



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0003698  
(43) 공개일자 2025년01월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A24F 40/46 (2020.01) A24F 40/20 (2020.01)  
A24F 40/40 (2020.01) A24F 40/51 (2020.01)  
A24F 40/53 (2020.01) A24F 40/60 (2020.01)
- (52) CPC특허분류  
A24F 40/46 (2020.01)  
A24F 40/20 (2022.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7036873
- (22) 출원일자(국제) 2023년05월03일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년11월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2023/061617
- (87) 국제공개번호 WO 2023/213847  
국제공개일자 2023년11월09일
- (30) 우선권주장  
22171344.9 2022년05월03일  
유럽특허청(EPO)(EP)

- (71) 출원인  
제이티 인터내셔널 소시에떼 아노님  
스위스, 씨에이치-1202 제네바, 튀 카젠펙 라드자비 8
- (72) 발명자  
데버그 패트릭  
스위스 2088 크레시에 프레라르드 13
- (74) 대리인  
김태홍, 김진희

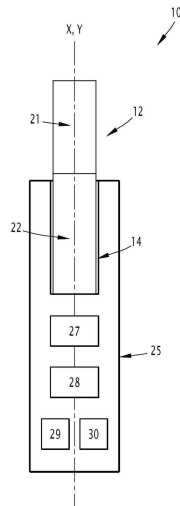
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 열 확산층을 포함하는 에어로졸 발생 장치

(57) 요약

본 발명은 에어로졸 발생 장치에 관한 것으로서, - 담배 물품(12)을 수용하도록 조정된 캐비티(14); - 열을 발생 시키도록 구성된 가열 소자 및 담배 물품(12)이 캐비티(14)에 수용될 때 발생한 열을 담배 물품(12)에 전달하도록 구성된 열 확산층을 포함하는 가열기(27)를 포함하고, 가열기(27)는 상기 열 확산층을 적어도 부분적으로 포함하는 센서 시스템(28)을 더 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A24F 40/40* (2022.01)

*A24F 40/51* (2020.01)

*A24F 40/53* (2020.01)

*A24F 40/60* (2022.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

에어로졸 발생 장치(10)로서,

- 담배 물품(12)을 수용하도록 조정된 캐비티(14);
- 열을 발생시키도록 구성된 가열 소자 및 시트에 의해 형성되고 상기 담배 물품(12)이 상기 캐비티(14)에 수용될 때 발생한 열을 상기 담배 물품(12)에 전달하도록 구성된 열 확산층(32)을 포함하는 가열기(27)를 포함하고, 상기 가열기(27)는 센서 시스템(28)을 더 포함하고, 상기 센서 시스템(28)은,
  - 적어도 부분적으로 상기 열 확산층(32); 및
  - 상기 열 확산층(32)에 의해 적어도 부분적으로 형성된 하나 이상의 센서 또는 상기 열 확산층(32)과 협동하는 하나 이상의 센서를 포함하는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 열 확산층(32)은 그래핀층이고, 바람직하게 상기 그래핀층은 사출 인쇄에 의해 형성되는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 열 확산층(32)은, 상기 담배 물품(12)이 상기 캐비티(14)에 수용될 때 상기 가열 소자와 상기 담배 물품(12) 사이에 배치되는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 해당하는 또는 각 센서는,

- 상기 캐비티(14) 내의 상기 담배 물품(12)의 삽입;
- 상기 캐비티(14)에 대한 상기 담배 물품(12)의 이동;
- 촉각적 명령어;
- 상기 캐비티(14)의 오염 수준;
- 전자기파, 특히 광 신호;
- 온도;
- 압력;
- 화학 원소;
- 가스

인 이벤트들/요소들 중 적어도 하나를 검출할 수 있는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 이벤트들/요소들 중 한 개 또는 여러 개는

- 기계적 변형;
- 전기 전도도의 변화;

- 압전 효과;
- 편광 변화

인 해당 센서의 매개변수들 중 적어도 하나를 측정함으로써 검출될 수 있는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열 확산층(32)은 센서와 상기 담배 물품(12) 사이에 배치되도록 설계된 적어도 부분적으로 투명한 창(50)을 형성하는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

- 상기 센서 시스템(28)은 복수의 센서(40)를 포함하고;
- 상기 센서들(40)은 코너 섹션에 배치되고/되거나 상기 열 확산층(32)을 형성하는 상기 시트의 또는 상기 시트 상의 어레이를 형성하는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 센서 시스템(28)은 광 신호를 방출할 수 있는 적어도 하나의 광학 방출기(61)를 더 포함하는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 광학 방출기(61)는 상기 열 확산층(32)에 적어도 부분적으로 형성되거나 상기 열 확산층(32)을 가로지르는 광 신호를 방출할 수 있는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가열 소자는 상기 열 확산층(32)에 적어도 부분적으로 집적되는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캐비티(14)를 적어도 부분적으로 확장하고 상기 담배 물품(12)에 대면하거나 상기 담배 물품과 접촉하도록 구성된 내면과 상기 내면의 반대측인 외면을 정의하는 지지부(24)를 더 포함하고,

상기 열 확산층(32)은 상기 지지부(24)의 내면 상에 또는 외면 상에 배치되는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 지지부(24)는,

- 중공 원통;
- 길이방향 막대;
- 횡방향 링;
- 그리드

인 요소들 중 적어도 하나에 의해 형성되는, 에어로졸 발생 장치(10).

#### 청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 지지부(24)는 알루미늄 또는 구리와 같은 금속으로 만들어지거나, SiO<sub>2</sub> 또는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 같은 실질적으로 투명한 재료로부터 만들어지는, 에어로졸 발생 장치(10).

**청구항 14**

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열 확산층(32)을 형성하는 시트는 연속적이거나, 길이방향으로 연장되도록 설계된 복수의 핑거 부분을 포함하는, 에어로졸 발생 장치(10).

**청구항 15**

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열 확산층(32)은 실질적으로 투명한, 에어로졸 발생 장치(10).

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 열 확산층을 포함하는 에어로졸 발생 장치에 관한 것이다.

[0002] 특히, 본 발명에 따른 에어로졸 발생 장치는, 예를 들어, 가열될 때 에어로졸을 형성할 수 있는 고체 기재를 포함하는 담배 물품, 예컨대 스틱과 함께 동작하도록 구성된다. 따라서, 이러한 유형의 에어로졸 발생 장치는, 비연소-가열식 장치 또는 HNB 장치라고도 하며, 전도, 대류 및/또는 복사를 통해 기재를 태우는 대신 가열하여 흡입용 에어로졸을 발생시키도록 조정된다.

**배경 기술**

[0003] 위험이 감소된 또는 위험이 수정된 장치(증발기라고도 함)의 인기와 사용은, 지난 몇 년 동안 담배, 시가, 시가 릴로, 및 롤링 담배와 같은 전통적인 담배 물품을 끊고자 하는 습관적 흡연자를 돕는 보조 도구로서 빠르게 증가하였다. 종래의 담배 물품에서 담배를 태우는 것과는 달리 증발가능한 물질을 가열하거나 따뜻하게 하는 다양한 장치와 시스템이 있다.

[0004] 일반적으로 이용가능한 위험이 감소된 또는 위험이 수정된 장치는 가열된 기재 에어로졸 발생 장치 또는 비연소-가열식 장치(HNB 장치)이다. 이러한 유형의 장치는, 통상적으로 습한 잎담배 또는 기타 적합한 증발가능 재료를 포함하는 에어로졸 기재를 통상적으로 150°C 내지 350°C 범위의 온도로 가열함으로써 에어로졸 또는 증기를 발생시킨다. 에어로졸 기재를 가열하지만 연소시키지 않거나 태우지 않으면, 사용자가 원하는 성분을 포함하지만 연소 및 태움의 독성 및 발암성 부산물은 포함하지 않는 에어로졸을 방출하게 된다. 또한, 담배 또는 기타 증발가능 재료를 가열하여 생성되는 에어로졸은 통상적으로 사용자에게 불쾌할 수 있는 연소 및 태움으로 인한 탄 맛이나 쓴 맛을 포함하지 않으므로, 기재는 사용자를 위해 연기 및/또는 증기를 더 맛있게 만들기 위해 이러한 재료에 통상적으로 첨가되는 설탕 및 기타 첨가제를 필요로 하지 않는다.

[0005] 에어로졸 발생 장치의 동작을 제어하기 위해서는, 담배 물품에 근접하게 배치된 하나 이상의 센서를 사용하는 것이 일반적이다. 예를 들어, 온도 센서는, 담배 기재의 온도를 측정하고 따라서 HNB 장치의 경우에 연소로 이어질 수 있는 이러한 장치의 초과 가열 또는 열악한 사용자 경험으로 이어질 수 있는 이러한 장치의 낮은 가열을 방지하도록 사용될 수 있다. 다른 유형의 센서는 담배 물품의 진위성, 기류 채널의 압력 등을 결정하도록 사용될 수 있다.

[0006] 장치 내부에 여러 개의 센서를 사용하면 장치를 더 잘 제어할 수 있으므로 유리할 수 있다. 그러나, 장치 내부에 다수의 센서를 사용하면 번거로울 수 있다. 특히, 센서들을 장치 내부에 배치하면 장치 비용을 증가시키고 장치의 수명 주기에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 심각한 문제가 발생할 수 있다. 또한, 예를 들어, 센서들이 담배 물품과 관련하여 배치됨으로 인해, 일부 센서는 측정 정확도가 낮을 수 있다.

**발명의 내용**

[0007] 본 발명의 목적들 중 하나는 번거롭지 않고 비용을 크게 증가시키지 않고 수명 주기를 단축하지 않으면서 복수의 센서를 통합할 수 있는 에어로졸 발생 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 이를 위해, 본 발명은 에어로졸 발생 장치에 관한 것으로서, 에어로졸 발생 장치는, 담배 물품을 수용하도록 조정된 캐비티; 및 열을 발생시키도록 구성된 가열 소자 및 담배 물품이 캐비티에 수용될 때 발생한 열을 담배 물품에 전달하도록 구성된 열 확산층을 포함하는 가열기를 포함하고, 가열기는 상기 열 확산층을 적어도 부분적으로 포함하는 센서 시스템을 더 포함한다.

- [0009] 이러한 특징부들 덕분에, 센서 시스템을 형성하는 복수의 센서는, 열 확산층에 직접 통합될 수 있거나 센서 시스템의 적어도 일부 동작 기능을 구현하도록 열 확산층을 사용할 수 있다. 열 확산층은 담배 물품과 접촉하거나 담배 물품에 매우 가깝게 배치될 수 있으므로, 센서 시스템의 센서들도 담배 물품에 가깝게 배치될 수 있어 담배 물품과 관련하여 측정의 정확도가 증가될 수 있다. 또한, 열 확산층이 센서 시스템의 일부를 구성하므로, 장치 내부의 센서 시스템의 배치가 더 콤팩트할 수 있고 비용이 절감될 수 있다.
- [0010] 일부 실시예에 따르면, 열 확산층은 그래핀층이며, 바람직하게 그래핀층은 사출 인쇄에 의해 형성된다.
- [0011] 에어로졸 발생 장치에서, 가열기 및/또는 열 확산층을 구현하는 데 사용되는 종래의 재료와 비교할 때, 그래핀은 수많은 이점이 있다.
- [0012] 우선, 그래핀은 실온에서 우수한 평면내 전도도(최대 5000 W/m/K)를 나타내며, 이는 구리(약 402 W/m/K) 및 알루미늄(약 237 W/m/K)보다 훨씬 우수하다. 이는 가열 소자로부터 열을 전도하고 확산하도록 의도된 열 확산층에 특히 유리하다. 따라서, 그래핀은 장치의 에너지 소비를 줄일 수 있다.
- [0013] 또한, 그래핀은 금속이나 폴리머계 가열 재료보다 산 알칼리 및 습기에 대해서도 부식이 거의 없다. 게다가, 그래핀은 경량이며, 안정성이 뛰어나고, 유연성이 있고 열 관성이 낮다. 그래핀층의 유연성은 그래핀층이 담배 물품의 임의의 형상에 맞게 조정이 가능하고 그래핀층을 담배 물품에 더 가깝게 배치할 수 있으며 유리하게는 담배 물품과 접촉할 수 있게 한다.
- [0014] 그래핀은 가시광선에서 약 80% 내지 90%의 높은 광학적 투명도를 갖는다. 열 확산층의 이러한 특징은 다양한 종류의 센서, 특히 광학 센서와 함께 널리 사용될 수 있다. 따라서, 센서 시스템을 열 확산층의 내부에 적어도 부분적으로 배치하거나 예를 들어 열 확산층의 일측 또는 양측에 배치할 수 있다.
- [0015] 보다 일반적으로, 그래핀층을 센서 시스템의 일부로서 사용함으로써, 몇 가지 주요 이점이 있다:
- [0016] - 열 에너지는 그래핀층을 포함하거나 그래핀층으로 덮인 부분에 대하여 빠르고 고르게 분산되고;
- [0017] - 그래핀은 매우 단단하고 전기를 매우 잘 전도하고;
- [0018] - 그래핀층은 매우 유연하고;
- [0019] - 그래핀층은 다양한 기관에 대하여 조정될 수 있고;
- [0020] - 그래핀층의 특성이 변하도록 그래핀층의 물리적 특성이 조정되어 그래핀층이 다양한 유형의 센서 또는 수동 소자를 실현하는 기관이 될 수 있다.
- [0021] 그래핀의 열 전도 특성과는 무관하게, 그래핀으로 만든 소자는 에어로졸 발생 장치에 유용할 수 있는 다양한 센서를 만드는 데 사용될 수 있다. 특히, 그래핀은, 더 이상 유연하지 않은 번거로운 패키지를 필요로 하지 않고 에어로졸 발생 장치의 캐비티에 쉽게 통합될 수 있는 매우 얇은 센서를 제공할 수 있다. 그래핀을 사용함으로써 실현될 수 있는 센서 유형의 수는 매우 중요하다. 또한, 그래핀을 사용하면, 단일 그래핀 시트 상에 복수의 센서를 실현할 수 있다.
- [0022] 다양한 기술이 그래핀층을 제조하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 사출 인쇄에 의해 그래핀층을 실현하여 그래핀층이 복잡한 형상의 기관 상에 실현될 수 있다.
- [0023] 일부 실시예에 따르면, 센서 시스템은 열 확산층에 의해 적어도 부분적으로 형성된 하나 이상의 센서 또는 열 확산층과 협동하는 하나 이상의 센서를 포함한다.
- [0024] 일부 실시예에 따르면, 해당하는 또는 각 센서는,
- [0025] - 캐비티 내로의 담배 물품의 삽입;
- [0026] - 캐비티와 관련하여 담배 물품의 이동;
- [0027] - 촉각 명령어;
- [0028] - 캐비티의 오염 수준;
- [0029] - 전자기파, 특히 광 신호;
- [0030] - 온도;

- [0031] - 압력;
- [0032] - 화학 원소;
- [0033] - 가스
- [0034] 인 이벤트들/요소들 중 적어도 하나를 검출할 수 있다.
- [0035] 센서를 사용하여 캐비티 내로의 담배 물품의 삽입을 검출하는 경우, 에어로졸 발생 장치의 동작은, 예를 들어, 담배 물품의 삽입 시에만 활성화될 수 있다. 이는, 예를 들어, 가열 소자가 활성화되는 반면 담배 물품이 캐비티 내로 삽입되지 않은 경우에 장치의 초과 가열을 방지할 수 있다. 장치의 활성화는 사용자에게 의해 수동으로 또는 미리 정해진 이벤트에 따라 수행될 수 있다. 미리 정해진 이벤트는 이러한 담배 물품의 삽입 및/또는 사용자에게 의해 수행되는 퍼프를 포함할 수 있다. 이러한 마지막의 경우, 압력 센서를 사용하여 장치 내의 압력 구배를 검출할 수 있다.
- [0036] 보다 일반적인 경우, 센서를 사용하여 캐비티와 관련하여 담배 물품의 임의의 이동을 검출할 수 있다. 이러한 이동은 캐비티 내로의 담배 물품의 삽입 또는 캐비티로부터의 담배 물품의 추출을 의미할 수 있다. 이러한 마지막의 경우, 에어로졸 발생 장치, 특히 가열 소자의 동작이 비활성화될 수 있다.
- [0037] 센서를 사용하여 촉각 명령어를 검출하는 경우, 이러한 촉각 명령어는 장치의 제어기에 전송될 수 있으며, 제어기는 이러한 명령어에 기초하여 장치의 적어도 소정의 기능을 수정/활성화/비활성화할 수 있다.
- [0038] 센서를 사용하여 캐비티의 오염 수준을 검출하는 경우, 예를 들어, 캐비티에 퇴적된 오염물을 검출하고 이러한 오염물의 가열 또는 심지어 지지력을 방지할 수 있다. 예를 들어, 캐비티의 오염 수준이 제1 임계값보다 큰 경우, 경고 메시지가 사용자에게 전송될 수 있다. 이러한 메시지는, 예를 들어, 제어기에 의해 장치의 본체에 배치된 하나 또는 여러 개의 LED 또는 디스플레이를 사용하여 전송될 수 있다. 선택적으로, 예를 들어, 캐비티의 오염 수준이 제1 임계값보다 큰 제2 임계값보다 큰 경우, 제어기는, 예를 들어, 캐비티가 세척되지 않을 때까지 장치의 동작을 비활성화할 수 있다.
- [0039] 센서를 사용하여 전자기파, 예를 들어, 광 신호를 검출하는 경우, 이러한 신호는, 예를 들어, 담배 물품을 인증하거나 식별하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 담배 물품은 표면 상에 가시광선, 자외선 또는 적외선 스펙트럼에서 광학적으로 판독될 수 있는 기호 또는 코드를 포함할 수 있다. 이 경우, 이러한 기호/코드는 장치의 제어기에 의해 검증될 수 있는 데이터를 인코딩할 수 있다.
- [0040] 센서를 사용하여 온도를 검출하는 경우, 이 측정값은 제어기에 의해 담배 물품을 가열하는 데 사용되는 가열 프로파일을 조정하는 데 사용될 수 있다.
- [0041] 센서를 사용하여 압력 구배를 검출하는 경우, 이 측정값은 제어기에 의해 가열 소자를 활성화하는 데 사용될 수 있다.
- [0042] 마지막으로, 센서를 사용하여 미리 정해진 화학 원소 또는 가스(예컨대, CO)를 검출하는 경우, 제어기는 가열 프로파일을 조정하고/하거나 경고 메시지 또는 다른 유형의 메시지를 사용자에게 전송하도록 이 정보를 사용할 수 있다.
- [0043] 일부 실시예에 따르면, 상기 이벤트들/요소들 중 한 개 또는 여러 개는, 해당 센서의
- [0044] - 기계적 변형;
- [0045] - 전기 전도도의 변화;
- [0046] - 압전 효과;
- [0047] - 편광 변화
- [0048] 인 매개변수들 중 적어도 하나를 측정함으로써 검출될 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 캐비티 내로의 담배 물품의 삽입 또는 캐비티 내의 담배 물품의 이동은 해당 센서의 기계적 변형에 의해 검출될 수 있다. 선택적으로, 변형은 전기적으로 또는 광학적으로 검출될 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 캐비티 내부에서 담배 물품을 이동시키는 동안 변형을 검출하기 위해 압전 효과를 사용할 수도 있다. 이러한 목적을 위해, 압전이 아닌 (그래핀과 같은) 센서의 재료를 도핑하여 압전으로 만들 수 있다. 이러한 재료는 격자의 양측 상에 리튬, 수소, 칼륨 및 불소뿐만 아니라 수소와 불소, 및 리튬과 불소의 조합으로도

평될 수 있다. 그래핀의 경우, 그래핀의 일측면만 도핑하거나 양측면을 상이한 원자로 도핑하는 것이 그래핀의 완벽한 대칭을 깨뜨리기 때문에 공정의 핵심이며, 그렇지 않으면 압전 효과가 취소된다.

- [0051] 촉각적 명령어 또는 캐비티의 오염 수준은 해당 센서의 전기 전도도의 변화를 사용하여 검출될 수 있다. 예를 들어, 그래핀을 포함하는 센서를 사용하는 경우, 그래핀의 전기 전도도는 분석물이라고 하는 물질이 그래핀의 표면에 결합됨에 따라 변하고, 이러한 물질의 화학적 성분이 식별 및 측정될 수 있다. 전도도 변화의 크기는 퇴적된 오염물의 농도와 상관 관계가 있다.
- [0052] 특히, 그래핀층을 포함하는 센서는 이 센서가 조정형 편광판으로서 동작하도록 구성될 수 있다. 이는 흡연 물품 상에 배치되어 있고 편광 특성을 갖는 광학 코드 또는 기호를 검출하는 데 사용될 수 있다. 또한, 그래핀 산화물(CO) 형태의 그래핀층은 여기 광의 파장을 변경함으로써 방출되는 파장이 가변될 수 있는 형광층으로서 구성될 수 있다. 형광 응용분야의 경우, 시트 크기, 화학적 조성 및 기타 인자를 변경함으로써 형광 특성이 변조될 수 있다. 그래핀층은, 형광층으로서 작용하므로, 방출 확산기의 역할을 하며 흡연 물품용 광학적 위조-방지 센서에도 사용될 수 있다.
- [0053] 일부 실시예에 따르면, 열 확산층은 센서와 담배 물품 사이에 배치되도록 설계된 적어도 부분적으로 투명한 창을 형성한다.
- [0054] 이 창은 특히 담배 물품의 외면 상에 있는 광학 코드나 기호를 판독하는 데 사용될 수 있다. 이 경우, 담배 물품은, 광학 센서가 이러한 코드나 기호를 판독하는 동안 캐비티에 수용되는 동시에 가열될 수 있다.
- [0055] 창은, 가능하게는 기계적 힘에 의해 또는 접촉이나 납땀에 의해, 또는 멤브레인의 구현에 알려진 것과 같은 증착 공정을 암시하는 임의의 공정에 의해 열 확산층의 불투명한 부분과 열 접촉하도록 배치될 수 있다.
- [0056] 창은,
- [0057] - 길이에 걸쳐 균일한 직경을 가질 필요는 없는 원통형 형상;
- [0058] - 닫히거나 개방된 링의 형상;
- [0059] - 직사각형 또는 정사각형 형상의 단면 또는 임의의 다른 비원형 단면을 갖는 튜브 또는 링;
- [0060] - 적어도 하나의 직사각형 형상의 단면을 갖는 평평한 또는 곡선형의 플레이트;
- [0061] - 서로 다른 곡률을 갖는 적어도 두 개의 단면을 갖는 창;
- [0062] - 적어도 하나의 평평한 면과 적어도 하나의 곡선형 면을 갖는 창;
- [0063] - 투명하고 열 전도성이 있는 창들의 어레이
- [0064] 와 같은 임의의 형상을 가질 수 있다.
- [0065] 일부 실시예에 따르면, 센서들은 모서리 섹션에 배치되고/되거나 열 확산층을 형성하는 시트의/시트 상에 어레이를 형성한다.
- [0066] 이러한 특징부들 덕분에, 센서들은, 담배 물품을 수용하는 캐비티를 형성하도록 열 확산층이 접히거나 말릴 때 담배 물품과 관련하여 적절한 위치에 배치될 수 있다. 따라서, 센서들은, 예를 들어, 담배 물품과 관련하여 원주 방향으로 배열될 수 있다. 또한, 가열 소자가 열 확산층에 통합될 때, 센서는 가열 소자로부터 간격을 두고 시트의 주변에 배치될 수 있다.
- [0067] 일부 실시예에 따르면, 센서 시스템은 광 신호를 방출할 수 있는 적어도 하나의 광 방출기를 더 포함한다.
- [0068] 일부 실시예에 따르면, 상기 방출기는 열 확산층에 적어도 부분적으로 형성되거나 열 확산층과 협동한다.
- [0069] 일부 실시예에서, 상기 전송기는 열 확산층에 적어도 부분적으로 형성되거나 열 확산층과 협동한다.
- [0070] 예를 들어, 광학 전송기는 그래핀을 포함하는 열 확산층에 통합될 수 있다. 특히, 그래핀층은 그래핀 광원으로 구성될 수 있고, 이는 매우 얇은 광원을 가열기 요소 내에 또는 상에 통합할 수 있게 한다.
- [0071] 다른 일례에 따르면, 그래핀층은 광원에서 캐비티로 및 가열기 캐비티에서 광 수신기로 전자기 방사선을 전송하는 창으로서 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 그래핀층은 가열 소자의 불투명한 부분에 제공된 관통 애퍼처 상에 배치된 자립형 층, 가능하게는 유연한 층으로 만들어질 수 있다.

- [0072] 일부 실시예에 따르면, 가열 소자는 열 확산층에 적어도 부분적으로 통합된다.
- [0073] 특히, 가열 소자는 그래핀층과 같이 열 확산층 내에 부분적으로 또는 완전히 실현될 수 있다. 그래핀층은 그래핀계 센서 또는 그래핀계 전자 구조인 부분을 포함하는 캡톤과 같은 유연한 기관 상에 배치될 수 있다.
- [0074] rGO(환원된 산화물 그래핀) 가열 소자는, 15 V의 전압이 인가될 때 200°C 초과와 안정적인 정상-상태 온도를 쉽게 달성할 수 있으며, 약 4초의 시간 상수와  $\sim 200\text{ }^\circ\text{Ccm}^2/\text{W}$ 의 열 전달 계수를 특징으로 한다.
- [0075] 일부 실시예에 따르면, 에어로졸 발생 장치는, 또한, 캐비티를 적어도 부분적으로 확장하고 담배 물품에 대면하거나 접촉하도록 구성된 내면 및 내면의 반대측인 외면을 정의하는 지지부를 더 포함하고, 열 확산층은 지지부의 내면 또는 외면 상에 배치된다.
- [0076] 열 확산층이 지지부의 내면 상에 배치되는 경우, 열 확산층은 담배 물품과 직접 접촉하거나 담배 물품이 캐비티에 수용될 때 담배 물품에 대면할 수 있다. 본 실시예는 가열 소자가 열 확산층에 적어도 부분적으로 통합되는 경우에 특히 유리하다. 따라서, 담배 물품을 가열하는 동안 열 손실을 최소화할 수 있다.
- [0077] 열 확산층이 지지부의 외면 상에 배치되는 경우, 열 확산층은 지지부에 열을 균일하게 확산시킬 수 있고, 담배 물품은 담배 물품과 직접 접촉하거나 담배 물품에 대면하는 지지부에 의해 가열될 수 있다. 지지부는 알루미늄, 구리,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  등과 같은 임의의 적합한 열 전도성 재료로 만들어질 수 있다. 이러한 재료들 중 일부는 투명할 수 있다. 따라서, 열 확산층이 있는 지지부는 적어도 부분적으로 투명한 구조를 형성할 수 있다.
- [0078] 일부 실시예에 따르면, 지지부는
- [0079] - 중공 원통;
- [0080] - 길이방향 막대;
- [0081] - 횡방향 링;
- [0082] - 그리드
- [0083] 인 요소들 중 적어도 하나에 의해 형성된다.
- [0084] 일부 실시예에 따르면, 열 확산층은 시트에 의해 형성된다. 따라서, 열 확산층은 단일 시트를 포함하는 것으로 이해된다. 이 시트는 연속적이거나, 길이방향으로 연장되도록 설계된 복수의 핑거 부분을 포함한다.
- [0085] 대안으로, 열 확산층은 임의의 적합한 방식으로 배치된 복수의 애퍼처를 포함할 수 있다.
- [0086] 일부 실시예에 따르면, 열 확산층은 실질적으로 투명하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0087] 본 발명과 이의 이점은, 제한적이지 않은 예로서만 주어지고 첨부 도면을 참조하여 작성된 다음 설명을 읽으면 더 잘 이해될 것이다.
- 도 1은 본 발명에 따른 에어로졸 발생 장치 및 에어로졸 발생 장치에 수용된 담배 물품의 개략도이며, 에어로졸 발생 장치는 열 확산층, 지지부 및 센서 시스템을 포함한다.
- 도 2 내지 도 6은 열 확산층과 지지부의 각 배치의 다른 예를 보여주는 개략도이다.
- 도 7 내지 도 8은 열 확산층과 관련하여 센서 시스템의 배치의 다른 예를 보여주는 개략도이다.
- 도 9 내지 도 13은 본 발명의 다른 예에 따른 센서 시스템의 동작을 보여주는 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0088] 본 발명을 설명하기 전에, 본 발명이 다음 설명에 명시된 구성의 세부사항으로 한정되지 않는다는 점을 이해해야 한다. 본 개시내용의 이점을 갖는 당업자에게는 본 발명이 다른 실시예를 가질 수 있고 다양한 방식으로 실시되거나 수행될 수 있다는 점이 명백할 것이다.
- [0089] 본원에서 사용되는 바와 같이, "에어로졸 발생 장치" 또는 "장치"라는 용어는, 에어로졸 발생 유닛(예컨대, 사용자가 흡입하도록, 예를 들어, 마우스피스에서 장치의 유출구로 전달되기 전에 에어로졸로 응축되는 증기를 발생시키는 에어로졸 발생 소자)에 의해 베이핑용 에어로졸을 포함하는 에어로졸을 사용자에게 전달하는 베이핑

장치를 포함할 수 있다. 장치는 휴대형일 수 있다. "휴대형"은 사용자가 잡고 사용할 수 있는 장치를 지칭할 수 있다. 장치는, 예를 들어, 트리거에 의해 제어될 수 있는 (에어로졸의 계량된 투여량과는 대조적으로) 가변적인 시간량 동안 가열 시스템을 활성화함으로써 가변적인 양의 에어로졸을 발생시키도록 조정될 수 있다. 트리거는 베이핑 버튼 및/또는 흡입 센서와 같이 사용자에게 의해 활성화될 수 있다. 흡입 센서는, (담배, 시가 또는 파이프 등의 기존의 가연성 흡연 물품을 피우는 효과를 모방하기 위해) 가변적인 양의 증기가 제공될 수 있도록 흡입 강도와 흡입 지속시간에 민감할 수 있다. 장치는, 가열기 및/또는 가열된 에어로졸 발생 물질(에어로졸 전구체)의 온도를 특정된 목표 온도로 구동한 후 에어로졸을 효율적으로 발생시킬 수 있는 목표 온도에서 온도를 유지하기 위한 온도 조절 제어부를 포함할 수 있다.

[0090] 본원에서 사용되는 바와 같이, "에어로졸"이라는 용어는 전구체의 현탁액을 고체 입자; 액체 방울; 가스 중 하나 이상으로서 포함할 수 있다. 상기 현탁액은 공기를 포함하는 가스에 있을 수 있다. 본원에서 에어로졸은 일반적으로 증기를 지칭/포함할 수 있다. 에어로졸은 전구체의 하나 이상의 성분을 포함할 수 있다.

[0091] 본원에서 사용되는 바와 같이, "증발가능 재료" 또는 "에어로졸-형성 전구체"라는 용어는 액체; 고체; 젤; 무스; 거품 또는 기타 물질 중 하나 이상을 지칭할 수 있다. 증발가능 재료는 본원 정의된 바와 같이 에어로졸을 형성하도록 장치의 가열 시스템에 의해 처리될 수 있다. 증발가능 재료는 니코틴; 카페인 또는 기타 활성 성분 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 활성 성분은 액체일 수 있는 담체와 함께 운반될 수 있다. 담체는 프로필렌 글리콜 또는 글리세린을 포함할 수 있다. 향료도 존재할 수 있다. 향료는 에틸바닐린(바닐라), 멘톨, 이소아밀 아세테이트(바나나 오일) 또는 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 고체 에어로졸 형성 물질은 가공된 담배 재료, 관상엽 담배(RTB)의 압착된 시트 또는 배향된 스트립 또는 조각을 포함하는 막대 형태일 수 있다.

[0092] 본 발명에 따른 에어로졸 발생 장치(10)는 도 1에 도시되어 있다. 이 도면에 도시된 바와 같이, 에어로졸 발생 장치(10)는 담배 물품(12)이 에어로졸 발생 장치(10)에 의해 획정된 캐비티(14)에 수용될 때 담배 물품(12)과 함께 동작하도록 구성된다.

[0093] 담배 물품(12)은 도 1의 예에서 장치 축 Y와 일치하는 물품 축 X에 따라 연장된다. 담배 물품(12)은, 예를 들어, 일반적으로 원통형 형상을 갖는다. 이 원통형 형상은 길이를 따라 단면이 원형이다. 유리하게, 일부 실시예에 따르면, 담배 물품(12)은 기존 담배와 실질적으로 동일한 형상 및/또는 치수를 갖는다. 예를 들어, 담배 물품(12)은 기존 담배와 실질적으로 동일한 형상 및/또는 치수를 갖는 HNB 제품(비연소-가열식 물품)을 형성할 수 있다. 그러나, 일부 대체 실시예에서, 담배 물품(12)은 평행육면체형, 자갈형 형상 등과 같이 기존 담배와는 다른 편리한 형상을 가질 수 있다. 담배 물품(12)은, 또한, 더 크거나 더 작은 크기(예컨대, 길이방향 또는 원주방향)를 가질 수 있다.

[0094] 유리하게, 본 발명에 따르면, 담배 물품(12)은 기존 담배이거나 알려진 HNB 물품이다.

[0095] 도 1을 참조하면, 담배 물품(12)은 필터/쿨러 부분(21)과 보관 부분(22)을 포함한다. 이러한 부분들은 종이, 알루미늄 호일 또는 이들의 조합을 포함하는 공통 래퍼(도시되지 않음)에 의해 함께 조립될 수 있다. 도 1의 예에서, 필터/쿨러 부분(21)은 물품 축 X에 따라 연장되고 보관 부분(22)에 인접해 있다. 보관 부분(22)도 물품 축 X를 따라 연장되고, 예를 들어, 필터/쿨러 부분(21)보다 약간 더 길 수 있다. 다른 일례에 따르면, 보관 부분(22)은 필터/쿨러 부분(21)과 동일한 길이를 갖거나 이 필터/쿨러 부분(21)보다 짧다.

[0096] 필터/쿨러 부분(21)은 사용자의 입/입술과 접촉하도록 설계된 담배 물품(12)의 입 단부를 형성한다. 이 부분(21)은 에어로졸의 가열에 더하여 보관 부분(22)에 의해 형성된 에어로졸을 여과 및/또는 냉각하도록 설계된 필터 및/또는 냉각 세그먼트들을 포함한다. 예를 들어, 필터/쿨러 부분(21)은 물품의 입 단부에서의 필터 세그먼트(들) 및 필터 세그먼트(들)와 보관 부분(22) 사이의 관형 요소(예컨대, 종이 튜브)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서는, 필터/쿨러 부분(21)이 제공되지 않는다. 이 경우, 예를 들어, 보관 부분(22)은 물품(12)의 입 단부를 형성할 수 있다. 이 경우, 담배 물품(12)에 연결될 수 있는 교환가능한 필터/쿨러 마우스피스가 사용될 수 있다.

[0097] 보관 부분(22)은 위에서 정의된 바와 같이 증발가능 재료를 포함한다. 일부 실시예에서, 보관 부분(22)은 증발가능 재료를 가열하기 위해 에어로졸 발생 장치(10)의 해당 가열 소자(들)와 협동하도록 구성된 한 개의 또는 여러 개의 가열 소자를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 보관 부분(22) 내의 가열 소자들은 자기장 내에 배치될 때 증발가능 재료를 가열할 수 있는 복수의 서셉터를 제공할 수 있다.

[0098] 캐비티(14)는 담배 물품(12)을 적어도 부분적으로 수용하도록 조정된다. 캐비티(14)는, 예를 들어, 장치 축 Y에 따라 연장된다. 특히, 도 1의 예에 따르면, 캐비티(14)는 담배 물품(12)의 보관 부분(22)을 전체적으로 수용하

도록 조정된다. 유리하게, 보관 부분(22)의 길이는 캐비티(14)의 길이와 실질적으로 동일하다. 캐비티(14)의 단면 형상은, 예를 들어, 담배 물품(12)의 단면 형상에 상응한다. 캐비티의 일반적인 형상은 알루미늄 또는 구리와 같은 열 전도성 재료로 만들어질 수 있는 지지부(24)(도 1에 도시되지 않음)에 의해 정의될 수 있다. 일부 경우에, 지지부(24)는 적어도 부분적으로 투명할 수 있고, 예를 들어, SiO<sub>2</sub> 또는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 만들어질 수 있다. 지지부(24)의 특정 형상 및 배치의 예는 아래에서 더 자세히 설명될 것이다.

[0099] 도 1을 참조하면, 에어로졸 발생 장치(10)는 다양한 기능을 보장하는 장치(10)의 다양한 내부 구성요소를 포함하는 하우징(25)을 포함한다. 예를 들어, 하우징(25)은, 담배 물품(12)의 보관 부분(22)을 가열하기 위한 가열기(27), 에어로졸 발생 장치(10)의 동작을 모니터링하기 위한 센서 시스템(28), 특히 가열기(27)의 동작을 제어하기 위한 제어기(29), 및 가열기(27)에 제어기(29)에 전력을 공급하기 위한 배터리(30)를 포함한다.

[0100] 배터리(30)는, 예를 들어, 외부 소스에 의해 공급되는 전원을 사용하여 충전되고 미리 정해진 전압의 직류를 제공하도록 설계된 알려진 배터리이다. 배터리(30)는, 배터리를 외부 소스에 연결할 수 있는 배터리 충전기에 연결될 수 있으며, 이러한 목적을 위해 전원 커넥터(예컨대, 미니 USB 또는 USB-C 커넥터) 또는 무선 충전 커넥터를 포함한다. 배터리 충전기는, 또한, 외부 소스로부터 배터리(30)로 전달되는 전력을, 예를 들어, 미리 정해진 충전 프로파일에 따라 제어할 수 있다. 이러한 충전 프로파일은, 예를 들어, 배터리의 충전 수준에 따라 배터리의 충전 전압을 정의할 수 있다. 일부 대체 실시예에서, 배터리(30) 대신, 하우징(25)은, 예를 들어, 전선으로 장치(10)를 외부 전원에 연결하는 전원 커넥터만 포함할 수 있다. 이 경우, 장치(10)는 이 외부 전원에 연결된 경우에만 동작할 수 있다.

[0101] 제어기(29)는 배터리(30)에 의해 또는 대체 실시예에서 외부 전원에 의해 가열기(27)의 전원을 제어함으로써 가열기(27)의 동작을 제어하도록 구성된다. 이러한 목적을 위해, 제어기(29)는, 예를 들어, 가열기(27)의 동작을 제어하기 위해 미리 정해진 가열 프로파일을 적용할 수 있다. 일부 실시예에서, 가열 프로파일은 담배 물품(12)의 특성 또는 유형에 따라 선택될 수 있다. 예를 들어, 가열 프로파일은 담배 물품(12)의 보관 부분(22)에 포함된 향료의 유형에 따라 선택된다. 추가로 또는 대안으로, 일부 실시예에서, 가열 프로파일은 아래에서 더 자세히 설명되는 바와 같이 센서 시스템(28)에 의해 제공되는 데이터에 따라 선택될 수 있다. 보다 일반적으로, 제어기(29)는 한 개의 또는 여러 개의 제어 명령어를 결정하기 위해 센서 시스템(28)에 의해 획득된 측정값을 수신하고 이러한 측정값을 처리할 수 있다.

[0102] 가열기(27)는, 열을 발생시키도록 구성된 가열 소자 및 캐비티(14)에 수용될 때 발생한 열을 담배 물품(12)과 특히 보관 부분(22)에 전달하도록 구성된 열 확산층(32)을 포함한다. 일부 실시예에서, 가열기(27)는 상기 정의된 바와 같은 복수의 열 확산층(32)을 포함한다.

[0103] 가열 소자는 제어기(29)에 의해 선택된 가열 프로파일에 따라 배터리(30)에 의해 전력을 공급받을 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 가열 소자는 열 확산층(32)에 통합되거나 열 확산층에 연결될 수 있다. 예를 들어, 가열 소자는 열 확산층(32)의 적어도 일부 내로 연장될 수 있는 저항성 와이어, 특히 금속 와이어를 제공할 수 있다. 다른 일례에 따르면, 가열 소자는, 예를 들어, 캡톤과 같은 유연한 기관 상에 열 확산층(32)과 함께 완전히 실현될 수 있다. 가열 소자는 그래핀으로 만들어질 수 있다.

[0104] 열 확산층(32)은 담배 물품(12)의 보관 부분(22)에 가능한 한 가깝게 지지부(24)에 인접하게 배치된다. 유리하게, 열 확산층(32)과 지지부(24) 사이에 선택된 적어도 하나의 요소는, 보관 부분(22)과 접촉하거나 예를 들어, 1 mm 내지 5 mm의 짧은 거리만큼 이격되어 있으면서 보관 부분(22)에 대면하도록 배치된다. 첫 번째 경우, 보관 부분(22)은 전도에 의해 가열된다. 두 번째 경우, 보관 부분(22)은 대류에 의해 가열된다.

[0105] 도 2는 지지부(24)에 대한 열 확산층(32)의 배치의 다양한 예를 도시한다. 특히, 도 2의 예 A에 따르면, 지지부(24)는 열 확산층(32)과 접촉하는 외면을 정의한다. 도 2의 예 B에서, 지지부(24)는 열 확산층(32)과 접촉하는 내면을 정의한다. 다시 말하면, 예 A에서, 열 확산층(32)은 지지부(24)에 대해 외부에 배치되고, 예 B에서, 열 확산층(32)은 내부에 배치된다. 따라서, 예 B에서, 열 확산층(32)은 담배 장치(12)의 보관 부분(22)과 접촉하거나 이 부분에 직접 대면하도록 의도된다.

[0106] 도 2의 양측 예에 따르면, 지지부(24)는 장치 축 Y를 따라 연장되는 연속적인 원통형 형상을 갖는다. 그러나, 지지부(24)는 임의의 다른 적절한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어, 길이방향 막대, 횡방향 링, 그리드 등을 나타낼 수 있다. 따라서, 도 3의 예에서, 지지부(24)는 장치 축 Y를 따라 연장되는 길이방향 막대를 나타낸다. 도 4의 예에서, 지지부(24)는 장치 축 Y를 따라 연장되는 길이방향 막대와 횡방향 링에 의해 형성된 그리드를 나타낸다.

- [0107] 도 2 내지 도 4의 예에서, 열 확산층(32)은 지지부(24)의 내부 또는 외부에 감길, 예를 들어, 직사각형 형상의 연속 시트에 의해 형성된다. 그러나, 열 확산층(32)의 다른 형상도 가능할 수 있다. 따라서, 도 5의 우측 부분에 도시된 바와 같이, 열 확산층(32)은 복수의 핑거 부분(도면의 예에서는 4개)을 포함하는 시트로부터 형성될 수 있다. 이러한 핑거 부분들은, 열 확산층(32)이 동일 도면의 좌측 부분에 도시된 바와 같이 지지부(24) 주위에 감길 때 장치 축 Y를 따라 길이방향으로 연장되도록 의도된다. 이 구성에서, 열 확산층(32)은 지지부(24)의 외면을 부분적으로만 덮는다. 변형예에서, 동일한 열 확산층(32)은 지지부(24)의 내면 상에 배치될 수 있다.
- [0108] 열 확산층(32)은 지지부(24) 상에 임의의 다른 적절한 방식으로 배치될 수 있다. 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 열 확산층(32)은 지지부(24) 상에 직접 사출 인쇄에 의해 실현될 수 있다. 본 실시예는 열 확산층(32)이 그래핀으로 만들어질 때 특히 유리하다. 일부 실시예에서, 열 확산층(32)은 여러 장의 시트에 의해 형성될 수 있다.
- [0109] 유리하게, 본 발명에 따르면, 열 확산층(32)은 그래핀을 포함하거나 그래핀으로부터 형성된다. 또한, 열 확산층(32)은 적어도 부분적으로 투명하게 만들어질 수 있다. 예를 들어, 열 확산층의 표면은 90% 초과로 투명할 수 있다. 열 확산층(32)의 투명도는 10% 내지 100%, 유리하게는 20% 내지 90%일 수 있다.
- [0110] 본 발명에 따르면, 센서 시스템(28)은 가열기(27)에 통합되고, 특히 열 확산층(32)을 적어도 부분적으로 포함한다. 이는 센서 시스템(28)이 열 확산층(32)에 의해 적어도 부분적으로 형성된 하나 이상의 센서 또는 열 확산층(32)과 협동하여 해당 측정값을 제공하는 하나 이상의 센서를 포함한다는 것을 의미한다. 센서 시스템(28)의 센서들의 배치는 이러한 센서들의 특성 및 이러한 센서들이 제공할 수 있는 측정값에 따라 달라진다.
- [0111] 도 7의 예에서는, 4개의 센서(40)가 열 확산층(32)에 통합된다. 특히, 이 도면에 도시된 바와 같이, 센서들(40)은 열 확산층(32)을 형성하는 시트의 반대측 모서리에 2개씩 통합될 수 있다. 따라서, 열 확산층(32)이 장치 축 Y 주위에 감길 때, 센서들은 캐비티의 상이한 단부들 상에 위치하며, 두 개의 센서는 개방 단부에 인접하고 두 개의 센서는 닫힌 단부에 인접한다.
- [0112] 도 8의 예에서, 5개의 센서(40)의 어레이는 열 확산층(32)을 형성하는 시트의 일 단부에 배치된다. 따라서, 이 시트가 지지부(24) 주위에 또는 내부에 감길 때, 센서들(40)은 캐비티(14) 주위에 원주방향으로 위치한다. 이 예에 따르면, 갭(42)은, 예를 들어, 열 확산층(32)에 통합된 가열 소자로부터 센서들(40)의 어레이를 이격시킬 수 있다.
- [0113] 물론, 센서 시스템(28)의 센서들은 임의의 다른 적절한 방식에 따라 열 확산층(32)에 대해 배치될 수 있다.
- [0114] 본 발명에 따르면, 해당하는 또는 각 센서는,
- [0115] - 캐비티(14) 내로의 담배 물품(12)의 삽입;
- [0116] - 캐비티(14)에 대한 담배 물품(12)의 이동;
- [0117] - 촉각 명령어;
- [0118] - 캐비티(12)의 오염 수준;
- [0119] - 전자파, 특히 광 신호;
- [0120] - 온도;
- [0121] - 압력;
- [0122] - 화학 원소;
- [0123] - 가스
- [0124] 인 이벤트들/요소들 중 적어도 하나를 검출할 수 있다.
- [0125] 이러한 요소들/이벤트들은,
- [0126] - 기계적 변형;
- [0127] - 전기 전도도의 변화;
- [0128] - 압전 효과;

- [0129] - 편광 변화
- [0130] 인 매개변수들 중 적어도 하나를 측정함으로써 하나 이상의 센서에 의해 검출될 수 있다.
- [0131] 이하는, 측정값의 하나 이상의 유형을 사용하여 미리 인용된 이벤트들/요소들 중 적어도 하나를 검출할 수 있는 센서의 몇 가지 예이다.
- [0132] 예 1
- [0133] 일례에 따르면, 캐비티(12) 내로의 담배 물품의 삽입 및/또는 임의의 다른 이동은 열 확산층(32)의 적어도 일부의 기계적 변형을 측정하는 센서에 의해 검출된다.
- [0134] 이 경우, 도 9에 도시된 바와 같이, 지지부(24)는 창(50)을 포함할 수 있고, 열 확산층(32)은, 담배 물품(12)이 창(50) 근처에서 장치 축 Y를 따라 미끄러질 때(도면의 하단 부분) 변형되도록 지지부(24)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있다. 기계적 변형은 열 확산층(32)에 직접 배치된 센서에 의해 검출될 수 있다. 선택적으로, 변형은 열 확산층(32) 또는 이 층(32)의 근처에 배치된 센서에 의해 전기적으로 또는 광학적으로 검출될 수 있다.
- [0135] 창(50)은, 예를 들어,
- [0136] - 반드시 길이에 걸쳐 균일한 직경을 가질 필요는 없는 원통형 형상;
- [0137] - 닫힌 또는 개방된 링의 형상;
- [0138] - 직사각형 또는 정사각형 형상의 단면 또는 임의의 다른 비원형 단면을 갖는 튜브 또는 링;
- [0139] - 적어도 하나의 직사각형 형상의 단면을 갖는 평평하거나 곡선형의 플레이트;
- [0140] - 서로 다른 곡률을 갖는 적어도 두 개의 단면을 갖는 창;
- [0141] - 적어도 하나의 평평한 면과 적어도 하나의 곡선형 면을 갖는 창;
- [0142] - 투명하고 열 전도성을 갖는 창들의 어레이
- [0143] 와 같은 임의의 적합한 형상을 가질 수 있다.
- [0144] 예 2
- [0145] 다른 일례에 따르면, 캐비티(12) 내로의 담배 물품의 삽입 및/또는 임의의 다른 이동은 열 확산층(32)의 압전 효과를 사용하여 검출된다.
- [0146] 이 경우, 예를 들어, 그래핀으로 만들어진 열 확산층(32)은, 격자의 양측면 상에 리튬, 수소, 칼륨 및 불소, 및 수소와 불소와 리튬과 불소의 조합으로 도핑될 수 있다. 그래핀의 일측면만 도핑하거나 양측면을 상이한 원자로 도핑하는 것이 그래핀의 완벽한 물리적 대칭을 깨뜨리기 때문에 공정의 핵심이며, 그렇지 않으면 압전 효과가 취소된다. 이는 열 확산층(32)이 원래 압전이 아닌 경우 열 확산층(32)을 압전으로 만든다.
- [0147] 변형예에서, 캐비티(12) 내로의 담배 물품의 삽입 및/또는 임의의 다른 이동은 광 신호를 사용하여 검출된다. 이 변형예는 도 11에 개략적으로 도시되어 있다.
- [0148] 도 11에 따르면, 두 개의 창(50)이 지지부(24)에 서로 대면하도록 배치된다. 각 창(50)은 열 확산층(32)과 중첩된다. 이 경우, 센서 시스템(28)은 창들(50) 중 하나에 대면하도록 배치된 광학 방출기(61) 및 다른 창(50)에 대면하도록 배치된 광학 수신기(62)를 포함한다. 방출기(61)와 수신기(62)는 모두 제어기(29)에 연결될 수 있다. 제어기(29)는, 예를 들어, 방출기(61)에 의해 방출된 광 신호가 수신기(62)에 의해 수신되지 않거나 수신되지만 수정된 형태일 때 캐비티(14)에 있는 담배 물품(12)의 존재를 검출할 수 있다.
- [0149] 이 예에서, 열 확산층(32)은 적어도 일부 광 신호(가시광선, 적외선 또는 자외선)에 대해 적어도 부분적으로 투명한 것으로 간주된다.
- [0150] 예 3
- [0151] 다른 일례에 따르면, 하나 이상의 촉각 센서가, 예를 들어, 장치의 외면에 배치될 수 있다. 예를 들어, 이러한 센서들은 그래핀층에 통합되고 제어기(29)에 연결되어 해당 촉각 명령어를 전송할 수 있다. 따라서, 센서들은 더 넓은 감도를 가질 수 있다.
- [0152] 사용자의 손가락이 그래핀층과 직접 접촉하는 것을 피하기 위해, 사용자의 손가락과 그래핀층의 표면 사이로 연

장되도록 의도된 기계적 시스템이 제공될 수 있다. 이러한 기계적 시스템은, 예를 들어, 사용자에게 의해 기동되도록 의도된 한 개의 또는 여러 개의 버튼 및 열적으로 절연되는 연결 수단을 포함한다. 이러한 연결 수단은, 예를 들어, 해당하는 또는 각 버튼을 그래핀층 상의 해당하는 촉각 센서에 연결하고, 버튼이 사용자에게 의해 기동된 후 버튼이 초기 위치를 취하게 하도록 스프링 또는 다른 탄성 요소와 같은 바이어싱 요소를 더 포함할 수 있다.

[0153] 예 4

[0154] 다른 일례에 따르면, 적어도 하나의 센서가 캐비티(14)의 오염 수준을 모니터링하기 위한 오염 센서로서 사용된다.

[0155] 예를 들어, 그래핀과 같은 일부 재료의 전기 전도도는 분석물이라고 하는 물질들이 그래핀의 표면에 결합됨에 따라 변하고, 이들의 화학 성분이 식별 및 측정될 수 있다. 전도도 변화의 크기는 열 확산층(32) 상에 퇴적된 오염물의 농도와 상관관계가 있을 수 있다. 이러한 센서는 전기 센서 또는 광학 센서일 수 있다.

[0156] 광학 센서의 일례가 도 10에 도시되어 있다. 이 예에 따르면, 센서 시스템(28)은 도 9의 창(50)과 유사하게 지지부에 형성된 창(50)에 대면하도록 배치된 광학 방출기(61)와 광학 수신기(62)를 포함한다. 이 경우, 예를 들어, 그래핀으로 만들어진 열 확산층(32)은, 방출기(61)가 열 확산층(32)을 가로지르는 광 신호를 방출할 수 있고 수신기(62)가 예컨대 담배 물품(12)의 외면에 의해 반사된 광 신호를 수신할 수 있도록 창(50)과 중첩될 수 있다. 방출기(61)와 수신기(62)는 모두 제어기(29)에 연결될 수 있다. 반사된 광 신호를 방출된 광 신호와 비교함으로써, 제어기(29)는 열 확산층(32)의 오염 수준을 결정하도록 조정될 수 있다.

[0157] 이 예에서, 열 확산층(32)은 적어도 일부 광 신호(가시광선, 적외선 또는 자외선)에 대해 적어도 부분적으로 투명한 것으로 간주된다.

[0158] 예 5

[0159] 다른 일례에 따르면, 센서 시스템(28)은 도 12에 도시된 바와 같이 열 확산층(32)에 통합된 광학 방출기(61), 예를 들어, 광원을 포함한다. 이 경우, 열 확산층(32)과 구조(24)의 배치는 도 10에 도시된 것과 유사할 수 있다. 특히, 도 10의 경우와 같이, 센서 시스템(28)은 창(50)에 대면하는 광학 수신기(62)를 포함한다. 도 12의 배치의 유일한 차이점은 광 방출기(61)가 창(50)의 열 확산층(32)에 통합된다는 점이다.

[0160] 이 배치는 전술한 바와 유사한 검출 목적으로 사용될 수 있다. 또한, 이전 경우와 같이, 열 확산층(32)은 적어도 일부 광 신호(가시광선, 적외선 또는 자외선)에 대하여 적어도 부분적으로 투명한 것으로 간주된다.

[0161] 예 6

[0162] 다른 일례에 따르면, 예를 들어, 그래핀으로 만들어진 열 확산층(32)은 조정형 편광판으로서 기능하도록 구성될 수 있다. 이는 흡연 물품(12) 상에 배치되고 편광 특성을 갖는 광학 코트들을 검출하는 데 활용될 수 있다.

[0163] 이러한 목적을 위해, 도 10 내지 도 12를 참조하여 설명된 배치들 중 하나가 사용될 수 있다. 특히, 이 경우, 센서 시스템은 이러한 도면들을 참조하여 설명된 것과 유사한 광학 방출기(61) 및 광학 수신기(62)를 더 포함한다.

[0164] 예 7

[0165] 다른 일례에 따르면, 그래핀 산화물(CO) 형태의 그래핀으로 만들어진 열 확산층(32)은 여기 광의 파장을 변경함으로써 방출 파장이 가변될 수 있는 형광층으로서 구성될 수 있다. 형광 응용분야의 경우, 열 확산층의 형광 특성은 시트 크기, 화학 조성물 및 기타 인자를 변경함으로써 변조될 수 있다. 그래핀층은 형광층으로서 기능하므로, 방출 확산기의 역할을 하며, 흡연 물품용 광학 위조-방지 센서에도 사용될 수 있다.

[0166] 예 8

[0167] 다른 일례에 따르면, 적어도 하나의 센서가 예 4에서와 같이 캐비티(14)의 오염 수준을 모니터링하기 위한 오염 센서로서 사용된다.

[0168] 그러나, 이 경우, 그래핀으로 만들어진 열 확산층(32)은 그래핀층의 굴절률의 변동을 측정함으로써 퇴적된 오염층을 검출하는 광학 수신기로서 구성될 수 있다. 그래핀의 뛰어난 광학적 및 전자적 특성은, 노광에 반응하여 전도성 재료의 표면을 따라 전파되는 플라즈몬이라고 알려진 전자기파를 사용하는 센서를 유용하게 한다. 물질은 관심 물질이 그래핀의 표면에 가까울 때 센서의 굴절률이 어떻게 변하는지를 측정함으로써 제어기(29)에 의

해 검출될 수 있다.

[0169] 예 9

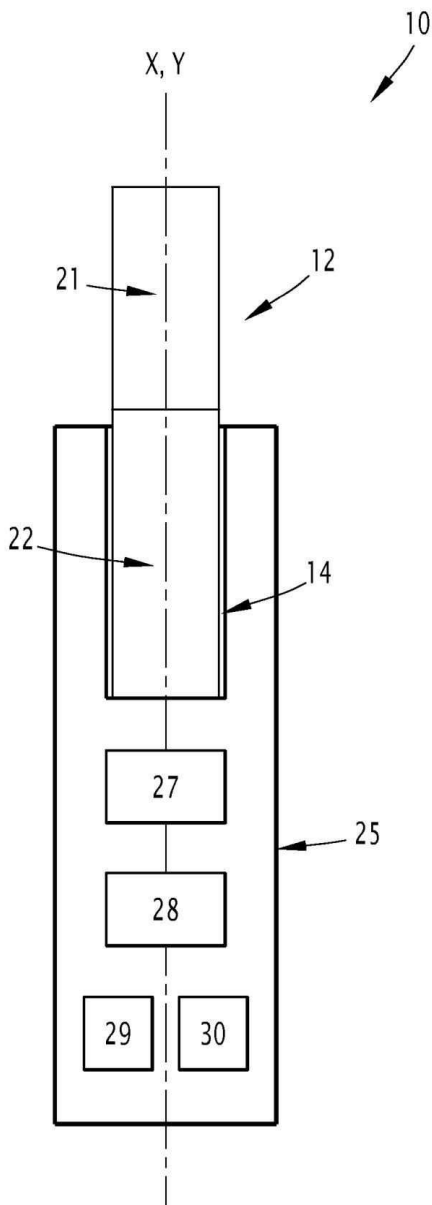
[0170] 다른 일례에 따르면, 그래핀으로 만들어진 열 확산층(32)은 UV, 가시광선 및 적외선을 검출하는 검출기에서 고 이동성 광전도성층으로서 사용될 수 있다. 실리콘 기반의 기존 비전 시스템은 가시광선만 검출할 수 있으며 최대 1.5  $\mu\text{m}$ 로 제한될 수 있다. 그래핀은 현재 널리 이용가능한 양자점을 포함하는 층을 사용함으로써 광자-전하 변환기로서 사용될 수 있다.

[0171] 따라서, 비전 시스템 또는 강도 검출기 시스템은 UV부터 중적외선까지의 파장을 검출하도록 제공될 수 있다.

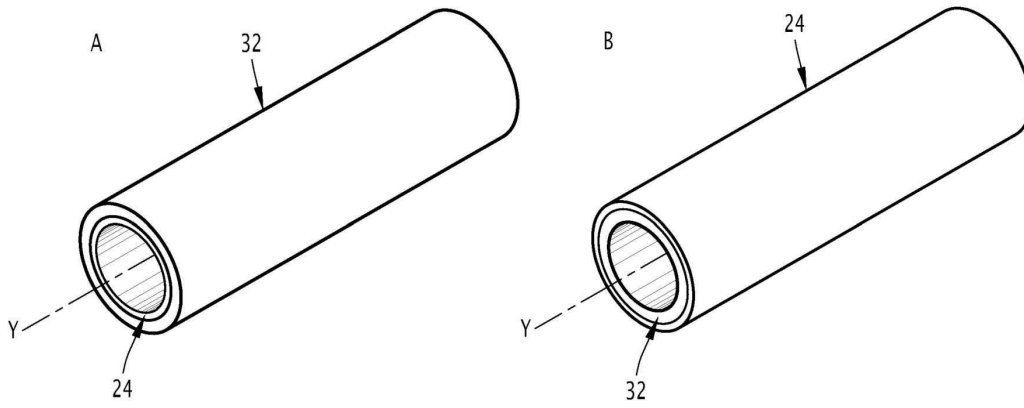
[0172] 이 경우는 열 확산층(32)이 투명하고 광학 방출기(61)로부터의 광을 전송하고 동시에 광을 검출하는 데 사용될 수 있는 도 13에 개략적으로 도시되어 있다. 다시 말하면, 이 경우, 열 확산층(32)은 광학 수신기(62)로서 기능한다.

**도면**

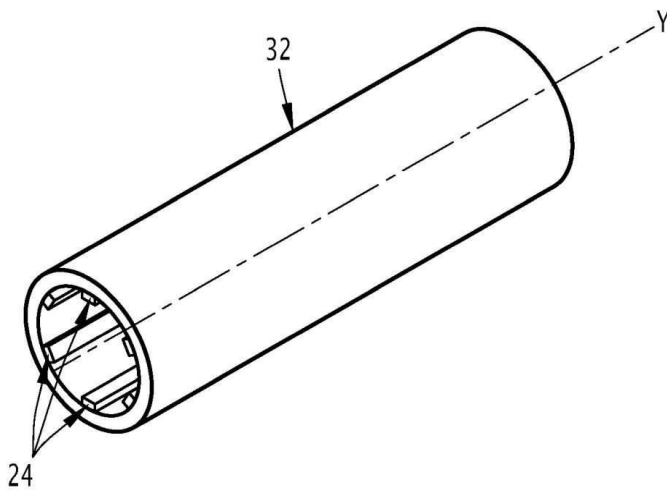
**도면1**



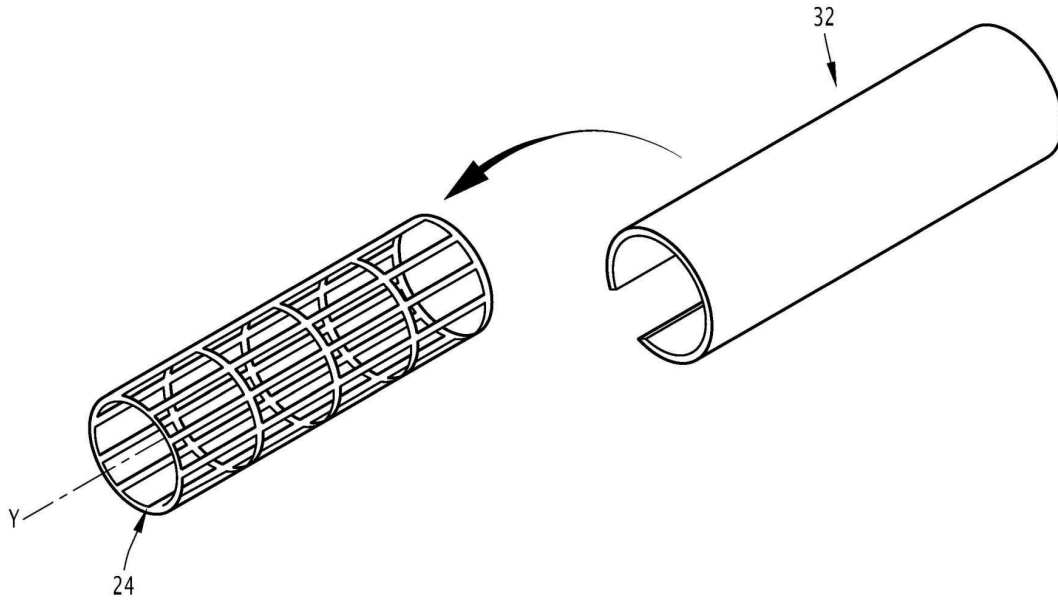
도면2



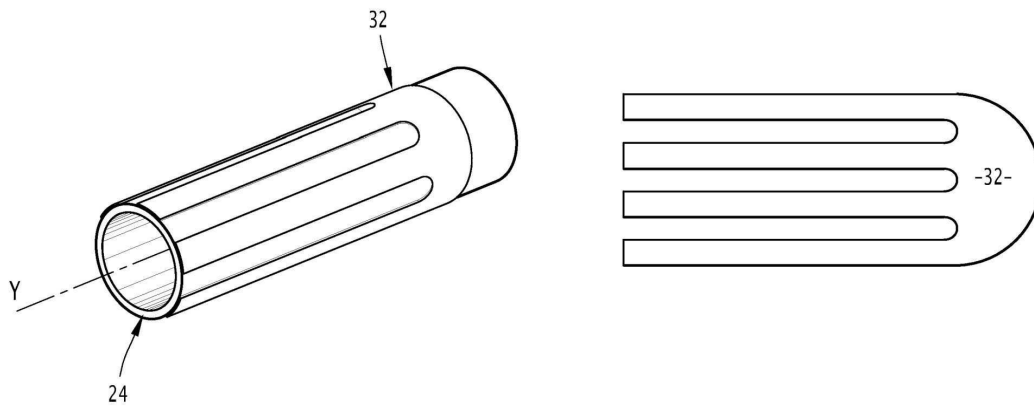
도면3



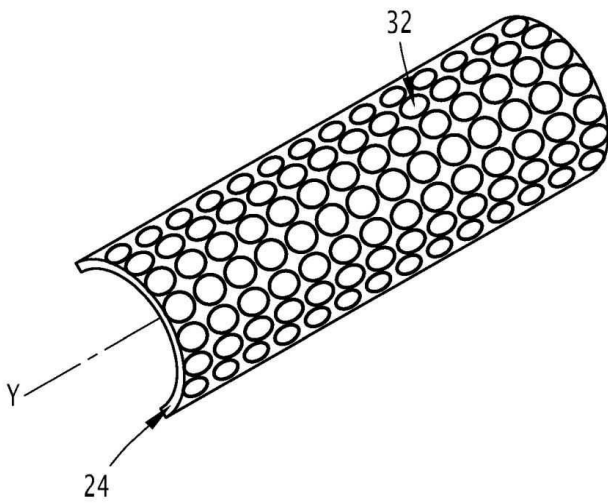
도면4



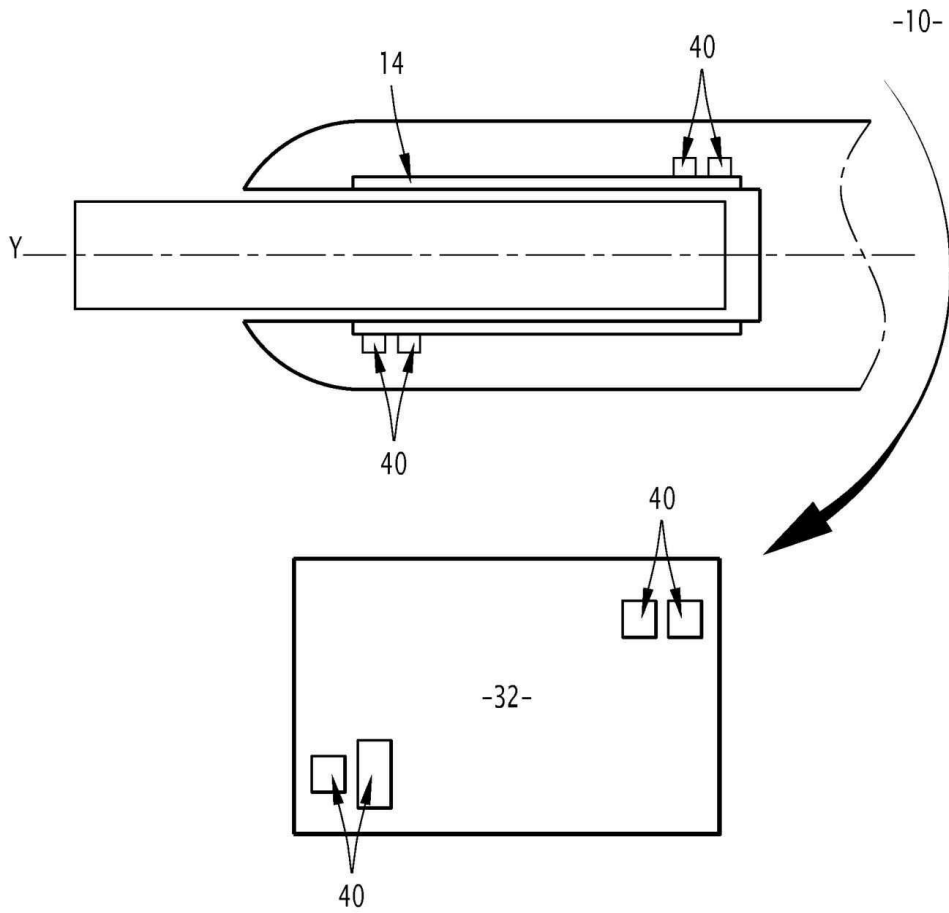
도면5



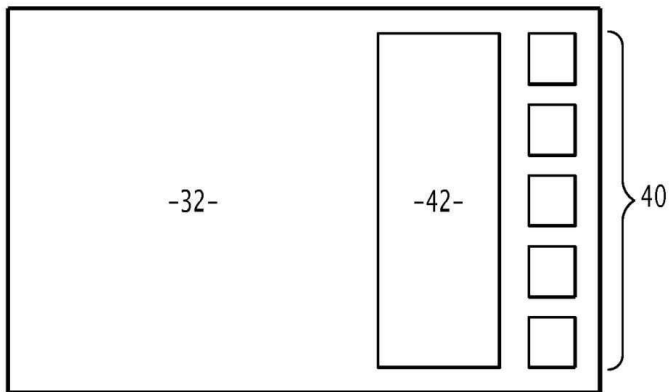
도면6



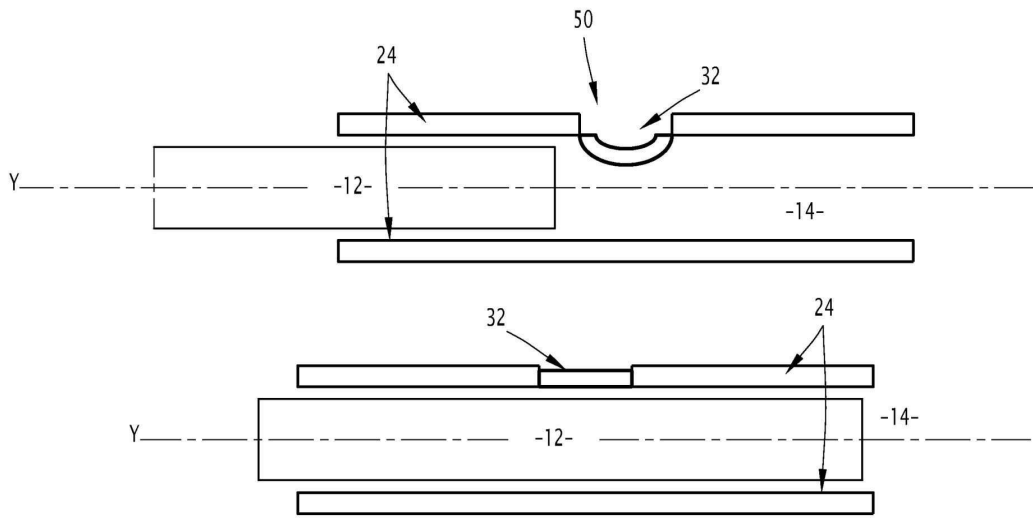
도면7



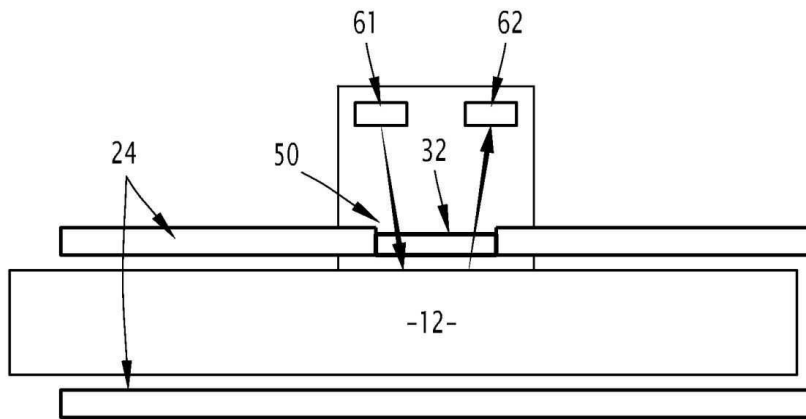
도면8



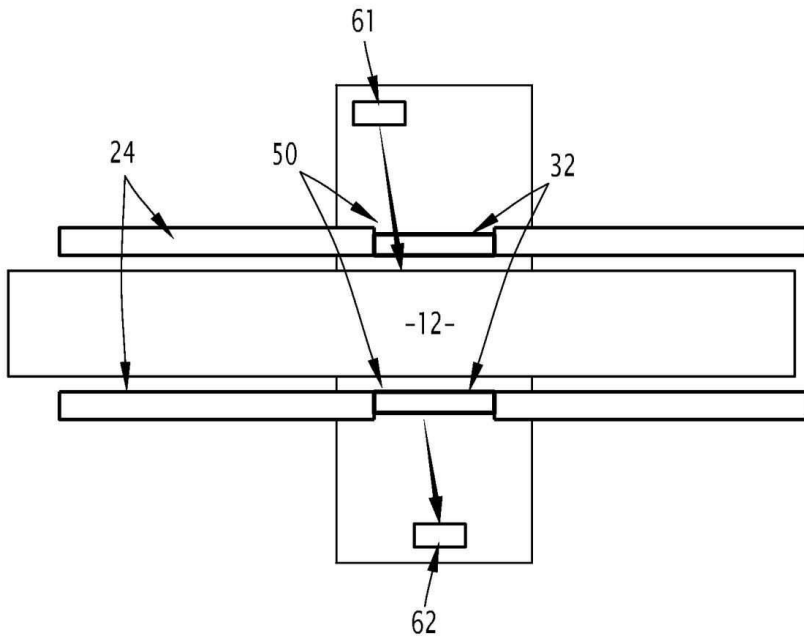
도면9



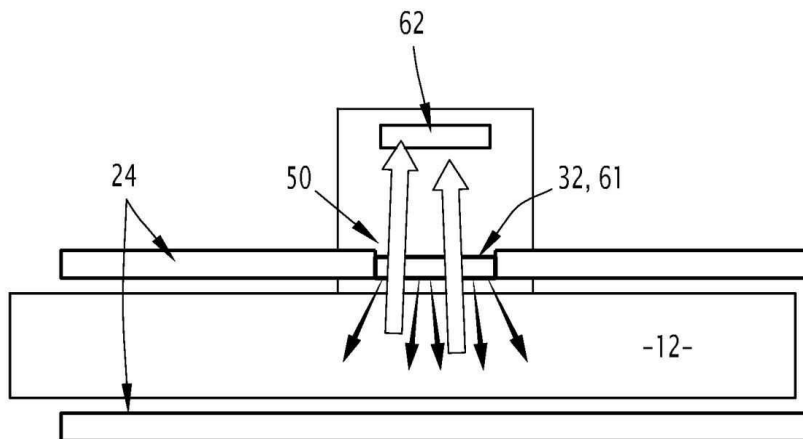
도면10



도면11



도면12



도면13

