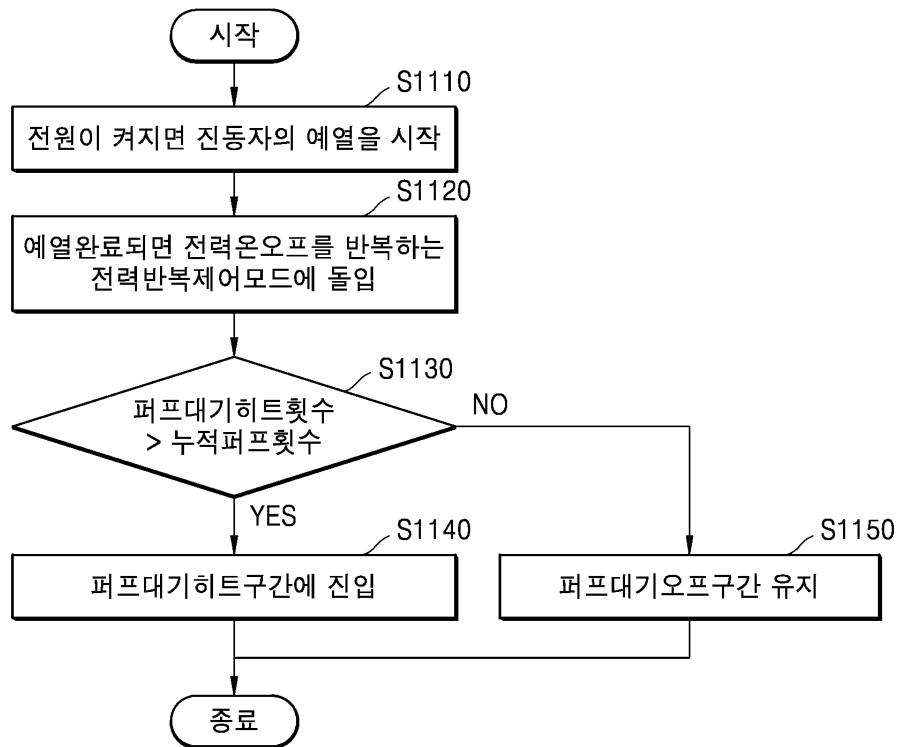
도면9



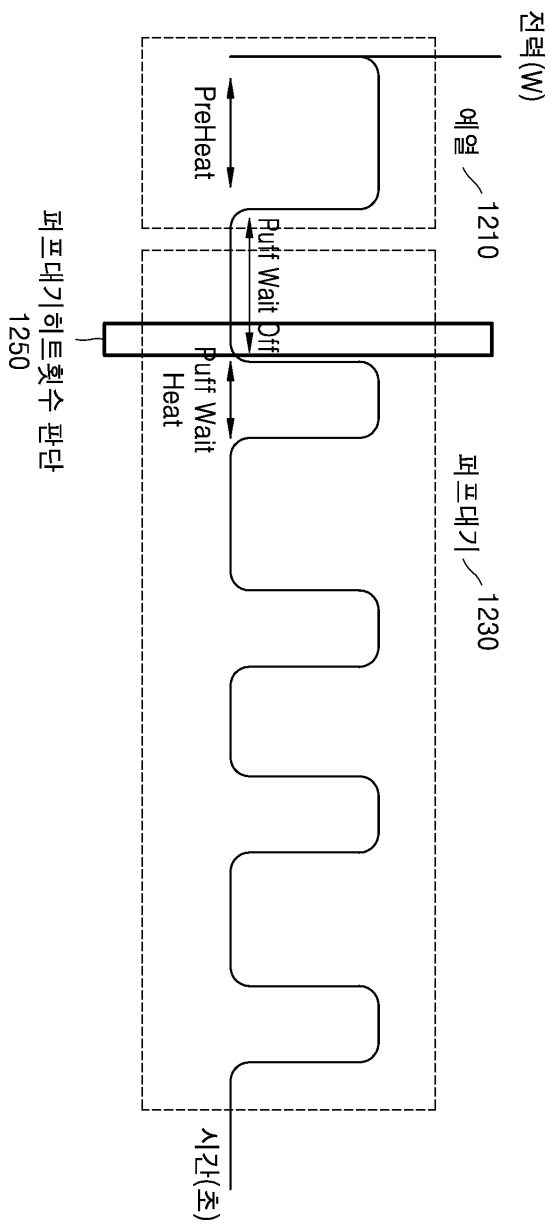
도면10



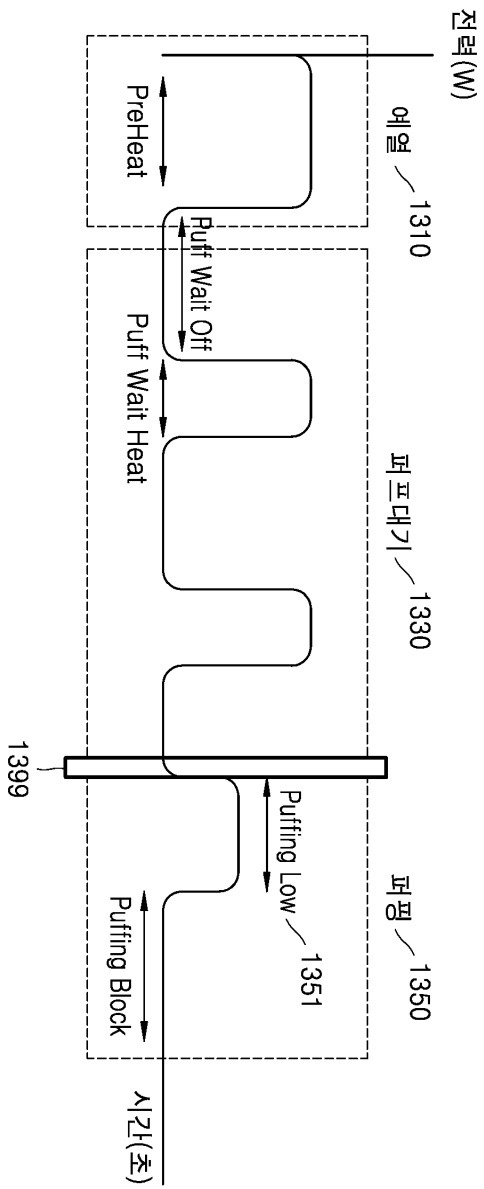
도면11



도면12



도면13



도면14

