



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월05일  
(11) 등록번호 10-2539335  
(24) 등록일자 2023년05월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61M 15/00 (2006.01) A61M 11/00 (2006.01)  
A61M 15/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A61M 15/0065 (2013.01)  
A61M 11/003 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7036271
- (22) 출원일자(국제) 2017년07월11일  
심사청구일자 2020년06월17일
- (85) 번역문제출일자 2018년12월13일
- (65) 공개번호 10-2019-0033049
- (43) 공개일자 2019년03월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/041445
- (87) 국제공개번호 WO 2018/017358  
국제공개일자 2018년01월25일
- (30) 우선권주장  
62/365,201 2016년07월21일 미국(US)  
62/450,327 2017년01월25일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2002501791 A\*  
KR101487154 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
필립모리스 프로덕츠 에스.에이.  
스위스, 씨에이취-2000, 네우차텔, 쿠아이 얀레나  
우드 3
- (72) 발명자  
티바츠, 제임스  
영국, 캄브릿지 씨비23 7피와이, 코튼, 16 브룩  
레인  
코커, 로빈 크레이그  
영국, 더비 디이74 2제이지, 캐슬 도닝턴, 71 파  
크 레인  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
강철중, 김윤배

전체 청구항 수 : 총 14 항

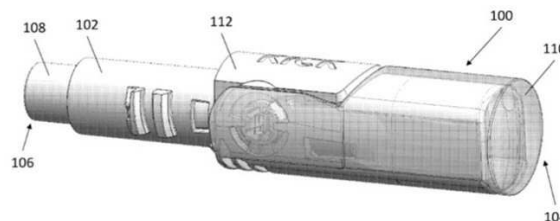
심사관 : 공성철

(54) 발명의 명칭 건조 분말 흡입기

(57) 요약

본 발명은 부분적으로 건조 분말을 분배하기 위한 건조 분말 흡입기(DPI) 장치 및 상기 장치의 사용 방법을 제공한다. DPI 장치는 건조 분말의 계량된 투여량을 준비하는 드럼 메커니즘을 갖는 교환식 카트리지를 구비하며, 사용자에게 폐 속에 전달하기 위한 건조 분말의 투여량을 비말 동반하고 건조 분말 덩어리를 풀기에(deagglomerate) 충분한 공기를 와류 방식으로 유도할 수 있다. DPI 장치는 플런저에 의해 전진하는 건조 분말 저장조뿐만 아니라, 저장조에 남아 있는 건조 분말의 양을 표시하도록 플런저와 함께 전진하는 게이지를 구비한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

*A61M 15/0008* (2015.01)  
*A61M 15/002* (2015.01)  
*A61M 15/0026* (2015.01)  
*A61M 15/0071* (2015.01)  
*A61M 15/0076* (2015.01)  
*A61M 15/06* (2013.01)  
*A61M 2202/064* (2013.01)  
*A61M 2205/123* (2013.01)  
*A61M 2205/583* (2013.01)

(72) 발명자

**킹, 벤 알렉산더**

영국, 피터보로 피이8 4디피, 온들, 8 브래스톤 클로스

**데이비드슨, 크리스토퍼, 레인**

영국, 캄브릿지 씨비4 2지에이, 16 마이오 로드

**무티, 폴**

영국, 링컨셔 피이23 4엘제트, 스피스비, 해그워싱햄, 딥 레인, 파트릿지 현

**한, 스티브**

미국, 캘리포니아주 92648, 헌팅턴 비치, 18768 애쉬포드 레인

**스텐즐러, 알렉스**

미국, 캘리포니아주 90804, 룡 비치, 771 테레인 에비뉴

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

건조 분말 카트리지 장치로서,

전방 단부 및 후방 단부를 갖는 세장형 몸체;

상기 몸체의 상기 전방 단부에 위치한 전달 공간(lumen);

상기 몸체의 상기 후방 단부에 위치한 분말 저장조;

상기 분말 저장조에 대해 전방에 위치한 분말 계량 드럼 조립체; 및

상기 분말 계량 드럼 조립체에 기계적으로 결합된 상기 몸체의 상기 전방 단부에 위치한 작동 캡을 포함하되,

상기 분말 저장조 내의 분말의 양은 피스톤에 의해 상기 분말 계량 드럼 조립체를 향해 전진되고,

상기 분말 계량 드럼 조립체는 원통형 외부 드럼 및 만곡된 외부를 갖는 원통형 내부 드럼 삽입체를 포함하되, 상기 원통형 외부 드럼은 상기 내부 드럼 삽입체의 상기 만곡된 외부에 대해 수평이고 상기 만곡된 외부를 따라 회전할 수 있으며, 상기 원통형 외부 드럼은 분말 투여량 애퍼처 및 상기 분말 투여량 애퍼처의 반대쪽에 위치한 공기 애퍼처를 포함하는, 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 세장형 몸체는 상기 분말 계량 드럼 조립체에 유체 연결된 적어도 하나의 공기 유입구를 포함하는, 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전달 공간은 상기 전달 공간 내에 와류 공기 흐름을 도입하기 위한 측부 공기 유입구를 포함하는, 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전달 공간은 메쉬(mesh)를 포함하고, 분말 덩어리와 와류 공기 흐름을 부셔서 나누기 위해 공기 흐름이 상기 전달 공간을 통해 20 내지 40 L/분의 속도로 도입되는, 장치.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제2항에 있어서, 상기 내부 드럼 삽입체는 상방을 향하는 전달 공기 유입구를 상기 만곡된 외부 상에 가지고, 상기 전달 공기 유입구의 반대쪽에 하방을 향하는 전달 공기 유출구를 상기 만곡된 외부 상에 가지고, 상기 전달 공기 유입구와 상기 전달 공기 유출구를 연결하는 상기 내부 드럼 삽입체를 관통하는 공간을 갖는, 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 작동 캡은 상기 내부 드럼 삽입체의 상기 만곡된 외부를 중심으로 상기 외부 드럼을 회전시키는, 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 분말 투여량 애퍼처와 마주보도록 상기 외부 드럼을 상기 분말 저장조를 향해 회전시키면, 건조 분말 투여량이 상기 분말 저장조로부터 상기 분말 투여량 애퍼처와 상기 내부 드럼 삽입체의 상기 만곡된 외부에 의해 경계가 만들어진 공간 내에 배치되는, 장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서, 상기 외부 드럼을 회전시켜 상기 분말 투여량 애퍼처를 상기 전달 공기 유출구와 정렬시키면, 동시에 상기 공기 애퍼처가 상기 전달 공기 유입구와 정렬되는, 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 분말 투여량 애퍼처가 상기 분말 저장조로부터 완전히 분리될 때까지 상기 공기 애퍼처는 상기 전달 공기 유입구와 겹치기를 시작하지 않는, 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 분말 투여량 애퍼처를 상기 전달 공기 유출구와 정렬시키고 상기 공기 애퍼처를 상기 전달 공기 유입구와 정렬시키면 상기 세장형 몸체의 상기 적어도 하나의 공기 유입구, 상기 내부 드럼 삽입체의 상기 공간, 및 상기 전달 공간 사이에 유체 연통이 생성되는, 장치.

**청구항 12**

건조 분말 흡입 시스템으로서,

제1항에 따른 건조 분말 카트리지 장치; 및

건조 분말 흡입기 케이싱 장치를 포함하고,

상기 건조 분말 흡입기 케이싱 장치는,

관통 공간, 개방 전방 단부, 및 폐쇄 후방 단부를 갖는 케이싱;

상기 케이싱의 공간 내의 플런저(plunger); 및

상기 플런저와 상기 케이싱의 상기 폐쇄 후방 단부 사이에 위치한 상기 케이싱의 공간 내의 플런저 스프링을 포함하되,

상기 케이싱의 개방 전방 단부는 상기 건조 분말 카트리지 장치를 수용하는, 시스템.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 플런저 스프링이 상기 건조 분말 카트리지 장치의 상기 피스톤에 대해 상기 플런저를 가압함으로써, 상기 분말 저장조가 고갈됨에 따라 피스톤이 전방으로 전진하는, 시스템.

**청구항 14**

제12항에 있어서, 상기 케이싱은 상기 플런저의 일부가 시인되는 창을 포함함으로써, 상기 플런저의 위치와 상기 피스톤의 전진이 상기 창을 통해 확인될 수 있는, 시스템.

**청구항 15**

건조 분말 흡입 시스템으로서,

건조 분말 흡입기 케이싱 장치;

제1항에 따른 건조 분말 카트리지 장치; 및

적어도 일정량의 분말을 포함하는, 시스템.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 본 출원은 2017년 1월 25일에 출원한 특허 가출원 번호 제62/450,327호, 및 2016년 7월 21일 출원한 특허 가출원 번호 제62/365,201호에 대한 우선권을 주장하며, 이들 모두는 그 전체가 참조로서 본원에 통합된다.

**배경 기술**

[0003] 전통적인 담배 쉘런이 흡연자 및 간접 흡연자의 건강에 미치는 유해함은 문서화가 잘 되어 있으므로, 시장에서는 대상자의 폐에 니코틴을 전달하기 위한 적절한 대안을 찾기 위한 변화가 있었다. 이상적으로는, 니코틴은 간접 흡연을 유발하지 않으면서 전통적인 담배를 흡연할 때 생기는 불쾌한 냄새 없이 대상자의 폐에 전달되어야 한다. 이를 달성하는 하나의 메커니즘은 니코틴을 건조 분말 제제로서 흡입하는 것을 통하는 것이다. 이러한 시스템에서, 건조 분말 흡입기는, 분말이 혈류 내에 흡수되도록 폐의 내부 표면에 분말을 배치하도록 사용된다. 불행히도, 대부분의 건조 분말 흡입기에는 바람직하지 않은 특징이 많다.

[0004] 예를 들어, 분말 저장조를 사용하는 많은 장치는 적절히 계량된 용량을 전달하는 것, 저장조가 비게 될 때 저장조를 통해 분말을 전진시키는 것, 및 분말 투여량을 사용자에게 적절하게 전달하는 데 어려움이 있다. 터보헤일러, 트위스트헤일러, 및 넥스트헤일러(Turbuhaler®, Twisthaler®, NEXThaler)를 포함하는 현재의 분말 전달 장치는 사용 편의성 및 전반적인 디자인에 있어서도 제한적이다. 상기 언급된 장치는 적절한 투여량의 전달을 위해 사용자가 장치를 수직으로 유지할 것을 요구하고, 처방 약물에 대한 구별되는 프로파일을 갖는다.

[0005] 현재의 분말 전달 장치는 전통적인 담배를 흡연하는 것과 비슷한 유속으로 적절한 분말 투여량을 전달할 수도 없다. 의료용 건조 분말 흡입기는 일반적으로 60 내지 100 리터/분(L/분) 이상 범위의 높은 흡기 유속을 요구한다. 유속이 지나치게 낮으면(예: 15 L/분 이하의 범위) 각 투여량을 흡입하는데 너무 오래 걸려서 자연스러움을 느낄 수 없을 것이다. 이상적으로는, 유속은 전통적인 담배 흡연과 비슷한 30 L/분의 범위에 있어야 한다.

[0006] 하나의 기존 장치는, 건조 분말 저장조 내로 돌출되어 와류와 비슷한 효과를 발생시키는 깔때기 형상의 장치를 기술하는 볼브룩("Bulbrook")에 대한 미국 특허번호 제6,234,169호에 도시되어 있다. 상기 장치는 와류를 사용해 저장조 내부 전체를 적시고, 분말 슬러그를 끌어 올려 사용자의 기도에 전달한다. 그러나, 볼브룩 디자인의 중요한 문제는, 원하는 에어로졸이 사용자에게 전달되도록 분말을 충분히 풀기에(deagglomerate) 적절한 에너지를 저장조 내부에 제공하지 않는다는 것이다. 볼브룩 디자인에는 우발적인 분말 방출을 방지하는 신뢰성있는 방법 또는 저장조를 교환하는 기능도 없다.

[0007] 따라서, 분리식 디자인에서의 사용 편의성을 유지하면서 배향과 무관하게 건조 분말 제제를 신뢰성있게 계량할 수 있고, 흡입을 위해 적절히 풀어진 건조 분말을 전달할 수 있는 저장조 건조 분말 흡입기가 당업계에 필요하다. 본 발명은 이러한 필요를 만족시킨다.

**발명의 내용**

[0008] 일 양태에서, 본 발명은, 전방 단부 및 후방 단부를 갖는 세장형 몸체; 상기 몸체의 전방 단부에 위치한 전달 공간(lumen); 몸체의 후방 단부에 위치한 분말 저장조; 분말 저장조에 대해 전방에 위치한 분말 계량 드럼 조립체; 및 분말 계량 드럼에 기계적으로 결합된 몸체의 전방 단부에 위치한 작동 캡을 포함하는 건조 분말 카트리지 장치로서, 분말 저장조 내의 분말의 양은 피스톤에 의해 분말 계량 드럼을 향해 전진되는 장치에 관한 것이

다.

- [0009] 일 구현예에서, 세장형 몸체는 분말 계량 드럼 조립체에 유체 연결된 적어도 하나의 공기 유입구를 포함한다. 일 구현예에서, 전달 공간은 전달 공간 내에 와류 공기 흐름을 도입하기 위한 측부 공기 유입구를 포함한다. 일 구현예에서, 전달 공간은 분말 덩어리 및 와류 공기 흐름을 잘게 나누기 위한 메쉬(mesh)를 포함한다. 일 구현예에서, 전달 공간을 통해 20 내지 40 L/분의 속도로 도입된 공기 흐름은 분말 덩어리와 와류 공기 흐름을 잘게 나누기에 충분하다.
- [0010] 일 구현예에서, 분말 계량 드럼 조립체는 원통형 외부 드럼 및 만곡된 외부를 갖는 원통형 내부 드럼 삽입체를 포함하되, 원통형 외부 드럼은 내부 드럼 삽입체의 만곡된 외부에 대해 수평이고 이를 따라 회전할 수 있으며, 원통형 외부 드럼은 분말 투여량 애퍼처 및 분말 투여량 애퍼처의 반대쪽에 위치한 공기 애퍼처를 포함한다. 일 구현예에서, 내부 드럼 삽입체는 상방을 향하는 전달 공기 유입구를 만곡된 외부 상에 가지고, 하방을 향하는 전달 공기 유출구를 전달 공기 유입구의 반대쪽에 가지고, 전달 공기 유입구와 전달 공기 유출구를 연결하는 내부 드럼 삽입체를 관통하는 공간을 갖는다.
- [0011] 일 구현예에서, 작동 캡은 내부 드럼 삽입체의 만곡된 외부를 중심으로 외부 드럼을 회전시킨다. 일 구현예에서, 외부 드럼이 분말 투여량 애퍼처와 마주보도록 외부 드럼을 분말 저장조를 향해 회전시키면, 건조 분말 투여량이 분말 저장조로부터 분말 투여량 애퍼처와 내부 드럼 삽입체의 만곡된 외부에 의해 경계가 만들어진 공간 내에 배치된다. 일 구현예에서, 분말 투여량 애퍼처를 회전시켜 전달 공기 유출구와 정렬시키면, 동시에 공기 애퍼처가 전달 공기 유입구와 정렬된다. 일 구현예에서, 분말 투여량 애퍼처가 분말 저장조로부터 완전히 분리될 때까지 공기 애퍼처는 전달 공기 유입구와 겹치기를 시작하지 않는다. 일 구현예에서, 분말 투여량 애퍼처를 전달 공기 유출구와 정렬시키고 공기 애퍼처를 전달 공기 유입구와 정렬시키면, 세장형 몸체의 적어도 하나의 공기 유입구, 내부 드럼 삽입체의 내부 공간, 및 전달 공간 사이에 유체 연통이 생성된다.
- [0012] 또 다른 양태에서, 본 발명은, 관통 공간, 개방 전방 단부, 및 폐쇄 후방 단부를 갖는 케이싱; 케이싱 공간 내의 플런저(plunger); 및 플런저와 케이싱의 폐쇄 후방 단부 사이에 위치한 케이싱 공간 내의 플런저 스프링을 포함하는 건조 분말 흡입기 케이싱 장치로서, 케이싱의 개방 전방 단부는 본 발명의 카트리지를 수용하도록 크기를 가지는, 장치에 관한 것이다.
- [0013] 일 구현예에서, 플런저 스프링이 카트리지의 피스톤에 대해 플런저를 가압함으로써, 분말 저장조가 고갈됨에 따라 피스톤이 전방으로 전진한다. 일 구현예에서, 케이싱은 플런저의 일부가 시인되는 창을 포함함으로써, 플런저의 피스톤과 피스톤의 전진이 창을 통해 확인될 수 있다.
- [0014] 또 다른 양태에서, 본 발명은, 건조 분말 흡입기 케이싱 장치; 분말 저장조 및 분말 계량 드럼 조립체를 갖는 적어도 하나의 카트리지; 및 적어도 일정량의 분말을 포함하는 건조 분말 흡입 시스템에 관한 것이다.
- [0015] 일 구현예에서, 적어도 일정량의 분말은 적어도 하나의 카트리지 분말 저장조 내에 미리 로딩된다. 일 구현예에서, 적어도 일정량의 분말은 적어도 하나의 카트리지 분말 저장조 내에 수동으로 로딩된다. 일 구현예에서, 적어도 하나의 분말 흡입기 케이싱 및 적어도 하나의 카트리지는 상호 교환 가능하다. 일 구현예에서, 적어도 하나의 카트리지는 일회용이다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 본 발명의 바람직한 구현예에 대한 다음의 상세한 설명은 첨부된 도면과 함께 읽을 때 더 잘 이해될 것이다. 본 발명을 도시할 목적으로, 현재 바람직한 구현예들을 도면에 도시한다. 그러나, 본 발명은 도면에 도시된 구현예의 정밀한 배치 및 수단에 한정되지 않는다는 것을 이해해야 할 것이다.

도 1a 내지 도 1b는 예시적인 건조 분말 흡입기(DPI) 카트리지의 좌측으로부터의 사시도(도 1a) 및 우 후방으로부터의 사시도(도 1b)를 도시한다.

도 2는 예시적인 DPI 카트리지의 좌측으로부터의 단면도를 선으로 표현한 것이다.

도 3a 내지 도 3d는 예시적인 카트리지 몸체의 좌측으로부터의 사시도(도 3a), 후방 우측으로부터의 사시도(도 3b), 전방 좌측으로부터의 측 단면도(도 3c), 및 좌측으로부터의 상 단면도(3d)를 도시한다.

도 4a 및 도 4b는 예시적인 DPI 카트리지 드럼의 좌측으로부터의 사시도(도 4a) 및 후방 우측으로부터의 사시도(도 4b)를 도시한다.

도 5a 및 도 5b는 예시적인 DPI 카트리지 드럼 삽입체의 좌측으로부터의 사시도(도 5a), 후방 우측으로부터의

사시도(도 5b), 및 하단으로부터의 사시도(5c)를 도시한다.

도 6a 내지 도 6c는 예시적인 DPI 카트리지가 드럼 삽입체(음영으로 표시됨)의 좌측으로부터의 사시도(도 6a), 후방 좌측으로부터의 사시도(도 6b), 및 하단으로부터의 사시도(도 6c)를 도시한다.

도 7은 예시적인 DPI 카트리지가 캡의 전방 좌측으로부터의 사시도를 도시한다.

도 8a 및 도 8b는 예시적인 DPI 카트리지가 저장조의 전방 좌측으로부터의 사시도(도 8a), 및 피스톤이 시인되는 좌측으로부터의 단면도(도 8b)를 도시한다.

도 9a 내지 도 9c는 예시적인 DPI 카트리지가 사이클론 삽입체의 좌측으로부터의 사시도(도 9a), 후방 우측으로부터의 사시도(도 9b), 및 후방으로부터의 평면도(도 9c)로 이루어진 다양한 도면을 도시한다.

도 10a 내지 도 10f는 다양한 작동 단계 동안의 예시적인 DPI 카트리지의 단면도를 선으로 표현한 것이다. 도 10a 및 도 10b는 폐쇄된 캡 및 이에 상응하는 드럼의 배향을 도시한다. 도 10c 및 도 10d는 부분적으로 개방된 캡 및 이에 상응하는 드럼의 배향을 도시한다. 도 10e 및 도 10f는 완전히 개방된 캡 및 이에 상응하는 드럼의 배향을 도시한다.

도 11은 DPI 카트리지가 삽입된 예시적인 삼각형 DPI의 사시도를 도시한다.

도 12a 및 도 12b는 예시적인 삼각형 DPI의 좌측으로부터의 단면도를 도시한 것으로서, DPI 카트리지가 없는 단면도(도 12a) 및 DPI 카트리지가 있는 단면도(12b)를 선으로 표현한 것이다.

도 13a 및 도 13b는 예시적인 삼각형 DPI 카트리지의 셔틀부의 좌측으로부터의 사시도(도 13a) 및 후방 우측으로부터의 사시도(도 13b)를 도시한다.

도 14a 및 도 14b는 예시적인 삼각형 DPI 카트리지의 셔틀부의 좌측으로부터의 단면도(도 14a) 및 우측으로부터의 단면도(도 14b)로 이루어진 다양한 도면을 도시한다.

도 15는 예시적인 삼각형 DPI의 플린저부의 전방 좌측으로부터의 사시도를 도시한다.

도 16a 및 도 16b는 예시적인 삼각형 DPI 강제부(enforcer part)의 전방 좌측 사시도로서 플린저부(음영으로 표시됨)와 분리되어 있는 상태(도 16a) 및 플린저부와 결합되어 있는 상태(도 16b)를 도시한다.

도 17a 및 도 17b는 예시적인 삼각형 DPI 연료 게이지(fuel gauge)의 전방 좌측 사시도로서 플린저부 및 강제부와 결합되어 있는 상태(도 17a) 및 셔틀부와 결합되어 있는 상태(도 17b)를 도시한다.

도 18a 내지 도 18d는 예시적인 삼각형 DPI 슬리브부(sleeve part)의 전방 좌측으로부터의 사시도(도 18a), 전방 좌측 단면도(도 18b), 우측으로부터의 단면도(18c), 및 하단으로부터의 단면도(18d)를 도시한다.

도 19는 셔틀부(shuttle part)와 결합되어 있는 예시적인 삼각형 DPI 슬리브부(음영으로 표시됨)의 우측면도를 도시한다.

도 20은 도 17a에 도시된 조립체와 결합된 예시적인 삼각형 DPI 슬리브부의 전방 좌측 사시도를 도시한다.

도 21a 및 도 21b는 예시적인 삼각형 DPI 카트리지의 셔틀 캡부(cap part)의 전방 좌측 사시도(도 21a)를 도시한다.

도 22a 내지 도 22c는 도 20에 도시된 조립체와 결합된 예시적인 삼각형 DPI 셔틀 캡부의 전방 좌측 사시도(도 22a), 확대도(도 22b), 및 셔틀부와도 결합된 상태의 전방 좌측 사시도(도 22c)를 도시한다.

도 23a 내지 도 23c는 예시적인 삼각형 DPI 새시부(chassis part)의 전방 좌측으로부터의 사시도(도 23a), 후방 우측으로부터의 사시도(도 23b), 및 전방 좌측 부분 절단도(도 23c)로 이루어진 다양한 도면을 도시한다.

도 24는 셔틀부와 결합된 예시적인 삼각형 DPI 새시부의 전방 좌측 사시도를 도시한다.

도 25a 및 도 25b는 분리되어 있는 예시적인 삼각형 DPI 회전식 잠금부의 사시도(25a), 및 새시부, 셔틀부, 및 다양한 스프링과 결합된 상기 잠금부의 단면 사시도로 이루어진 다양한 도면을 도시한다.

도 26a 내지 도 26d는 예시적인 삼각형 DPI 새시부, 회전식 잠금부, 및 셔틀부의 사이의 작동 메커니즘의 부분 절단도를 순차적으로 도시한다.

도 27a 내지 도 27d는 예시적인 DPI 카트리지가 예시적인 삼각형 DPI 내에 로딩되는 것을 순차적으로 도시한 좌

측 단면도이다.

도 28a 내지 도 28d는 예시적인 DPI 카트리지가 건조 분말 투여량을 분배하고, 예시적인 삼각형 DPI에 로딩된 건조 분말의 저장조 공급부를 전진시키는 것을 순차적으로 도시한 좌측 단면도이다. 도 28a 및 도 28b는 건조 분말의 일 회 투여량을 분배한 후에 저장조 공급부가 전진하는 것을 도시한다. 도 28c는 건조 분말의 여러 번 투여량을 분배한 후에 저장조 공급부가 전진하는 것을 도시한다. 도 28d는 건조 분말의 모든 투여량을 분배한 후에 고갈된 저장조 공급부를 도시한다.

도 29a 및 도 29b는 예시적인 마이크로 DPI의 좌측으로부터의 사시도(도 29a), 및 전방 우측 하단으로부터의 사시도(도 29b)를 도시한다.

도 30a 및 도 30b는 예시적인 마이크로 DPI의 좌측 단면도로서, DPI 카트리지가 없는 단면도(도 30a) 및 DPI 카트리지가 있는 단면도(30b)를 도시한다.

도 31은 예시적인 마이크로 DPI 케이싱의 단면 좌측 사시도를 도시한다.

도 32a 및 도 32b는 예시적인 마이크로 DPI 플런저부의 좌측으로부터의 사시도(도 32a) 및 후방 좌측으로부터의 사시도(도 32b)를 도시한다.

도 33은 예시적인 마이크로 DPI의 단면 전방 좌측 사시도를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 본 발명은 부분적으로 건조 분말을 분배하기 위한 건조 분말 흡입기(DPI) 장치 및 상기 장치의 사용 방법을 제공한다. DPI 장치는 건조 분말의 계량된 투여량을 준비하는 드럼 메커니즘을 갖는 교환식 카트리지를 구비하며, 사용자에게 폐 속에 전달하기 위한 건조 분말의 투여량을 비말 동반하고 건조 분말 덩어리를 풀기에 (deagglomerate) 충분한 공기를 와류 방식으로 유도할 수 있다. DPI 장치는 플런저에 의해 전진하는 건조 분말 저장조뿐만 아니라, 저장조에 남아 있는 건조 분말의 양을 표시하도록 플런저와 함께 전진하는 게이지를 구비한다.

[0018] 정의

[0019] 본 발명의 도면 및 설명은 본 발명의 명확한 이해를 위해 관련된 요소를 단순화하여 도시하였으며, 명료성을 위해 당업계에서 일반적으로 발견되는 많은 다른 요소는 삭제하였다는 것을 이해해야 한다. 당업자는, 본 발명의 실시를 위해 다른 요소 및/또는 단계가 바람직할 수 있고/있거나 요구된다는 것을 인식할 수 있을 것이다. 그러나, 이러한 요소 및 단계가 당업계에 잘 알려져 있고, 이들이 본 발명의 더 나은 이해를 용이하게 하지 않기 때문에, 이러한 요소 및 단계에 대한 논의는 본원에서 제공되지 않는다. 본원의 개시는 당업자에게 알려진 이러한 요소 및 방법에 대한 모든 이러한 변형 및 변경을 포함한다.

[0020] 다른 부분에서 정의되지 않는 한, 본원에 사용되는 모든 기술적인 용어 및 과학적인 용어들은 본 발명이 속하는 당업계의 당업자가 보편적으로 의미하는 것과 동일한 의미를 가진다. 본원에 기술된 것과 유사하거나 동등한 임의의 방법 및 재료가 본 발명의 실시 또는 시험에 사용될 수 있더라도, 바람직한 방법 및 재료가 기술된다.

[0021] 본원에서 사용되는 바와 같이, 다음의 용어 각각은 본 섹션의 것과 관련된 의미를 갖는다.

[0022] 관사 "하나(a 및 an)"는 관사의 문법적인 대상 중 하나 또는 둘 이상(즉, 적어도 하나)을 지칭하도록 본원에서 사용된다. 예시로서, "하나의 요소(an element)"는 하나의 요소(one element) 또는 둘 이상의 요소(more than one element)를 의미한다.

[0023] 양 및 지속 시간 등과 같은 측정 가능한 값을 지칭할 때 본원에서 사용된 바와 같이, "약(about)"은 명시된 값으로부터, ±20%, ±10%, ±5%, ±1%, 및 ±0.1%의 편차를 (편차가 적절하도록) 포함한다는 의미를 가진다.

[0024] 본 개시의 전반에 걸쳐, 본 발명의 다양한 양태는 범위 형식으로 제시될 수 있다. 범위 형식의 설명은 단지 편의성과 간결성을 위한 것이며, 본 발명의 범주에 대한 융통성 없이 한정하는 것으로 간주되어서는 안된다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 범위의 설명은 가능한 모든 하위 범위뿐만 아니라 해당 범위 내의 개별 수치를 구체적으로 개시한 것으로 간주되어야 한다. 예를 들어, 1 내지 6과 같은 범위의 설명은 1 내지 3, 1 내지 4, 1 내지 5, 2 내지 4, 2 내지 6, 3 내지 6 등과 같은 하위 범위뿐만 아니라 해당 범위 내의 개별 숫자, 예를 들어, 1, 2, 2.7, 3, 4, 5, 5.3, 6 및 이 사이의 전체 증분 및 부분 증분을 구체적으로 개시한 것으로 간주되어야 한다. 이는 범위의 폭에 관계없이 적용된다.

- [0025] 건조 분말 흡입기 카트리지
- [0026] 일 양태에서, 본 발명은 건조 분말을 저장 및 전달 기능을 포함하는 건조 분말 흡입기(DPI) 카트리지를 제공한다. DPI 카트리지는 디자인이 동일하거나 유사한 호환 가능한 DPI와 함께 사용될 수 있다.
- [0027] 이제 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 예시적인 DPI 카트리지(100)이 도시된다. 카트리지(100)는 전방 단부(104) 및 후방 단부(106)를 가지며, 카트리지 몸체(102)와 캡(110)을 전방 단부(104)에 포함하고, 저장조(108)를 후방 단부(106)에 포함한다. 특정 구현예에서, 카트리지(100)는 테두리(112)를 포함한다. 테두리(112)는 장식용이거나 (예: 로고를 표시함) 유익한 정보를 제공(예: 건조 분말 체제를 나타내도록 색으로 구분하거나 라벨링함)할 수 있다.
- [0028] 이제 도 2를 참조하면, 예시적인 DPI 카트리지(100)의 구성 요소가 도시된다. 카트리지(100)는 드럼(114), 드럼 삽입체(116), 및 사이클론 삽입체(118)를 더 포함한다. 저장조(108)는 피스톤(109)을 더 포함한다.
- [0029] 이제 도 3a 내지 도 3d를 참조하면, 카트리지 몸체(102)가 이제 설명된다. 후방 단부(106)에서 시작하여, 카트리지 몸체(102)는 저장부 포트(124), 나사(120), 공기 유입구(122a), 공기 유입구(122b), 공기 유입구(122c), 공기 채널(123), 및 전달 공간(126)을 포함한다. 본원의 다른 곳에서 기술된 바와 같이, 저장조 슬롯(121)은 저장조(108)를 고정시키도록 제공된다. 테두리 탭(132)은 테두리(112)를 부착시키도록 제공된다. 드럼 조립 포트(128)는 드럼(114) 및 드럼 삽입체(116)를 수용하도록 제공된다. 본원의 다른 곳에서 기술된 바와 같이, 드럼 삽입 포트(130)는 드럼 삽입체(116)를 제자리에 고정시킨다. 본원의 다른 곳에서 기술된 바와 같이, 공기 유입구(122b 및 122c)는 사이클론 삽입체(118)를 고정시키는 추가적인 기능을 수행한다. 카트리지 몸체(102)의 단면 도에는 분말 삽입 포트(133) 및 분말 전달 챔버(134)가 나타나 있다.
- [0030] 이제 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 드럼(114)이 이제 설명된다. 드럼(114)는 개방 단부를 갖는 실질적으로 중공 원통 형상을 포함하되, 만곡된 표면에는 분말 투여량 애퍼처(136) 및 공기 애퍼처(138)가 구비된다. 본원의 다른 곳에서 기술된 바와 같이, 드럼(114)의 좌측에는 작동 슬롯(140)이 제공되어 캡(110)과 결합된다.
- [0031] 이제 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 드럼 삽입체(116)가 이제 설명된다. 드럼 삽입체(116)는 폐쇄 단부를 갖는 실질적으로 고체 원통 형상을 포함하되, 만곡된 외부 표면에는 드럼 삽입체(116)의 폭을 관통하는 공간(lumen)의 양 단부를 형성하는 전달 공기 유입구(142) 및 전달 공기 유출부(144)가 구비된다. 장치(10)의 내부 구성 요소에 작용하는 다양한 스프링 하중으로 인해, 드럼 삽입체(116)는 분말을 수용하고 공기 흐름을 일정하게 유지하는 데 필수적인 특정 간격이 유지되도록 카트리지 몸체(102)의 드럼 조립 포트(128) 내에 정확하고 확실하게 위치되어야 한다. 따라서, 드럼 삽입체(116)를 확실하게 위치시키도록 드럼 삽입 탭(130)과 결합되는 구조 안정화 특징부, 예컨대 드럼 삽입 슬롯(146)이 드럼 삽입체(116)에 제공되어, 드럼 삽입체(116)를 중심으로 한 드럼(114)의 매끄러운 작동을 가능하게 한다.
- [0032] 이제 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 드럼(114)과 드럼 삽입체(116)의 결합이 이제 설명된다. 드럼(114)는, 분말 투여량 애퍼처(136)가 드럼 삽입체(116)의 외부 표면에 대한 분말 투여량 포켓(147)을 형성하도록 드럼 삽입체(116) 상에 수평 끼워맞춘다. 드럼(114)은 드럼 삽입체(116)의 외부 표면 둘레로 회전할 수 있는데, 분말 투여량 포켓(147)에 포함된 건조 분말의 양은 드럼 삽입체의 외부 표면 둘레에 재배치될 수 있다. 다양한 구성에서, 본원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 드럼(114)이 회전되어 분말 투여량 애퍼처(136)를 전달 공기 유출구(144)와 정렬시키고 공기 애퍼처(138)를 전달 공기 유입구(142)와 정렬시킬 수 있다.
- [0033] 이제 도 7을 참조하면, 캡(110)이 이제 기술된다. 캡(110)은 작동 슬롯(140)과 결합되는 작동 탭(148)을 포함하므로, 본원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 드럼 삽입체(116) 둘레로 드럼(114)을 회전시키도록 캡(110)이 작동될 수 있다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 캡(110)은 카트리지 몸체(102) 상에 고정될 때 전달 공간(126)을 덮는 형상을 가진다.
- [0034] 이제 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 저장조(108)가 이제 설명된다. 저장조(108)는 개방 단부를 갖는 실질적으로 중공 원통 형상을 포함하되, 분말 공간(150)은 저장조(108) 내에 배치되어 일정량의 건조 분말을 보유한다. 피스톤(109)은 일정량의 건조 분말의 후방에 위치되어 저장조(108) 내에서 일정량의 건조 분말을 압축하고 전진시킨다. 도 8b는 전방 위치에 있는 피스톤(109)을 도시하는데, 이는 저장조(108)가 비어 있음을 나타낸다. 도시되지는 않았지만, 만충되었거나 부분적으로 충전된 저장조(108)는 일정량의 건조 분말을 저장조(108) 내에 유지시키기 위한 스톱퍼(stopper) 또는 시일(seal)을 전방 단부(104)에 추가로 포함할 수 있다. 저장조(108)는, 카트리지 몸체(102) 내에 저장조(108)를 유지시키기 위해 저장조 슬롯(121)에 결합되는 저장조 탭(151)을 포함한다.

- [0035] 이제 도 9a 내지 도 9c를 참조하면, 사이클론 삽입체(118)가 이제 설명된다. 사이클론 삽입체(118)는 사이클론 메쉬(154) 및 사이클론 공기 유입구(156)를 포함한다. 사이클론 공기 유입구(156)는 공기 유입구(122b)로부터 측방향의 공기(158)를 도입하여 사이클론 삽입체(118) 내에 와류를 발생시킨다. 사이클론 메쉬(154)는 건조 분말이 전달되는 동안 건조 분말 덩어리를 잘게 나누고 와류를 방해하도록 제공된다.
- [0036] 이제 도 10a 내지 10f를 참조하면, 카트리지(100)를 사용해 건조 분말 투여량을 계량하고 전달하는 메커니즘이 이제 기술된다. 도 10a는 폐쇄된 상태의 캡(110)을 도시하고, 도 10b는 이에 상응하는 드럼(114)의 배향을 도시한다. (음영으로 표시된) 분말 투여량 애퍼처(136)는 유입되는 건조 분말을 수용하도록 분말 투입 포트(133)과 마주 본다. 도 10c는 부분적으로 개방된 상태의 캡(110)을 도시하고, 도 10d는 이에 상응하는 드럼(114)의 배향을 도시한다. 캡(110)이 작동됨으로써, (음영으로 표시된) 분말 투여량 애퍼처(136)가 일 투여량의 건조 분말을 전달한 뒤 회전하여 전달 공기 유출구(144)와 겹치고 분말 전달 챔버(134)와 마주하도록 드럼(114)이 회전되었다. 전달 공기 유출구(144)의 개방 공간과 겹치면, (음영으로 표시된) 분말 투여량 애퍼처(136)의 건조 분말의 상기 투여량이 분말 전달 챔버(134)와 정렬된다. 도 10e는 완전히 개방된 상태의 캡(110)을 도시하고, 도 10f는 이에 상응하는 드럼(114)의 배향을 도시한다. 캡(110)이 완전히 작동됨으로써, (음영으로 표시된) 분말 투여량 애퍼처(136)가 전달 공기 유출구(144)와 정렬되고 (음영으로 표시된) 공기 애퍼처(138)가 전달 공기 유입구(142)와 정렬되도록 드럼(114)이 회전되었다. 공기 애퍼처(138)가 전달 공기 유입구(142)와 정렬되지 않으므로, 분말 투여량 애퍼처(136)가 분말 투입 포트(133)로부터 완전히 분리될 때까지 공기가 통과할 수 없고, 따라서 건조 분말 투여량에 과량의 분말의 의도치 않은 유입이 방지된다는 것을 주지해야 한다. 전달 공간(126)에 진공을 가하면, 공기는 공기 유입구(122a), 공기 유입구(122c), 및 공기 채널(123)을 통해 들어와서 (음영으로 표시된) 공기 애퍼처(138), 전달 공기 유입구(142), 전달 공기 유출구(144), 분말 투여량 애퍼처(136)를 통과하여 분말 전달 챔버(134) 내에 들어갈 수 있고, 이 때 공기는 건조 분말의 투여량을 비말 동반하게 된다. 그런 다음, 건조 분말이 비말 동반된 공기는 사이클론 공기 유입구(156)의 후방 단부로 들어가서(건조 분말이 비말 동반된 공기는 측방향 공기(158)에 휩쓸려 와류 형태가 됨), 사이클론 메쉬(154)를 통과하고, 전달 공간(126)을 통해서 빠져나간다. 카트리지(100) 구성 요소의 치수 및 배열은 충분히 풀어진(deagglomerated) 분말의 투여량을 완전한 유속의 공기(예: 20 내지 40 L/분 범위)를 사용해 분배한다.
- [0037] 건조 분말 흡입기
- [0038] 일 양태에서, 본 발명은, 본 발명의 DPI 카트리지와 호환 가능한 건조 분말 흡입기(DPI)를 제공한다. DPI는 일반적으로, DPI 카트리지의 피스톤과 결합하여, 건조 분말의 양이 사용으로 인해 감소되면 DPI 카트리지 내의 건조 분말의 일정량을 전진시키는 플런저 시스템을 포함한다.
- [0039] 이제 도 11을 참조하면, 예시적인 DPI 케이싱(200)이 도시된다. DPI 케이싱(200)은 전방 단부(202)와 후방 단부(204)를 가지며, 케이싱(206)을 포함한다. 케이싱(206)은 실질적으로 삼각형의 단면을 가지는 것으로 도 11에 도시되어 있지만, 케이싱(206)이 임의의 적절한 형상의 단면을 포함할 수 있다는 것을 이해해야 한다. DPI 케이싱(200)은 카트리지(100)를 후방 단부(202)에서 수용한다. 특정 구현예에서, 연료 게이지 창(207)이 케이싱(206) 상에 제공되어 카트리지(100)에 남아 있는 건조 분말의 양을 나타낸다.
- [0040] 도 12a 및 도 12b를 참조하면, 예시적인 DPI 케이싱(200)의 구성 요소가 도시된다. 후방 단부(204)에서 시작하여, DPI 케이싱(200)은 캡 스프링(226), 셔틀 스프링(210), 새시(209), 플런저 스프링(214), 셔틀(208), 플런저(212), 강체부(218), 연료 게이지(216), 슬리브(220), 및 셔틀 캡(222)을 포함한다.
- [0041] 이제 도 13a, 도 13b, 도 14a 및 도 14b를 참조하면, 셔틀(208)이 이제 기술된다. 셔틀(208)은 개방 전방 단부 및 폐쇄 후방 단부를 갖는 실질적으로 중공 원통 형상을 포함한다. 전방 단부 근처에서, 본원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 셔틀(208)은 셔틀 캡(222)을 고정시키기 위한 셔틀 캡 슬롯(232)을 포함한다. 후방 단부 근처에서, 셔틀(208)은 플런저 스프링 리테이너(228)가 시인될 수 있는 셔틀 트랙(230)을 포함한다. 본원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 셔틀(208)은 90도 간격으로 배치된 셔틀 캡 스톱퍼(235), 및 셔틀 캡 메커니즘(234)을 후방 단부에서 포함한다. 본원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 치상 돌기(236)는 슬리브(220)과 결합하도록 제공된다. 특정 구현예에서, 가요성 공간(238)은 치상 돌기(236)에 대한 일정 정도의 가요성을 갖는다.
- [0042] 이제 도 15를 참조하면, 플런저(212)가 이제 기술된다. 플런저(212)는 실질적으로 중공 원통 형상을 포함하며, 디스크 형상의 스프링 안착부(242)가 내부에 배치된다. 플런저 팁(240)은 스프링 안착부(242)로부터 후방으로 연장된다. 플런저(212)의 외부는 셔틀(208)의 셔틀 트랙(230)과 결합하는 트랙 슬라이더(246)를 포함하므로, 플런저(212) 및 이에 부착된 구성 요소가 셔틀(208) 내에서 선형으로 회전 없이 미끄러진다. 본원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 특정 구현예에서, 플런저(212)는 연료 게이지(216)를 고정하기 위한 연료 게이지 슬롯(244)

을 더 포함한다.

- [0043] 이제 도 16a 및 도 16b를 참조하면, 강제부(218)가 이제 설명된다. 강제부(218)는, 강제부(218)가 플런저(212)와 끼워맞춤될 때 실질적으로 연속적인 원통형 표면을 갖도록 형상을 갖는다. 강제부(218)는 강제부(218)가 DPI 케이싱(200) 내에서 회전하는 것을 방지하기 위한 나사(248) 및 스플라인(250)을 포함한다.
- [0044] 이제 도 17a 및 도 17b를 참조하면, 연료 게이지(216)가 이제 설명된다. 연료 게이지 창(207)이 구비된 DPI 케이싱(200)의 구현예에서, 연료 게이지(216)는 DPI 케이싱(200) 내에 설치된 카트리리지(100)에 남아 있는 건조 분말의 양을 나타내도록 제공된다. 연료 게이지(216)는 플런저(252)의 연료 게이지 슬롯(244)에 삽입 끼워맞춤되는 연료 게이지 탭(252)을 포함한다.
- [0045] 이제 도 18a 내지 도 18d를 참조하면, 슬리브(220)가 이제 설명된다. 슬리브(220)는, 본원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 강제부(218)의 나사(248)과 결합하는 크기의 내부 나사(254)를 갖는, 양 단부가 개방된 실질적으로 중공 원통 형상을 포함한다. 본원에 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 슬리브(220)는 단 커프(258) 및 장 커프(260)을 포함하되, 단 커프(258)와 장 커프(260)는 카트리리지(100)의 나사(120)에 의해 작동되어 셔틀(208) 내에서 슬리브(220)를 회전시킨다. 슬리브(220)는 셔틀(208)의 치상 돌기(236)와 결합하는 멈춤쇠(256)를 슬리브의 후방 단부에 포함한다(도 19에도 도시됨). 멈춤쇠(256)와 치상 돌기(236) 사이의 결합은 셔틀(208) 내의 슬리브(220) 회전에 축감 잠금 및 잠금 해제 기능을 제공하여, 나사에 가해지는 스프링 하중의 영향으로 메커니즘이 자연적으로 회전하는 것을 방지한다. 이제 도 20을 참조하면, 플런저(212), 강제부(218), 및 연료 게이지(216)와 결합된 슬리브(220)가 도시된다.
- [0046] 이제 도 21a 및 도 21b를 참조하면, 셔틀 캡(222)이 이제 기술된다. 셔틀 캡(222)은, 카트리리지(100)의 나사(120)와 결합되는 크기의 내부 나사(262)를 갖는, 실질적으로 고리 형상을 포함한다. 셔틀 캡(222)은 셔틀(208)의 셔틀 캡 슬롯(232)에 결합되는 셔틀 캡 탭(264)을 더 포함한다. 이제 도 22a를 참조하면, 플런저(212), 강제부(218), (음영으로 표시된) 연료 게이지(216), 및 슬리브(220)와 결합된 (음영으로 표시된) 셔틀 캡(222)이 도시된다. 이제 도 22b를 참조하면, 슬리브(220)의 단 커프(258) 및 장 커프(260)는 내부 나사(262) 바로 위에서 셔틀 캡(222)의 내부 표면에 대해 수평으로 놓인다. 이제 도 22c를 참조하면, 셔틀(208)과 결합된 도 22a의 조립체가 도시된다.
- [0047] 이제 도 23a 내지 도 23c를 참조하면, 새시(209)가 이제 설명된다. 새시(209)는 개방 전방 단부 및 폐쇄 후방 단부를 갖는 실질적으로 중공 원통 형상을 포함한다. 새시(209)는 그의 외부를 따라 셔틀 트랙(230)과 정렬된 새시 트랙(266)을 포함한다(도 24에 도시된 바와 같음). 새시(209)는 새시 캡 메커니즘(268)을 그의 후방 단부에 더 포함한다.
- [0048] 이제 도 25a 및 도 25b를 참조하면, 회전식 잠금부(224)가 이제 설명된다. 회전식 잠금부(224)는 실질적으로 고리 형상을 포함하며, 그의 내부를 따라 일련의 치상 돌기를 가지고, 그의 외부를 따라 90도 간격으로 배치된 회전식 잠금 스톱퍼(270)를 가진다. 도 25b에서, 새시 캡 메커니즘(268)의 치상 돌기, 회전식 잠금부(224), 및 셔틀 캡 메커니즘(234) 간의 상호 작용이 도시되는데, 새시 캡 메커니즘(268) 및 셔틀 캡 메커니즘(234)은 협력하여 회전식 잠금부(224)를 단계적으로 회전시키고, 회전식 잠금부(224)가 회전되면 회전식 잠금 스톱퍼(270)가 셔틀 캡 스톱퍼(235)와 결합되거나 분리되어 셔틀(208)이 잠기고 또 잠금 해제된다.
- [0049] 이제 도 26a 내지 도 26d를 참조하면, (음영으로 표시된) 회전식 잠금부(224)를 회전시켜 셔틀(208)을 잠그고 잠금 해제하는 메커니즘이 도시된다. 상기 메커니즘은 수축식 펜 캡 메커니즘의 기능과 유사하다. 명료성을 위해, 새시(209) 및 회전식 잠금부(224)의 일부가 절단되어 있다. 도 26a에서 시작하면, 셔틀(208)은 회전식 잠금 스톱퍼(270)에 결합된 셔틀 캡 스톱퍼(235)로 인해 잠금 위치에 있으므로, 셔틀(208)의 전방 이동이 방지된다. 캡 스프링(226)은 새시(209)와 회전식 잠금부(224) 사이에 스프링력을 제공하여 회전식 잠금부(224)를 전방 위치에 유지시키고, 셔틀 스프링(210)은 새시(209)와 셔틀(208) 사이에 스프링력을 제공하여 셔틀(208)을 전방 위치에 유지시킨다(미도시). 회전식 잠금부(224)는 새시 캡 메커니즘(268)의 치상 돌기에 결합됨으로 인해 회전할 수 없다. 도 26b에서, 셔틀(208)은 후방 위치로 이동되는데, 이 때 셔틀 캡 메커니즘(234)의 경사진 치상 돌기는 회전식 잠금부(224)를 후방으로 이동시켜 회전식 잠금부(224)를 새시 캡 메커니즘(268)의 치상 돌기로부터 제거함으로써 회전식 잠금부(224)가 자유롭게 회전할 수 있게 한다. 그런 다음, 셔틀 캡 메커니즘(234)의 경사진 치상 돌기는 회전식 잠금부(224)의 회전 및 회전식 잠금 스톱퍼(270)의 위치 변경을 개시한다. 도 26c에서, 셔틀(208)이 셔틀 스프링(210)에 의해 전방으로 이동됨에 따라, 회전식 잠금부(224)는 캡 스프링(226)에 의해 전방으로 이동된다. 회전식 잠금부(224)의 회전 단계는 회전식 잠금부가 새시 캡 메커니즘(268)의 경사진 치상 돌기와 결합되면서 완료되는데, 이 때 회전식 잠금 스톱퍼(270)는 셔틀 캡 스톱퍼(235)로부터 완전히 분리되며

로, 셔틀 스프링(210)이 셔틀(208)을 전방으로 완전히 밀어낼 수 있다. 도 26d에서, 셔틀(208)은 후방 위치로 이동되는데, 이 때 셔틀 캠 메커니즘(234)의 경사진 치상 돌기는 회전식 잠금부(224)를 후방으로 이동시켜 회전식 잠금부(224)를 새시 캠 메커니즘(268)의 치상 돌기로부터 제거함으로써 회전식 잠금부(224)가 다시 한 번 자유롭게 회전할 수 있게 한다. 셔틀 캠 메커니즘(234)의 경사진 치상 돌기는 회전식 잠금부(224)의 회전 및 회전식 잠금 스톱퍼(270)의 위치 변경을 개시한다. 셔틀(208)이 셔틀 스프링(210)에 의해 전방으로 이동됨에 따라, 회전식 잠금부(224)는 캠 스프링(226)에 의해 전방으로 다시 한 번 이동된다. 회전식 잠금부(224)의 회전 단계는 회전식 잠금부가 새시 캠 메커니즘(268)의 경사진 치상 돌기와 결합되면서 완료되는데, 이 때 회전식 잠금 스톱퍼(270)는 셔틀 캠 스톱퍼(235)에 완전히 결합되므로, 도 26a에 도시된 바와 같은 셔틀(208)의 추가적인 전방 이동이 잠긴다.

[0050] 이제 도 27a 내지 도 27d를 참조하면, 예시적인 카트리지(100)을 예시적인 DPI 케이싱(200) 내에 로딩하는 메커니즘이 도시된다. 도 27a에서 시작하면, 카트리지는 삽입되어 있지 않고, 셔틀 스프링(210)(미도시)은 셔틀(208)을 DPI 케이싱(200)의 전방 단부에 대해 편향시키는 반면, 플런저 스프링(214)(미도시)은 플런저(212)를 강제부(218)에 대해 편향시킨다. 이러한 방식에서, 강제부(218)는 플런저(212)가 DPI 케이싱(200)의 후방 단부 밖으로 돌출되는 것을 방지하여, 사용자가 플런저 스프링 하중을 극복할 필요 없이 카트리지(100)를 삽입할 수 있게 한다. 도 27b에서, 카트리지(100)는 카트리지(100)의 나사(120)를 셔틀 캡(222)의 내부 나사(262)에 결합시킴으로써 DPI 케이싱(200) 내에 삽입되는데, 이는 저장조(108)의 피스톤(109)을 플런저 팁(240)과 정렬시킨다. 도 27c에서, 카트리지(100)는 나사(120)가 슬리브(220)의 장 커프(260)와 만날 때까지 연속적으로 나사 결합되는데, 이 때 슬리브(220)는 카트리지(100)의 나사 결합 운동에 의해 셔틀(208) 내 제 위치에서 회전한다. 슬리브(220)이 회전함에 따라, 슬리브(220)의 내부 나사(254)는 강제부(218)의 나사(248)와 결합되어, 강제부(218)를 전방으로 끌어당긴다. 카트리지(100)가 완전히 나사 결합되면, 강제부(218)는 전방 위치에 있고, 슬리브(220)의 잠금쇠(256)는 셔틀(208)의 치상 돌기(236)와 결합되어 있으며, 플런저(212)는 셔틀(208) 내에서 후방 위치까지 밀려나 있다. 도 27d에서, 카트리지(100)는 DPI 케이싱(200) 내에 완전히 밀려 넣어지는데, 이 때 셔틀 캠 메커니즘(234)은 회전식 잠금부(224)에 결합되어 셔틀(208)과 카트리지(100)를 제 위치에 유지시킨다.

[0051] 이제 도 28a 내지 도 28d를 참조하면, 예시적인 DPI 케이싱(200)을 사용해 예시적인 카트리지(100)에 건조 분말의 투여량을 분배하고 전진시키는 메커니즘이 도시된다. 도 27d에서, 카트리지(100)와 셔틀(208)은 후방으로 이동되어 셔틀 캠 메커니즘(234)을 회전식 잠금부(224)로부터 분리시키는데, 이 때 셔틀 스프링(210)(미도시)은 카트리지(100)와 셔틀(208)을 도 28a에 도시된 전방으로 이동시킨다. 따라서, 카트리지(100)의 캡(110)은 완전히 개방 상태로 작동될 수 있는 간격을 갖게 되어, 도 10a 내지 도 10f에 도시된 바와 같이 건조 분말 투여량을 전달한다. 도 28b에서, 캡(110)은 폐쇄되어, 드럼(114)을 작동시키고, 빈 분말 투여량 애퍼처(136)가 분말 투입 포트(133)과 마주하도록 빈 분말 투여량 애퍼처를 회전시킨다. 그런 다음, 플런저 스프링(214)(미도시)은 플런저(212)를 전방으로 전진시킴으로써, 피스톤(109)을 전방으로 밀어 저장조(108) 내의 건조 분말의 양에 대한 압축을 유지시키고, 분말 투여량 애퍼처(136)의 빈 공간을 채운다. 플런저(212)의 전방 이동은 연료 게이지(216)의 전방 이동에 의해 대응된다. 카트리지(100)와 셔틀(208)이 DPI 케이싱(200) 내에 완전히 밀어 넣어지면, 연료 게이지(216)의 피스톤은 연료 게이지 창(207)을 통해 시인될 수 있어 건조 분말의 상대적인 잔량을 나타낸다. 도 28c는 절반 채워진 카트리지(100)를 이에 상응하는 피스톤(109), 플런저(212), 및 연료 게이지(216)의 위치와 함께 도시한다. 도 28d는 빈 카트리지(100)를 이에 상응하는 피스톤(109), 플런저(212), 및 연료 게이지(216)의 위치와 함께 도시한다. 이어서, 도 27a 내지 도 27d에 도시된 단계를 반대로 수행함으로써 카트리지(100)를 제거할 수 있다.

[0052] 이제 도 29a 및 도 29b를 참조하면, 예시적인 마이크로 DPI 케이싱(300)이 도시된다. DPI 케이싱(300)은 전방 단부(302)와 후방 단부(304)를 가지며, 케이싱(306)을 포함한다. 케이싱(306)은 실질적으로 원형의 단면을 가지는 것으로 도시되어 있지만, 케이싱(306)이 임의의 적절한 형상의 단면을 포함할 수 있다는 것을 이해해야 한다. DPI 케이싱(300)은 카트리지(100)를 후방 단부(302)에서 수용한다. 특정 구현예에서, 연료 게이지 창(307)이 케이싱(306) 상에 제공되어 카트리지(100)에 남아 있는 건조 분말의 양을 나타낸다.

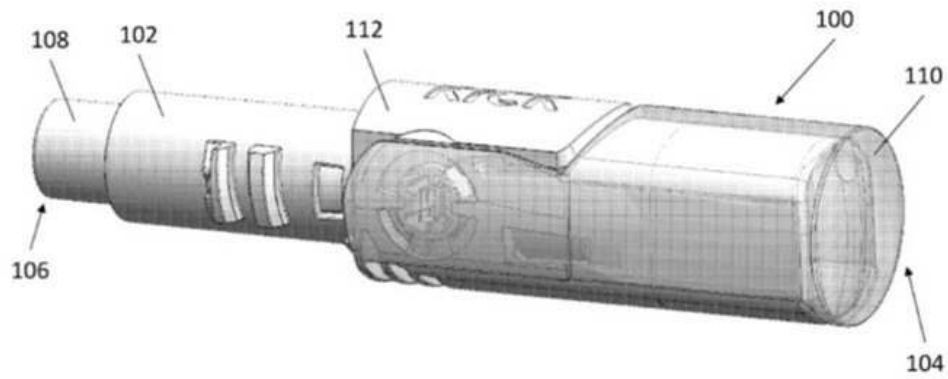
[0053] 이제 도 30a 및 도 30b를 참조하면, 예시적인 DPI 케이싱(300)의 구성 요소가 도시된다. 후방 단부(304)에서 시작하면, DPI 케이싱(300)은 플런저 스프링(310) 및 플런저(308)를 포함한다.

[0054] 이제 도 31을 참조하면, 케이싱(306)이 이제 기술된다. 케이싱(306)은 개방 전방 단부 및 폐쇄 후방 단부를 갖는 실질적으로 중공 원통 형상을 포함한다. 케이싱(306)은 내부 나사(312)를 그의 전방 단부에 더 포함한다. 케이싱(306)은 내부 나사(312)의 바로 후방에 하나 이상의 플런저 스톱퍼(311)를 포함한다.

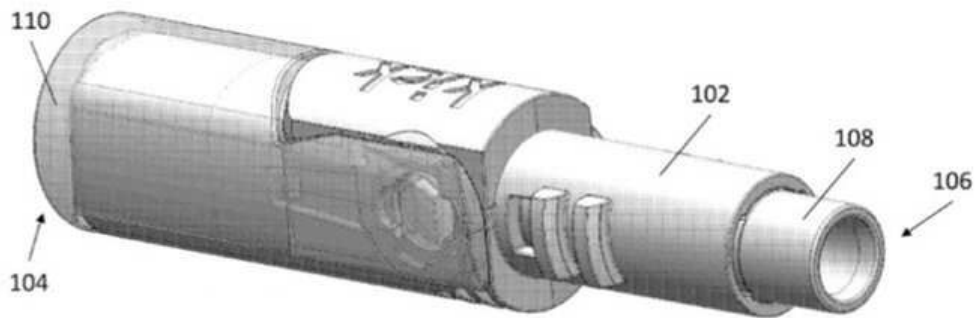
- [0055] 이제 도 32a 및 도 32b를 참조하면, 플런저(308)가 이제 기술된다. 플런저(308)는 개방 전방 단부 및 폐쇄 후방 단부를 갖는 실질적으로 증공 원통 형상을 포함한다. 플런저(308)는 폐쇄 후방 단부로부터 연장되는 플런저 팁(314)을 더 포함한다. 플런저(308)는 플런저 스프링(310)을 수용하기 위해 약간 좁은 직경을 그의 후방에 포함한다.
- [0056] 이제 도 33을 참조하면, DPI 케이싱(300)을 사용해 건조 분말을 분배하는 메커니즘이 이제 도시된다. 도 33에서 카트리지가 없이 도시된 DPI 케이싱(300)은 전방에 플런저(308)를 위치시킨다. 플런저(308)는 플런저 스프링(310)에 의해 전방 위치에 유지되며, 플런저 스톱퍼(311)에 의해 케이싱(306)을 빠져나가는 것이 방지된다. 카트리지가(100)는, 플런저 팁(314)을 카트리지가(100)의 피스톤(109)와 정렬시킨 후 카트리지가(100)의 나사(120)를 케이싱(306)(미도시)의 내부 나사(312) 내에 나사 결합시킴으로써 삽입된다. 카트리지가(100)가 나사 결합됨에 따라, 플런저(308)는 후방 위치로 밀려 난다. 카트리지가(100)는 DPI 케이싱(300)에 노출식으로 부착됨으로써(도 29a), DPI 케이싱(300)은 도 10a 내지 도 10f에 도시된 바와 같이 단순히 캡(110)을 작동시킴으로써 건조 분말의 투여량을 분배할 수 있다. 캡(110)이 각각의 투여량의 전달 후 폐쇄됨에 따라, 드럼(114)이 작동되어, 빈 분말 투여량 애퍼처(136)가 분말 투입 포트(133)과 마주하도록 빈 분말 투여량 애퍼처를 회전시킨다. 그런 다음, 플런저 스프링(310)은 플런저(308)를 전방으로 전진시킴으로써, 피스톤(109)을 전방으로 밀어 저장조(108) 내의 건조 분말의 양에 대한 압축을 유지시키고, 분말 투여량 애퍼처(136)의 빈 공간을 채운다. 카트리지가(100) 내 건조 분말의 양이 감소함에 따라, 플런저(308)는 전방으로 전진하여 연료 게이지 창(307)에 접근하는데, 이 때 플런저(308)의 색상 변화가 연료 게이지 창(307)을 통해 시인됨으로써 건조 분말 공급이 낮음을 나타내게 된다. 카트리지가(100)의 건조 분말의 완전한 고갈은 플런저(308)가 연료 게이지 창(307)을 완전히 가림으로써 표시된다.
- [0057] 제작 방법
- [0058] 본원에 개시된 여러 가지 구성 요소는 플라스틱이나 금속과 같은 임의의 적절한 재료로 제작될 수 있다. 특정 구현예에서, 특정 구성 요소는 (언급되는 경우에) 추가적인 재료를 포함할 수 있다.
- [0059] 본 발명의 장치는 당업계에 공지된 임의의 적합한 방법으로 만들어질 수 있다. 제작 방법은 사용되는 재료에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 실질적으로 금속을 포함하는 장치는 큰 금속 블록을 밀링하여(milled) 제작되거나 용융 금속을 주조하여 제작될 수 있다. 마찬가지로, 실질적으로 플라스틱이나 중합체를 포함하는 장치는 큰 블록을 밀링하여 제작되거나 사출 성형으로 제작될 수 있다. 일부 구현예에서, 장치는 3D 프린팅 또는 당업계에서 공통적으로 사용되는 첨가식 제조 기술을 사용해 만들어질 수 있다.
- [0060] 건조 분말 흡입 시스템
- [0061] 본 발명은 또한 건조 분말 흡입 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 시스템은 건조 분말을 분배하는 데 사용하기 위한, 본원에 기술된 장치를 포함한다. 예를 들어, 특정 구현예에서, 상기 시스템은 적어도 하나의 건조 분말 흡입기 케이싱을 포함한다. 다른 구현예에서, 상기 시스템은 적어도 하나의 건조 분말 흡입기 카트리지를 포함한다. 다른 구현예에서, 상기 시스템은 적어도 하나의 양의 건조 분말을 포함한다. 특정 구현예에서, 적어도 하나의 건조 분말 흡입기 케이싱, 적어도 하나의 건조 분말 흡입기 카트리지가, 및 적어도 하나의 양의 건조 분말은 상호 교환 가능하다. 일부 구현예에서, 적어도 하나의 카트리지는 일 양의 건조 분말이 미리 로딩될 수 있다. 다른 구현예에서, 적어도 하나의 카트리지는 빈 분말 저장조가 구비될 수 있는데, 분말은 선택되어 저장조에 로딩될 수 있다.
- [0062] 본원에 인용된 모든 특허, 특허 출원, 및 공보의 개시는 그 전체가 본원에 참조로서 통합된다. 본 발명은 특정 구현예를 참조로 하여 개시되었지만, 본 발명의 다른 구현예 및 변형이 본 발명의 진정한 사상과 범주를 벗어나지 않고도 다른 당업자에 의해 고안될 수 있음은 자명하다. 첨부된 청구범위는 모든 이러한 구현예 및 동가의 변형을 포함하는 것으로 간주되도록 의도된다.

도면

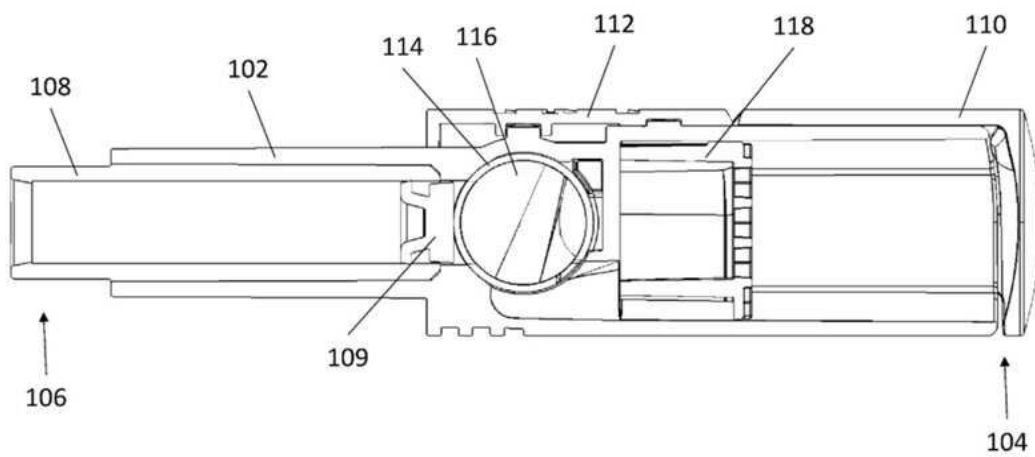
도면1a



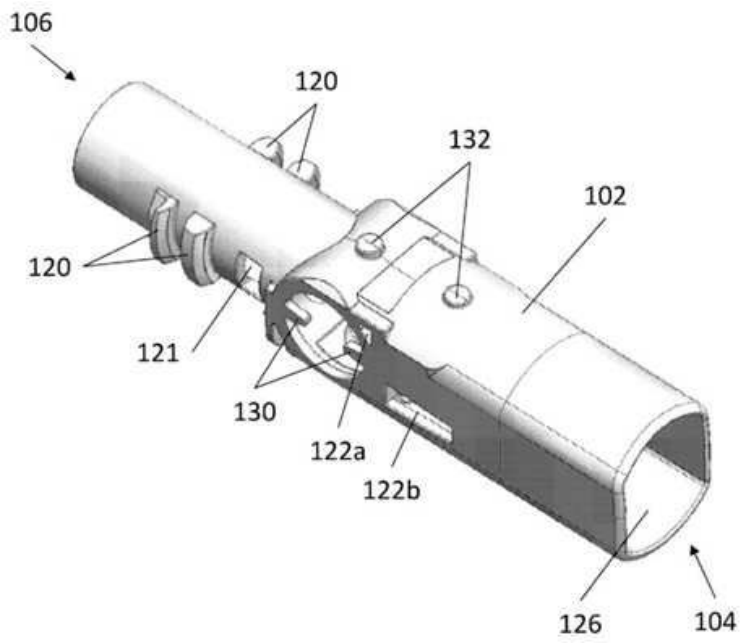
도면1b



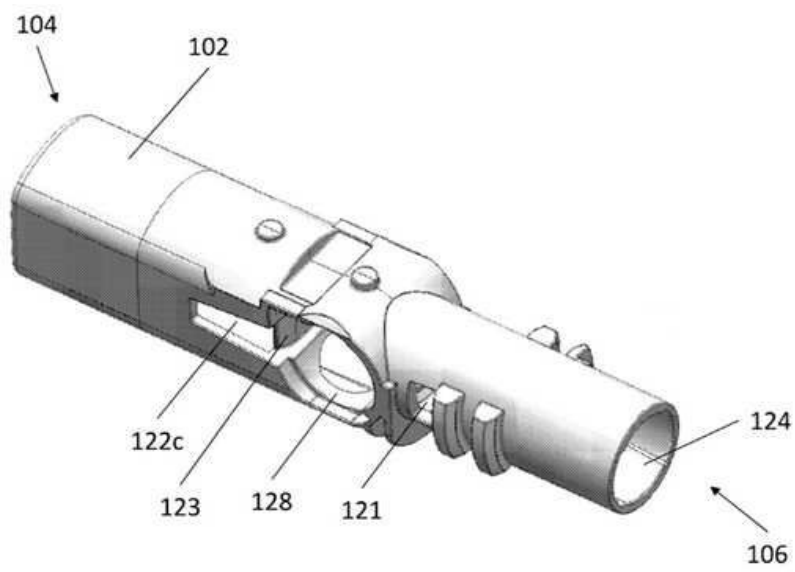
도면2



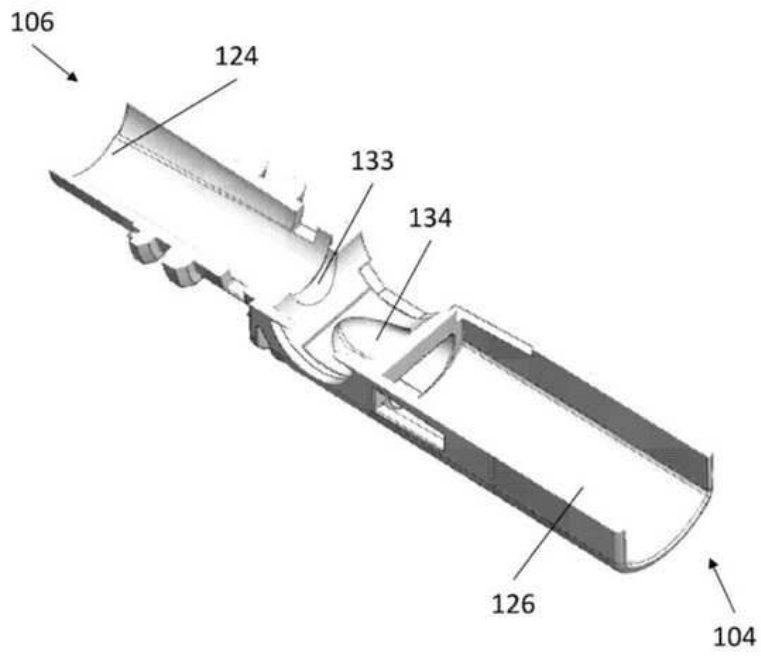
도면3a



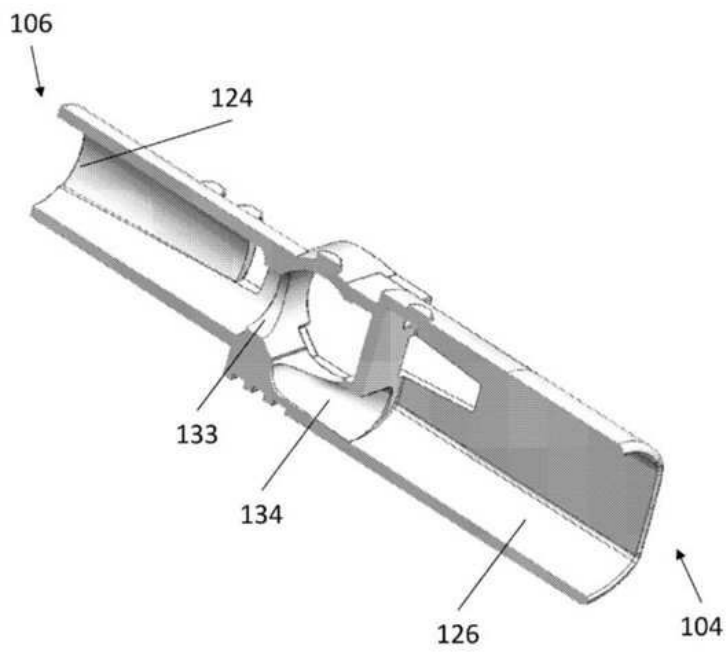
도면3b



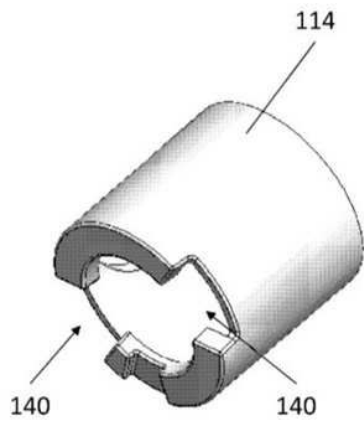
도면3c



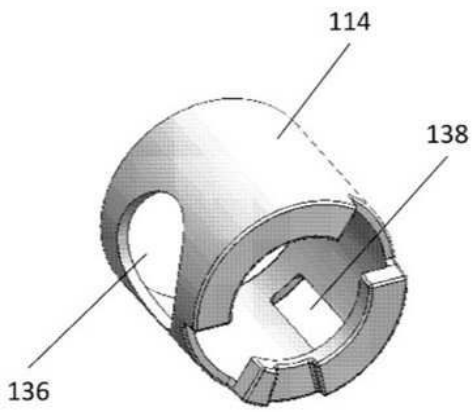
도면3d



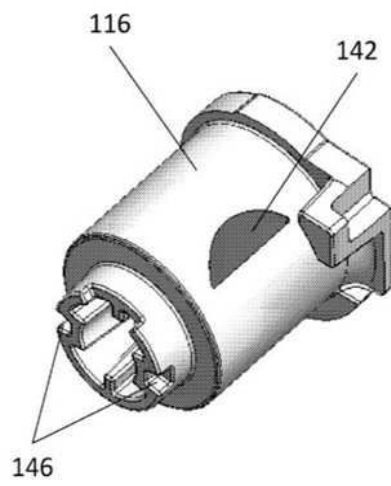
도면4a



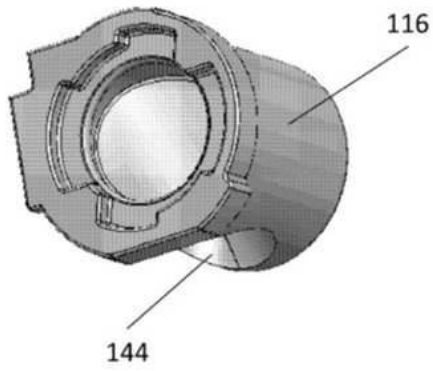
도면4b



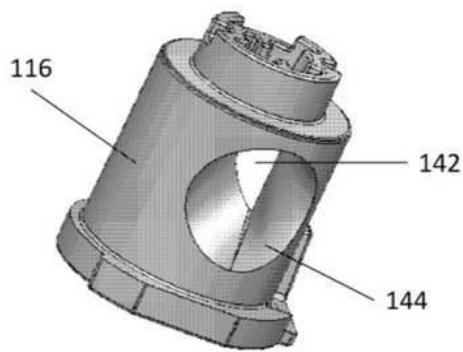
도면5a



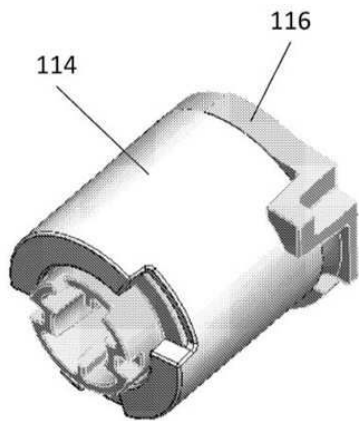
도면5b



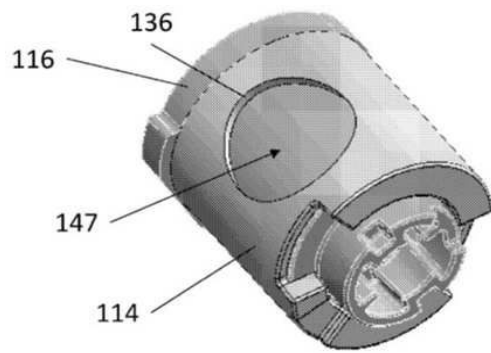
도면5c



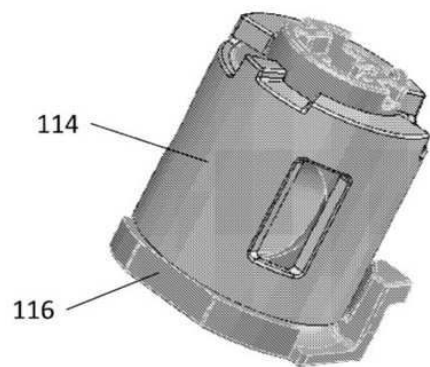
도면6a



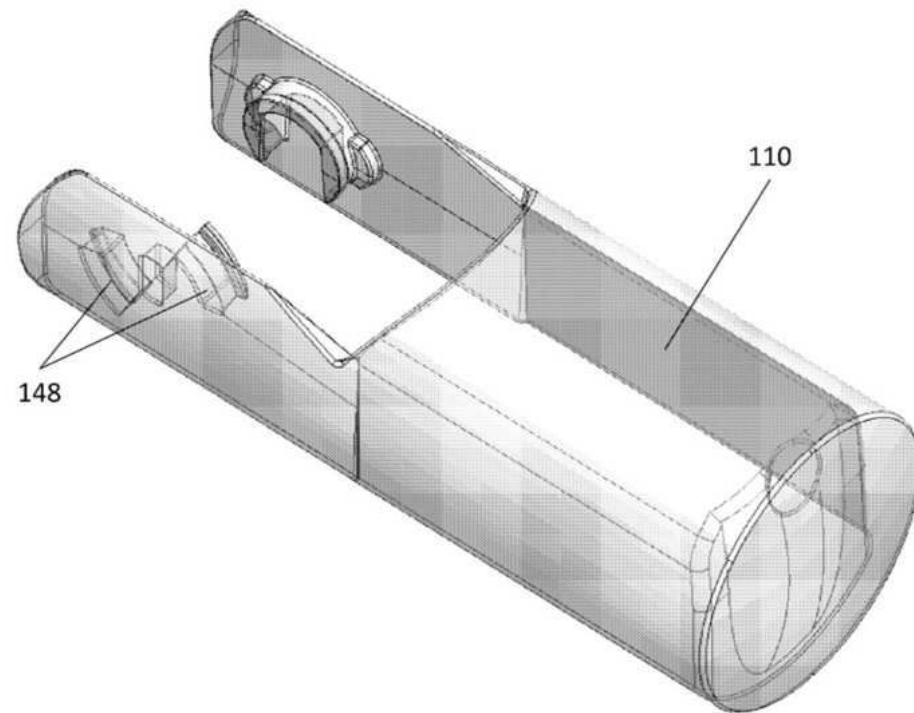
도면6b



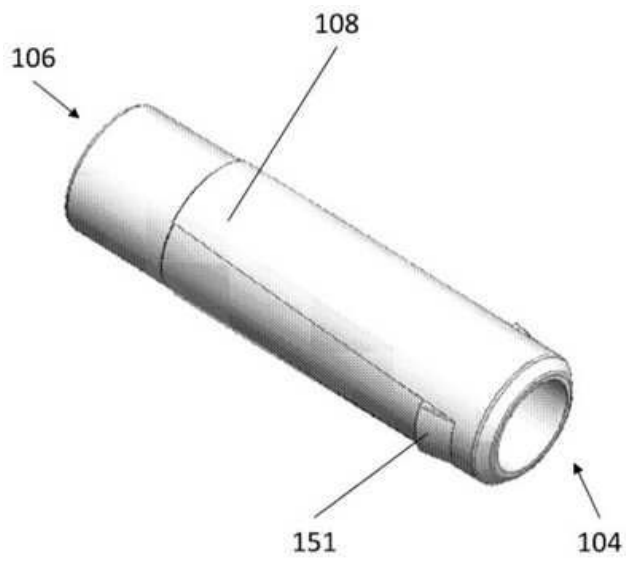
도면6c



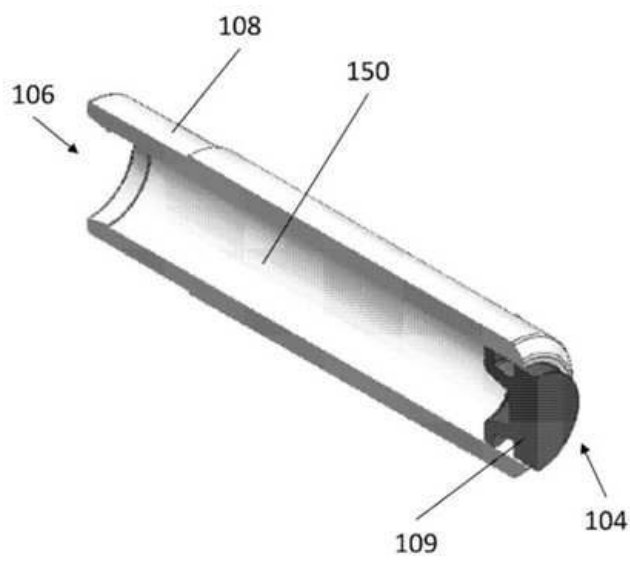
도면7



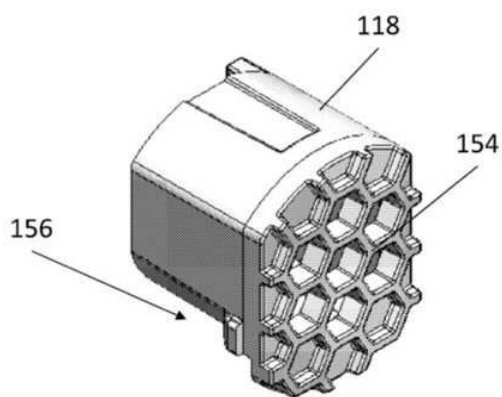
도면8a



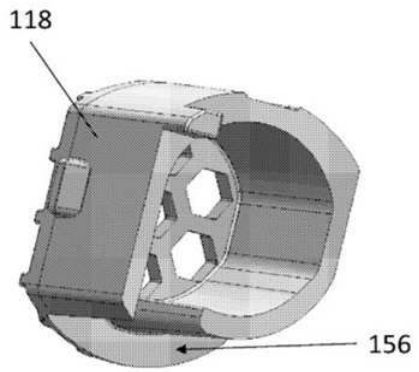
도면8b



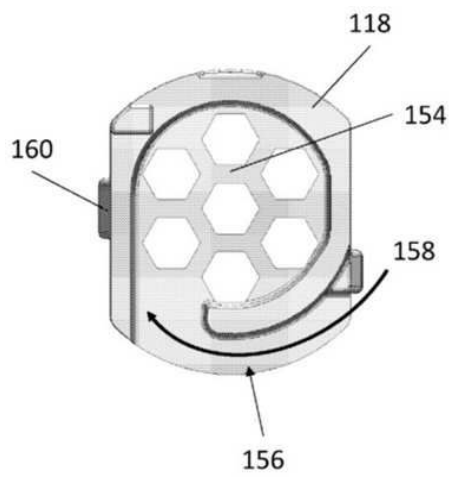
도면9a



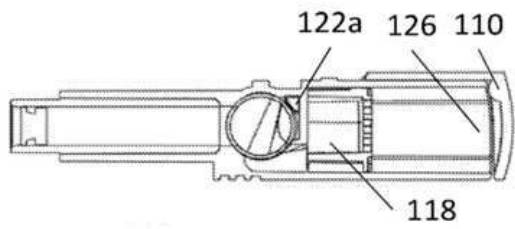
도면9b



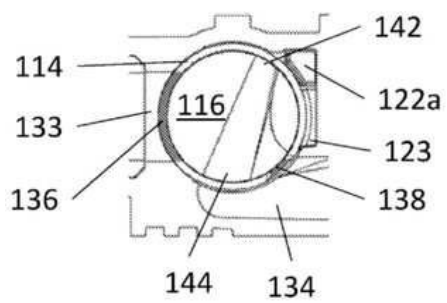
도면9c



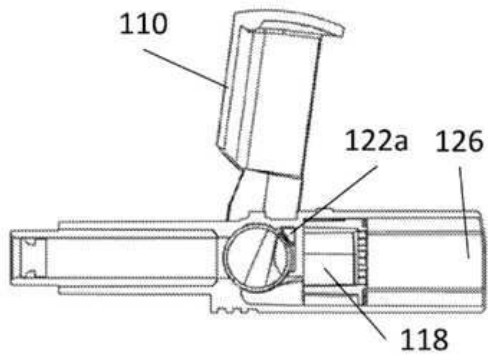
도면10a



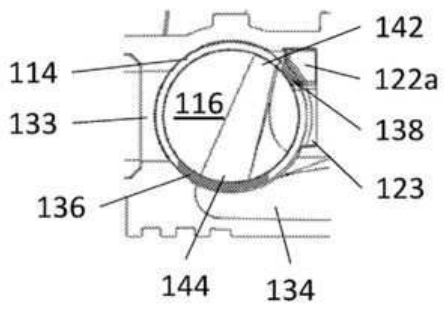
도면10b



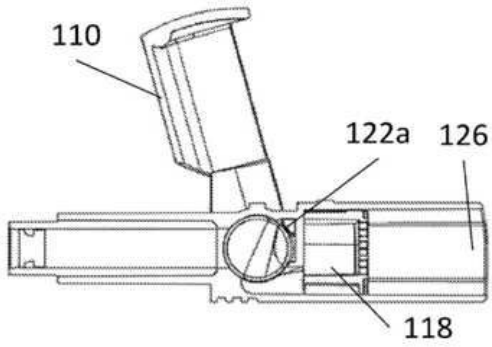
도면10c



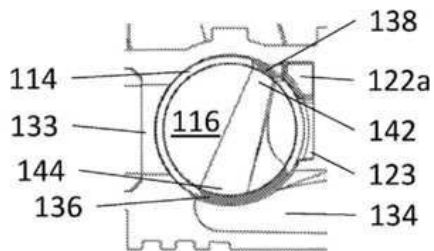
도면10d



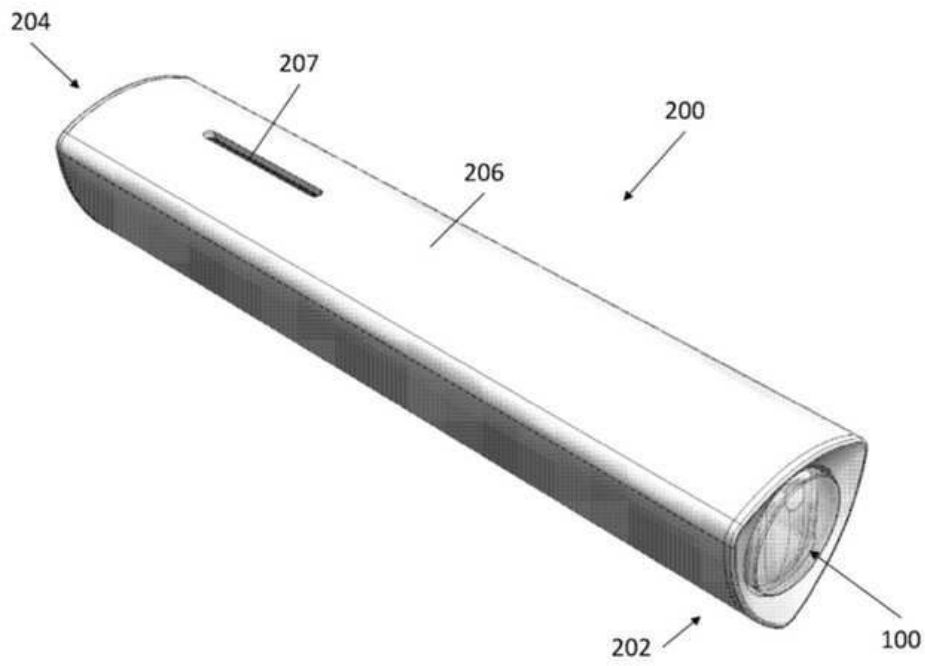
도면10e



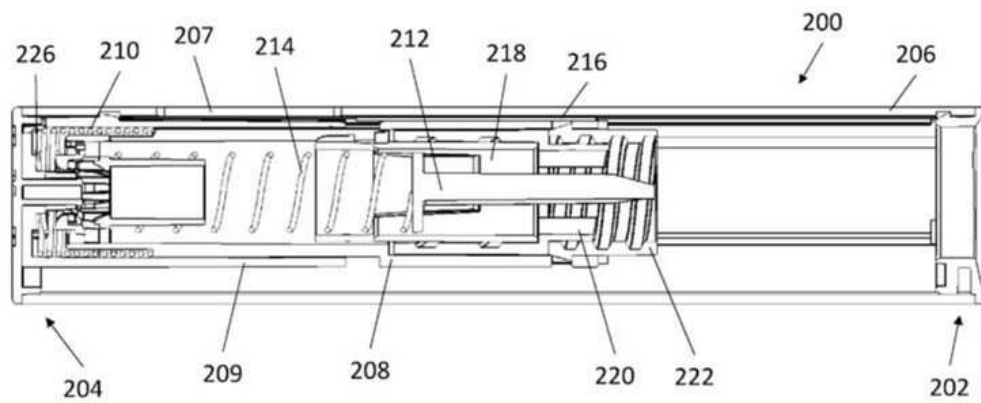
도면10f



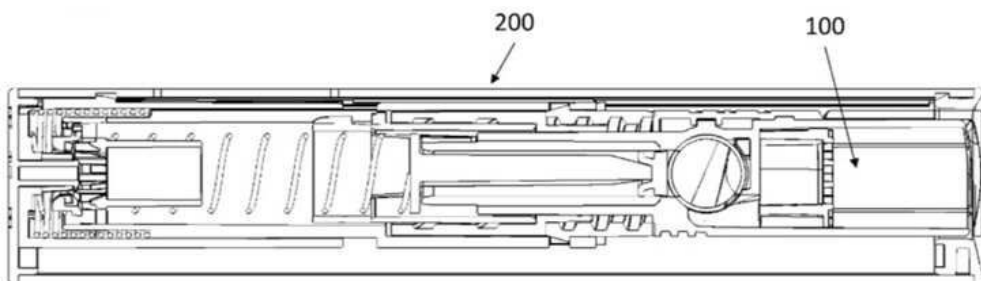
도면11



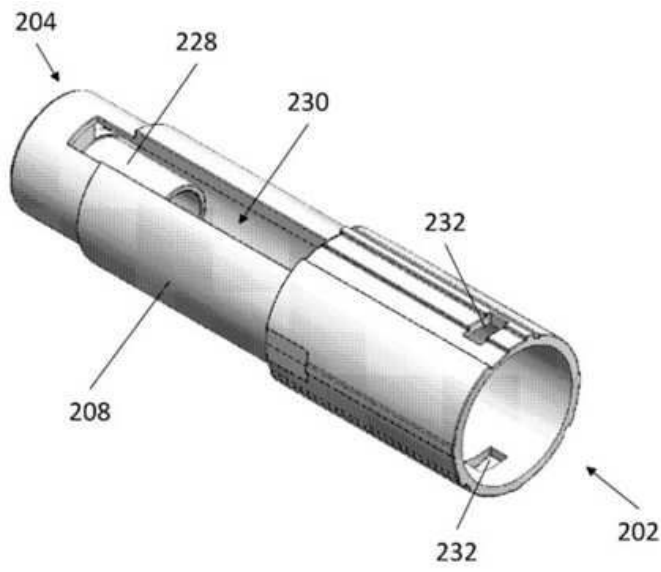
도면12a



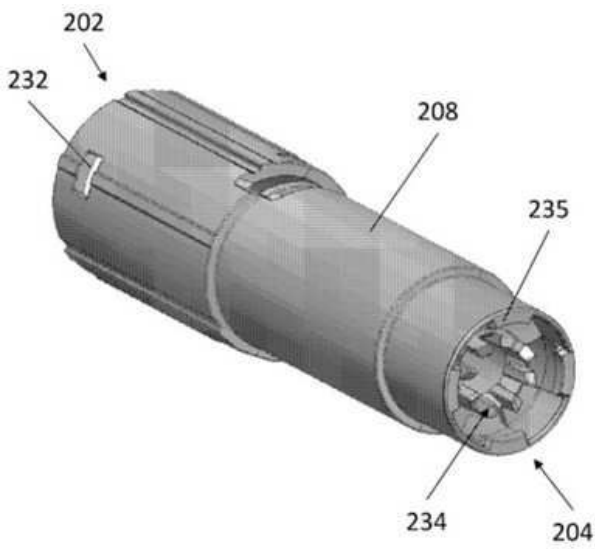
도면12b



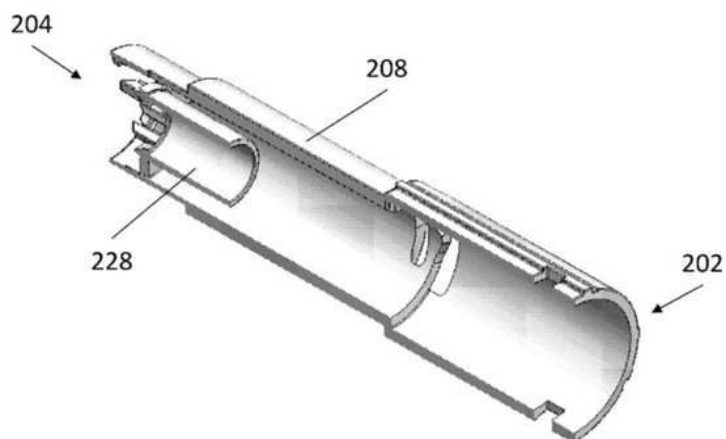
도면13a



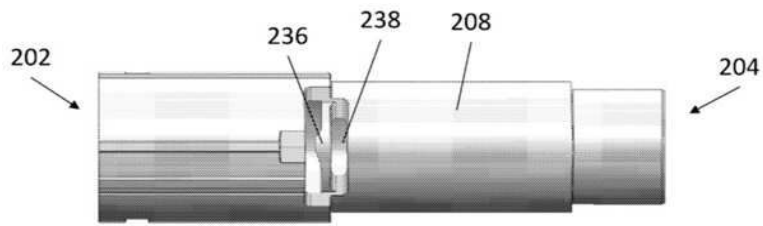
도면13b



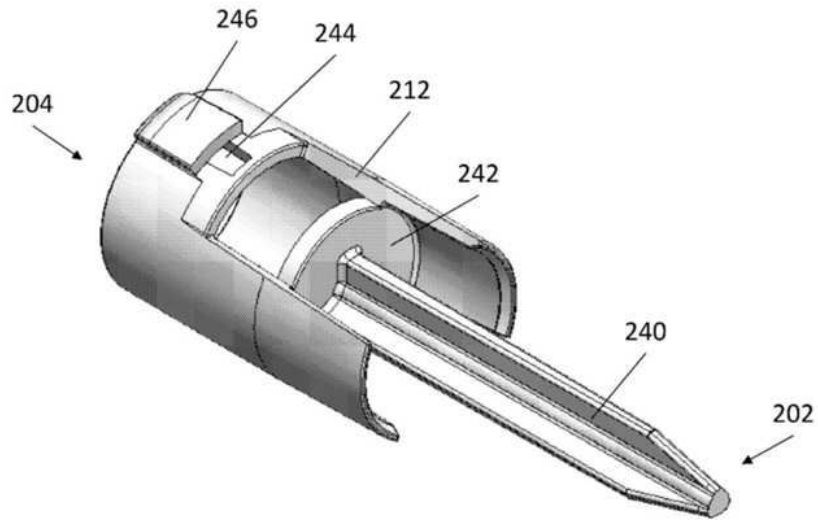
도면14a



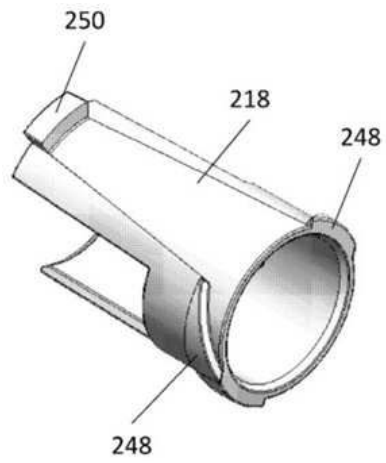
도면14b



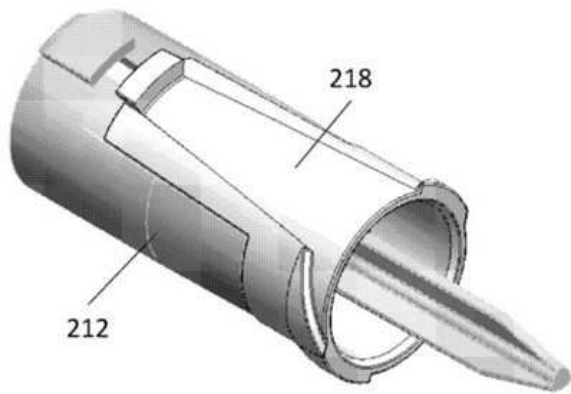
도면15



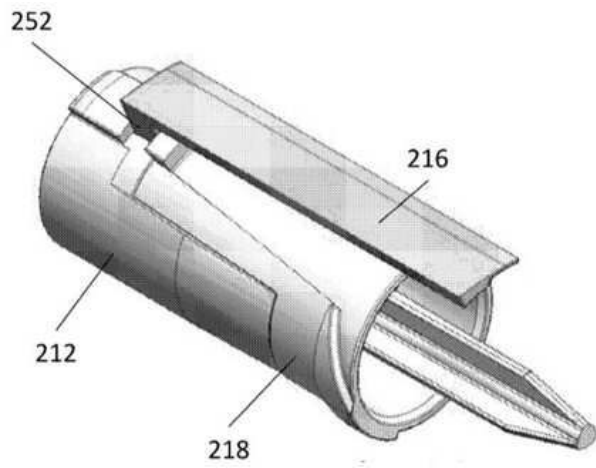
도면16a



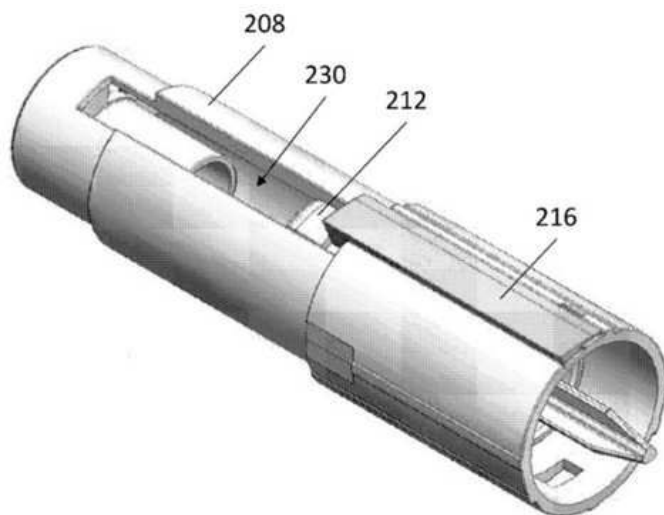
도면16b



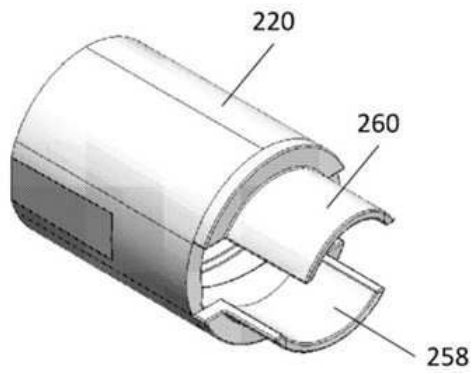
도면17a



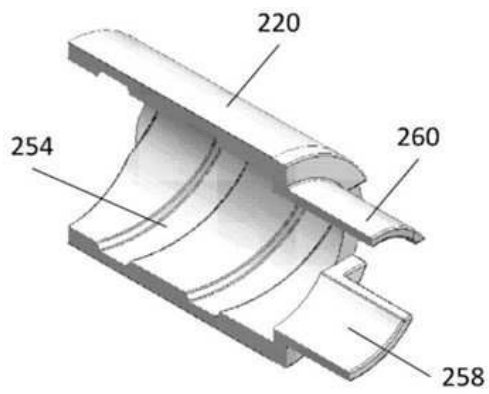
도면17b



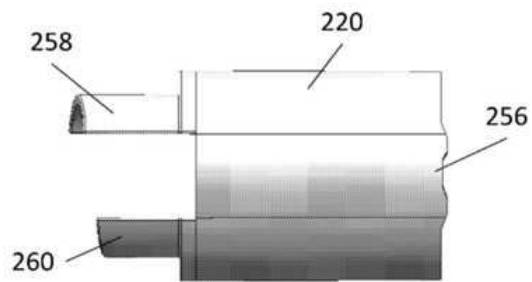
도면18a



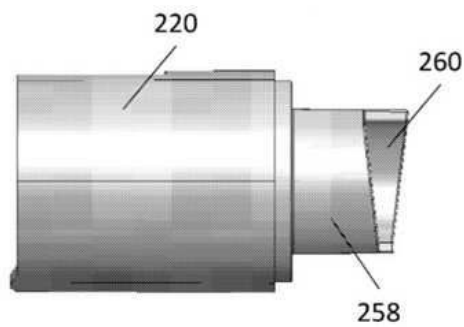
도면18b



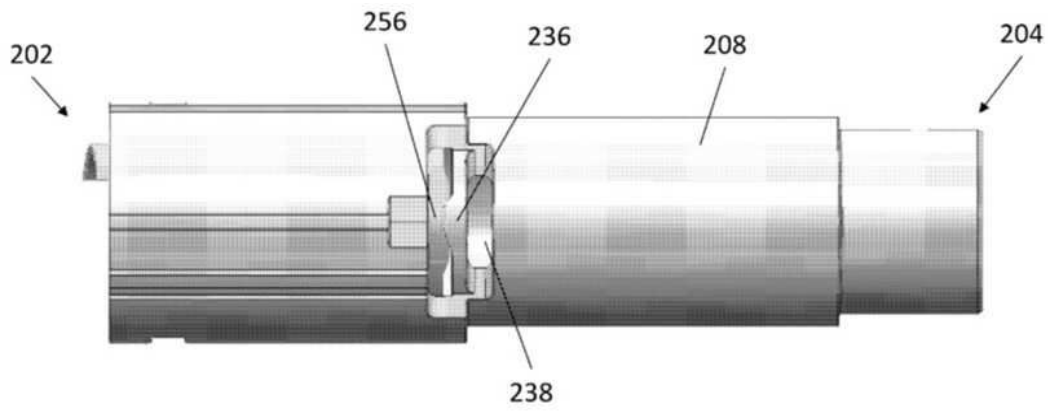
도면18c



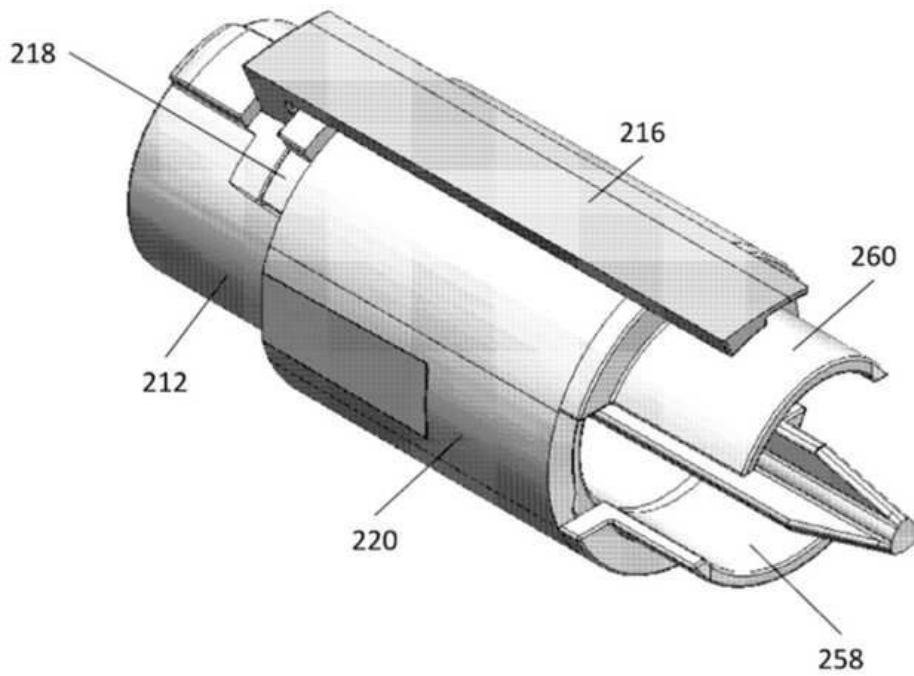
도면18d



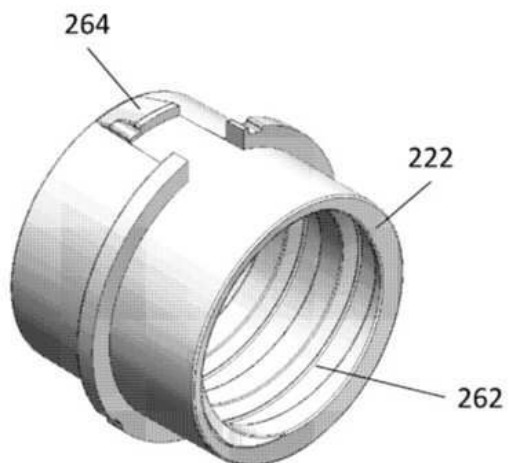
도면19



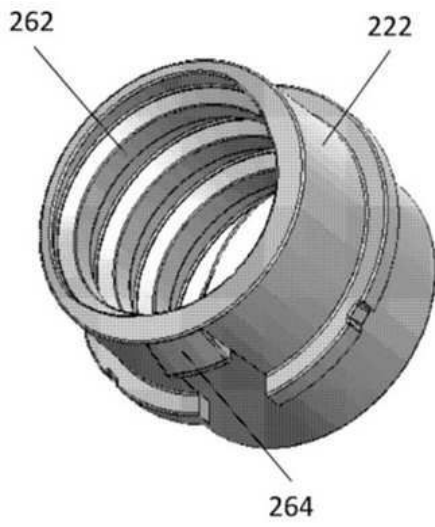
도면20



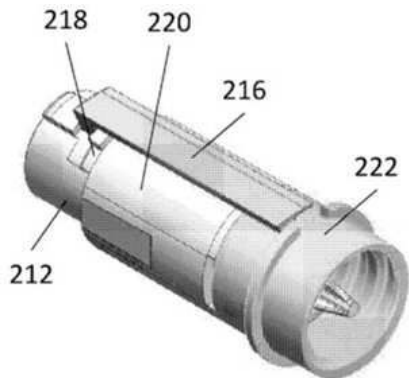
도면21a



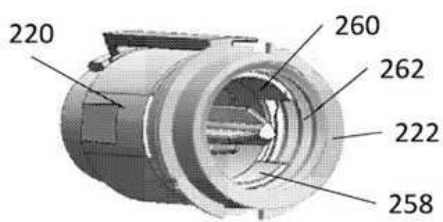
도면21b



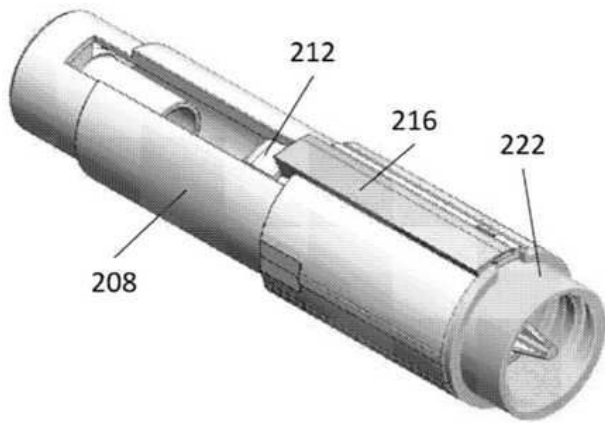
도면22a



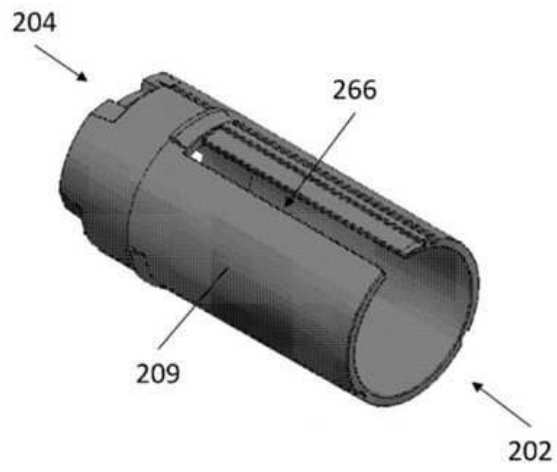
도면22b



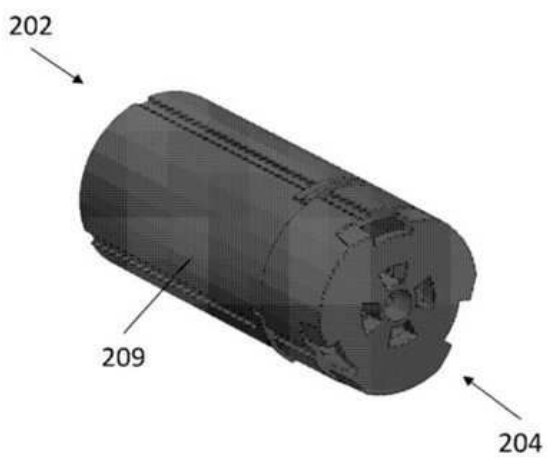
도면22c



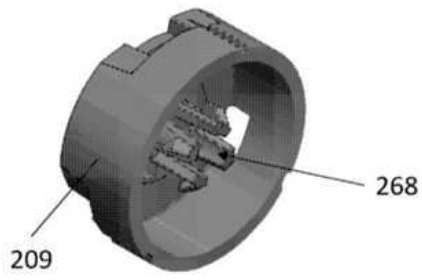
도면23a



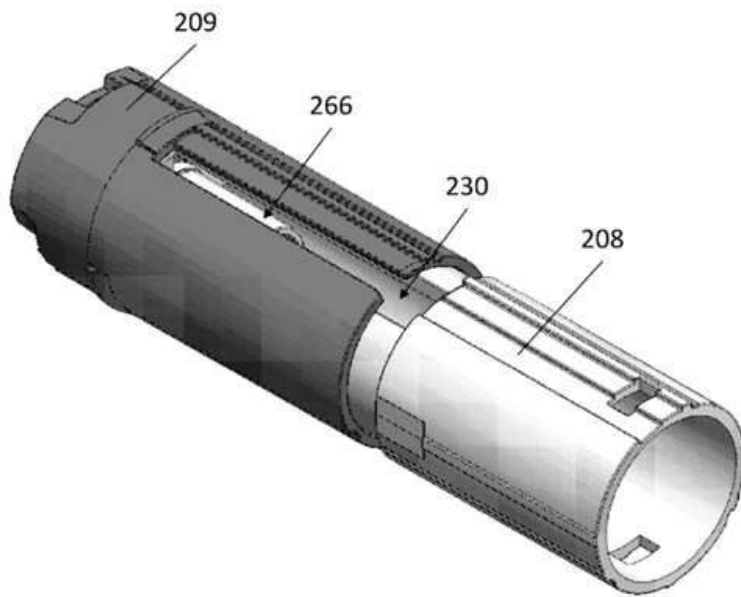
도면23b



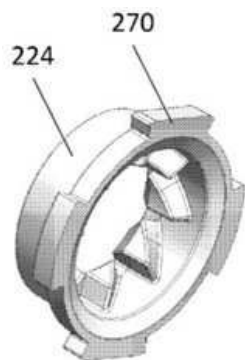
도면23c



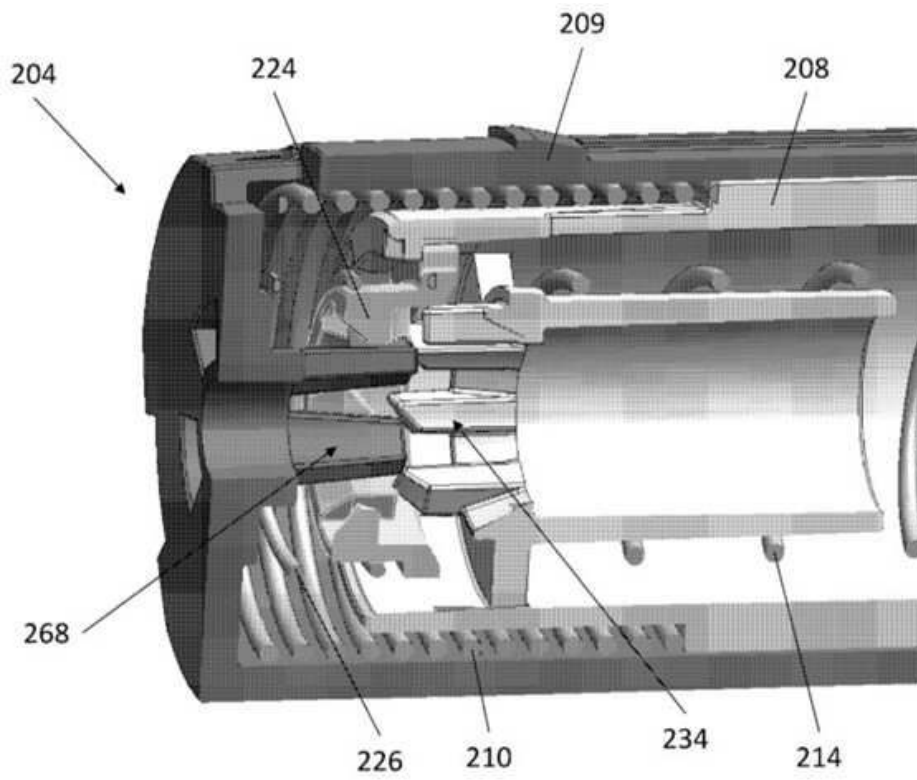
도면24



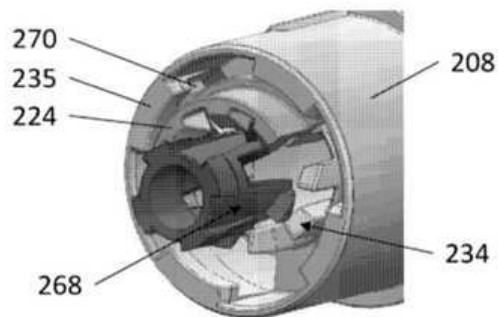
도면25a



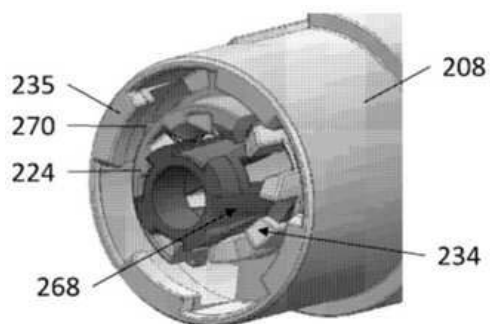
도면25b



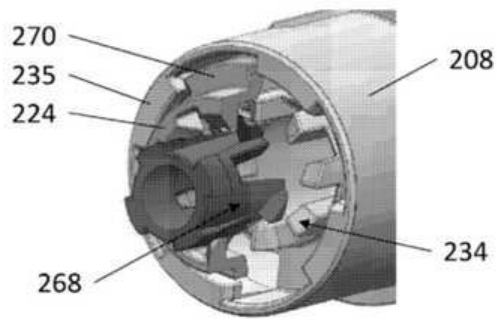
도면26a



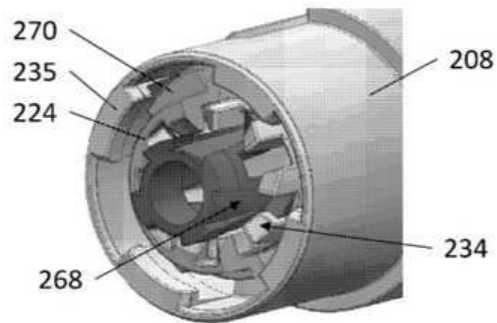
도면26b



도면26c



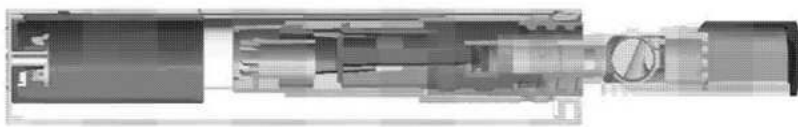
도면26d



도면27a



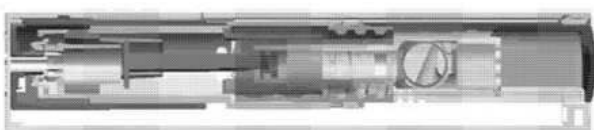
도면27b



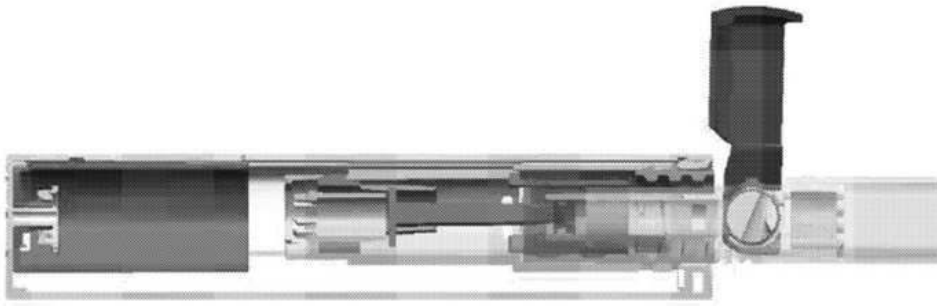
도면27c



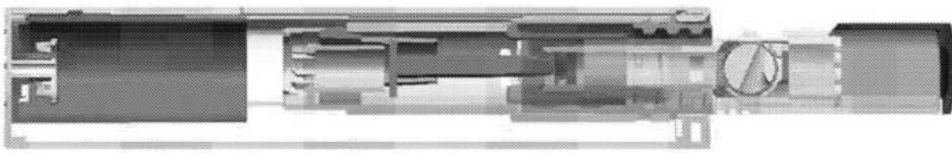
도면27d



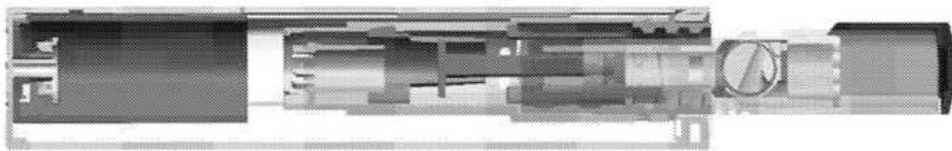
도면28a



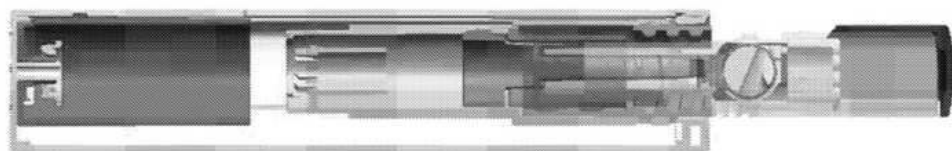
도면28b



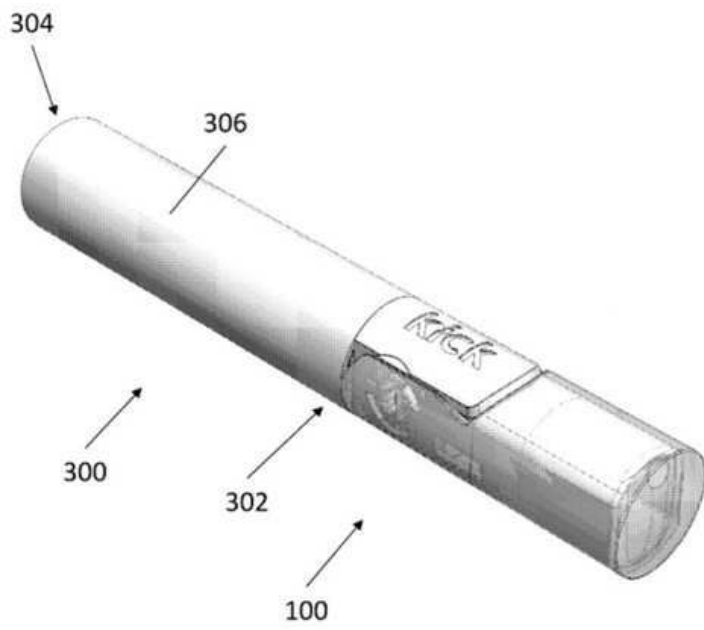
도면28c



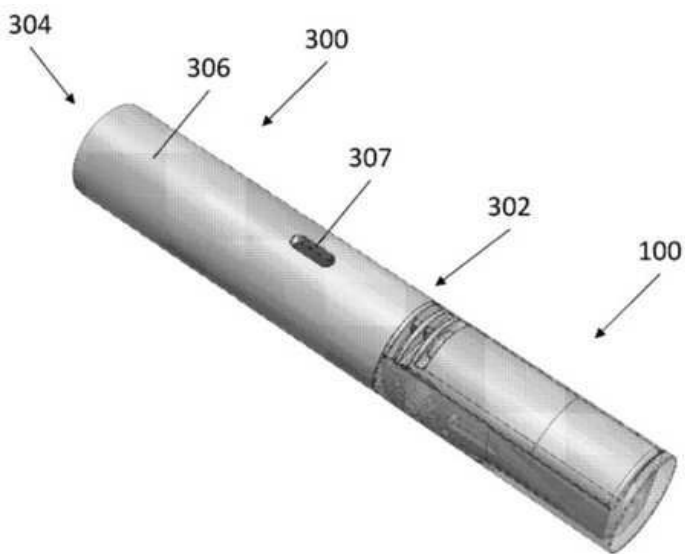
도면28d



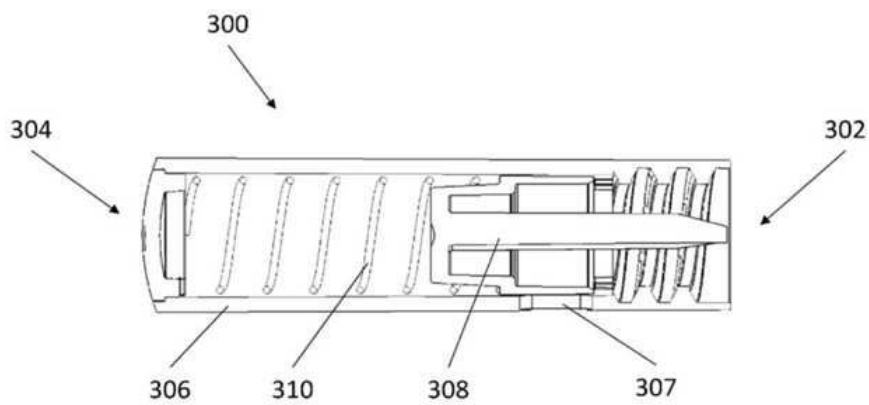
도면29a



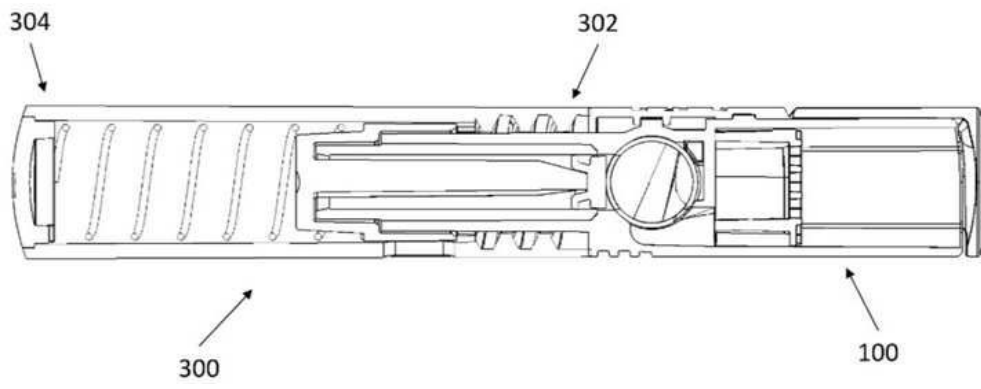
도면29b



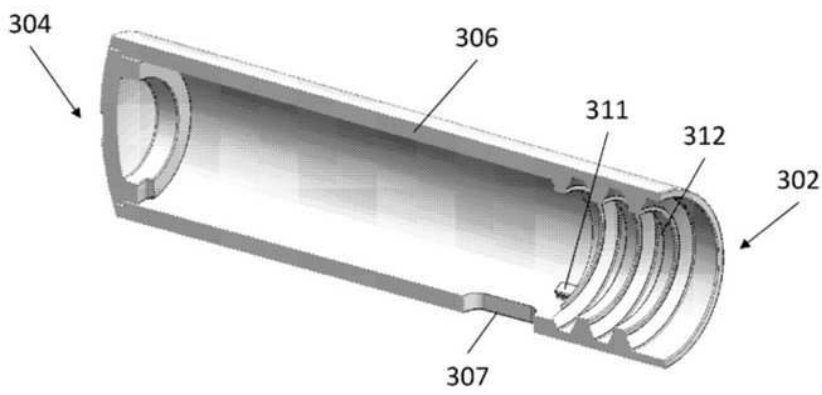
도면30a



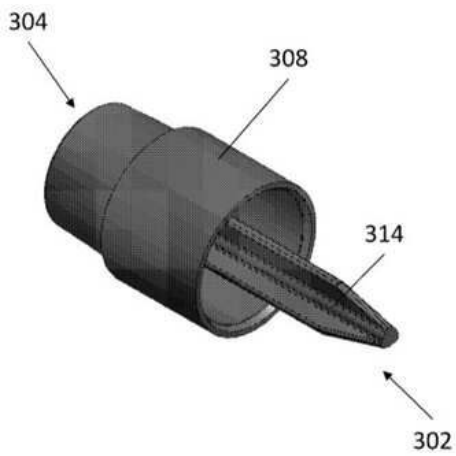
도면30b



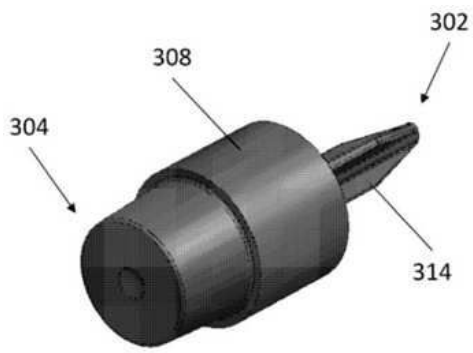
도면31



도면32a



도면32b



도면33

