(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월29일
(11) 등록번호 10-2652682
(24) 등록일자 2024년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/40 (2020.01) *A24B 15/30* (2006.01)
A24F 40/46 (2020.01) *A24F 40/485* (2020.01)
A24F 40/51 (2020.01) *A24F 40/53* (2020.01)
A24F 40/57 (2020.01) *A61M 15/00* (2006.01)
A61M 15/06 (2006.01) *F22B 1/28* (2006.01)
H05B 3/44 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/40 (2022.01)
A24B 15/302 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7016720(분할)
(22) 출원일자(국제) 2017년06월16일
심사청구일자 2023년05월17일
(85) 번역문제출일자 2023년05월17일
(65) 공개번호 10-2023-0076865
(43) 공개일자 2023년05월31일
(62) 원출원 특허 10-2019-7001233
원출원일자(국제) 2017년06월16일
심사청구일자 2020년06월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/038014
(87) 국제공개번호 WO 2017/218982
국제공개일자 2017년12월21일
(30) 우선권주장
62/351,272 2016년06월16일 미국(US)
62/441,090 2016년12월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
CN104921306 A
WO2015100361 A1
KR1020150145263 A
US20120325227 A1

(73) 특허권자
쥴 랩스, 인크.
미국 워싱턴 디씨 20004 에프 스트리트 노스웨스트 1000
(72) 발명자
타슈너 매튜 제이
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104
굴드 알렉산더 제이
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 김재호

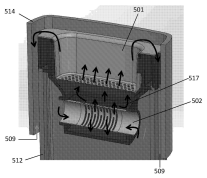
(54) 발명의 명칭 **온디맨드 휴대형 대류식 기화기**

(57) 요 약

주로 대류에 의해 동작하는 온디맨드(on-demand), 핸드헬드(hand-held) 기화기가 개시된다. 기화기는 오븐 챔버 내에 유지되어 있는 물질[예를 들어, 루스 리프(loose leaf) 식물 재료 등]을 기화하도록 사전결정된 또는 선택 가능한 기화 온도로 오븐 챔버를 통해 흡인된 공기의 매우 신속한(예를 들어, 수 초 이내) 가열을 허용하도록 구

(뒷면에 계속)

대 표 도



성된다. 기화기는 가열되는 공기의 효율적인 전달뿐만 아니라 사용자로의 기화 가능 물질의 신속한 전달을 제공한다.

(52) CPC특허분류
A24F 40/46 (2020.01)
A24F 40/485 (2020.01)
A24F 40/51 (2020.01)
A24F 40/53 (2020.01)
A24F 40/57 (2020.01)
A61M 15/0021 (2015.01)
A61M 15/06 (2013.01)
F22B 1/284 (2013.01)
H05B 3/44 (2013.01)

(72) 발명자
해튼 니콜라스 제이
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104
레옹 두케 에스테반
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104
앳킨스 아리엘
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104
몬시스 제임스
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104
보웬 아담
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104
롬멜리 케빈
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104
크리스텐센, 스티븐
미국 94107 캘리포니아주 샌프란시스코 20번가 560 빌딩 104

명 세 서

청구범위

청구항 1

기화기로서,

입구 공기 구멍을 가지는 외부 하우징을 포함한 기화기 본체;

상기 외부 하우징 내에 끼워지도록 구성되는 구조 하우징 구성요소;

상기 구조 하우징 구성요소 내에 수납되고, 상기 입구 공기 구멍으로부터의 공기를 가열하는 히터;

상기 구조 하우징 구성요소 내에 수납되고, 기화 가능 물질이 상기 히터에 의해 가열된 공기 내로 적어도 부분적으로 기화되게 하도록 구성되는 오븐 챔버;

상기 히터에 커플링되고, 상기 히터가 소정 온도로 가열되게 하도록 구성되는 제어기; 및

상기 외부 하우징의 단부에 커플링되고, 상기 오븐 챔버 내의 기화된 물질을 사용자에게 전달하도록 구성된 마우스피스

를 포함하고,

상기 구조 하우징 구성요소는, 내부 측면 채널이 상기 구조 하우징 구성요소와 상기 외부 하우징 사이에 형성되도록 구성되고, 상기 내부 측면 채널은 상기 오븐 챔버로부터 상기 마우스피스까지 연장되어 상기 사용자에 의해 흡입될 상기 기화 가능 물질을 위한 냉각 경로를 제공하는 것인 기화기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기화 가능 물질은 루스 리프(loose leaf) 식물 물질을 포함하는 것인 기화기.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 히터는 평판형 히터인 것인 기화기.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 기화기는 상기 공기의 기류를 검출하도록 구성되는 압력 센서를 더 포함하고, 상기 압력 센서는 상기 제어기에 커플링되어 상기 기류 감지 시에 상기 제어기에 신호를 전송하는 것인 기화기.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 신호는 상기 제어기가 상기 히터를 가열하게 하는 것인 기화기.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제어기는 또한, 히터 온도, 유량 및 시간의 함수로서 상기 가열된 공기의 공기 온도를 결정하도록 구성되는 것인 기화기.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 기화기는 하나 이상의 열전쌍 센서를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 열전쌍 센서는 상기 가열된 공기의 공기 온도를 감지하여 상기 제어기에 온도 입력을 제공하도록 구성되는 것인 기화기.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 기화 가능 물질은 상기 오븐 챔버 내의 전도에 의해 가열되는 것인 기화기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본 출원은 그 전체내용이 참조에 의해 본 명세서에 포함되어 있는, 발명의 명칭이 "전자 기화기 장치(Electronic Vaporizer Devices)"인 2016년 6월 16일 출원된 미국 가특허 출원 제62/351,272호 및 발명의 명칭이 "온디맨드 휴대형 대류식 기화기(On-Demand Portable Convection Vaporizers)"인 2016년 12월 30일 출원된 미국 가특허 출원 제62/441,090호에 대한 우선권을 주장한다.

배 경 기 술

[0003] 전자 기화기 또는 e-기화기(e-vaporizer) 장치를 포함하는, 기화기 장치는 증기의 흡입에 의해 하나 이상의 활성 성분(active ingredient)을 함유하는 증기의 전달을 허용한다. 전자 기화기 장치는 약물을 전달하는 데 있어서 처방 의료 사용을 위해, 그리고 고체[예를 들어, 루스-리프(loose-leaf)] 물질, 고체/액체(예를 들어, 현탁액, 액체-코팅) 물질, 왁스 추출물, 및 이러한 물질의 사전 충전된 포드(pod)(카트리지, 랩핑된 용기 등)를 포함하여, 담배 및 대마초(cannabis)와 같은 다른 식물계 흡연 가능 물질의 소비의 모두를 위해 증가하는 인기를 얻고 있다. 전자 기화기 장치는 특히 휴대형이고, 자급식(self-contained)이며, 사용이 편리할 수도 있다. 통상적으로, 이러한 장치는 기화기 상의 하나 이상의 스위치, 버튼 등(콘트롤)에 의해 제어되지만, 외부 제어기(예를 들어, 스마트폰)와 무선 통신할 수도 있는 다수의 장치가 최근에 이용 가능해지고 있다.

[0004] 열의 인가에 의한 기화는 대류, 전도, 복사 및/또는 이들의 다양한 조합을 포함하는 다른 수단에 의해 수행될 수도 있다. 대류에 의해 주로 열을 인가하는 기화기(소위 대류-기반 기화기)가 설명되었지만, 이들 기화기는 통상적으로 가열이 더 느리며, 따라서 다른, 예를 들어 전도식 또는 주로 전도식 기화기보다 덜 편리하다. 특히, 사용자가 기화기 상에서 흡인할 때 기화 가능 물질의 즉각적인 또는 거의-즉각적인(예를 들어, 수 초 이하 이내) 기화를 제공하기 위해 충분히 "온디맨드(on-demand)" 방식인 휴대형/핸드헬드(hand-held) 대류-기반 기화기를 제공하는 것은 과제가 되어 왔다. 현재 시장에서 입수 가능한 대류-기반 휴대형 기화기는 이러한 온디맨드 가열 및 기화를 제공하지 않는다. 통상적으로, 대류-기반 휴대형 기화기는 장치가 관심 물질을 적절하게 기화하게 하기 위해, 사용자에게 종종 불편하도록 충분히 길 수도 있는 소정의 설정량의 가열 시간을 필요로 하고, 또한 냉각하는 데 추가의 시간을 소요할 수도 있다.

[0005] 예를 들어, 전술된 대류-기반 휴대형 기화기는 장치를 턴온하거나 인에이블링(enable)하기 위해 사용자로부터 입력된 소정 형태의 물리적 선택을 필요로 한다. 이는 통상적으로 소정 형태의 기계적 스위치 또는 푸시버튼을 통해 실행되었고; 일단 장치가 턴온되면, 사용자가 장치를 사용하여 효과적으로 활발하게 증기를 흡인할 수 있기 전에, 장치가 적절한 기화 온도에 도달하게 하기 위해 소정 시간(수십초 또는 분의 정도)이 요구된다. 이러한 대류-기반 휴대형 기화기를 사용하여, 기화 가능 물질의 임의의 활성 성분의 일부 부분은, 예를 들어 상승된 온도에서 비교적 긴 미사용 가온(warm-up) 및 냉각 기간 및 기화기의 내부 특징에 기인하여 주위 환경으로 손실될 수 있다(이에 의해, 사용자에게 이용 불가능함). 게다가, 이러한 대류-기반 기화기는 물질과 접촉하게 되는 공기 온도를 긴밀하게 제어하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 공기 온도 제어의 이 결여는, 사용자에 의해 유도된 다양한 공기 유량과 함께, 생성된 증기의 품질 및 양이 상당히 변동하게 할 수도 있다. 특히, 다수의 소위 온디맨드 또는 "순간 가열" 기화기는 이 문제점을 겪고 있지만; 가열 요소는 매우 신속하게 가열될 수도 있고, 기류는 적절하게 그리고/또는 균일하게 가열되지 않을 수도 있다. 이는 적어도 부분적으로, 히터를 둘러싸는 큰 열 질량, 및 순환 공기 대신에 장치 내로 소산되는 낭비된 에너지에 기인할 수도 있다. 이는 장치가 사용자 만족을 위한 적절한 양으로 양질의 증기를 생성할 수 있기 전에, 사용자가 다수회 "뻐끔거림(puff)"을 행해야 하거나 또는 연장된 시간 기간 동안 대기해야 하는 것을 야기할 수도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 국제공개공보 WO2015/100361(2015.07.02.)

발명의 내용

[0007] 본 발명의 요지의 양태는 가열되는 공기의 효율적인 전달 뿐만 아니라 사용자로의 기화 가능 물질의 신속한 전달을 제공하는 온디맨드, 휴대형 대류식 기화기 장치에 관한 것이다.

[0008] 본 발명의 요지의 특정 구현예에 따른 기화기는 외부 하우징을 갖는 기화기 본체; 기화기 본체 내의 히터로서, 히터는 공기가 통과하여 가열되는 적어도 하나의 개구를 갖는 것인 히터; 히터에 의해 가열된 공기로 가열되어, 기화 가능 물질이 유지되어 있는 오븐 챔버로서, 기화 가능 물질이 가열된 공기 내로 적어도 부분적으로 기화되게 하도록 구성된 오븐 챔버; 히터에 커플링되고 히터가 소정 온도로 가열되게 하도록 구성된 제어기; 및 가열된 공기 및 기화된 물질을 전달하도록 구성된 마우스피스를 포함한다.

[0009] 본 발명의 요지의 특정 구현예에 따른 기화기는 외부 하우징 및 외부 하우징 내에 수납되고 캐비티를 형성하는 내부 구조 하우징을 갖는 기화기 본체; 외부 하우징의 부분을 통해 내부 구조 하우징의 캐비티 내로 연장하고, 공기를 캐비티 내로 진입시키는 공기 입구; 내부 구조 하우징의 캐비티 내에 현수된 히터로서, 히터는 공기가 통과하는 하나 이상의 개구를 갖고, 히터 및 복수의 개구는 공기가 가열을 위해 히터 위로 그리고 히터를 거쳐 통과할 때에 공기 내에 난류를 생성하는 것인 히터; 기화 가능 물질이 유지되어 있는 오븐 챔버로서, 내부 구조 하우징의 캐비티 내에 있고, 히터에 의해 가열된 공기로 가열되어, 기화 가능 물질이 가열된 공기 내로 기화되게 하도록 구성된 오븐 챔버; 히터에 커플링되고, 히터로의 기류가 검출될 때에 히터가 사전결정된 온도로 가열되게 하도록 구성된 제어기; 및 가열된 공기 및 기화된 물질을 전달하도록 구성된 마우스피스를 포함한다.

[0010] 본 발명의 요지의 특정 구현예에 따른 방법은 기화기의 마우스피스에 대한 흡인을 감지하는 것; 기화기의 히터에 에너지를 인가하는 것; 히터로부터 가열된 공기의 공기 온도를 모니터링하는 것; 히터에 인가된 에너지를 수정함으로써 기화기의 오븐 챔버의 오븐 온도를 제한하는 것; 및 히터의 저항의 변화에 응답하여 히터 온도를 제어하도록 히터의 히터 온도를 조절하는 것을 포함한다.

[0011] 본 발명의 요지의 특정 구현예에 따른 기화기는 외부 하우징을 포함하는 기화기 본체; 기화기 본체 내의 히터로서, 히터는 히터의 영역 내에서 유동하는 공기의 유동을 방해하고 이 공기를 가열하도록 구성되는 것인 히터; 히터에 유동식으로 커플링되고 히터에 의해 가열된 공기로 가열되어, 기화 가능 물질이 가열된 공기 내로 기화하게 하도록 구성된 기화 가능 물질이 유지되어 있는 오븐 챔버; 및 가열된 공기 및 기화된 물질을 전달하도록 구성된 마우스피스를 포함한다.

[0012] 본 명세서에 설명된 요지의 하나 이상의 변형예의 상세가 첨부 도면 및 이하의 상세한 설명에 설명된다. 본 명세서에 설명된 요지의 다른 특징들 및 장점들은 상세한 설명 및 도면으로부터, 그리고 청구범위로부터 명백해질 것이다. 본 명세서에 개시된 요지의 특정 특징들은 기화기 장치에 관하여 예시적인 목적으로 설명되지만, 이러한 특징들은 한정이 되도록 의도되는 것은 아니라는 것이 즉시 이해되어야 한다. 본 개시내용에 이어지는 청구범위는 보호된 요지의 범주를 규정하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 명세서에 합체되어 그 부분을 구성하는 첨부 도면은 본 명세서에 개시된 요지의 특정 양태를 도시하고 있고, 상세한 설명과 함께, 개시된 구현예와 연계된 원리의 일부를 설명하는 것을 돕는다. 도면에서:

도 1a 내지 도 1d는 본 발명의 요지의 구현예에 따른 예시적인 기화기 장치의 외부 특징부들을 도시하고 있고;

도 2는 본 발명의 요지의 구현예에 따른 예시적인 기화기 장치의 특징부들을 분해도로 도시하고 있고;

도 3은 본 발명의 요지의 구현예에 따른 예시적인 기화기 장치의 특징부들을 단면도로 도시하고 있고;

도 4a 내지 도 4e는 도 3의 예시적인 기화기 장치의 다양한 특징부들을 도시하고 있고;

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 요지의 구현예에 따른 부가의 예시적인 기화기 장치의 외부 특징부들을 도시하고 있고;

도 6은 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기 장치 내의 온도를 조절하기 위해 구성될 수도 있는 제어기의 특징부들을 도시하고 있고;

도 7은 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기 장치 내의 온도를 조절하기 위한 제어 회로의 특징부들을 도시하고 있고;

도 8은 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기 장치 내의 공기의 온도 프로파일을 예시하고 있는 그래프를 도시하고 있고;

도 9는 도 8의 그래프의 부분의 더 상세한 도면을 도시하고 있고;

도 10은 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기 장치와 함께 사용을 위한 예시적인 히터의 특징부들을 도시하고 있고;

도 11은 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기 장치 내의 기화 가능 물질에 인가된 공기 온도를 조절하고 조정하는 방법의 특징부들을 예시하고 있는 프로세스 흐름도를 도시하고 있다.

실용적일 때, 유사한 도면 부호는 유사한 구조체들, 특징부들, 또는 요소들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명의 요지의 구현예는 사용자에 의한 흡입을 위한 하나 이상의 물질의 기화에 관한 방법 및 장치를 포함한다. 용어 "기화기"는 이하의 설명에서 일반적으로 사용되고, 기화기 장치를 칭한다. 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기의 예는 전자 기화기, 전자 담배, e-담배 등을 포함한다. 일반적으로, 이러한 기화기는 물질의 흡입 가능 1회분(dose)을 제공하기 위해 기화 가능 물질을 가열하는 종종 휴대형, 빈번히 핸드헬드 장치이다.

[0015] 본 발명의 요지의 특정 구현예에 따른 기화기는 가열되는 공기의 효율적인 전달 뿐만 아니라 사용자로의 기화 가능 물질의 신속한 전달을 제공하기 위해 주로 대류에 의해 동작하는 핸드헬드 장치이다.

[0016] 본 발명의 요지의 특정 구현예에 따른 기화기는 오븐 챔버 내의 기화 가능 물질(예를 들어, 루스 리프 식물 물질 등)이 타겟 기화 온도로 가열되게 하기 위해 오븐 챔버를 통해 흡인된 공기의 매우 신속한(예를 들어, 3초 이내, 2초 이내, 1초 이내 등) 가열을 허용하도록 구성된다. 오븐 챔버는 열전도성(오븐 내의 물질의 부가의 가열 및 기화를 허용하기 위해) 또는 단열성(열이 단지 기화 가능 물질에만 전달되도록, 오븐으로의 열의 전달을 저항하기 위해)일 수도 있다. 오븐 챔버는 기단측 마우스피스로부터 대향하여, 기화기의 말단 단부에 존재할 수도 있다. 대안적으로, 오븐 챔버는 마우스피스에 인접하여 또는 매우 근접하여, 예를 들어 기화기의 마우스피스부 아래에 또는 인접하여 위치될 수도 있다.

[0017] 오븐 챔버는 하나 이상의 콘택트를 통해 (예를 들어, 기화기의 프레임 또는 골격에 연결되는) 기화기의 말단 단부 부근에연결될 수도 있지만; 오븐 챔버의 일부 또는 대부분은 오븐 챔버로부터 기화기의 나머지로의 열의 전달을 감소시키기 위해 공기 간극(또는 다른 단열 수단, 예를 들어 절연 재료)에 의해 둘러싸일 수도 있다. 오븐 챔버는 덮개를 포함할 수도 있다. 오븐 챔버는 딥드로잉된(deep drawn) 오븐으로서 제조될 수도 있는 데, 예를 들어 깊이, 폭, 및 너비를 가질 수도 있고, 오븐 챔버의 깊이(덮개의 내부로부터 저부, 예를 들어 스크린까지의 거리)는 예를 들어, 오븐 챔버의 폭의 0.3배 내지 2배일 수도 있고, 너비는 폭의 0.1배 내지 1배일 수도 있다. 일반적으로, 오븐 챔버는 이것이 수용되는 기화기의 의도된 사용을 위해 크기 설정될 수도 있고, 그리고/또는 오븐 챔버는 제조 고려 사항에 기초하여 크기 설정될 수도 있다. 오븐 챔버는 기화될 물질을 적당하게 수납하도록 구성된, 중실벽, 천공벽, 바스켓-직조 구조체(basket-weave structure), 또는 중실 및 개방 영역의 몇몇 다른 구성, 또는 이들의 조합을 가질 수도 있다. 오븐 챔버는 기화 가능 액체 또는 왁스 등을 수납할 수 있는 추가의 내부 용기(도시 생략)를 수용하도록 구성될 수 있다.

[0018] 히터(예를 들어, 저항 가열 요소)는 공기 경로 내에 위치되고 히터 주위로 그리고/또는 통해 통과하는 공기를 신속하게 가열하기 위해 구성될 수도 있다. 히터는 히터를 통한 그리고/또는 주위의 공기의 통과를 위한 하나 이상의 개구, 통로, 채널, 슬롯, 슬릿 등을 포함할 수도 있는 데, 이러한 공기 통로들의 하나 이상은 히터의 구성과 함께 그리고/또는 개별적으로 히터를 통한 또는 주위의 증가된 난류 기류를 생성할 수도 있어, 히터를 통해/주위로 통과함에 따라 공기로의 열의 전달을 증가시키는 불규칙적인, 톱니형의, 프랙탈(fractal) 돌출 에지 등을 가질 수도 있다. 일 실시예에서, 히터는 장축에서 연장하는 세장형 튜브(elongate tube)일 수도 있고, 튜브는 튜브의 장축을 가로질러 그리고/또는 따라 횡방향으로 통과하는 공기 내에 난류를 발생하기 위해 그를 통해 그 길이를 따라 하나 이상의 절결 영역을 갖는다. 몇몇 변형예에서, 히터는 공기가 통과하는 복수의 슬롯, 슬릿, 또는 절결 영역을 갖는 재료의 하나 이상의 얇은 층 또는 시트를 포함할 수 있고; 이들 시트는 절첩되고, 구겨지고, 층상화되는 등일 수도 있고; 대안적으로, 몇몇 변형예에서 시트는 편평하다. 다른 변형예에서, 히터는 표면적을 증가시켜, 이에 의해 히터 주위로 그리고 통해 유동하는 공기로의 열전달을 향상시키기 위한 표면 변형부, 범프, 베인(vane) 등을 가질 수 있는 저항성 재료의 코일 또는 스트링일 수 있다.

[0019] 본 발명의 요지의 특정 구현예에서, 히터는 4점 입력부를 포함하는 히터 제어 회로에 의해 제어될 수도 있는

데; 제1 쌍의 입력부는 히터 전력 도선/입력부에 대응할 수도 있고; 제2 쌍의 도선/입력부는 히터 전력 도선/입력부로부터 오프셋될 수도 있고(그리고 몇몇 변형예에서, 히터 전력 도선/입력부들 사이에 위치됨) 가열 요소의 영역을 가로지르는 전압 강하를 감지하도록 구성될 수도 있다. 4점 측정 제어부는 비교적 미세한 분해능을 갖고(예를 들어, +/-5℃ 이내, +/-4℃ 이내, +/-3℃ 이내, +/-2℃ 이내 등) 저항성 히터의 온도를 결정하는 데 사용될 수도 있다. 대안적으로, 2점 온도 감지 시스템이 사용될 수 있고, 여기서 히터 전류를 인가하기 위해 사용된 동일한 도선이 또한 도선을 가로지르는 전압 강하를 측정하기 위해 더 작은 전류를 인가할 수 있어, 이에 의해 히터 전류가 인가될 때와는 상이한 시간에 히터 온도를 측정한다.

[0020] 게다가, 온도 센서(예를 들어, 열전쌍, 적외선 센서 또는 유사한 것)가 오븐 챔버 내로, 통해, 또는 주위로 유동하여 오븐 챔버 내의 물질을 기화하는 공기의 온도를 감지하기 위해 히터의 하류측에서(예를 들어, 히터와 오븐 챔버 사이, 오븐 챔버 내 등) 공기 유로 내에서 전개될 수도 있다. 본 명세서에 설명된 임의의 변형예에서, 온도 제어 회로는 히터로부터 입력(예를 들어, 2점 또는 4점 측정을 거쳐 히터의 저항 및 따라서 온도)을 수신할 수도 있고, 또한 하류측 기류 온도 센서(들)(예를 들어, 오븐 챔버 내의 가열된 기류를 위한 입구부 내의 하나 이상의 서미스터)로부터 입력을 수신할 수도 있다. 온도 제어 회로는 마우스피스 상의 사용자 흡인에 기인하는 음압(negative pressure)의 감지시에, 제1 주파수/듀티 사이클에서 히터에 상승된 전력(전류)을 즉시 전달하도록 구성될 수도 있다. 이 상승된 전력은 히터의 온도를 거의 즉시 증가시킬 수도 있지만(예를 들어, >500℃), 안전 한계(예를 들어, 700℃) 미만 또는 유용한 온도 범위 내에 유지되도록 제어 회로에 의해 제한될 수도 있다. 제어 회로는 오븐 챔버에 진입하기 전에 히터 위로 통과된 가열된 공기의 온도를 또한 모니터링할 수도 있고(예를 들어, 하나 이상의 서미스터를 거쳐), 제어 루프의 부분으로서 오븐 챔버의 온도를 제한할 수도 있다(예를 들어, 히터에 인가된 전력 및/또는 인가된 전력의 주파수 및/또는 듀티 사이클을 수정함으로써). 따라서, 오븐 챔버 내의 물질을 기화하기 위해 인가된 공기의 온도에 대응하는 기화 온도는 원하는 타겟 온도로, 또는 원하는 또는 유용한 온도 범위 내에서 유지될 수도 있다.

[0021] 타겟 온도는 사전결정될 수도 있고(예를 들어, 장치 상에 사전설정됨) 그리고/또는 사용자 선택되거나 사용자 수정될 수도 있다. 타겟 온도는 온도 프로파일(예를 들어, 시간 경과에 따른 복수의 온도), 또는 허용 가능한 온도 범위를 포함하여, 단일의 온도 또는 복수의 온도일 수도 있다. 사용자는 절대 온도를 입력할 수도 있다(예를 들어, 섭씨 또는 화씨) 또는 사전결정된 온도를 조절할 수도 있다(상승 또는 하강).

[0022] 일반적으로, 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에 따른 기화기는 루스-리프 또는 액체 또는 왁스 또는 다른 기화 가능 물질과 함께 사용을 위해 구성될 수도 있다. 임의의 이들 기화기는 기화기의 동작을 수정하기 위해, 사용자-제어형 장치를 포함하여, 하나 이상의 장치에 무선 접속되도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 본 명세서에 설명된 기화기는 1회분 투여 제어(1회분 모니터링, 1회분 설정, 1회분 제한, 사용자 추적 등), 장소 정보[예를 들어, 다른 사용자의 장소, 소매상/상업 시설 장소, 전자 담배 흡연(vaping) 장소 등], 기화기 개인화(예를 들어, 기화기 명명, 기화기를 보호하는 잠금/패스워드, 자녀 보호 기능, 기화기와 사용자 그룹 연계, 기화기 등록 등), 및 소셜 액티비티(게임, 그룹 등)와 다른 사용자를 관여시키는 것을 허용하는 사용자 인터페이스와 무선 통신할 수도 있다.

[0023] 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기는 회로 기판 및 배터리 및 다른 구성요소의 적층 배열체를 포함할 수도 있다. 오븐 챔버는 기화기 장치의 전체 크기에 비교하여 비교적 클 수도 있으면서, 또한 비교적 작은 열 질량을 가져, 오븐 챔버가 물질의 기화 온도(예를 들어, 담배에 있어서, 100℃ 내지 300℃)로 신속하게(예를 들어, 1초 미만 이내) 가열되게 한다. 따라서, 오븐 챔버의 상대 크기/비는 다른 기화기에 비교할 때 더 클 수 있다. 전체적으로, 기화기는 박형 및 소형일 수도 있다. 기화기는 증기로 신속하게(1초 미만 이내) 가열할 수도 있고, 대류 가열 경로 주위의 열 질량에 기인하는 에너지 손실은 비교적 낮게 유지될 수 있기 때문에, 빠끔거림을 적용하는 사용자(또는 기화기가 입술 감지 활성화되면)[또는 대안적으로, 턴온하는 사용자(예를 들어, 버튼 등을 선택하거나 누름)]는 거의 순간적으로 만족스러운 양의 증기를 얻기 위해 단지 3회 내지 4회 제2 빠끔거리기만 하면 될 수도 있어, 종래의 연소-기반 궐련, 시가, 파이프 등의 효과를 효과적으로 모방하여, 사용자 만족을 증가시킨다.

[0024] 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에 따라, 기화기는 대형이고, 또는 심지어 무제한 수의 맞춤화 가능한 온도 설정을 가질 수도 있다. 충전당 세션의 수 및 충전당 사용자 빠끔거림의 수, 뿐만 아니라 기화기 장치의 충전 시간은 사용되는 배터리의 크기에 기초할 수도 있다.

[0025] 도 1a 내지 도 1d를 참조하면, 본 발명의 요지의 구현예에 따른 예시적인 기화기(100)의 외부 특징부들이 도시되어 있다. 도시되어 있는 바와 같이, 기화기(100)는 2개의 대향하는 측부보다 길이가 더 짧은 2개의 대향하는

단부를 갖는 세장형 또는 일반적으로 직사각형 형상을 가질 수도 있다. 그러나, 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기의 크기 및 형상의 변형이 가능하다. 예를 들어, 기화기(100)는 본질적으로 정사각형, 관형, 구형, 파셋형(faceted), 난형(ovoid), 또는 다른 형상, 또는 이들의 조합을 가질 수도 있다. 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기는 도 1b에 도시되어 있는 바와 같이, 소형이고 사용자의 손 내에 용이하게 적합되도록 크기 설정될 수도 있다. 기화기(100)는 외부 하우징(114), 상부(또는 기단) 단부(120)에 있는 마우스피스(122), 및 하부(또는 말단) 단부(130)에 있는 덮개(110)를 갖는다. 도 1d에 도시되어 있는 바와 같이, 입구 공기 구멍(160)이 외부 하우징(114) 상에 제공되어 그를 통해 연장한다. 범용 직렬 버스(universal serial bus: USB) 충전 포트(170)가 또한 제공되어 외부 하우징(114)을 통해 연장한다.

[0026] 도 2는 기화기(100)의 다수의 특징부들을 분해도로 도시하고 있다. 외부 하우징(114)의 내부에는 구조 하우징 구성요소(212)가 있다. 하나 이상의 측면 공기 채널(215)(하나가 도 2에 도시되어 있음)이 구조 하우징 구성요소(212)의 하나 이상의 각각의 측면 내에 형성될 수도 있다. 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에 따르면, 구조 하우징 구성요소(212)는 세라믹 재료, 다른 절연 재료, 또는 히터로부터 단열된 다른 재료(금속과 같은)로부터 제조될 수도 있다. 배터리(240) 및 인쇄 회로 기판(printed circuit board: PCB)(216)이 적층되어 구조 하우징 구성요소(212) 내에 수납된다. 주위 하우징(213)을 갖는 오븐 챔버(201)의 부분이 또한 기화기(100)의 단부(130) 부근에서 구조 하우징 구성요소(212) 내에 수납된다. 전기 도선(205)이 주위 하우징(213) 내로부터 연장하여 도시되어 있다. 덮개(110)는 오븐 챔버(201)의 개방부를 커버한다. 마우스피스(122)는 기화기(100)의 단부(120)에 있다.

[0027] 도 3은 기화기(300)의 다수의 특징부들을 단면도로 도시하고 있다. 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 기화기(300)는 하부 단부(330) 부근에(예를 들어, 거의 인접하여 또는 인접하여), 주위 오븐 하우징(313)을 갖는 내부 오븐 챔버(301)를 포함한다. 덮개(310)는 하부 단부(330)에서 외부 하우징(314)에 정합하거나 다른 방식으로 부착한다. 마우스피스(322)는 상부 단부(320)에서 외부 하우징(314)에 정합하거나 다른 방식으로 부착한다. 외부 하우징(314)의 내부에는 구조 하우징 구성요소(312)가 있다. 하나 이상의 내부 측면 슬롯 또는 채널(309)이 구조 하우징 구성요소(312)의 외부 측벽 및 외부 하우징(314)의 내부 측벽의 길이들 사이에 형성되어 이들을 따라 연장한다. 내부 측면 채널(309)은 오븐 챔버(301)로부터 마우스피스(322)로 연장하여, 사용자에 의해 흡입될 기화 가능 물질을 위한 냉각 경로를 제공한다.

[0028] 히터(302)는 고속 가열을 허용할 수도 있고 높은 와트 밀도(예를 들어, ~60 W/in2)가 가능하고, 유전체의 융점에 의해 추진된 높은(~700℃) 동작 온도 한계를 가질 수도 있다.

[0029] 도 4a 내지 도 4e는 도 3의 예시적인 기화기(300)의 다양한 특징부들을 도시하고 있다. 도 4a는 오븐 챔버(301) 및 히터(302)의 특징부들을 단면도로 도시하고 있고, 도 4b 및 도 4c는 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에 따른 그를 통한 기류를 도시하고 있다. 도시되어 있는 바와 같이, 가열된 공기는 기화 가능 물질을 수납하는 오븐 챔버(301)를 통해 히터(302)로부터 위로 유동하고, 오븐 챔버(301)의 에지 위로 복귀한다. 전력 도선(305)은 히터(302)에 접속되어 도시되어 있다.

[0030] 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에서, 도 4a에 도시되어 있는 바와 같이, 열 전도 경로는 다수의 천공된 저부[예를 들어, 스크린(315)]를 가질 수도 있는 오븐 챔버(301)의 플랜지를 통한다. 저부를 통한 개구는 가열된 공기를 균일하게 분배하기 위한 패턴으로, 예를 들어 내부 영역보다 외부 영역에서 더 큰 구멍 밀도 패턴, 또는 동일한 또는 거의 동일한 열 분배를 위한 다른 변형을 갖고 배열될 수도 있다. 입구 공기 경로는 오븐 챔버(301)으로부터 임의의 열을 재생 이용하기 위해, 오븐 챔버(301)의 외부 주위에서 순환할 수도 있다. 히터(302)는 딥드로잉된 부분의 2개의 저부 사이에 기계적으로 포획될 수도 있다(예를 들어, 딥드로잉된 SS 오븐, 다른 딥드로잉된 부분이 그에 용접되어 있음). 히터(302)는 오븐 챔버(301)에 용접되고 그리고/또는 브레이징되거나, 가능하게는 기계적으로 포획될 수도 있다. 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에서, 히터(302)는 단지 최저온점에 고정되는 "두꺼운 막 히터"를 포함할 수도 있다.

[0031] 도 4a 내지 도 4e는 외부 하우징(314), 구조 하우징 구성요소(312), 및 덮개(310)와 같은, 오븐 챔버(301)의 몇몇 부가의 특징부들 및 기화기(300)의 주위 영역을 또한 도시하고 있다. 2개의 스프링-하중식 전력 도선(305) 및 입구 공기 구멍(360)이 또한 도시되어 있다.

[0032] 도 4b 및 도 4c를 참조하면, 스크린(315)은 기화 가능 물질이 평판형 히터(302)에 접촉하는 것을 방지하기 위해 오븐 챔버(301) 내에 설치될 수도 있다. 히터(302)는 스크린(315) 아래에 ~1 ㎜(예를 들어, 0.5 ㎜ 내지 5 ㎜, 0.5 ㎜ 내지 3 ㎜ 등)에 위치될 수도 있다. 스크린(315) 및 히터(302)는 주위 용접부(perimeter weld) 또는 다른 수단에 의해 구속될 수도 있다. 도 4b 및 도 4c는 히터(302) 아래로, 이어서 히터를 통해, 이어서 히

터 위로, 그리고 오븐 챔버(301) 내로 상향 순환하는, 입구 공기 구멍(360)로부터 히터(302) 내로의 공기 경로를 도시하고 있다.

[0033] 히터(302)는 저-질량 복합 구조체일 수도 있다. 도 4d는 예시적인 히터 구조체의 확대도를 도시하고 있고, 도 4e는 기류 경로를 도시하고 있다. 히터(302)의 기판(450)은 예를 들어, 0.003" 430 스테인레스강일 수도 있다. 히터 기판(450)의 각각의 측면은 유리 유전체(452)의 얇은 층, ~0.002 내지 0.003"로 코팅될 수도 있다. 히터(302)의 하부층은 실버 팔라듐 합금 ~0.001" 두께로 구성될 수도 있는 저항성 가열 요소(454)이다. 유리 유전체의 얇은층(도시 생략)이 또한 산화 손상을 완화하기 위해 저항성 요소 위에 도포될 수도 있다. 이들 유리 및 저항층은 예를 들어, 스크린-인쇄 프로세스를 사용하여 페이스트로서 도포될 수도 있다.

[0034] 실시예에서, 히터(302)는 유리 유전층을 갖는 스테인레스(SS) 기판, 및 ~0.010" 총 두께의 스크린-인쇄된 저항성 트레이스를 포함할 수도 있다.

[0035] 도 3 내지 도 4e에 도시되어 있는 기화기(300)의 동작에 있어서, 사용자는 덮개(310)를 제거하고, 오븐 챔버(301)에 기화될 물질을 로딩하고, 덮개(310)를 재차 위에 배치하고, 마우스피스(322)가 위치되어 있는 오븐 챔버(301)로부터 기화기(300)의 대향측에서 기화기(300)로부터 한모금 빠끔거릴 수도 있다. 사용자가 마우스피스(322) 상에서 흡인함에 따라, 주위 공기가 외부 하우징(314)의 입구 공기 구멍(360)를 통해 기화기에 진입하고, 오븐 챔버(301) 및 다른 내부 구성요소를 위한 구조적 지지를 제공하는 구조 하우징 구성요소(312)(예를 들어, 골격)을 통과하고, 전력 도선(305)을 위한 절결부(332) 주위에서 오븐 챔버(301)에 진입하여, 압력 센서(도시 생략)에 의해 측정될 수 있는 장치 내에 압력 강하를 생성한다. 이 압력 강하가 검출될 때, 히터(302)는 전력 도선(305)의 스프링 하중부(335)를 통해 전류를 통과시킴으로써 전력 공급되어, 히터(302)의 저항성 요소가 온도가 신속하게 증가하게 한다. 오븐 챔버(301) 내로 흡인되는 공기는 히터(302) 아래로, 히터(302) 내의 중앙 구멍(337)을 통해 통과함에 따라, 그리고 스크린(315)의 비다공성 영역에 의해 히터(302)의 상부 위에서 편향됨에 따라 가열될 것이다. 스크린(315)의 나머지는 고온 공기가 오븐 챔버(301)의 상부에서 진출하여 프레임(골격) 내의 측면 채널(309)을 따라 사용자로 흐르기 전에 이 고온 공기가 오븐 챔버(301) 내의 물질을 즉시 통과하게 하도록 천공된다. 히터(302)의 하부 부분을 가로질러, 그 중앙 구멍(337)(또는 임의의 수의 다른 구멍)을 통해, 이어서 그 상부면 위로 그리고 이어서 오븐 스크린(315)을 통해 오븐 챔버(301) 내로의 기류를 포함하여, 기화기(300)의 구조체에 의해 발생된 증가된 공기 난류는 히터(302)로부터 기화 가능 물질로의 효율적인 열전달을 허용하여, 효율 및 기화를 위한 시간을 증가시킨다.

[0036] 히터(302)로부터의 에너지 손실을 최소화하기 위해, 오븐 챔버(301)는 매우 낮은 질량일 수도 있고(<0.25 ㎜ 벽), 단열될 수도 있다. 도 4a에 도시되어 있는 바와 같이, 단열체로서 작용하여, 히터(302)로부터 외부 하우징(314) 내로의 열 싱크(전달)의 방지를 보조하는 작은 공기 간극(304)이 오븐 챔버(301)와 구조 하우징 구성요소(312) 사이에 존재할 수도 있다. 이 방식으로, 열의 형태의 히터(302)로부터의 많은 에너지가 기화기(300)의 본체보다는 기화될 물질을 통과할 것이고, 또는 에너지는 오븐 챔버(301) 자체에 전달될 것인 데, 이는 기화를 또한 보조할 것이다(전도 가열에 의해).

[0037] 도 3 내지 도 4e의 예에서, 열전쌍은 도시되어 있지 않지만, 하나 이상은 히터(302) 내의 중앙 구멍(337) 내에 또는 위에, 또는 오븐 챔버(301) 내의 소정 위치에 현수될 수도 있다. 이는 공기 온도의 폐루프 제어를 제공할 수도 있다. 필수적인 것은 아니지만, 열전쌍은 히터(302)가 초기에 더 고온에서 운전할 수 있고, 이어서 일단 열전쌍이 원하는 기화 공기 온도를 지시하면 온도 저하할(ramped down) 것이기 때문에 더 고속 증기 생성을 허용할 것이다.

[0038] 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기는 2개의 단자[예를 들어, 전력 도선(305)]를 통한 전류에 의해 전력 공급되는 저항성 가열 요소[예를 들어, 히터(302)]를 포함할 수도 있다. 정밀한 저항 측정 회로가, 히터 재료 저항의 변화에 기초하여 히터(302)의 온도를 제어하기 위해 가열되지 않을 때 그리고 가열될 때 히터(302)의 저항을 추적하는 데 사용될 수도 있다.

[0039] 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에서, 기화기(300)는 "온"/활성 모드를 갖지만, 이상적으로 히터(302)는 단지 압력/유동 센서를 트리거링함으로써, 용량성 립 감지에 의해, 또는 사용을 위해 사용자가 버튼을 누름으로써 등에 의해 시동된다.

[0040] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에 따른 다른 예시적인 기화기(500)의 특징부들을 다양한 도면으로 도시하고 있다. 도 5a 및 도 5b는 도 1 내지 도 4e에 도시되어 있는 기화기 실시예에 도시되어 있는 히터 및 오븐 챔버를 대체할 수 있는 히터 조립체 및 오븐 조립체를 도시하고 있는, 기화기(500)의 정면도를 통한

단면을 도시하고 있다. 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기(500)는 온디맨드 대류-기반 기화기로서 구성된다. 도 5c는 예시적인 노치-형성 튜브 히터(502)를 도시하고 있다. 도 5d는 오븐 챔버(501)의 상세를 도시하고 있는, 기화기(500)의 평면 사시도를 도시하고 있다. 도 5e는 기화기(500)를 통한 기류를 도시하고 있다.

[0041] 기화기(500)는 기화 가능 물질을 유지할 수도 있는 주위 오븐 하우징(513)을 지닌 오븐 챔버(501)를 포함하는데; 이 물질은 오븐 챔버(501) 내에 패킹되거나 다른 방식으로 삽입될 수도 있다. 오븐 챔버(또는 오븐)(501)는 프로그레시브 성형 프로세스(progressive forming process)에 의해 형성될 수도 있다. 기화 가능 물질(루스-리프 기화 가능 물질을 포함함)은 기화를 위해 오븐 챔버(501) 내에 저장될 수도 있다. 기화기(500)는 오븐 챔버(501)의 로딩 측면을 커버하고, 에워싸고, 그리고/또는 밀봉할 수도 있는 오븐 덮개(510)를 또한 포함할 수도 있다. 덮개(510)는 마찰 끼워맞춤, 자기 부착, 기계적 부착, 이들의 몇몇 조합 등을 포함하여, 다양한 메커니즘에 의해 오븐 챔버(501)의 액세스 가능한 부분 위에 부착될 수도 있다. 기화기(500)는 오븐 챔버(501)에 바로 또는 거의 인접하여(예를 들어, 도 5a 및 도 5b에서 하부에) 배치될 수도 있고 기화기(500)의 세장형 편평한 본체 내의 개방 챔버 또는 캐비티(507) 내에 존재할 수도 있는 가열 요소를 포함하는, 노치 형성-튜브 히터(notched-tube heater)(502)(예를 들어, 가열 조립체, 대류 가열 조립체)를 또한 포함한다. 노치 형성-튜브 히터(502)는 레이저 에칭과 같은 프로세스에 의해 노치 형성되거나 슬롯 형성된 저항성 금속 합금의 유형으로부터 제조된 튜브일 수도 있다. 노치 형성 영역(555)은 튜브의 나머지보다 더 높은 전기 저항을 제공할 수도 있어, 공기(예를 들어, 사용자에 의해 흡인됨)가 기화 가능 물질과 접촉하게 되기 전에 비교적 더 많은 난류를 갖고 슬롯을 통과하게 된다. 노치 형성-튜브 히터(502)는 공기 경로 내에 유지되고, 열전달을 최소화하기 위해, 적은 수의 콘택트 포인트, 단열 또는 전기 절연 커플링, 절연 라이닝 등에 의해 기화기(500)의 캐비티(507)에 커플링될 수도 있다.

[0042] 동작시에, 기화기(500)는 원하는 기화 가능 물질로 오븐 챔버(501)를 로딩하기 위해 오븐 덮개(510)를 제거함으로써 기화 가능 물질로 로딩될 수도 있다. 사용자는 이어서 오븐 덮개(510)를 재차 위에 배치하고, 마우스피스[예를 들어, 도 2에 도시되어 있는 마우스피스(122)]가 위치되어 있는 오븐 챔버(501)의 대향측에서 기화기(500)로부터 한모금 빠끔거릴 수도 있다. 사용자가 마우스피스 상에서 흡인함에 따라, 주위 공기가 쉘 또는 다른 압출부(알루미늄 압출부를 포함함)일 수도 있는 외부 하우징(514)의 기화기(500)에 진입하고[동일한 종류의 도 1의 입구 공기 구멍(160) 및 도 4a의 입구 공기 구멍(360)를 통해], 외부 하우징(514)[노치 형성-튜브 히터(502) 및 오븐 챔버/히터 하우징(517)을 위한 구조적 지지를 제공할 수도 있음] 내의 지지 하우징(예를 들어, 지지 고정구 또는 골격)(512)을 통과할 수도 있어 캐비티(507) 내로 진입하고 압력 센서(508)에 의해 검출되는 압력 강하를 생성한다. 이 압력 강하가 검출될 때, 노치 형성-튜브 히터(502)는 전력 도선(505)을 거쳐 그를 통해 전류를 통과시킴으로써 전력 공급될 수도 있어, 노치 형성-튜브 히터(502)의 노치 형성된 또는 슬롯 형성된 영역(555)이 온도가 신속하게 증가하게 한다. 캐비티(507) 내로 흡인되는 공기는 노치-형성 튜브 히터(502)의 튜브 구조체 내로 유동하고 튜브 연장부 및 노치 형성된 영역(555)을 지나감에 따라 온도가 증가할 수도 있다. 공기가 노치 형성-튜브 히터(502)의 노치 형성된 영역(555)을 통과하는 상태에서, 이 공기는 오븐 챔버(501)의 저부에서 스크린(515)에 근접하여 현수된 열전쌍 센서(503)를 지나 위로 유동하기 시작한다. 스크린(515)은 오븐의 상부에서 진출하여 지지 하우징(512)(예를 들어, 지지 프레임 또는 골격)에 의해 형성된 측면 슬롯(509)을 따라 사용자에 의한 흡입을 위해 대향 단부에서 마우스피스로 흐르기 전에, 고온 공기가 오븐 챔버(501) 내의 물질을 즉시 통과하게 하도록 천공된다.

[0043] 노치 형성-튜브 히터(502)로부터 에너지 손실을 최소화하기 위해, 노치 형성-튜브 히터(502) 및 오븐 챔버(501)는 지르코니아와 같은 낮은 열전도성 재료 내에 수용될 수도 있다. 오븐 챔버/히터 하우징(517)의 벽은 재료와 연계된 열 질량을 감소시키기 위해 비교적 얇을 수도 있다. 도 5a에서 보여지는 바와 같이, 절연체로서 작용하여(또는 절연 재료를 포함할 수 있음), 오븐 챔버/히터 하우징(517) 내로의 열 싱크(전도)의 방지를 보조하는 작은 공기 간극(504)이 오븐 챔버(501)와 오븐 챔버/히터 하우징(517) 사이에 존재한다. 이 방식으로, 열의 형태의 에너지의 대부분이 기화기(500)의 본체[예를 들어, 외부 하우징(514)]에 대향하는 바와 같이 기화될 물질을 통과할 것이다.

[0044] 노치-형성 튜브 히터(502)는 노치-형성 튜브 히터(502)가 부착되는 2개의 전력 도선(505) 사이에 통과하는 전류에 의해 가열되는 저항성 가열 요소일 수도 있다. 노치-형성 튜브 히터(502)는 중공인 세장형 튜브(둥근형, 타원형, 직사각형, 정사각형 등을 포함하는, 임의의 적절한 단면 형상을 가짐)일 수도 있고, 튜브는 직선형, 곡선형, 만곡형(자체로 배가되는 것을 포함함)일 수도 있고, 공기가 흡인될 수도 있는 세장형 튜브의 측면 내에 하나 이상의 절결부 또는 개구를 포함할 수도 있다. 노치-형성 튜브 히터(502)의 튜브는 기화기(500)의 공기 경로에 대해 일반적으로 횡단방향으로 배열될 수도 있어, 마우스피스로부터 공기를 흡인하는 것이 절결부 또는 개

구를 통해 공기를 당겨, 공기를 가열하고 노치-형성 튜브 히터(502)를 통해 난류 기류를 야기하는데, 이는 국부적 고온 스팟/저온 스팟을 방지하기 위해 가열된 공기를 혼합할 수도 있다.

[0045] 기화기(500)는 실온으로부터 기화 온도로 요소의 저항의 변화에 기초하여 노치-형성 튜브 히터(502)의 온도를 제어하기 위해 가열하지 않을 때 그리고/또는 가열할 때 노치-형성 튜브 히터(502)의 저항을 추적하기 위한 정밀한 저항 측정 회로를 또한 포함할 수도 있다. 이 측정 회로는, 시험 전류(예를 들어, 작은 그러나 알려진 일정 전류)가 시험 도선(506)을 통해 인가될 때, 노치-형성 튜브 히터(502)의 영역(555)을 가로지르는, 예를 들어 가열 요소의 노치 형성 영역을 가로지르는 전압 강하를 감지하기 위해, 예를 들어 시험 도선(506)을 사용하는 다중-단자(예를 들어, 4-단자) 감지 시스템일 수도 있다. 이 인가된 시험 전류는 전력 도선(505)을 통해 고온으로 노치-형성 튜브 히터(502)를 가열하는 데 사용된 가열 전류와는 상이할 수도 있고, 가열 사이에 측정을 취할 때 노치-형성 튜브 히터(502)에 인가될 수도 있다.

[0046] 예시적인 기화기(500)에서, 측정 회로는 4점 저항 측정을 제공하도록 구성될 수도 있고, 이 회로는 특정 경우에 2-단자 저항성 감지 회로보다 더 정확한 저항 측정을 제공할 수도 있다. 4점 측정 회로는 높은 전류로부터 전기 가열 및 열전도(전력 도선이 히터 튜브에 용접될 때)로부터 전력 도선이 경험하는 저항의 변화를 바이패스할 수도 있다. 몇몇 구성에서, 2-단자 저항 측정 회로는 상정된 온도에 대한 왜곡된 결과를 유발하는 전력 도선의 저항의 변화를 정확하게 보상하지 않을 수도 있다.

[0047] 도 6은 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기 장치 내의 온도를 조절하기 위해 구성될 수도 있는 제어기의 특징부들을 도시하고 있다. 블록도(600)는 저항성 히터[예를 들어, 노치-형성 튜브 히터(502)]의 저항을 측정하고 마이크로제어기(610)에 아날로그 신호를 제공할 수 있는 측정(예컨대, 제어) 회로(620)를 포함한다. 열전쌍 센서(503)로부터 마이크로제어기(610) 내로 입력될 수 있는 장치 온도 및 센서[예를 들어, 압력 센서(508), 버튼, 또는 임의의 다른 센서]로부터의 입력이, 노치-형성 튜브 히터(502)가 가열되어야 할 때, 예를 들어 사용자가 기화기(500) 상에서 흡인할 때 또는 장치가 더 따뜻한 온도(예를 들어, 대기 온도)로 설정되도록 스케쥴링될 때를 결정하기 위해 마이크로제어기(610)에 의해 사용될 수도 있다. 도 6에서, 그 예가 도 7에 도시되어 있는 측정 회로(620)로부터의 신호는 마이크로제어기(610)에 직접 진행한다.

[0048] 본 발명의 요지의 구현예에 따른 도 6의 예는 기화기(500)의 부분일 수도 있는 전력 소스로부터 노치-형성 튜브 히터(502)로 전기 에너지의 전달을 제공한다. 부가적으로, 부가의 입력은 사용자에 의해 결정되어 입력되고 마이크로제어기(610)에 의해 이하에 설명되는 바와 같이 사용되는 원하는 온도 입력(630)일 수도 있다. 원하는 온도 입력은 사용자에 의해 입력되기보다는, 사전 설정되어 마이크로제어기(610)에 입력될 수도 있다.

[0049] 도 7은 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기 장치 내의 온도를 조절하기 위한 측정 회로(620)의 특징부들을 도시하고 있다.

[0050] 가열 중에 저항성 요소의 온도를 정확하게 제어하기 위해, 저항 측정치를 위한 분해능이 비교적 정밀하게 되는 것이 도움이 될 수도 있다. 가열 요소를 위해 사용된 금속 합금의 저항 온도 계수(temperature coefficient of resistance: TCR)에 기초하여, 단지 수 밀리오옴(mΩ)의 변화가 100℃ 초과의 변화를 표현할 수 있다. 이러한 온도 변화의 고분해능 측정을 성취하기 위해, 스케일 가능 저항 측정 회로(예를 들어, 4점 저항 측정 회로)가 사용될 수도 있다. 도 7은 4점 저항 측정 회로로서 구성된 저항 측정 회로를 위한 회로 개략도의 일 예를 도시하고 있다. 도 7에 도시되어 있는 바와 같이, 전력 소스(720)가 제공된다. 동작시에, 회로는 금속 산화물 전계 효과 트랜지스터(MOSFET) Q10(704)을 인에이블링할 수도 있고, 이는 전류 소스(U2)(706)로부터의 작은 전류가 가열 요소(702)[더 높은 가열 전류를 제공하기 위해 도 5a의 - 전력 도선(505)을 거쳐 - 단자(HI+, HI-)에 의해 회로에 개별적으로 접속되어 있음]를 통과하게 하는 데, 여기서 가열 요소를 가로지르는 전압 강하는 HV+(708) 및 HV-(708)을 통해[도 5a 및 도 5b에 도시되어 있는 시험 도선(506)을 거쳐] 검출될 수 있다. 이 낮은 전압 강하(낮은 수십 밀리볼트)는 단위 이득을 갖는 차동 증폭기로서 구성될 수 있는 증폭기 회로(U12A)(710)의 제1 스테이지를 통해 감지된다. 저항 측정치를 위한 높은 분해능을 성취하는 것은 증폭기 회로(U12B)(712)의 제2 스테이지를 스케일링하는 것으로부터 온다. 선택 가능한 스케일링 인자(714)는 고정된 이득을 갖는 비-반전 증폭기로서 셋업될 수 있는 제2 스테이지 증폭기로의 입력을 스케일링하기 위해 MOSFET(Q5 내지 Q9)의 특정 조합을 선택 가능하게 스위칭할 수 있어[마이크로제어기(610) 제어 하에서], 히터의 저항의 측정의 더 큰 분해능을 허용한다. 제1 스테이지에 대향하여 증폭기 회로의 제2 스테이지를 스케일링하는 것은, 차동 증폭기의 폐루프 이득에 대해 스케일링 저항기(R10 내지 R14)로부터 영향이 거의 또는 전혀 없을 것을 보장한다. 이는 차동 스테이지가 가열 요소 상의 차동 전압을 정확하게 측정하기 위해 바람직하게 대칭 유지되어야 하기 때문에 바람직하다. 또한, 이 회로는 2개의 상이한 금속이 상이한 온도에 있을 때 발생하는 열전, 또는

제베크 효과(Seebeck effect)를 측정하는 능력을 갖는다. 이는 기화기가 제베크 효과를 보상하게 할 수도 있다. 예를 들어, 마이크로제어기의 아날로그-대-디지털 컨버터(analog-to-digital converter: ADC)를 사용하여, 제2 스테이지 증폭기의 출력 전압이 샘플링되어 2진 표현으로 변환될 수도 있는 데, 이 2진 표현은 이들 판독치를 저항으로 변환하기 위해 룩업 테이블에 사용될 수도 있다. 룩업 테이블은 이론적으로(예를 들어, 회로의 분석으로부터) 결정될 수도 있고; 구성요소 공차로부터 발생하는 몇몇 고정된 오프셋과 함께 제베크 효과에 대해 취해진 측정치로 보정될 수도 있다.

[0051] 본 발명의 요지의 구현예에 따른 기화기는 기화 가능 물질에 인가된 공기 온도를 조절하고 조정할 수도 있다. 본 명세서에 설명된 임의의 변형예에서, 기화기 장치는 사용자가 관심의 물질을 기화하기 위해 상이한 공기 온도를 선택하게 하도록[원하는 온도 입력(630)](예를 들어, 장치 상의 버튼 또는 다른 제어 입력부에 의해, 또는 무선 방식으로, 예를 들어 기화기와 통신하고 있는 스마트폰과 같은 원격 디바이스 상의 사용자 인터페이스를 통해) 구성될 수도 있다. 기화기 제어 회로[예를 들어, 도 6의 블록도(600)]는 전체 온도 선택을 조절하기 위한 하나 이상의 제어기를 포함할 수도 있다.

[0052] 특히, 마이크로제어기(610)는 저항성 히터를 제어하고 신속하게 가열하고 저항성 히터의 TCR에 기초하여 그 온도를 추정하기 위해 제1 제어기 회로(제어 법칙)를 사용하여 노치-형성 튜브 히터(502)(저항성 히터)의 온도를 조정할 수 있고; 제2 제어기 회로(제어 법칙)는 기류 경로(예를 들어, 저항성 히터로부터 하류측 및/또는 저항성 히터와 오븐 챔버 사이) 내의 하나 이상의 열전쌍 센서(503)에 의해 감지될 수도 있는 사용자-선택된 또는 사전결정된 기화 온도(예를 들어, 200℃ 내지 500℃)에 기초하여 저항성 히터를 또한 조절할 수도 있다. 이들 2개의 제어기 회로는 히터에 인가된 에너지의 듀티 사이클을 조절함으로써 가열 온도 또는 가열의 증가 속도를 조정하도록 함께 협동할 수도 있다.

[0053] 예를 들어, 노치-형성 튜브 히터(502) 위의 열전쌍 센서(503)를 모니터링하고 공기 온도 제어기를 위한 피드백 메커니즘으로서 이를 사용하는 비례-적분-미분 제어기(proportional-integral-derivative controller: PID 제어기)가 마이크로제어기(610) 상에 구현될 수도 있다. 별도로, 다른 제2 PID 제어기가 안전한 동작점을 초과하지 않도록 노치-형성 튜브 히터(502)의 타겟 저항 설정점을 결정하도록 금속 합금(저항성 히터의)의 TCR을 사용하여 노치-형성 튜브 히터(502)의 온도를 조절하는 데 사용될 수도 있다. 이들 2개의 PID 제어기는 동시에, 예를 들어 128 Hz에서 실행될 수도 있고, 어느 PID 제어기(공기 온도 또는 히터 온도)가 임의의 소정의 점에서 사용을 위해 출력하는지를 결정하기 위해 제어 로직이 사용될 수도 있다. PID 제어기의 모두를 위한 출력은 전력 MOSFET(701)(예를 들어, 도 7의 개략도에서 Q2)에 입력된 펄스 폭 변조(PWM) 신호의 듀티 사이클에서 교번될 수도 있는데, 한번에 단지 하나의 출력만이 트랜지스터를 제어하는 데 사용된다. 압력 센서(예를 들어, 도 5a, 508 참조)와 같은 센서로부터(또는 사용자에 의해 눌러진 버튼으로부터) 결정될 수도 있는, 빠끔거림을 사용자가 시작한 것을 기화기가 검출할 때, TCR-감지형 히터 온도 PID 제어기가 먼저 개시될 수도 있다. 이는 가열 요소의 온도가 그 최대 동작 온도로 신속하게 증가되어 가능한 한 빨리 도입 공기를 가열하는 것을 보장할 수도 있다. 언급된 바와 같이, 열전쌍 센서(503)의 온도가 모니터링되고, 이 온도가 사전결정된 임계치를 교차할 때, 공기 온도 PID 제어기의 출력이 이어서 인가된다. 예를 들어, 사용자가 기화 온도를 350℃로 설정하고 기화기 상에서 흡인을 진행하면(빠끔거림의 시작을 위해 압력 센서의 임계치를 트립함), 이는 마이크로제어기가 가열 요소의 온도를 700℃의 허용된 최대값으로 조절하기 위해 히터 온도 PID 제어기로부터 듀티 사이클을 사용하여 전력 MOSFET을 맥동하기 시작하게 한다. 도입 공기가 가열됨에 따라, 공기 온도 PUD 제어기는 이어서 일단 검출된 공기 온도가 설정 임계값(예로서, 예를 들어 300℃의 온도에 대응함)을 교차하면 인가된 히터 전류를 제어한다. 가열 요소는 이어서 공기 온도를 350℃로 조정하기 위해 공기 온도 PID 제어기를 거쳐 제어되지만, 히터 온도 PID는 가열 요소의 온도가 700℃ 컷오프를 초과하게 하지 않을 것이다. 시스템은 기류가 최대 허용된 안전 동작 온도에 도달하게 하도록 충분히 낮으면 2개의 PID 제어기를 교번할 수 있다. 즉, 기류가 너무 높으면, 히터는 그 최대 온도에 도달하는 것이 가능하지 않을 수도 있다.

[0054] 전술된 실시예는 가열 요소 및 오븐을 통과하는 4 L/min의 기류를 사용하여 시험되었고, 반면에 열전쌍으로부터의 데이터는 세션 중에 기록되었다. 도 8 및 도 9의 그래프(800, 900)에서 각각 보여지는 바와 같이, 열전쌍은 대략 1초에 기화 온도에 도달한다(도 9는 가열 시간을 도시하고 있는 도 8로부터 3초 내지 7초의 더 상세한 플롯을 도시하고 있음). 이 기화기 상에서 실행되는 제어 법칙은 요소가 안전 동작 온도(예를 들어, 700℃)를 절대 초과하지 않는 것을 보장하도록 가열 요소의 저항 측정치를 사용한다. 기화기는 열전쌍을 계속 모니터링하고 공기 온도를 설정값(본 예에서 350℃)으로 조절한다. 가열시에 오버슛(overshoot)이 존재하지만, 이는 기화 가능 물질을 가능한 한 빨리 기화 온도까지 도달하게 하기 위해 의도적일 수 있다. 이하의 데이터의 거친 분해능(coarse resolution)은 장치 내에 사용된 열전쌍 모니터의 최소 샘플 시간에 기인한다. 그러나, 이는 적어도

±5℃ 이내로 공기 온도를 제어하기 위해 충분하다. 더 미세 입자 제어 시스템이 또한 본 발명의 요지의 범주 내에 있다.

[0055] 본 명세서에 설명된 온디맨드 대류-기반 기화기의 몇몇 변형예에서, 저항성 히터(저항성 가열 요소)는 스테인레스강 316, 스테인레스강 309, 니크롬(Nichrome), 또는 임의의 다른 저항성 금속 합금과 같은, 하나 이상의 상이한 유형의 금속 합금으로 형성될 수도 있다. 대안적으로 또는 게다가, 저항성 가열 요소 및 오븐을 위한 하우징은 알루미늄 또는 스테인레스강의 얇은 단편과 같은 금속 또는 합금으로부터 제조될 수도 있다. 가열 요소는 테플론 또는 유사한 재료로부터 제조된 슬리브 또는 부싱에 의해 하우징으로부터 절연될 수도 있다.

[0056] 본 명세서에 설명된 임의의 변형예에서, 기화기는 히터와 열적으로 통신하는 열교환기를 포함할 수도 있는 데, 이는 더 양호한 효율을 성취할 수도 있다. 이는 가열 요소의 튜브의 각각의 측면 내에 삽입되고 노치 형성 영역(555)과 같은 노치 형성 영역에 근접하여 장착될 수도 있는 원형 유형의 금속 배플링(baffling) 또는 디스크를 수반할 수도 있다. 노치 형성 영역으로부터 이격하여 튜브를 따라 아래로 전도되는 열의 일부는 또한 이들 열교환기 내로 전도될 수도 있다. 공기가 튜브의 단부들을 통해 흡인됨에 따라, 이들 대안적으로 제안된 열교환기는 튜브의 단부들을 따라 아래로 전도되는 손실열의 일부를 이용하고 이 그렇지 않으면 "손실된" 에너지를 흡인된 공기 내로 재차 투입한다. 이러한 디스크 또는 배플링과 유사한 다른 방법은 튜브의 중심을 향해 돌출하는 히터 튜브의 융기부, 또는 핀(fin)을 포함할 것이다. 이들 핀은 공기 경로 내로 재차 열을 추가하는 것을 돕기 위한 다른 방식의 열교환기를 제공할 수 있다.

[0057] 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에 따르면, 열전쌍은 기화기(500) 내에 열전쌍 센서(503)를 합체하는 것보다는 기화기 내에 내장될 수도 있다. 일 예에서, 열전쌍에 의해 공기 온도 측정치를 취하는 것에 대한 대안으로서, 스크린(515)의 온도가 측정될 수 있다. 예를 들어, 스크린(515)이 오븐 챔버(501)로부터 전기적으로 격리되면, 이는 서미스터로서 사용될 수 있다. 장축을 따라 양 단부에서 나오는 도선의 포함에 의해, 이를 거쳐 저항이 측정될 수 있다. 이 접근법은 마이크로제어기(610)가 스크린(515)의 평균 온도를 계산하게 하는 데, 이는 이들이 고도로 상관되어야 하기 때문에 공기 온도 측정의 대안으로서 사용될 수도 있다. 다른 예로서, 스크린(515)이 오븐 챔버(501)에 전기적으로 접속되어 유지되면, 상이한 재료의 단일의 도선이 스크린(515)으로부터 당겨질 수 있어, 애드혹(ad hoc) 열전쌍을 생성한다. 오븐 챔버/스크린 구성 및 상이한 재료의 도선을 가로지르는 전압을 측정함으로써, 2개의 재료 사이의 접합부에서의 온도가 마이크로제어기(610)에 의해 계산될 수 있다. 또는, 오븐 챔버 내의 또는 부근의 적외선 센서가 유사하게 물질을 기화하는 공기의 온도를 측정할 수 있다. 하류측 공기 온도 센서는 철저히 제거될 수 있고, 알고리즘이 히터 온도, 유량, 및/또는 시간의 함수로서 하류측 공기 온도를 예측하는 데 사용될 수 있다.

[0058] 본 발명의 요지의 몇몇 구현예에 따라, 오븐 챔버 및 기화기의 마우스피스는 기화기의 대향 단부들에 있도록 요구되지 않는다. 예를 들어, 마우스피스는 오븐 챔버에 인접하거나 거의 인접할 수도 있다. 이러한 구성에서, 증기가 그를 통해 진행하는, 마우스피스에 연결된 오븐 챔버로부터의 하나 이상의 공기 경로는 마우스피스를 거쳐 사용자에 제공되기 전에 증기가 충분히 냉각되게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 오븐 챔버 다음에 기류를 위한 난류 경로가 충분한 냉각을 허용하도록 제공될 수도 있다. 이러한 난류 경로는 가열된 증기로부터 열의 비교적 신속한 교환을 허용하기 위해, 지그재그 경로, 다양한 범프 및/또는 돌출부를 갖는 경로, 또는 다른 구성 또는 방법을 포함할 수도 있다.

[0059] 도 10은 히터가 예를 들어, 저항성 금속 합금으로부터 제조된 얇은 사행형 디자인을 갖는 평판 히터인, 히터 요소(1000)의 다른 변형예를 도시하고 있다. 이 디자인은 도 3 내지 도 4e에 도시되어 있는 히터(302)를 대체할 수도 있다. 이 디자인에서, 편평한 가열 요소는 오븐 챔버 아래의 공기 경로 내에 직접 배치될 수도 있다. 도 5a 및 도 5b를 참조하여 전술된 바와 같이, 튜브를 통과하고 이어서 노치 형성 영역으로부터 튜브에서 진출하도록 방향을 변경하는 공기 경로 대신에, 도 10에서 공기 경로는 훨씬 더 똑바를 수도 있다. 공기는 사행형 히터 요소(1000) 아래로부터 장치에 진입하고 오븐 챔버에 진입하기 전에 히터 요소(1000) 내의 슬롯(1005)을 통과할 수도 있다. 열전쌍 센서가 히터 요소(1000)와 오븐 챔버 사이에 장착될 수도 있어, 도 5a에서와 같이, 기화 가능 물질에 접촉하거나 다른 방식으로 가열하기 전에 공기 온도를 측정하고 제어한다. 몇몇 변형예에서, 히터(저항성 가열 요소)는 공기가 신속한 가열을 위해 저항성 히터 위로 그리고 통해 유동하게 하도록 그를 통한 적절한 수(예를 들어, 1개, 2개, 3개, 5개 등)의 채널, 슬릿, 슬롯 등을 갖고 권취되고, 만곡되거나 또는 다른 방식으로 3D 구조로 배열되는 박막형 저항성 가열 요소일 수도 있다. 임의의 이들 변형예에서, 히터 요소(1000)는 공기 경로 내에 유지되고, 열전달을 최소화하기 위해 적은 수의 콘택트 포인트(1010)에 의해 장치의 내부 챔버에 커플링될 수도 있고; 대안적으로 히터 요소(1000)는 단열 및/또는 전기 절연 커플링에 의해 연결될 수도 있다. 임의의 이들 변형예에서, 히터의 채널, 슬릿 등 또는 표면 영역은 공기로의 열전달을 더 증가시키기 위

해 프랙탈, 톱니형, 핀이 있는(finned) 또는 다른 특징부를 가질 수 있다.

[0060] 도 11을 참조하면, 프로세스 흐름도(1100)는 선택적으로 이하의 일부 또는 모두를 포함할 수 있는 방법의 특징들을 예시하고 있다. 1110에서, 기화기의 사용자에 의한 마우스피스에 대한 흡인이 검출된다(또는 대안적으로, 버튼 또는 다른 시작 지시기 장치가 사용자에 의해 선택될 수 있음). 이 검출은 기화기의 캐비티에 진입하는 주위 공기의 기류 경로 내의 압력 센서에 의한 것일 수도 있다. 1120에서, 에너지가 기화기의 히터에 인가되고, 이는 도입 주위 공기를 신속하게 가열하기 위해 높은 또는 최대 동작 온도로 히터를 신속하게 증가시키는 프로세스를 시작한다. 1130에서, 히터로부터의 가열된 공기의 공기 온도가 모니터링된다. 이 모니터링은 히터를 떠나는 공기의 온도를 결정하기 위해, 기화기의 오븐 챔버와 히터 사이의 하나 이상의 열전쌍 센서를 통한 것일 수도 있다. 1140에서, 기화기의 오븐 챔버의 오븐 온도는 히터에 인가된 에너지를 수정함으로써 제한된다. 이는 히터가 사전결정된 임계치를 초과하지 않는 것을 보장할 수도 있다. 1150에서, 히터의 히터 온도는 히터의 저항의 변화에 응답하여 히터 온도를 제어하도록 조절된다.

[0061] 전술된 바와 같이, 본 발명의 요지의 구현예는 이들 물질이 사용자에 의해 흡입될 수도 있도록 물질을 기화하기 위한 방법 및 장치를 포함한다. 본 명세서에 설명된 장치는 기화기 장치 및 기화기 장치를 포함하는 시스템을 포함한다. 특히, 사용자 제어 및 동작을 위해 구성될 수도 있는 온디맨드 대류식 기화기 장치(장치 및 시스템)가 본 명세서에 설명된다. 예시적인 구현예의 이하의 설명은 본 발명의 요지의 부분일 수도 있는 다양한 특징들의 예시를 위해 제공된다. 이들은 한정이 되도록 의도된 것은 아니다.

[0062] 예를 들어, 온디맨드, 핸드헬드 대류식 기화기 장치는 쉘을 갖는 세장형 본체; 세장형 본체 상의 마우스피스; 마우스피스를 통한 흡인을 검출하기 위한 센서; 세장형 본체 내의 오븐 챔버로서, 오븐 챔버의 측벽은 공기 간극에 의해 둘러싸이는 것인 오븐 챔버; 세장형 본체 내의 대류 히터로서, 대류 히터는 대류 히터 위로 공기를 통과시키고 공기가 대류 히터 위로 그리고/또는 통해 통과함에 따라 혼합 난류를 발생하도록 구성된 복수의 슬롯 및/또는 개구를 갖는 것인 대류 히터; 마우스피스를 통한 흡인의 검출시에 500℃ 초과의 온도로 대류 히터를 가열하도록 구성된 히터 제어 회로를 포함할 수도 있고; 또한 히터 제어 회로는 히터를 최대 온도로 제한하고; 또한 히터로부터 오븐 챔버 내로 유동하는 공기는 타겟 기화 온도로 가열된다.

[0063] 온디맨드, 핸드헬드 대류식 기화기 장치는 쉘을 갖는 세장형 본체; 세장형 본체의 기단 단부에 있는 마우스피스; 마우스피스를 통한 흡인을 검출하기 위한 센서; 세장형 본체의 말단 단부에 있는 오븐 챔버로서, 오븐 챔버의 측벽의 80% 초과는 공기 간극에 의해 둘러싸이는 것인 오븐 챔버; 세장형 본체 내의 대류 히터로서, 대류 히터는 대류 히터 위로 공기를 통과시키고 공기가 대류 히터 위로 그리고/또는 통해 통과함에 따라 혼합 난류를 발생하도록 구성된 복수의 슬롯 및/또는 개구를 갖는 것인 대류 히터; 마우스피스를 통한 흡인의 검출시에 500℃ 초과의 온도로 대류 히터를 가열하도록 구성된 히터 제어 회로를 포함할 수도 있고; 또한 히터 제어 회로는 히터를 최대 온도로 제한하고; 히터로부터 오븐 챔버 내로 유동하는 공기는 마우스피스를 통한 흡인의 검출의 4초 이내에 200℃ 초과의 타겟 기화 온도로 가열된다.

[0064] 임의의 이들 기화기는 장축에서 연장하는 세장형 튜브와 같은 관형 대류 히터를 사용할 수도 있고, 튜브는 그를 통과하는 공기 내에 난류를 발생하도록 그를 통한 그 길이를 따라 복수의 절결 영역을 갖는다. 예를 들어, 쉘을 갖는 세장형 본체; 세장형 본체의 기단 단부에 있는 마우스피스; 마우스피스를 통한 흡인을 검출하기 위한 센서; 세장형 본체의 말단 단부에 있는 오븐 챔버로서, 오븐 챔버의 측벽의 80% 초과는 공기 간극에 의해 둘러싸이는 것인 오븐 챔버; 장축에서 연장하는 세장형 튜브를 포함하는 대류 히터로서, 튜브는 그를 통과하는 공기 내에 난류를 발생하기 위해 그를 통한 그 길이를 따른 복수의 절결 영역을 갖는 것인 대류 히터; 마우스피스를 통한 흡인의 검출시에 500℃ 초과의 온도로 대류 히터를 가열하도록 구성된 히터 제어 회로를 포함할 수도 있고; 또한 히터 제어 회로는 히터를 최대 온도로 제한하고; 히터로부터 오븐 챔버 내로 유동하는 공기는 200℃ 초과의 타겟 기화 온도로 가열되는, 온디맨드, 핸드헬드 대류식 기화기 장치가 본 명세서에 설명된다.

[0065] 본 발명의 요지의 구현예에 따른 임의의 기화기 및/또는 방법은 4점 측정 회로를 포함하는 히터 제어 회로를 또한 포함하거나 사용할 수도 있다. 예를 들어, 온디맨드, 핸드헬드 대류식 기화기 장치는 쉘을 갖는 세장형 본체; 세장형 본체의 기단 단부에 있는 마우스피스; 마우스피스를 통한 흡인을 검출하기 위한 센서; 세장형 본체의 말단 단부에 있는 오븐 챔버로서, 오븐 챔버의 측벽은 공기 간극에 의해 둘러싸이는 것인 오븐 챔버; 그를 통과하는 공기 내에 난류를 발생하기 위해 그를 통한 그 길이를 따른 복수의 슬롯 및/또는 개구를 갖는 대류 히터; 대류 히터에 커플링된 4개의 도선을 갖는 4점 측정 회로를 포함하는 히터 제어 회로로서, 도선들 중 2개는 가열 요소의 영역을 가로지르는 전압 강하를 감지하도록 구성되고, 또한 히터 제어 회로는 마우스피스를 통한 흡인의 검출시에 500℃ 초과의 온도로 대류 히터를 가열하고 히터를 최대 온도로 제한하도록 구성되는 것인 히

터 제어 회로를 포함할 수도 있고; 대류 히터로부터 오븐 챔버 내로 유동하는 공기는 타겟 기화 온도로 가열된다.

[0066] 따라서, 일반적으로, 장치가 대류 히터에 커플링된 4개의 도선을 갖는 4점 측정 회로를 포함할 때, 도선들 중 2개는 가열 요소의 영역을 가로지르는 전압 강하를 감지하도록 구성될 수도 있고; 이들 도선은 2개의 외부 도선 사이에 있을 수도 있다. 2개의 외부 도선은 대류 히터에 전력을 인가할 수도 있다. 예를 들어, 히터 제어 회로의 4개의 도선의 제1 도선 및 제2 도선은 대류 히터를 가열하기 위해 전력을 인가하도록 구성될 수도 있다. 전압 강하를 감지하도록 구성된 2개의 도선은 전력-인가 도선으로부터 이격될 수도 있어, 고레벨의 인가된 전력에 기인하는 온도 증가는 전압-감지 도선의 저항/전도도에 영향을 미치지 않을 것이다.

[0067] 본 발명의 요지의 구현예에 따른 임의의 기화기는 대류 히터와 오븐 챔버의 내부 사이에 온도 센서를 포함할 수도 있고, 온도 센서는 히터 제어 회로에 공기 온도 입력을 제공한다.

[0068] 일반적으로, 히터 제어 회로는 대류 히터의 온도에 기초하여 그리고 대류 히터와 오븐 챔버 사이의 공기의 온도에 기초하여 대류 히터에 인가된 에너지를 제어하도록 구성될 수도 있다.

[0069] 임의의 이들 장치에서, 마우스피스는 세장형 본체의 기단 단부에 있을 수도 있고, 오븐 챔버는 세장형 본체의 말단 단부 내에 있을 수도 있다.

[0070] 본 발명의 요지의 구현예에 따른 장치는 오븐 챔버 내의 물질을 기화하기 위해 공기를 즉시 또는 거의 순간적으로 가열하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 히터로부터 오븐 챔버 내로 유동하는 공기는 마우스피스를 통한 흡인의 검출의 4초 이내에(예를 들어, 3초 이내, 2초 이내, 1초 이내 등) 200℃ 초과의 타겟 기화 온도로 가열될 수도 있다.

[0071] 챔버의 측벽은 챔버의 측면(예를 들어, 오븐 챔버의 저부에 수직인 측벽)이 공기 간극에 의해 적어도 50% 둘러싸이도록(예를 들어, 적어도 60%, 적어도 65%, 적어도 70%, 적어도 75%, 적어도 80%, 적어도 85%, 적어도 95% 둘러싸이는 등) 공기 간극에 의해 둘러싸일 수도 있다.

[0072] 본 명세서에 설명된 임의의 장치의 동작 방법은 물질의 기화 방법을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 온디맨드, 핸드헬드 대류식 기화기를 동작하는 방법은, 기화기의 마우스피스에 대한 흡인을 감지하는 것; 기화기의 전도성 히터에 에너지를 인가하는 것; 전도성 히터에 접속된 제1 쌍의 도선에 대응하는 제1 쌍의 입력 및 전도성 히터에 접속된 제2 쌍의 도선에 대응하는 제2 쌍의 입력을 포함하고 제2 쌍의 도선은 제1 쌍의 도선으로부터 오프셋되어 있는 4점 측정에 기초하여 전도성 히터에 인가된 에너지를 조정하는 것; 및 기화기의 오븐 챔버 내에서 기화 가능 물질을 기화하는 것과 같은 특징들을 포함할 수도 있다.

[0073] 기화기의 전도성 히터에 에너지를 인가하는 것은 약 1초 이내에 200도 초과만큼 온도를 증가시키는 것, 및/또는 제1 쌍의 도선으로부터 에너지를 인가하는 것을 포함할 수도 있다. 제2 쌍의 도선은 제1 쌍의 도선 사이에 위치될 수도 있다.

[0074] 임의의 이들 방법은 4점 측정으로부터 전도성 히터의 온도를 결정하는 것을 또한 포함할 수도 있다.

[0075] 4점 측정에 기초하여 전도성 히터에 인가된 에너지를 조정하는 것은 전도성 히터에 인가된 에너지의 주파수 및/또는 듀티 사이클을 조정하는 것을 포함할 수도 있다.

[0076] 임의의 이들 방법은 대류 히터와 기화기의 오븐 챔버 사이의 공기의 온도에 기초하여 전도성 히터에 인가된 에너지를 조정하는 것, 및/또는 대류 히터와 기화기의 오븐 챔버 사이의 공기의 온도를 감지하는 것을 또한 포함할 수도 있다.

[0077] 임의의 이들 방법은 전도성 히터의 온도가 최대 임계치(예를 들어, 500℃, 550℃, 600℃, 650℃, 700℃, 750℃ 등)를 초과하지 않도록 전도성 히터에 인가된 에너지를 제한하는 것을 또한 포함할 수도 있다.

[0078] 예를 들어, 온디맨드, 핸드헬드 대류식 기화기를 동작하는 방법은, 기화기의 마우스피스에 대한 흡인을 감지하는 것; 약 1초 이내에 200도 초과만큼 온도를 증가시키기 위해 제1 쌍의 도선으로부터 기화기의 전도성 히터에 에너지를 인가하는 것; 전도성 히터에 접속된 제1 쌍의 도선에 대응하는 제1 쌍의 입력 및 제2 쌍의 도선에 대응하는 제2 쌍의 입력을 포함하고 제2 쌍의 도선은 제1 쌍의 도선 사이에 위치되어 있는 4점 측정에 기초하여 전도성 히터에 인가된 에너지를 조정하는 것; 대류 히터와 기화기의 오븐 챔버 사이의 공기의 온도에 기초하여 전도성 히터에 인가된 에너지를 조정하는 것; 및 기화기의 오븐 챔버 내에서 기화 가능 물질을 기화하는 것을 포함할 수도 있다.

[0079] 특징부 또는 요소가 본 명세서에서 다른 특징부 또는 요소 "위에" 있는 것으로서 언급될 때, 이는 다른 특징부 또는 요소 바로 위에 있을 수 있고 또는 개재 특징부 및/또는 요소가 또한 존재할 수도 있다. 대조적으로, 특징부 또는 요소가 다른 특징부 또는 요소 "바로 위에" 있는 것으로서 언급될 때, 존재하는 개재 특징부 또는 요소가 존재하지 않는다. 특징부 또는 요소가 다른 특징부 또는 요소에 "연결되고", "부착되고" 또는 "커플링되는" 것으로서 언급될 때, 이는 다른 특징부 또는 요소에 직접 연결되고, 부착되거나 커플링될 수 있고 또는 개재 특징부 또는 요소가 존재할 수도 있다는 것이 또한 이해될 수 있을 것이다. 대조적으로, 특징부 또는 요소가 다른 특징부 또는 요소에 "직접 연결되고", "직접 부착되고" 또는 "직접 커플링되는" 것으로서 언급될 때, 존재하는 개재 특징부 또는 요소가 존재하지 않는다.

[0080] 하나의 실시예에 관하여 설명되거나 도시되었지만, 이와 같이 설명되거나 도시되어 있는 특징부 및 요소들은 다른 실시예에 적용될 수 있다. 다른 특징부에 "인접하여" 배치된 구조체 또는 특징부의 참조는 인접한 특징부에 중첩하거나 아래에 놓이는 부분을 가질 수도 있다는 것이 당 기술 분야의 숙련자들에 의해 또한 이해될 수 있을 것이다.

[0081] 본 명세서에 사용된 용어는 단지 특정 실시예 및 구현예를 설명하기 위한 것이고, 한정이 되도록 의도된 것은 아니다. 예를 들어, 본 명세서에 사용될 때, 단수 형태의 용어는 문맥상 명백히 달리 지시되지 않으면, 복수의 형태를 마찬가지로 포함하도록 의도된다. 용어 "포함한다" 및/또는 "포함하는"은 본 명세서에 사용될 때, 언급된 특징부, 단계, 동작, 요소, 및/또는 구성요소의 존재를 지시하지만, 하나 이상의 다른 특징부, 단계, 동작, 요소, 구성요소, 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하는 것은 아니라는 것이 또한 이해될 수 있을 것이다. 본 명세서에서, 용어 "및/또는"은 연계된 열거된 아이템의 하나 이상의 임의의 및 모든 조합을 포함하고, "/"로서 약칭될 수도 있다.

[0082] 상기 설명에서 그리고 청구범위에서, "~중 적어도 하나" 또는 "~중 하나 이상"과 같은 구문은 요소 또는 특징부들의 접속 리스트 다음에 나타날 수도 있다. 용어 "및/또는"은 또한 2개 이상의 요소 또는 특징들의 리스트에서 나타날 수도 있다. 사용되는 문맥에 의해 달리 암시적으로 또는 명시적으로 모순되지 않으면, 이러한 구문은 임의의 열거된 요소 또는 특징부들을 개별적으로 또는 임의의 다른 언급된 요소 또는 특징부들과 조합하여 임의의 언급된 요소 또는 특징부들을 의미하도록 의도된다. 예를 들어, 구문 "A 및 B 중 적어도 하나"; "A 및 B 중 하나 이상"; 및 "A 및/또는 B"는 각각 "A만, B만, 또는 A와 B를 함께"를 의미하도록 의도된다. 유사한 해석이 또한 3개 이상의 아이템을 포함하는 리스트에 대해 의도된다. 예를 들어, 구문 "A, B, 및 C 중 적어도 하나"; "A, B, 및 C 중 하나 이상"; 및 "A, B, 및/또는 C"는 각각 "A만, B만, C만, A와 B를 함께, A와 C를 함께, B와 C를 함께, 또는 A와 B와 C를 함께"를 의미하도록 의도된다. 상기에서 그리고 청구범위에서 용어 "~에 기초하여"의 사용은 언급되지 않은 특징부 또는 요소가 또한 허용 가능하도록 "~에 적어도 부분적으로 기초하는"을 의미하도록 의도된다.

[0083] "아래", "및", "하부", "위", "상부" 등과 같은 공간적 상대 용어는 도면에 도시되어 있는 바와 같이 다른 요소(들) 또는 특징부(들)에 대한 하나의 요소 또는 특징부의 관계를 설명하기 위해 용이한 설명을 위해 본 명세서에 사용될 수도 있다. 공간적 상대 용어는 도면에 도시되어 있는 배향에 추가하여 사용 또는 동작시에 장치의 상이한 배향을 포함하도록 의도된다는 것이 이해될 수 있을 것이다. 예를 들어, 도면의 장치가 반전되면, 다른 요소 또는 특징부 "아래" 또는 "밑"에 있는 것으로서 설명된 요소는 이어서 다른 요소 또는 특징부 "위"에 배향될 것이다. 따라서, 예시적인 용어 "아래"는 위 및 아래의 배향의 모두를 포함할 수 있다. 장치는 다르게 배향될 수도 있고(90도 회전되거나 다른 배향에 있음), 본 명세서에 사용된 공간적 상대 기술자는 이에 따라 해석될 수도 있다. 유사하게, 용어 "상향으로", "하향으로", "수직", "수평" 등은 단지 달리 구체적으로 지시되지 않으면 설명의 목적으로 본 명세서에 사용된다.

[0084] 용어 "제1" 및 "제2"는 다양한 특징부/요소(단계를 포함함)를 기술하기 위해 본 명세서에 사용될 수도 있지만, 이들 특징부/요소는 문맥상 달리 지시하지 않으면, 이들 용어에 의해 한정되어서는 안된다. 이들 용어는 하나의 특징부/요소를 다른 특징부/요소로부터 구별하는 데 사용될 수도 있다. 따라서, 본 명세서에 제공된 교시로부터 벗어나지 않고, 이하에 설명된 제1 특징부/요소는 제2 특징부/요소라 명명될 수 있고, 유사하게, 이하에 설명된 제2 특징부/요소는 제1 특징부/요소라 명명될 수 있다.

[0085] 예에서 사용되는 바를 포함하여 상세한 설명 및 청구범위에서 본 명세서에 사용될 때, 그리고 문맥상 명시적으로 지시되지 않으면, 모든 숫자는 용어가 명시적으로 나타나지 않더라도, 단어 "약" 또는 "대략"이 앞에 있는 것처럼 독해될 수도 있다. 구문 "약" 또는 "대략"은 기술된 값 및/또는 위치가 값 및/또는 위치의 적당한 예측된 범위 내에 있는 것을 지시하기 위해 크기 및/또는 위치를 기술할 때 사용될 수도 있다. 예를 들어, 수치값

은 언급된 값(또는 값의 범위)의 +/- 0.1%, 언급된 값(또는 값의 범위)의 +/- 1%, 언급된 값(또는 값의 범위)의 +/- 2%, 언급된 값(또는 값의 범위)의 +/- 5%, 언급된 값(또는 값의 범위)의 +/- 10%인 값을 가질 수도 있다. 본 명세서에 제공된 임의의 수치값은, 문맥상 달리 지시하지 않으면, 약 또는 대략 그 값을 포함하는 것으로 또한 이해되어야 한다. 예를 들어, 값 "10"이 개시되면, "약 10"이 또한 개시된다. 본 명세서에 상술된 임의의 수치 범위는 그 내에 포함된 모든 서브 범위를 포함하도록 의도된다. 값 "이하인" 값이 개시될 때, 당 기술 분야의 숙련자에 의해 적절하게 이해되는 바와 같이, "값 이상" 및 값들 사이의 가능한 범위가 또한 개시된다는 것이 또한 이해된다. 예를 들어, 값 "X"가 개시되면, "X 이하" 뿐만 아니라 "X 이상"(예를 들어, 여기서 X는 수치값)이 또한 개시된다. 본 출원 전체에 걸쳐, 데이터는 다수의 상이한 포맷으로 제공되고, 이 데이터는 종단점 및 시작점, 및 데이터점의 임의의 조합을 위한 범위를 표현한다는 것이 또한 이해된다. 예를 들어, 특정 데이터점 "10" 및 특정 데이터점 "15"가 개시되면, 10 및 15 초과, 이상, 미만, 이하, 및 동일, 뿐만 아니라 10 내지 15가 개시된 것으로 고려되는 것이 이해된다. 2개의 특정 단위 사이의 각각의 단위가 또한 개시된다는 것이 또한 이해되어야 한다. 예를 들어, 10 및 15가 개시되면, 11, 12, 13 및 14가 또한 개시된다.

[0086] 다양한 예시적인 실시예가 전술되었지만, 임의의 수의 변경이 본 명세서의 교시로부터 벗어나지 않고 다양한 실시예에서 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 다양한 설명된 방법 단계들이 수행되는 순서는 종종 대안적인 실시예에서 변경될 수도 있고, 다른 대안적인 실시예에서, 하나 이상의 방법 단계들은 함께 스킵될 수도 있다. 다양한 장치 및 시스템 실시예의 선택적 특징들은 몇몇 실시예에서 포함될 수도 있고, 다른 실시예에서 포함되지 않을 수도 있다. 따라서, 상기 설명은 주로 예시적인 목적으로 제공되고, 청구범위의 범주를 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다.

[0087] 본 명세서에 설명된 요지의 하나 이상의 양태 또는 특징들은 디지털 전자 회로, 집적 회로, 특수하게 설계된 응용 주문형 집적 회로(application specific integrated circuits: ASICs), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(field programmable gate arrays: FPGAs) 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 및/또는 이들의 조합으로 실현될 수 있다. 이들 다양한 양태 또는 특징들은 저장 장치 시스템, 적어도 하나의 입력 디바이스, 및 적어도 하나의 출력 디바이스로부터 데이터 및 명령을 수신하고 이들에 데이터 및 명령을 전송하도록 커플링된, 특수 또는 범용 목적일 수 있는 적어도 하나의 프로그램 가능 프로세서를 포함하는 프로그램 가능 시스템 상에서 실행 가능하고 그리고/또는 해석 가능한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 내의 구현을 포함할 수 있다. 프로그램 가능 시스템 또는 컴퓨팅 시스템은 클라이언트 및 서버를 포함할 수도 있다. 클라이언트 및 서버는 일반적으로 서로로부터 원격이고, 통상적으로 통신 네트워크를 통해 상호작용한다. 클라이언트와 서버의 관계는 각각의 컴퓨터 상에서 실행되고 서로 클라이언트-서버 관계를 갖는 컴퓨터 프로그램에 의해 발생한다.

[0088] 프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션, 애플리케이션, 구성요소, 또는 코드라 또한 칭할 수 있는 이들 컴퓨터 프로그램은 프로그램 가능 프로세서를 위한 기계 명령어를 포함하고, 고레벨 절차적 언어, 객체 지향성 프로그래밍 언어, 함수형 프로그래밍 언어, 논리적 프로그래밍 언어, 및/또는 어셈블리/기계 언어로 구현될 수 있다. 본 명세서에 사용될 때, 용어 "기계-판독 가능 매체"는 예를 들어, 기계-판독 가능 신호로서 기계 명령어를 수신하는 기계-판독 가능 매체를 포함하여, 기계 명령어 및/또는 데이터를 프로그램 가능 프로세서에 제공하는 데 사용되는 자기 디스크, 광학 디스크, 메모리, 및 프로그램 가능 논리 디바이스(Programmable Logic Devices: PLDs)와 같은 임의의 컴퓨터 프로그램 제품, 장치 및/또는 디바이스를 칭한다. 용어 "기계-판독 가능 신호"는 기계 명령어 및/또는 데이터를 프로그램 가능 프로세서에 제공하는 데 사용되는 임의의 신호를 칭한다. 기계-판독 가능 매체는 예를 들어, 비일시적 솔리드-스테이트 메모리 또는 자기 하드 드라이브 또는 임의의 등가의 저장 매체에서와 같이, 이러한 기계 명령어를 비일시적으로 저장할 수 있다. 기계-판독 가능 매체는 대안적으로 또는 부가적으로 예를 들어, 하나 이상의 물리적 프로세서 코어와 연계된 프로세서 캐시 또는 다른 랜덤 액세스 메모리에서와 같이, 일시적 방식으로 이러한 기계 명령어를 저장할 수 있다.

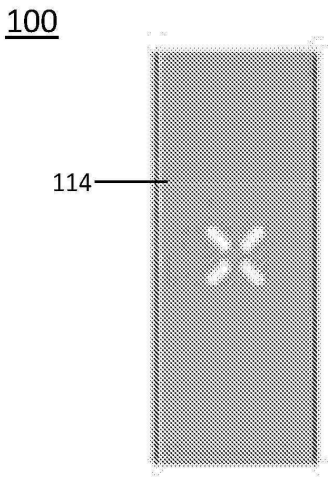
[0089] 사용자와의 상호작용을 제공하기 위해, 본 명세서에 설명된 요지의 하나 이상의 양태 또는 특징들은, 사용자에 정보를 표시하기 위한 예를 들어, 음극선관(cathode ray tube: CRT) 또는 액정 디스플레이(liquid crystal display: LCD) 또는 발광 다이오드(light emitting diode: LED) 모니터와 같은 디스플레이 디바이스 및 키보드 및 예를 들어 사용자가 컴퓨터에 입력을 제공할 수도 있는 마우스 또는 트랙볼과 같은 포인팅 디바이스를 갖는 컴퓨터 상에서 구현될 수 있다. 다른 종류의 디바이스가 마찬가지로 사용자와의 상호작용을 제공하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 사용자에 제공된 피드백은 예를 들어, 시각적 피드백, 청각적 피드백, 또는 촉각적 피드백과 같은 임의의 형태의 감각 피드백일 수 있고; 사용자로부터의 입력은 이들에 한정되는 것은 아니지만, 음향, 음성, 또는 촉각적 입력을 포함하는 임의의 형태로 수신될 수도 있다. 다른 가능한 입력 디바이스는 터치 스크린 또는 단일 또는 멀티-포인트 저항성 또는 용량성 트랙패드, 음성 인식 하드웨어 및 소프트웨어, 광학 스

캐너, 광학 포인터, 디지털 이미지 캡처 디바이스 및 연계된 해석 소프트웨어 등과 같은 다른 터치 감응식 디바이스를 포함하지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

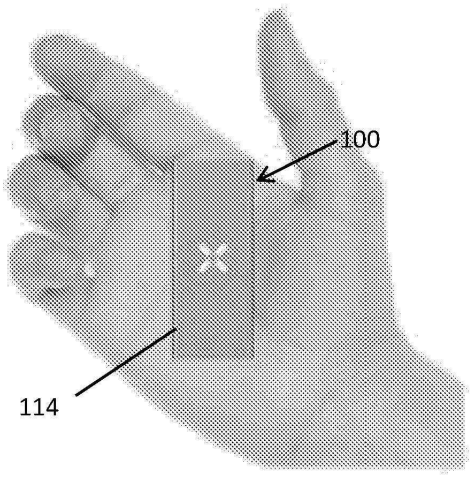
[0090] 본 명세서에 포함된 예 및 예시는 한정이 아니라 예시로서, 본 발명의 요지가 실시될 수도 있는 특정 실시예를 나타낸다. 언급된 바와 같이, 다른 실시예가 그로부터 이용되고 유도될 수도 있어, 구조적 및 논리적 치환 및 변경이 본 개시내용의 범주로부터 벗어나지 않고 이루어질 수도 있다. 본 발명의 요지의 이러한 실시예는 단지 편의상 그리고 하나 초과가 실제로 개시되면, 임의의 단일의 발명 또는 발명적 개념에 본 출원의 범주를 자발적으로 한정하려는 의도 없이, 용어 "본 발명"에 의해 개별적으로 또는 집합적으로 본 명세서에서 칭해질 수도 있다. 따라서, 특정 실시예가 본 명세서에 예시되고 설명되었지만, 동일한 목적을 성취하도록 상정된 임의의 배열이 도시되어 있는 특정 실시예를 위해 치환될 수도 있다. 본 개시내용은 다양한 실시예의 임의의 및 모든 개조 또는 변형을 커버하도록 의도된다. 상기 실시예의 조합, 및 본 명세서에 구체적으로 설명되지 않은 다른 실시예가 상기 설명의 재고시에 당 기술 분야의 숙련자들에게 명백할 것이다.

도면

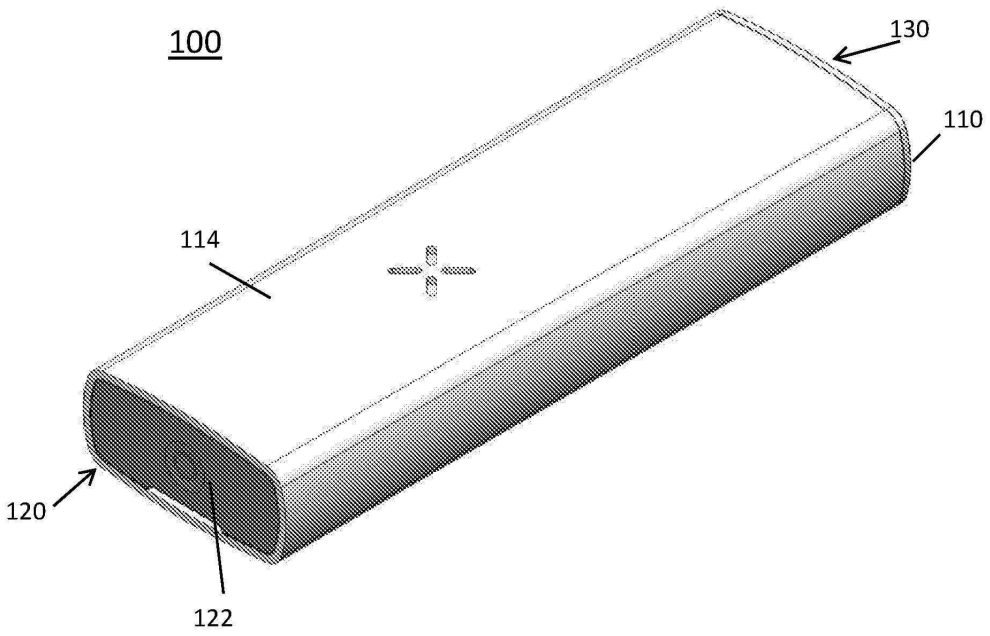
도면1a



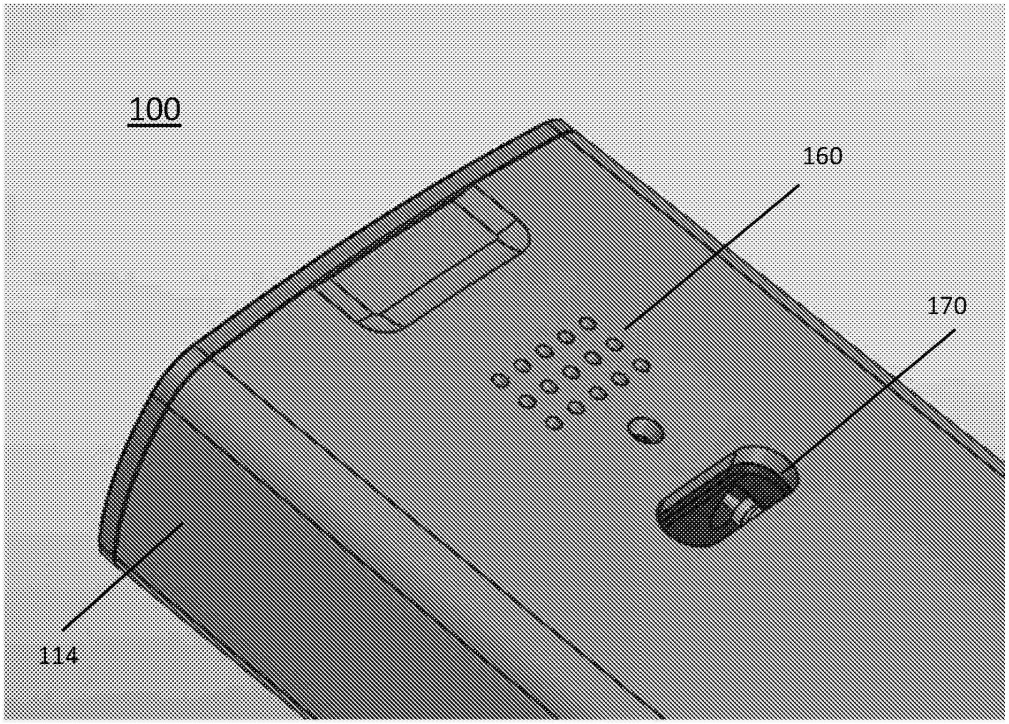
도면1b



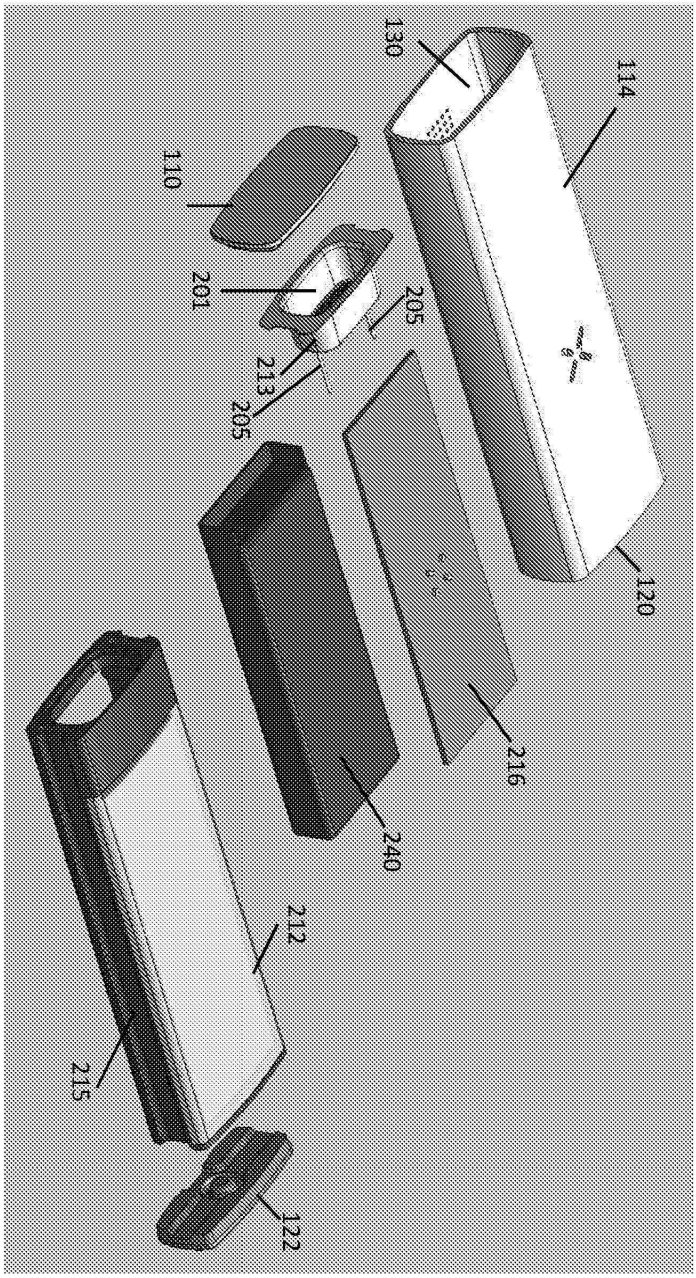
도면1c



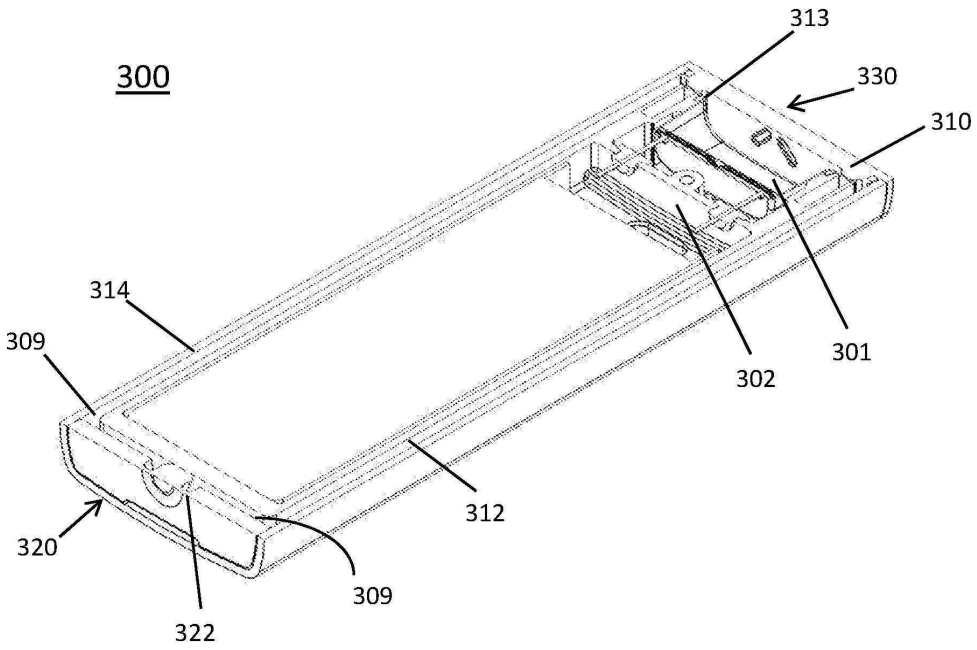
도면1d



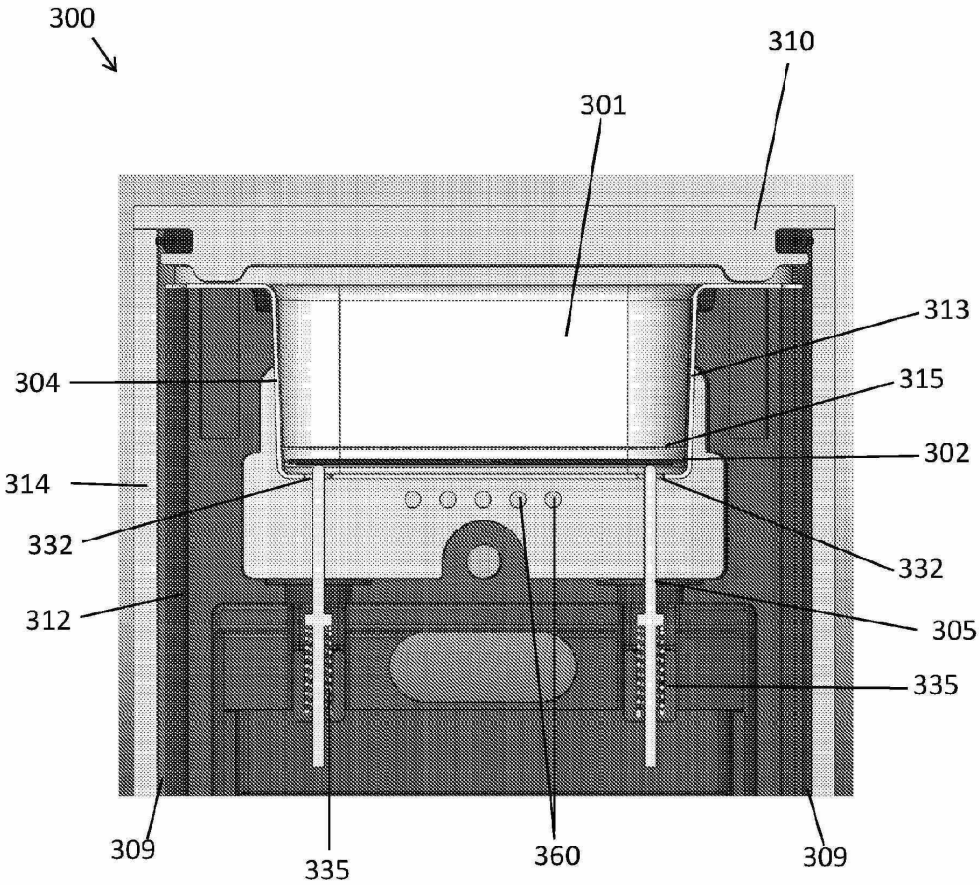
도면2



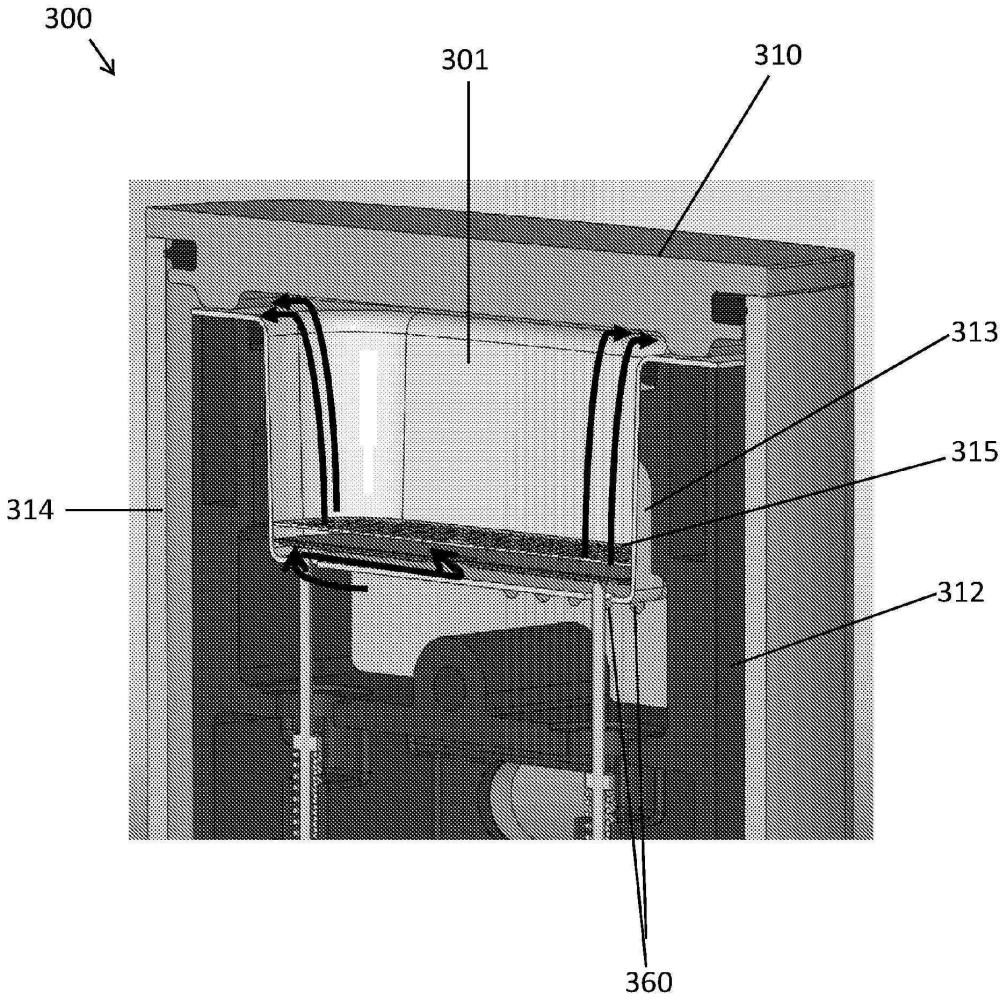
도면3


300
313
330
310
314
309
301
302
312
320
309
322

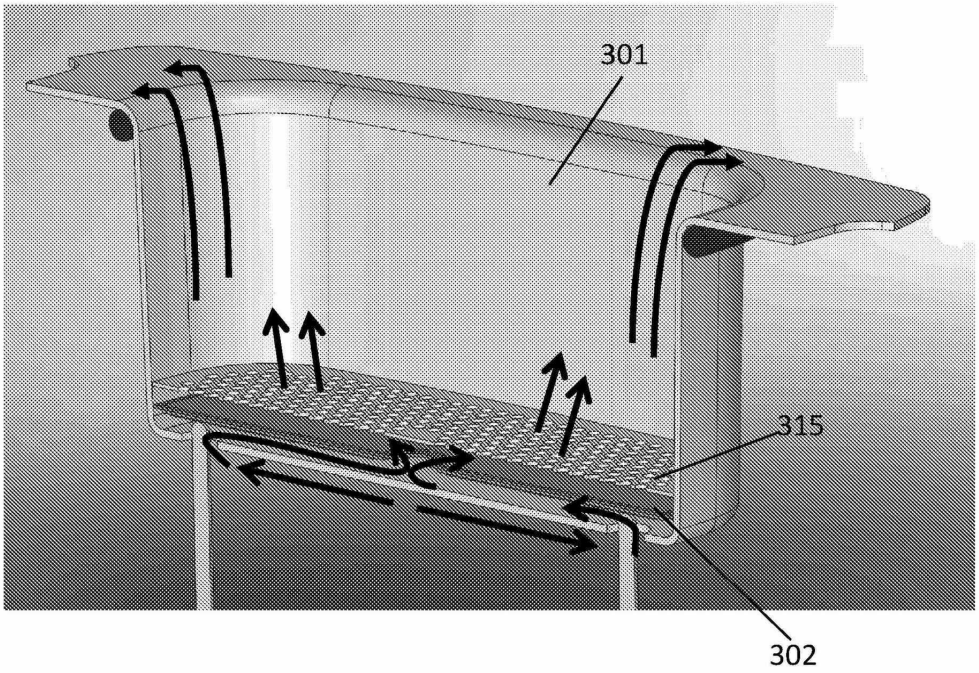
도면4a


300
310
301
313
304
315
302
314
332
332
312
305
335
309
335
360
309

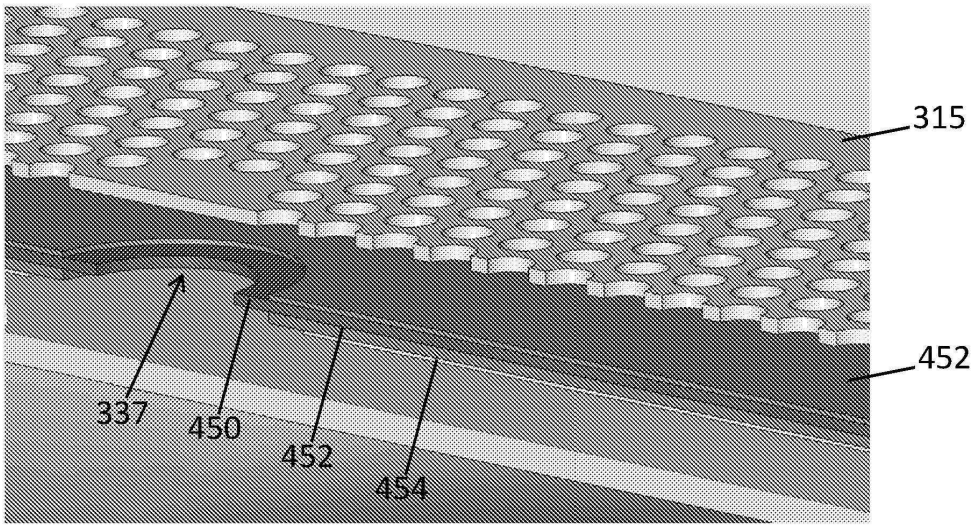
도면4b



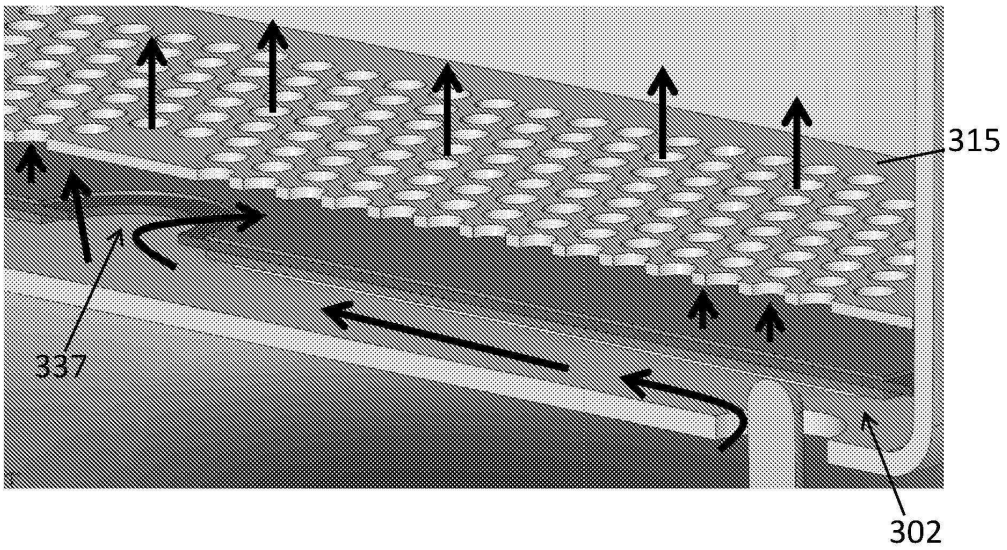
도면4c



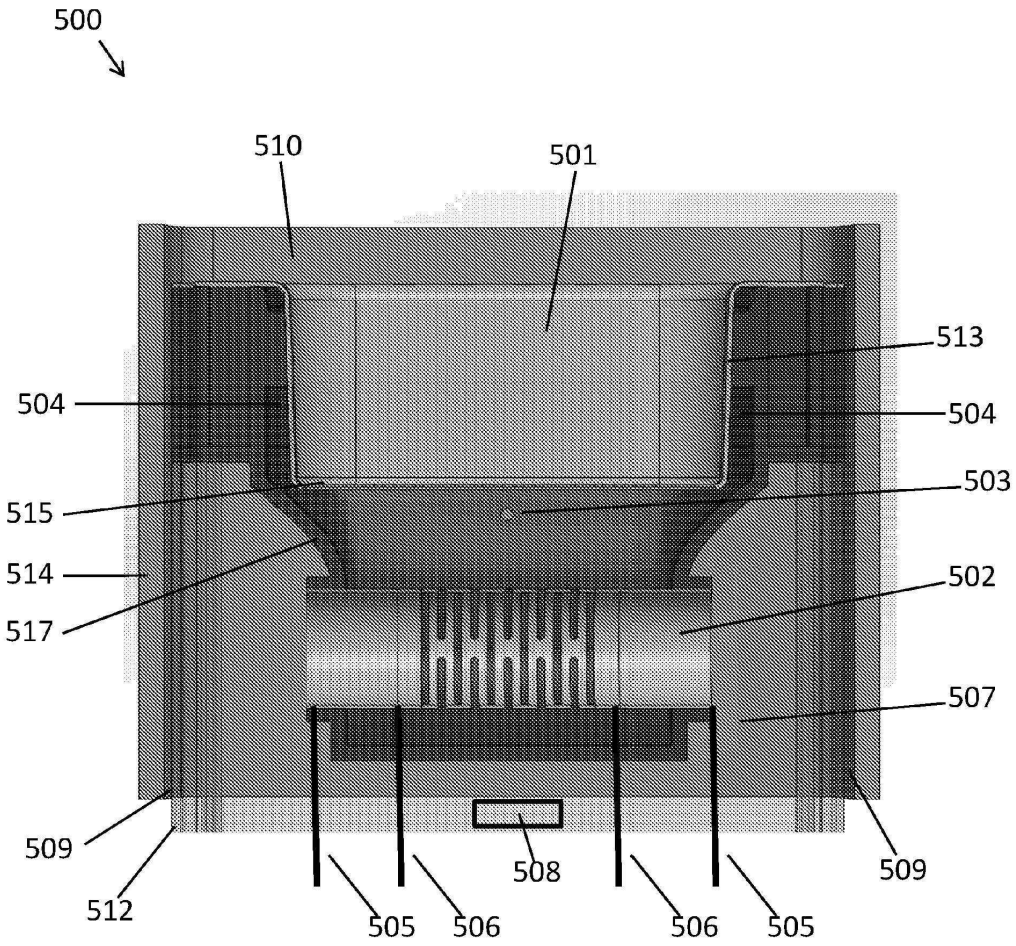
도면4d



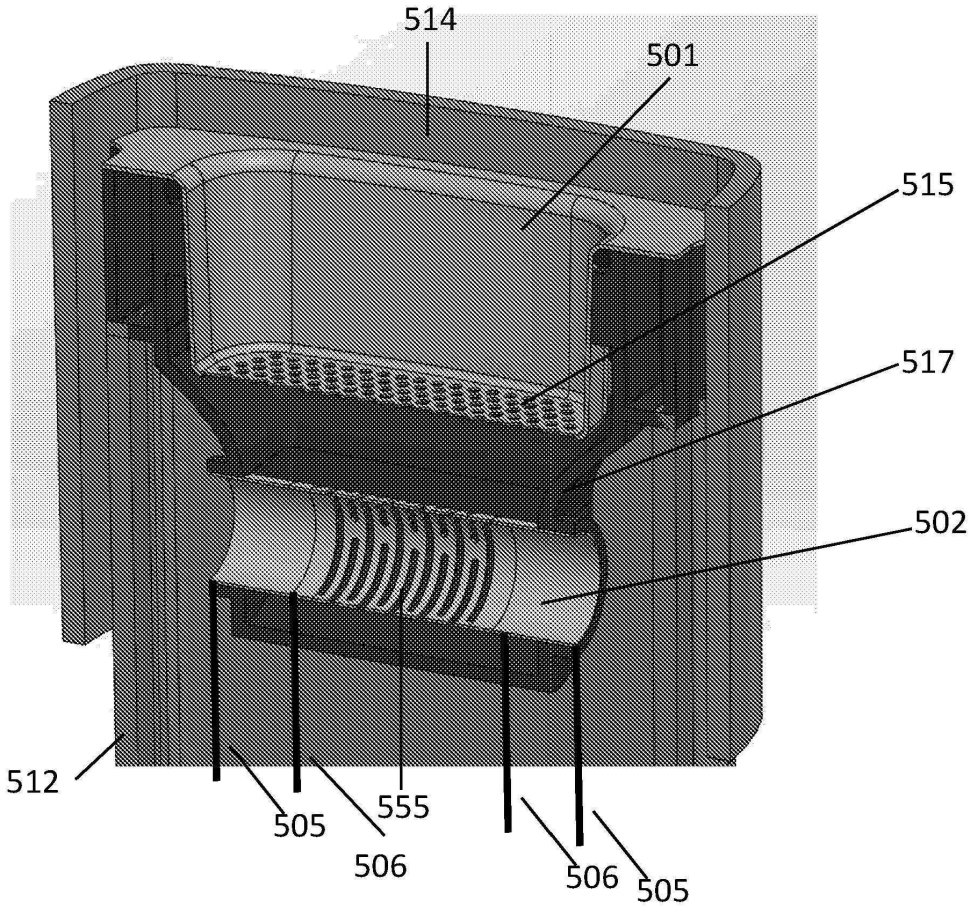
도면4e


315
337
302

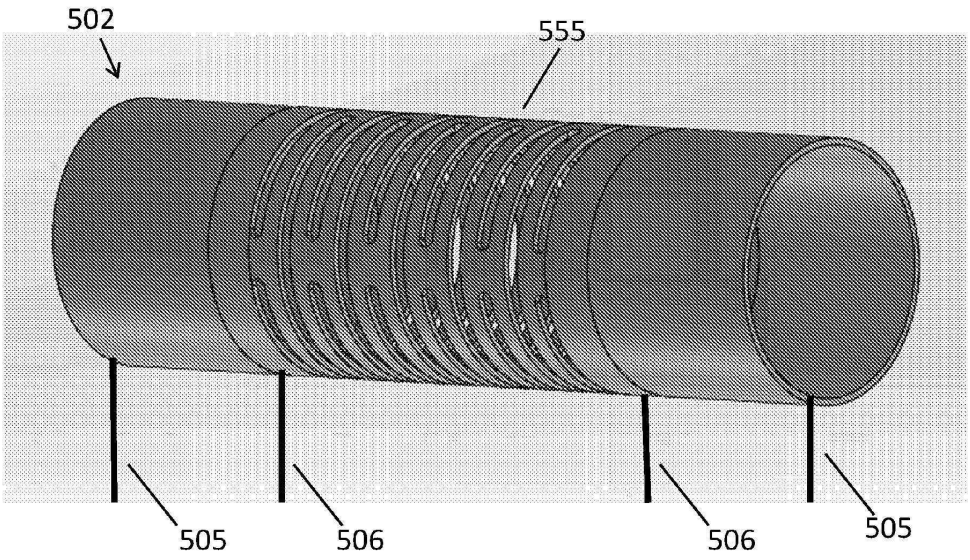
도면5a


500
510
501
513
504
504
503
515
514
517
502
507
509
512
505
506
508
506
505
509

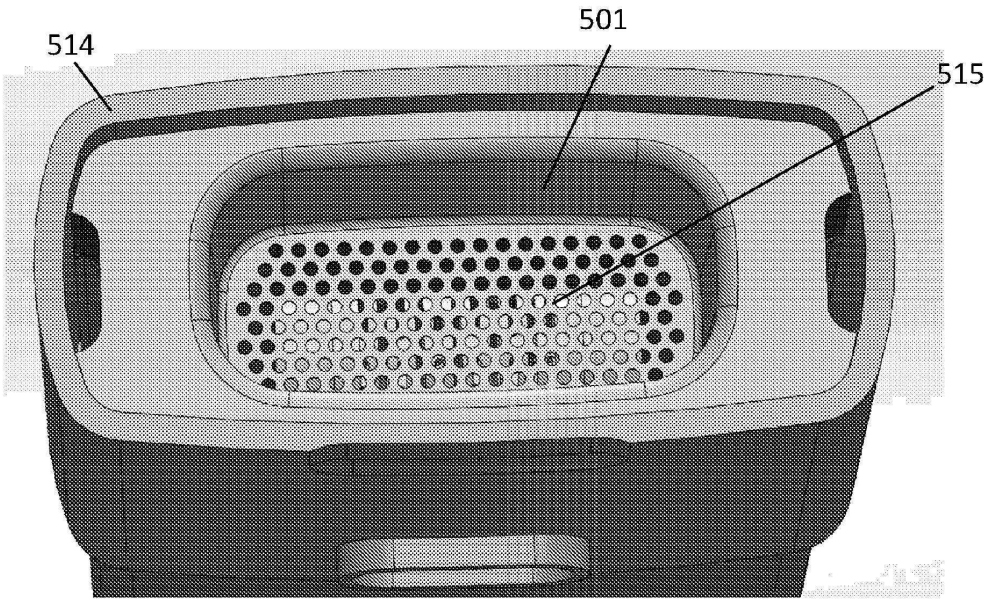
도면5b


514
501
515
517
502
512
505
555
506
506
505

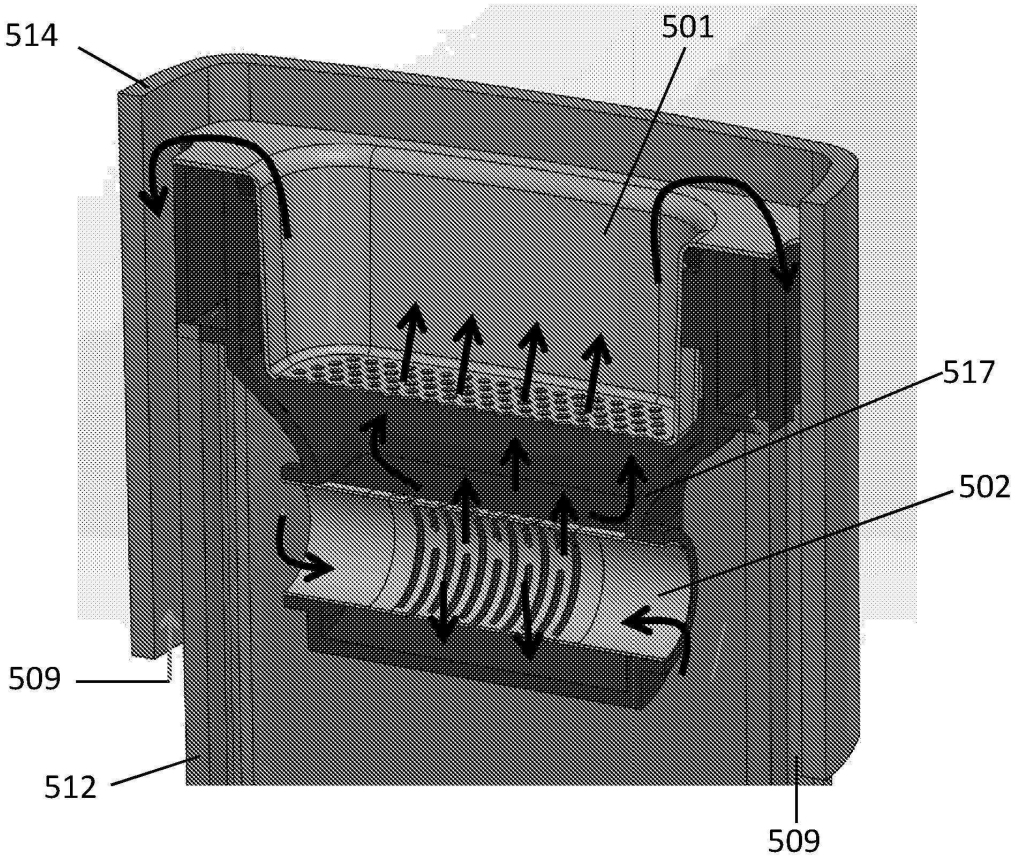
도면5c


502
555
505
506
506
505

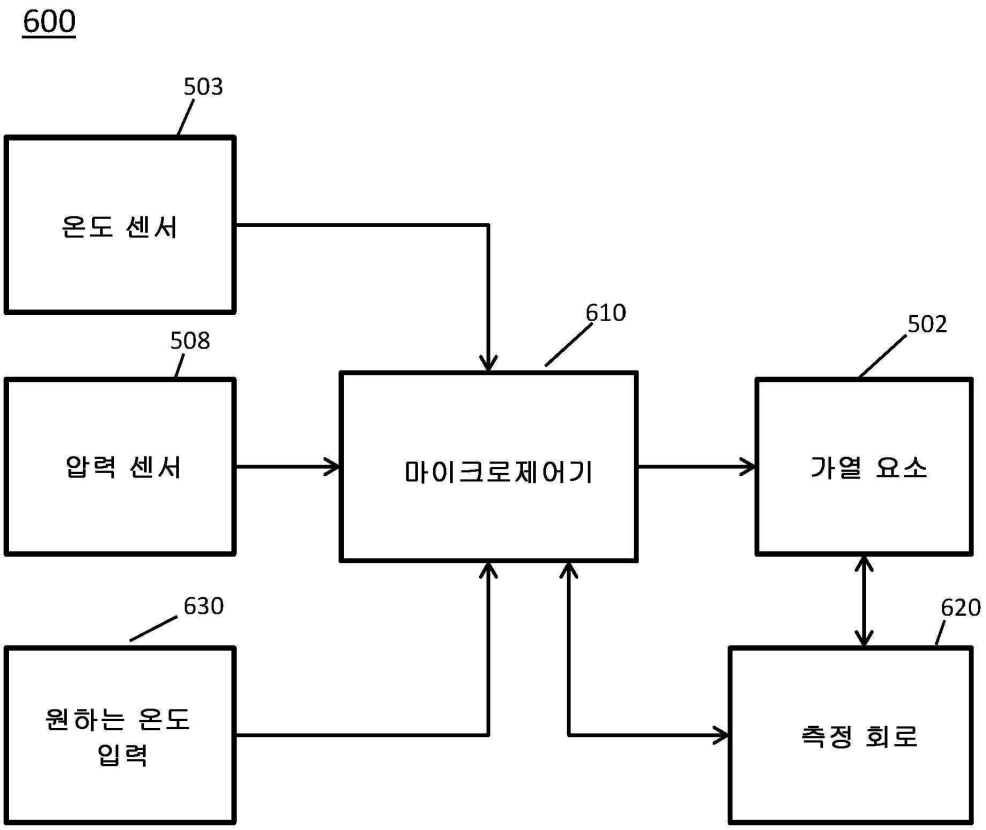
도면5d



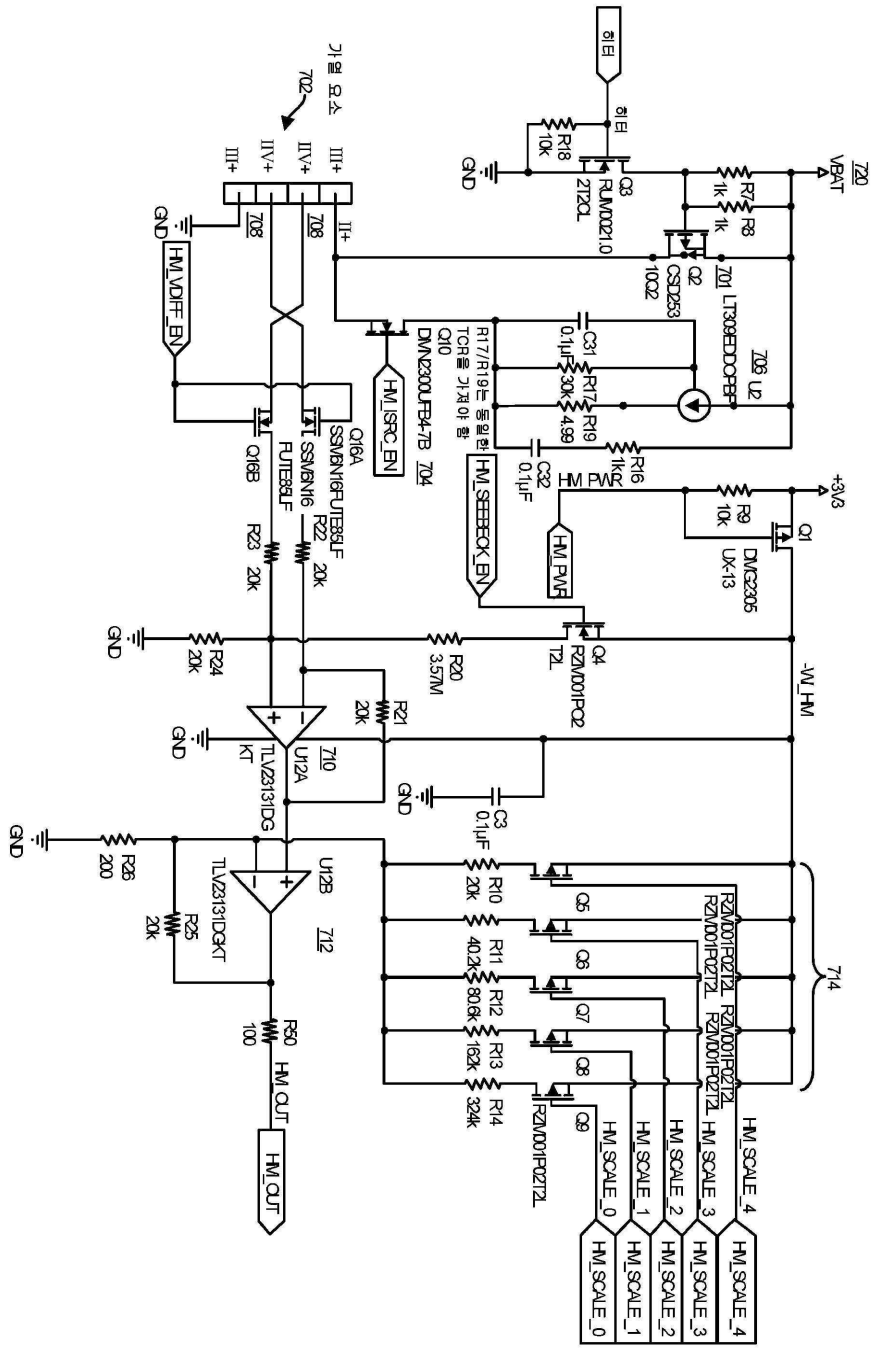
도면5e



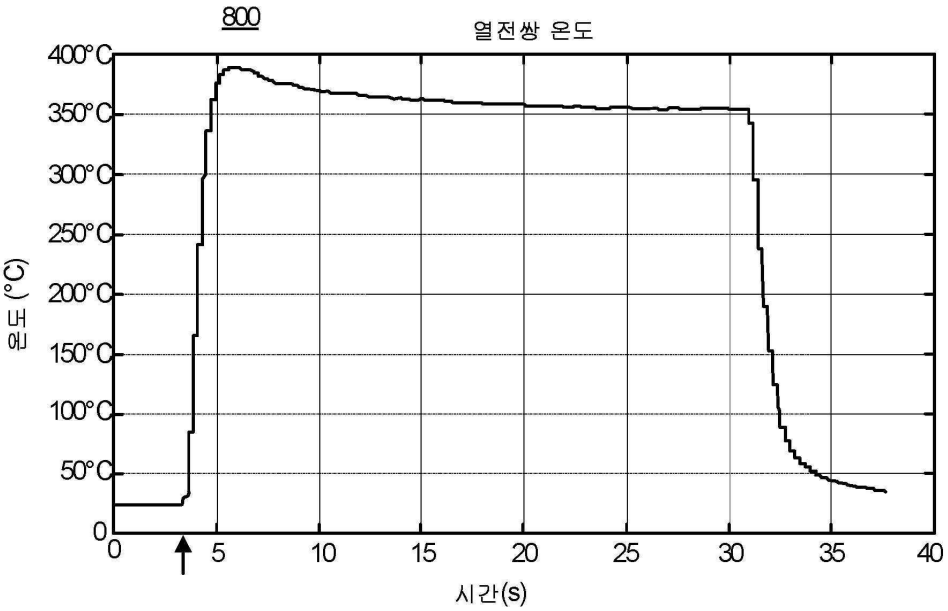
도면6


600
503
온도 센서
508
압력 센서
630
원하는 온도 입력
610
마이크로제어기
502
가열 요소
620
측정 회로

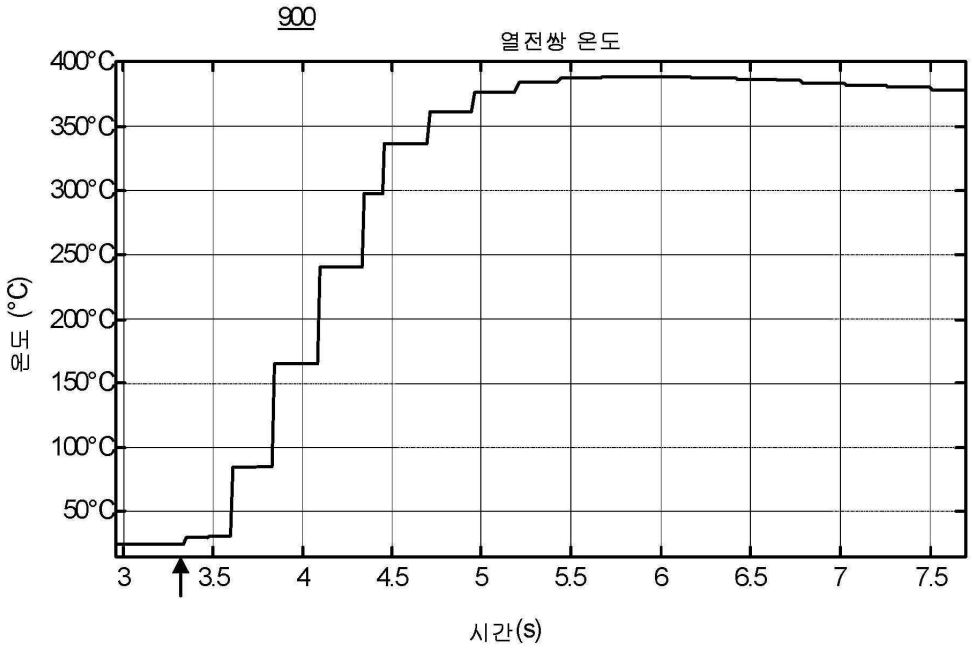
도면7


히터
히터
R18
10k
Q3
RUM0021.0
2T2CL
GND
720
VBAT
R7
1k
R8
1k
Q2
CSD253
10Q2
701
LT309EDDCPBP
706
U2
C31
0.1μF
R17
30k
R19
4.99
R16
1k
C32
0.1μF
R17/R19는 동일한
TCR을 가져야 함
Q10
DMN2300UFB4-7B
704
HM_ISRC_EN
HM_SEEBECK_EN
HM_PWR
HM_PWR
+3V3
R9
10k
Q1
DMG2305
UX-13
Q4
RZM001PO2
T2L
-W_HM
R20
3.57M
R21
20k
R24
20k
R23
20k
R22
20k
Q16A
SSM6N16FUTE85LF
Q16B
FUTE85LF
HM_VDIFF_EN
702
가열 요소
III+
IIV+
IIV+
III+
II+
708
708
710
U12A
TLV23131DG
KT
C3
0.1μF
R26
200
R25
20k
U12B
712
TLV23131DGKT
R50
100
HM_OUT
HM_OUT
714
R10
20k
R11
40.2k
R12
80.6k
R13
162k
R14
324k
Q5
Q6
Q7
Q8
Q9
RZM001P02T2L
HM_SCALE_0
HM_SCALE_1
HM_SCALE_2
HM_SCALE_3
HM_SCALE_4

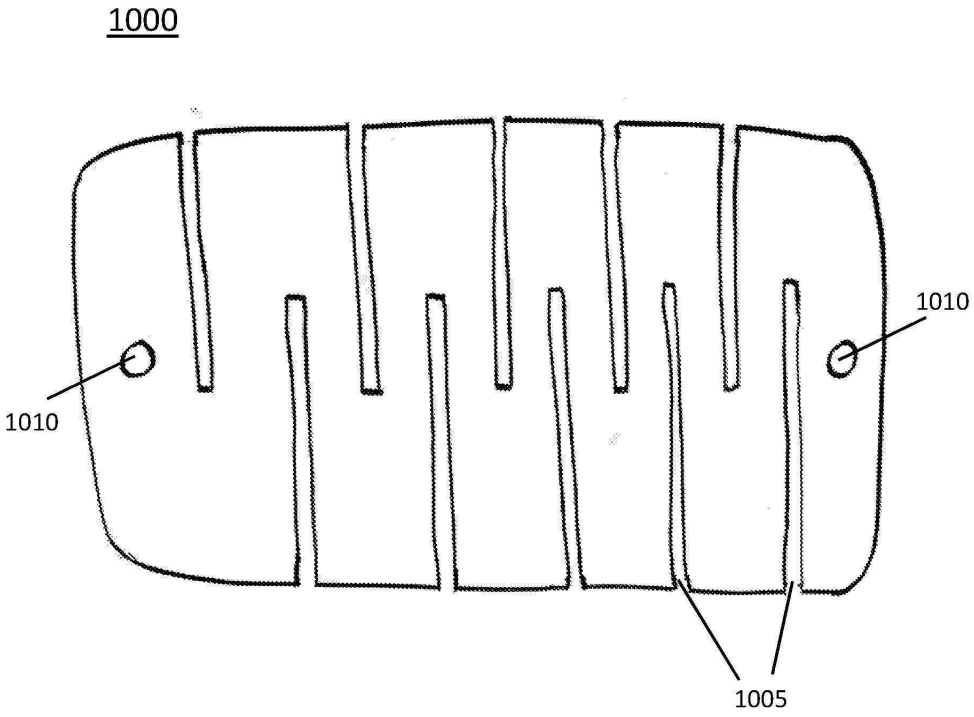
도면8


800
열전쌍 온도
400°C
350°C
300°C
250°C
200°C
150°C
100°C
50°C
0
온도 (°C)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
시간(s)

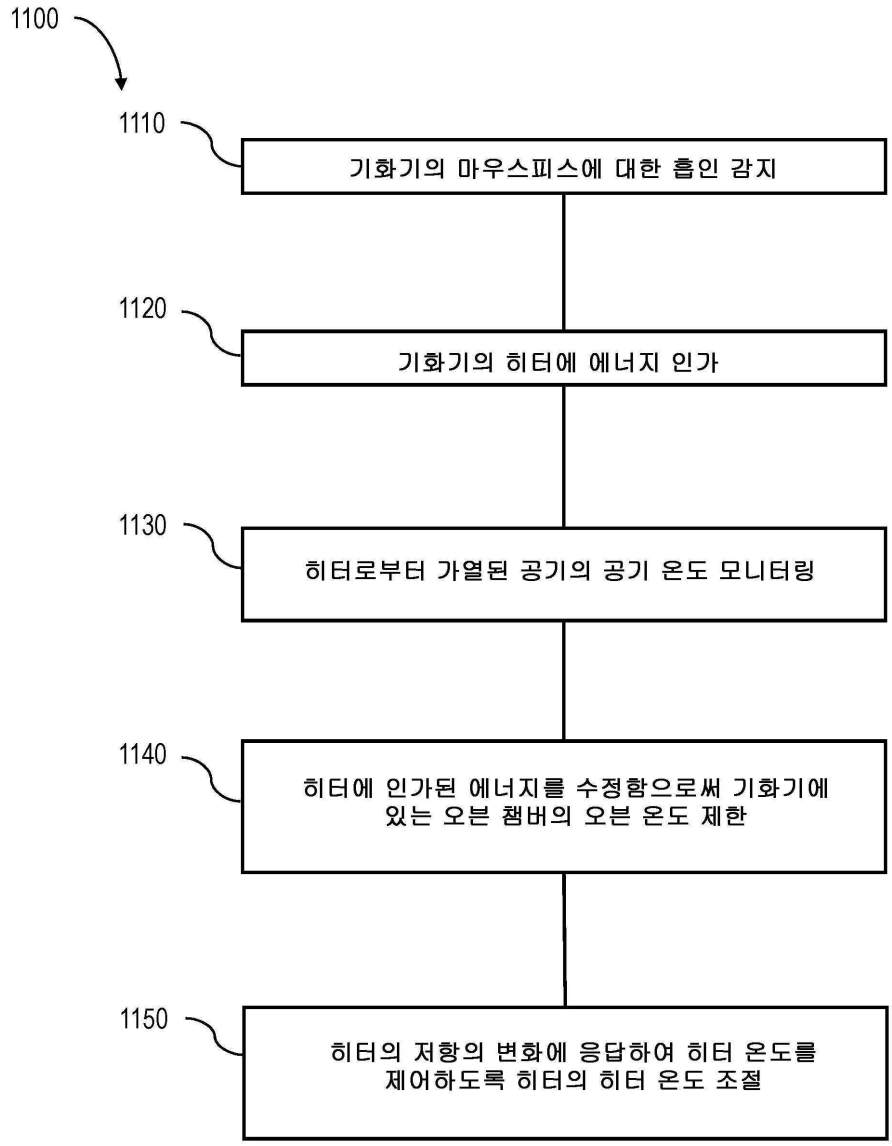
도면9


900
열전쌍 온도
400°C
350°C
300°C
250°C
200°C
150°C
100°C
50°C
온도 (°C)
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
시간(s)

도면10



도면11


1100
1110
기화기의 마우스피스에 대한 흡인 감지
1120
기화기의 히터에 에너지 인가
1130
히터로부터 가열된 공기의 공기 온도 모니터링
1140
히터에 인가된 에너지를 수정함으로써 기화기에 있는 오븐 챔버의 오븐 온도 제한
1150
히터의 저항의 변화에 응답하여 히터 온도를 제어하도록 히터의 히터 온도 조절