



등록특허 10-2667088



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월20일
(11) 등록번호 10-2667088
(24) 등록일자 2024년05월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 15/00 (2006.01) *A24F 40/10* (2020.01)
A24F 40/42 (2020.01) *A61K 31/352* (2006.01)
A61K 31/465 (2006.01) *A61M 11/04* (2006.01)
A61M 16/20 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61M 15/002 (2015.01)
A24F 40/10 (2022.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7045372(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년06월30일
심사청구일자 2022년12월23일
- (85) 번역문제출일자 2022년12월23일
- (65) 공개번호 10-2023-0007533
- (43) 공개일자 2023년01월12일
- (62) 원출원 특허 10-2017-7002682
원출원일자(국제) 2015년06월30일
심사청구일자 2020년06월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/IL2015/050678
- (87) 국제공개번호 WO 2016/001926
국제공개일자 2016년01월07일
- (30) 우선권주장
62/019,225 2014년06월30일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문현
US20030168057 A1
JP2006507909 A
JP2005503846 A

전체 청구항 수 : 총 23 항

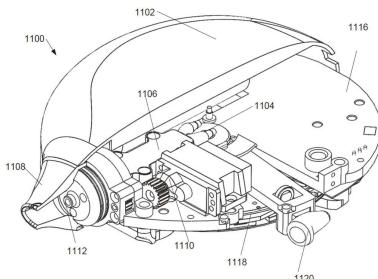
심사관 : 공성철

(54) 발명의 명칭 유동 조절 흡입기 디바이스

(57) 요 약

본 발명의 일부 실시예들은 흡입하는 사용자에게 약물 투여 카트리지로부터의 하나 이상의 물질을 폐 전달하기 위한 흡입기 디바이스에 관한 것이며, 이는 : 사용자에 의한 사용을 위한 마우스피스의 근접 개구로 캐리어 기류를 전도하기 위한 제 1 도판; 캐리어 기류 내에 투여 카트리지를 위치시키도록 구성되는 홀더; 및 투여 카트리지(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도11



위치를 통과하지 않으면서 마우스피스로 전환 기류를 전도하기 위한 제 2 도판을 포함한다. 일부 실시예들에서, 벨브에 연결되는 제어기가, 예컨대 기류 레이트의 센서 표시 및 목표 기류 프로파일을 기초로 하여, 전환 기류를 제어함으로써 캐리어 기류의 레이트를 제어한다.

(52) CPC특허분류

- A24F 40/42* (2020.01)
A61K 31/352 (2023.05)
A61K 31/465 (2013.01)
A61M 11/042 (2015.01)
A61M 15/0048 (2015.01)
A61M 16/201 (2015.01)
A61M 2205/3334 (2013.01)
-

(30) 우선권주장

- | | | |
|------------|-------------|--------|
| 62/035,588 | 2014년08월11일 | 미국(US) |
| 62/085,772 | 2014년12월01일 | 미국(US) |
| 62/086,208 | 2014년12월02일 | 미국(US) |
| 62/164,710 | 2015년05월21일 | 미국(US) |

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 활성 물질을 흡입 사용자에게 전달하기 위한 흡입기 디바이스로서,

상기 사용자가 흡입하는 개구로 기류를 전달하기 위한 제1 도관;

상기 제1 도관으로 주변 공기의 흐름에 영향을 미치도록 위치되고 구성된 밸브;

상기 기류에 의해 상기 흡입 사용자에게 운반될 상기 적어도 하나의 활성 물질의 방출을 제어하도록 구성된 제어기를 포함하고,

활성 물질 전달을 조절하는 기류 패턴을 생성하기 위한 상기 밸브를 상기 제어기가 제어하는 것에 의하여,

(a) 상기 기류를 통해 상기 활성 물질을 전달한 후,

(b) 활성 물질 전달을 중단하고 사용자에게 총 기류의 체적 유량을 감소시킨 다음,

(c) 상기 흡입 사용자가 감지하기에 충분한 레이트 또는 부피로 활성 물질 전달을 재개하지 않고 상기 기류를 증가시키는

흡입기 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어기는 상기 흡입 사용자의 해부학적 사강의 체적과 같거나 더 큰 공기 체적의 흡입을 허용하도록 상기 기류를 증가시키기 위해 상기 밸브를 작동시키는 흡입기 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어기는 사용 세션의 끝에서 기류가 증가되도록 구성되는 것에 의하여 전달이 완료되었음을 상기 사용자에게 표시하며, 상기 사용 세션은 상기 사용자가 상기 흡입기 디바이스로부터 흡입하는 동안의 시간인 흡입기 디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 밸브는 상기 제1 도관에 배치되는 흡입기 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서,

투여 카트리지를 위치시키도록 구성된 홀더를 포함하고, 상기 활성 물질은 상기 제1 도관을 통과하는 기류 내의 상기 홀더에 의해 정의된 투여 카트리지 위치에서 상기 투여 카트리지로부터 방출되는 흡입기 디바이스.

청구항 6

제5항에 있어서,

전환 기류(shunting airflow)가 상기 투여 카트리지 위치를 통과하지 않고 사용자가 흡입하는 개구로 전환 기류를 전도하기 위해 상기 제1 도관에 공압식으로 결합된 제2 도관을 포함하며, 상기 밸브는 상기 제2 도관에 위치되거나, 상기 제2 도관을 따라 위치되는 흡입기 디바이스.

청구항 7

제6항에 있어서,

적어도 하나의 상기 밸브는 상기 제2 도관을 따라 위치되고 상기 총 기류의 전환 기류의 레이트를 제한하도록 구성되는 흡입기 디바이스.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 활성 물질은 약물을 포함하는 흡입기 디바이스.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 활성 물질은 THC(tetrahydrocannabinol)를 포함하는 흡입기 디바이스.

청구항 10

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 활성 물질은 니코틴을 포함하는 흡입기 디바이스.

청구항 11

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기류의 레이트를 검출하도록 위치되고 구성되는 적어도 하나의 센서를 포함하고, 상기 제어기는 상기 센서에 의해 제공되는 상기 기류의 레이트의 표시에 기초하여 상기 밸브를 작동시키도록 구성되는 흡입기 디바이스.

청구항 12

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

기화에 의해 상기 적어도 하나의 활성 물질을 방출하기 위해 상기 적어도 하나의 활성 물질을 포함하는 투여 카트리지의 재료를 가열하도록 구성된 가열 조립체를 포함하는 흡입기 디바이스.

청구항 13

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어기는 미리 정의된 타겟 기류 프로파일에 따라 밸브를 작동하도록 구성된 흡입기 디바이스.

청구항 14

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어기는 0.5 L/min - 2.5 L/min의 범위에서 선택된 일정한 기류 레이트를 유지하기 위해 상기 활성 물질의 전달 동안 기류를 제어하도록 구성되는 흡입기 디바이스.

청구항 15

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 (b)는 5msec 초과 400msec 미만 동안 진행되는 흡입기 디바이스.

청구항 16

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 활성 물질의 전달이 일어나는 기간은 1.5초-3초 길이인 흡입기 디바이스.

청구항 17

적어도 하나의 활성 물질을 흡입기 디바이스의 출력부로 전달하는 것을 제어하기 위한 상기 흡입기 디바이스의 제어 방법으로서,

초기 흡입 기간 동안, 상기 흡입기 디바이스의 제어기는 적어도 하나의 활성 물질을 기류를 전달하는 도관을 통해 상기 출력부로 전달하도록 제어하는 단계;

중간 흡입 기간 동안, 상기 흡입기 디바이스의 제어기는 주변 공기의 흐름에 영향을 미치도록 위치된 밸브를 이용하여 상기 적어도 하나의 활성 물질의 상기 출력부로의 전달을 중단하고 총 기류의 체적 유량을 감소시키도록 제어하는 단계; 그리고

최종 흡입 기간 동안, 상기 흡입기 디바이스의 제어기는 상기 밸브를 이용하여 흡입 사용자가 감지하기에 충분한 레이트 또는 부피로 상기 출력부로의 활성 물질 전달을 재개하지 않고 상기 출력부로 상기 기류를 증가시키도록 제어하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 초기 흡입 기간 동안 기류는 0.5L/분 - 2.5L/분의 범위로부터 선택된 일정한 레이트인 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 최종 흡입 기간 동안 상기 기류는 흡입 사용자의 해부학적 사강의 부피와 같거나 더 큰 부피로 증가되는 방법.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 총 기류의 체적 유량을 감소시키도록 제어하는 단계는 상기 중간 흡입 기간 동안 상기 기류를 방해하도록 제어하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 방해는 5msec 초과 400msec 미만의 기간 동안인 방법.

청구항 22

제17항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초기 흡입 기간 동안 전달은 1.5초-3초 사이의 기간 동안인 방법.

청구항 23

제17항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기류를 증가시키도록 제어하는 단계는 사용 세션의 마지막에 수행되는 방법.

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술 분야

관련된 출원들

[0002] 본 출원은 2014년 12월 1월에 출원된 미국 가특허 출원 제 62/085,772 호; 2014년 8월 11일에 출원된 미국 가특허 출원 제 62/035,588 호; 2014년 12월 2일에 출원된 미국 가특허 출원 제 62/086,208 호; 2015년 5월 21에 출원된 미국 가특허 출원 제 62/164,710 호; 및 2014년 6월 30일에 출원된 미국 가특허 출원 제 62/019,225 호의 35 USC § 119(e) 하의 우선권의 이득을 주장하고; 이들의 내용들은 본원에 그 전체가 인용에 의해 포함된다.

[0003] 본 출원은 발명의 명칭이 "고립된 물질들의 기화 및 흡입을 위한 방법 및 디바이스(METHOD AND DEVICE FOR VAPORIZATION AND INHALATION OF ISOLATED SUBSTANCES)" 이고 2015년 6월 30일에 출원된 대리인 문서 번호 제 62783 호와 동시 출원된 출원; 발명의 명칭이 "흡입기 디바이스를 위한 약물 투여 카트리지(DRUG DOSE CARTRIDGE FOR AN INHALER DEVICE)" 이고 2015년 6월 30일에 출원된 대리인 문서 번호 제 62785 호와 동시 출원된 출원; 및 발명의 명칭이 "활성제의 폐 전달을 위한 방법, 디바이스 및 시스템(METHODS, DEVICES AND SYSTEMS FOR PULMONARY DELIVERY OF ACTIVE AGENTS)" 이고 2015년 6월 30일에 출원된 대리인 문서 번호 제 62791 호, 제 63210 호 및 제 63211 호와 동시 출원된 출원의 35 USC § 119(a) 하의 우선권의 이득을 주장하고; 이들의 내용들은 본원에 그 전체가 인용에 의해 포함된다.

배경기술

[0004] 본 개시는, 일부 실시예들에서, 개인 흡입기 디바이스를 사용하는 물질의 폐 전달에 관한 것이며, 더 구체적으로, 하지만 배타적이지는 않게, 흡입기를 통한 유동의 제어에 관한 것이다.

[0005] 미국 특허 US 5,655,520 은 "분무기(nebulizer)가 대기 공기 입구 튜브에 가요성 밸브를 배치함으로써 개선된다. 흡입 석션 및 벤츄리 효과(Venturi effect)는 흡입의 강도에 비례하여 가요성 밸브를 정지시킨다. 따라서, 동일한 출력 유량이 가변적인 강도의 흡입들에 의해서도 얻어진다. 약들이 제어된 흡입 유량들에 의해 적절하게 투약될 수 있다. 대안적인 실시예에서 계량된 투여량 흡입기(MDI)에 유사한 가요성 밸브가 갖춰진다. 다시 한번 환자는 일정한 유량으로 흡입하는 것이 강제되고, 따라서 약이 허파들 안으로 깊숙하게 스며드는 것을 야기한다. 양쪽의 실시예들에서, 가요성 밸브는 바람직하게는 덕 빌 방식(duck billed fashion)의 형상을 갖고 기류는 덕 빌의 좁은 단부를 향하여 유동한다." 라고 교시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 투여 카트리지로부터 방출되는 하나 이상의 약물 물질을 흡입 사용자에게 전달하기 위한 흡입기 디바이스를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 투여 카트리지로부터 방출되는 하나 이상의 약물 물질을 흡입 사용자에게 전달하기 위한 흡입기 디바이스가 제공되며, 흡입기 디바이스는 : 사용자가 흡입하는 마우스피스의 근접 개구로 캐리어 기류를 전도하기 위한 제 1 도관; 제 1 도관의 캐리어 기류 내에 홀더에 의해 규정되는 투여 카트리지 위치에 투여 카트리지를 위치시키도록 구성되는 홀더; 투여 카트리지 위치를 전환(shunting) 기류가 통과하지 않으면서 마우스피스로 전환 기류를 전도하기 위한, 제 1 도관에 공압식으로 커플링되는 제 2 도관; 및 제 1 및 제 2 도관들 중 하나 이상에 있는 하나 이상의 밸브를 포함하고; 하나 이상의 밸브는 흡입하는 사용자에 의해 발생되는 부압에 반응하여 캐리어 기류의 레이트를 제어하기 위해 밸브 제어기에 의해 작동된다.

[0008] 일부 실시예들에 따르면, 흡입기 디바이스는 캐리어 기류의 레이트를 나타내는 하나 이상의 파라미터를 검출하기 위해 위치되고 구성되는 하나 이상의 센서를 포함한다.

[0009] 일부 실시예들에 따르면, 하나 이상의 센서는 투여 카트리지 위치에 근접하여 제 1 도관에 위치되는 압력 센서를 포함한다.

[0010] 일부 실시예들에 따르면, 밸브 제어기는 하나 이상의 센서로부터 캐리어 기류의 레이트의 표시를 수신하기 위해, 그리고 캐리어 기류의 레이트의 표시 및 캐리어 기류에 대한 목표 프로파일을 기초로 하여 하나 이상의 밸브를 작동시키기 위해 기능적으로 연결된다.

[0011] 일부 실시예들에 따르면, 표시 파라미터는, 제 2 도관이 적어도 부분적으로 막힌 동안, 감지되는 캐리어 기류의 레이트를 포함한다.

- [0012] 일부 실시예들에 따르면, 벨브 제어기는, 제 2 도관이 적어도 부분적으로 막힌 동안, 감지된 캐리어 기류의 레이트와 목표 프로파일 사이의 차이를 기초로 하여 하나 이상의 벨브를 작동시키도록 구성된다.
- [0013] 일부 실시예들에 따르면, 제어기는 캐리어 기류의 레이트의 수신된 표시를 기초로 하여 목표 프로파일을 수정하도록 구성된다.
- [0014] 일부 실시예들에 따르면, 제 2 도관은 투여 카트리지 위치와 마우스피스의 근접 개구 사이의 교차점에서 적어도 제 1 도관에 연결되고, 교차점은 제 2 도관으로부터 캐리어 기류의 둘레적으로 주변으로 기류를 전도하도록 구성된다.
- [0015] 일부 실시예들에 따르면, 벨브 제어기는 기류의 제 1 기간 이후 중간 기간 동안 사용자에 대한 기류의 전체 레이트를 실질적으로 감소시키도록 구성된다.
- [0016] 일부 실시예들에 따르면, 전체 기류의 레이트의 실질적인 감소는 기류의 제 1 기간 동안 기류의 전체 레이트의 50 % 를 초과하지 않는다.
- [0017] 일부 실시예들에 따르면, 제 3 도관을 통하는 우회 기류가 우회 벨브에 의해 제어된다.
- [0018] 일부 실시예들에 따르면, 제 3 도관은 복수의 트랙트(tract)들을 포함한다.
- [0019] 일부 실시예들에 따르면, 흡입기 디바이스는 제 3 도관을 통하는 기류를 제어하기 위해 우회 벨브를 작동시키기 위해서 기능적으로 연결되는 우회 벨브 제어기를 포함한다.
- [0020] 일부 실시예들에 따르면, 벨브 제어기 및/또는 우회 벨브 제어기는 기류의 제 1 기간 이후 중간 기간 동안 사용자에 대한 기류의 전체 레이트를 실질적으로 감소시키고, 그 후 적어도 제 3 도관을 개방하도록 구성된다.
- [0021] 일부 실시예들에 따르면, 제 1 및 제 3 도관들의 근접 개구들의 합쳐진 횡단면적은 제 1 도관의 근접 개구보다 25 % 이상 더 크다.
- [0022] 일부 실시예들에 따르면, 유동이 통과하여 제 3 도관을 따라 사용자에게로 가는 최소의 횡단면은 유동이 통과하여 제 1 도관을 통하여 사용자에게로 가는 최소의 횡단면보다 25 % 이상 더 크다.
- [0023] 일부 실시예들에 따르면, 하나 이상의 벨브 및 하나 이상의 우회 벨브는 적어도 제 1 위치로부터 제 2 위치로 이동 가능한 장착부에 배열되는 복수의 벨브 구멍들을 포함하고, 제 2 위치로의 이동은 도관들 중 하나를 폐쇄하도록 벨브 구멍을 정렬하고, 또한 도관들 중 다른 하나를 적어도 부분적으로 개방하도록 벨브 구멍을 정렬한다.
- [0024] 일부 실시예들에 따르면, 장착부는 이를 통과하는 하나 이상의 벨브 구멍을 갖는 하나 이상의 회전 디스크를 포함하고, 회전 디스크는 도관에 대한 구멍의 정렬을 변경하기 위해 적어도 제 1 위치로부터 제 2 위치로 회전 가능하다.
- [0025] 일부 실시예들에 따르면, 장착부는 : 도관들 안으로의 구멍들을 갖는 하나 이상의 내부튜브; 및 내부 튜브를 예비싸는 벽을 갖고 하나 이상의 외부 튜브의 벽을 통하는 하나 이상의 벨브 구멍을 갖는 하나 이상의 외부 튜브를 포함하고; 하나 이상의 외부 튜브 및 하나 이상의 내부 튜브는 도관들에 대한 구멍들의 정렬을 변경하기 위해 적어도 제 1 위치로부터 제 2 위치로 서로에 대하여 이동 가능하다.
- [0026] 일부 실시예들에 따르면, 하나 이상의 외부 튜브는 2 개의 별개로 이동 가능한 외부 튜브들을 포함하고; 2 개의 별개로 이동 가능한 외부 튜브들 중 하나의 이동은 하나의 도관의 개방 정도를 제어하고, 다른 튜브의 이동은 다른 도관의 개방의 정도를 제어한다.
- [0027] 일부 실시예들에 따르면, 흡입기 디바이스는 재료로부터 하나 이상의 약물 물질을 기화하기 위해 하나 이상의 약물 물질을 포함하는 약물 투여 카트리지의 재료를 가열하도록 구성되는 가열 조립체를 포함하고, 방출된 증기들은 제 1 도관 안으로 유동하고 캐리어 기류로 진입한다.
- [0028] 일부 실시예들에 따르면, 가열 조립체는, 투여 카트리지가 홀더에 의해 위치될 때, 투여 카트리지의 전기 저항성 가열 요소에 전류를 인가하도록 구성되는 전극을 포함한다.
- [0029] 일부 실시예들에 따르면, 흡입기 디바이스는 : 캐리어 기류의 레이트를 표시하는 하나 이상의 파라미터를 검출하기 위해 위치되고 구성되는 하나 이상의 센서; 및 캐리어 기류의 레이트를 표시하는 하나 이상의 파라미터를 기초로 하여, 약물 투여 카트리지의 재료의 가열을 제어하기 위해 기능적으로 연결되는 가열 제어기를

포함한다.

- [0030] 일부 실시예들에 따르면, 가열 제어기는, 캐리어 기류의 레이트가 역치 아래로 강하된다면 가열을 멈추도록 구성된다.
- [0031] 일부 실시예들에 따르면, 가열 제어기는 온도 센서로부터 온도의 표시를 수신하고, 온도의 표시를 기초로 하여 하나 이상의 밸브를 작동시키기 위해 기능적으로 연결된다.
- [0032] 일부 실시예들에 따르면, 밸브 제어기는, 온도가 역치 아래로 떨어진다면 캐리어 기류를 감소시키도록 하나 이상의 밸브를 작동시킨다.
- [0033] 일부 실시예들에 따르면, 목표 프로파일은 적어도 특정 기간 동안 제 1 도관 및 투여 카트리지 위치를 통하는 일정한 유량을 포함한다.
- [0034] 일부 실시예들에 따르면, 가열 제어기는 사용자에 의한 흡입의 시작이 검출될 때 또는 캐리어 기류의 레이트가 역치 위일 때 약물 물질 방출을 활성화하도록 구성된다.
- [0035] 일부 실시예들에 따르면, 적어도 밸브 제어기는 사용자 인터페이스 및 의사 인터페이스 중 하나 또는 그 초과와 통신하도록 구성된다.
- [0036] 일부 실시예들에 따르면, 하나 이상의 밸브는 : 흡입의 유량, 투여 카트리지 위치를 통하는 유량, 및 검출된 또는 추정된 이벤트로부터의 규정된 시간 중 하나 또는 그 초과를 기초로 하여 밸브 제어기에 의해 작동 가능하다.
- [0037] 일부 실시예들에 따르면, 흡입기 디바이스는 제 1 도관을 통하는 캐리어 기류에 영향을 미치도록 위치되는 팬(fan)을 포함한다.
- [0038] 일부 실시예들에 따르면, 팬 제어기는 센서로부터의 캐리어 기류의 레이트의 표시 그리고 캐리어 기류의 목표 프로파일을 기초로 하여 기류를 유도하기 위하여 팬을 작동시키기 위해 기능적으로 연결된다.
- [0039] 일부 실시예들에 따르면, 하나 이상의 밸브는 제 1 도관을 따라 위치된 밸브를 포함한다.
- [0040] 일부 실시예들에 따르면, 하나 이상의 밸브는 전환 기류의 레이트를 제한하기 위해 적어도 부분적으로 폐쇄하고, 이에 의해 캐리어 기류의 레이트에 영향을 미치도록 구성되는 제 2 도관을 따라 위치되는 밸브를 포함한다.
- [0041] 일부 실시예들에 따르면, 밸브 제어기는 전환 기류 및 캐리어 기류 중 하나 이상을 기초로 하여 하나 이상의 밸브의 개방 정도를 조절하기 위해 기계적으로 구성되는 하나 이상의 밸브의 일부를 포함한다.
- [0042] 일부 실시예들에 따르면, 홀더는 제 1 도관을 통하는 캐리어 기류의 90 % 이상이 투여 카트리지를 통과하도록 투여 카트리지를 위치시킨다.
- [0043] 일부 실시예들에 따르면, 제 2 도관은 투여 카트리지 위치와 마우스피스의 근접 개구 사이에 위치되는 교차점에서 제 1 도관에 연결된다.
- [0044] 일부 실시예들에 따르면, 제 1 및 제 2 도관들 중 하나 이상은 복수의 기류 트랙트들을 포함한다.
- [0045] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 투여 카트리지로부터 방출되는 하나 이상의 약물 물질을 흡입 사용자에게 전달하기 위한 흡입기 디바이스가 제공되며, 흡입기 디바이스는 : 사용자가 흡입하는 마우스피스의 근접 개구로 적어도 캐리어 기류를 전도하기 위한 적어도 제 1 도관; 적어도 제 1 도관의 캐리어 기류 내에 홀더에 의해 규정되는 투여 카트리지 위치에 투여 카트리지를 위치시키도록 구성되는 홀더; 적어도 제 1 도관으로부터 분리되는 경로를 통하여 마우스피스의 근접 개구로 우회 기류를 전도하도록 구성되는 우회 도관; 및 제 1 흡입 기간에서 마우스피스의 근접 개구로의 전체 기류의 레이트가 나중의 흡입 기간에서 마우스피스의 근접 개구로의 전체 기류의 레이트보다 현저하게 더 적도록 단일 흡입 동안 적어도 우회 기류를 제어하기 위해 구성되는 제어기를 포함한다.
- [0046] 일부 실시예들에 따르면, 나중의 흡입 기간에서의 전체 기류의 레이트는 제 1 흡입 기간 동안에서보다 100 % 이상 더 크다.
- [0047] 일부 실시예들에 따르면, 제어기는 중간 기간 동안 마우스피스의 근접 개구로의 전체 기류의 레이트가 제 1 흡입 기간에서보다 현저하게 더 낮도록, 제 1 흡입 기간과 나중의 흡입 기간의 중간의 기간 동안 디바이스를 통하

는 유동을 제어하도록 구성된다.

- [0048] 일부 실시예들에 따르면, 제 1 흡입 기간의 전체 기류의 레이트는 중간 흡입 기간 동안보다 100 % 이상 더 크다.
- [0049] 일부 실시예들에 따르면, 우회 도관은 투여 카트리지 위치와 마우스피스의 근접 개구 사이의 교차점에서 제 1 도관에 연결되고, 교차점은 캐리어 기류의 둘레적으로 주변으로 우회 기류를 전도하도록 구성된다.
- [0050] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 투여 카트리지로부터 방출되는 하나 이상의 약물 물질을 흡입 사용자에게 전달하기 위한 흡입기 디바이스가 제공되며, 흡입기 디바이스는 : 사용자가 흡입하는 마우스피스의 근접 개구로 적어도 캐리어 기류를 전도하기 위한 적어도 제 1 도관; 적어도 제 1 도관의 캐리어 기류 내에 홀더에 의해 규정되는 투여 카트리지 위치에 투여 카트리지를 위치시키도록 구성되는 홀더; 적어도 제 1 도관으로부터 분리되는 경로를 통하여 마우스피스의 근접 개구로 우회 기류를 전도하도록 구성되는 우회 도관; 및 중간 흡입 기간에서 마우스피스의 근접 개구로의 전체 기류의 레이트가 나중의 그리고 더 이른 흡입 기간 양쪽 동안 마우스피스의 근접 개구로의 전체 기류의 레이트보다 현저하게 더 적도록 단일 흡입 동안 적어도 우회 기류 및 캐리어 기류를 제어하기 위해 구성되는 제어기를 포함한다.
- [0051] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 가열된 약물 투여부로부터 하나 이상의 약물 물질을 흡입기 디바이스로부터 흡입하는 사용자에게 폐 전달하는 방법이 제공되고, 방법은 : 가열된 약물 투여부로부터 약물 투여 카트리지를 지나가는 흡입 유도된 캐리어 기류로의 약물 물질의 방출 레이트를 추정하는 단계; 약물 물질 방출이 약물 물질 방출의 목표 프로파일과 매칭되도록 약물 투여부의 가열 및 캐리어 기류의 레이트 중 하나 이상을 제어하는 단계를 포함한다.
- [0052] 일부 실시예들에 따르면, 방출 레이트를 추정하는 단계는 약물 투여 카트리지를 통하는 캐리어 기류의 레이트를 추정하는 단계를 포함한다.
- [0053] 일부 실시예들에 따르면, 캐리어 기류의 레이트는 약물 투여 카트리지를 우회하는 흡입 유도된 전환 기류를 동역학적으로 제어함으로써 조절된다.
- [0054] 일부 실시예들에 따르면, 전환 기류는, 비교적 높은 약물 물질 농도를 포함하는 기류가 더 낮은 약물 물질 농도를 포함하는 기류에 의해 에워싸이도록, 캐리어 기류를 둘레적으로 에워싸도록 전도된다.
- [0055] 일부 실시예들에 따르면, 방법은, 캐리어 기류의 추정된 레이트가 전체 흡입 유량과 동일하게 되도록 캐리어 기류에 대한 디바이스의 기류를 제한함으로써 전체 흡입 레이트를 추정하는 단계, 그리고 추정된 전체 흡입 유량을 기초로 하여 약물 물질 방출의 목표 프로파일에 매칭되도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0056] 일부 실시예들에 따르면, 약물 투여부에 가해지는 가열 패턴은 약물 물질 방출의 목표 프로파일과 매칭되도록 조절된다.
- [0057] 일부 실시예들에 따르면, 가열 패턴의 조절은 가열 레이트, 열을 가하는 빈도, 목표 온도 및 하나 또는 그 초과의 주어진 온도들이 유지되는 시간 기간 중 하나 이상을 제어하는 것을 포함한다.
- [0058] 일부 실시예들에 따르면, 약물 물질 방출의 목표 프로파일은 캐리어 기류의 레이트의 함수로서 약물 투여부의 가열에 의해 적어도 부분적으로 명시된다.
- [0059] 일부 실시예들에 따르면, 약물 물질 방출의 목표 프로파일은 약물 투여부의 가열의 함수로서 캐리어 기류의 레이트에 의해 적어도 부분적으로 명시된다.
- [0060] 일부 실시예들에 따르면, 제어하는 단계는 약물 투여 카트리지에 걸친 압력 차를 수정하는 단계를 포함한다.
- [0061] 일부 실시예들에 따르면, 제어하는 단계는 하나 또는 그 초과의 벨브들의 개구를 조절하는 단계를 포함한다.
- [0062] 일부 실시예들에 따르면, 약물 물질 방출의 목표 프로파일은 캐리어 기류의 레이트에 있어서 적어도 부분적으로 명시된다.
- [0063] 일부 실시예들에 따르면, 명시된 캐리어 기류의 레이트는 특정 기간 동안의 캐리어 기류의 일정한 레이트를 포함한다.
- [0064] 일부 실시예들에 따르면, 약물 물질 방출의 목표 프로파일은 약물 투여부의 가열에 있어서 적어도 부분적으로 명시된다.

- [0065] 일부 실시예들에 따르면, 명시된 약물 투여부의 가열은 특정 기간 동안 약물 투여부 온도를 유지하는 것을 포함한다.
- [0066] 일부 실시예들에 따르면, 방법은 사용자가 흡입하는 동안 목표 프로파일을 수정하는 단계를 포함한다.
- [0067] 일부 실시예들에 따르면, 가열된 약물 투여부는 식물적 물질을 포함하고, 가열은 하나 이상의 약물 물질을 기화하기 위해 가해진다.
- [0068] 일부 실시예들에 따르면, 식물적 물질은 대마(cannabis)를 포함하고, 하나 이상의 약물 물질은 THC 를 포함한다.
- [0069] 일부 실시예들에 따르면, 방법은 단지 캐리어 기류가 디바이스를 통과하는 것을 허용함으로써 흡입기 디바이스의 도관 및 투여 카트리지 중 하나 이상으로부터 약물 투여 잔여물들을 셧어내는 단계를 포함한다.
- [0070] 일부 실시예들에 따르면, 방법은 재료의 가열이 정지된 이후 어느 기간 동안 단지 캐리어 기류를 허용함으로써 약물 투여 잔여물들을 셧어내는 단계를 포함한다.
- [0071] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 유동 기반 상태 표시를 흡입하는 사용자에게 제공하기 위한 흡입기 디바이스가 제공되며, 흡입기 디바이스는 : 사용자가 흡입하는 마우스피스로 기류를 전도하기 위한 하나 이상의 도관; 도관을 통하여 전도되는 기류에 대한 저항을 조정하도록 작동할 수 있는 하나 이상의 밸브; 및 사용자에게 흡입기 디바이스의 상태를 표시하는 기류 조정들의 패턴을 발생하기 위해 밸브를 제어하기 위하여 기능적으로 연결되는 제어기를 포함한다.
- [0072] 일부 실시예들에 따르면, 기류 조정들의 패턴은 흡입기의 연속적인 작동을 표시한다.
- [0073] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 흡입기 디바이스를 통하여 흡입하는 사용자에게 호흡 기반 표시를 제공하기 위해 흡입기 디바이스를 통하는 유동을 조정하는 방법이 제공되고, 이 방법은 : 흡입 동안 흡입기 디바이스를 통하는 기류의 제 1 기간을 허용하는 단계; 유동의 감소가 사용자에 의해 감지되도록 적어도 부분적으로 기류를 막는 단계; 동일한 흡입의 연속 동안 흡입기 디바이스를 통하는 덜 막힌 기류의 제 2 기간을 허용하는 단계를 포함한다.
- [0074] 일부 실시예들에 따르면, 제 1 기간 동안 기류는 흡입기로부터 약물 물질을 사용자의 폐 시스템으로 운반하고, 제 2 기간 동안 기류는 제 1 기간 동안 흡입된 약물 물질을 폐 시스템 내로 더 깊게 전진시킨다.
- [0075] 일부 실시예들에 따르면, 제 1 기간 동안 기류의 레이트는 약물 물질을 운반하고 흡입기 디바이스 내에 유지되는 약물 투여 카트리지를 통하는 유동의 목표 프로파일을 기초로 하여 제어된다.
- [0076] 일부 실시예들에 따르면, 방출은 막히기 전에 중단된다.
- [0077] 일부 실시예들에 따르면, 제 2 기간 동안 기류의 레이트는 제 1 기간 동안보다 50 % 이상 더 크다.
- [0078] 일부 실시예들에 따르면, 유동 조정들의 순서는 사용자에게 사용 세션이 완료된 것을 표시한다.
- [0079] 일부 실시예들에 따르면, 디바이스는 사용 세션이 완료된 것을 표시하는 부가적인 음향, 시각적 및/또는 촉각적 표시를 사용자에게 제공하도록 구성된다.
- [0080] 일부 실시예들에 따르면, 기류의 제 1 기간을 허용하는 단계, 기류를 막는 단계 및 덜 막힌 기류의 제 2 기간을 허용하는 단계 중 하나 이상은 제 2 기간 동안 사용자에게 도달하는 유동의 전체 볼륨(volume)이 사용자의 해부학적인 사강(dead space)의 볼륨보다 더 크도록 수행된다.
- [0081] 일부 실시예들에 따르면, 막는 기간은 제 1 기간 동안 기류의 감지된 파라미터에 따라 선택된다.
- [0082] 일부 실시예들에 따르면, 감지된 파라미터는 기류의 레이트를 포함한다.
- [0083] 일부 실시예들에 따르면, 막는 기간은 제 1 기간 동안 낮은 흡입 유량이 감지될 때 연장된다.
- [0084] 일부 실시예들에 따르면, 막는 기간의 길이는, 제 1 기간 동안 측정되는 흡입 노력이, 일단 기류가 제 2 기간에서 재개될 때 계산된 최소 볼륨이 흡입되는 것을 야기하는 부압이 발생하기에 충분히 길게 계속되는 것을 가능하게 하는 것을 기초로 한다.
- [0085] 일부 실시예들에 따르면, 막는 정도는 막는 기간 동안 압력의 감지된 파라미터에 따라 선택된다.
- [0086] 일부 실시예들에 따르면, 기류의 적어도 부분적인 막힘은, 막는 기간 동안 압력의 감지된 파라미터가 역치 아래

의 흡입력을 표시할 때 증가된다.

[0087] 일부 실시예들에 따르면, 기류를 적어도 부분적으로 막는 것은 5 내지 400 msec 의 시간 동안 수행된다.

[0088] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 흡입기 디바이스가 제공되며, 이는 : 하나 이상의 내부 튜브로서, 내부 튜브 내에서 길이방향으로 연장하는 중앙 도관과 공압 연통하는 하나 이상의 구멍을 갖는 벽을 포함하는 하나 이상의 내부 튜브; 및 하나 이상의 외부 튜브로서, 하나 이상의 내부 튜브의 적어도 일부를 에워싸는 벽을 갖고 하나 이상의 외부 튜브의 벽을 통하는 하나 이상의 구멍을 갖는 하나 이상의 외부 튜브를 포함하고; 하나 이상의 외부 튜브 및 하나 이상의 내부 튜브는 내부 및 외부 튜브들의 구멍들의 정렬을 변경하도록 적어도 제 1 위치로부터 제 2 위치로 서로에 대해 이동 가능하며, 제 2 위치로의 이동은 중앙 도관으로 유도하는 개구를 감소시키기 위해 내부 튜브 구멍과의 정렬로부터 멀어지도록 외부 튜브 구멍을 이동시키는 반면, 또한 중앙 도관으로 유도하는 개구를 증가시키기 위해 내부 튜브 구멍과 외부 튜브 구멍을 정렬시킨다.

[0089] 일부 실시예들에 따르면, 흡입기 디바이스는 복수의 홀더들을 포함한다.

[0090] 일부 실시예들에 따르면, 제 1 도관은 복수의 약물 도관 트랙트들을 포함하고, 복수의 홀더들은 약물 도관 트랙트들에 대응하여 위치되는 홀더들을 포함한다.

[0091] 일부 실시예들에 따르면, 복수의 홀더들은 공통 약물 도관 트랙트에 위치되는 2 이상의 홀더들을 포함한다.

[0092] 일부 실시예들에 따르면, 홀더는, 가열 조립체의 전극이 캐리어 기류로부터 밀봉되도록 제 1 도관 내에 투여 카트리지를 위치시킨다.

[0093] 일부 실시예들에 따르면, 홀더는 제 1 도관을 통하는 실질적으로 모든 캐리어 기류가 투여 카트리지를 통과하도록 투여 카트리지를 위치시킨다.

[0094] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 투여 카트리지로부터 방출되는 하나 이상의 약물 물질을 흡입 사용자에게 전달하기 위한 흡입기 디바이스가 제공되며, 흡입기 디바이스는 : 홀더에 의해 규정된 투여 카트리지 위치에 투여 카트리지를 위치시키도록 구성되고, 규정된 위치는 투여 카트리지로부터 방출되는 하나 이상의 약물 물질이 캐리어 기류에 진입하게 되는 홀더; 투여 카트리지 위치로부터 사용자가 흡입하는 마우스피스의 근접 개구로 캐리어 기류를 전도하기 위한 제 1 도관; 투여 카트리지 위치를 전환 기류가 통과하지 않으면서 마우스피스로 전환 기류를 전도하기 위한, 제 1 도관에 공압식으로 커플링되는 제 2 도관; 및 제 1 및 제 2 도관들 중 하나 이상에 있는 하나 이상의 밸브를 포함하고; 하나 이상의 밸브는 흡입하는 사용자에 의해 발생되는 부압에 반응하여 캐리어 기류의 레이트를 제어하기 위해 밸브 제어기에 의해 작동된다.

[0095] 일부 실시예들의 양태에 따르면, 투여 카트리지로부터 방출되는 하나 이상의 약물 물질을 흡입 사용자에게 전달하기 위한 흡입기 디바이스가 제공되며, 흡입기 디바이스는 : 홀더에 의해 규정된 투여 카트리지 위치에 투여 카트리지를 위치시키도록 구성되고, 규정된 위치는 투여 카트리지로부터 방출되는 하나 이상의 약물 물질이 캐리어 기류에 진입하게 되는 홀더; 투여 카트리지 위치로부터 사용자가 흡입하는 마우스피스의 근접 개구로 캐리어 기류를 전도하기 위한 제 1 도관; 및 투여 카트리지 위치와 마우스피스의 근접 개구 사이의 교차점에서 제 1 도관에 연결되며, 전환 기류가 투여 카트리지 위치를 통과하지 않으면서 마우스피스에 전환 기류를 전도하기 위한 제 2 도관을 포함하고; 교차점은 제 2 도관으로부터의 기류가 캐리어 기류를 둘레적으로 에워싸도록 전도하도록 구성된다.

[0096] 달리 규정되지 않는다면, 본원에 사용된 모든 기술적 및/또는 과학적 용어들은 본 발명이 관련되는 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 바와 동일한 의미를 갖는다. 본원에 설명된 것과 유사한 또는 동일한 방법들 및 재료들이 본 발명의 실시예들의 실행 또는 시험에 사용될 수 있지만, 방법들 및/또는 재료들에 대한 실시예들이 아래에 설명된다. 모순의 경우, 모든 정의들을 포함하는 특히 명세서가 제어할 것이다. 또한, 재료들, 방법들 및 실시예들은 단지 예시적이며 반드시 제한하고자 하는 것은 아니다.

[0097] 당업자에 의해 이해될 바와 같이, 본 발명의 양태들은 시스템, 방법 또는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현될 수 있다. 따라서, 본 발명의 양태들은 전체적으로 하드웨어 실시예, 전체적으로 소프트웨어 실시예(펌웨어, 상주 소프트웨어(resident software), 마이크로 코드(micro-code) 등 포함) 또는 모두가 일반적으로 본원에서 "회로", "모듈" 또는 "시스템"으로 지칭될 수 있는 소프트웨어와 하드웨어 양태들을 조합한 실시예의 형태를 취할 수 있다. 또한, 본 발명의 일부 실시예들은 그에 구현된 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 코드를 갖는 하나 또는 그 초과의 컴퓨터 판독 가능한 매체(들)로 구현되는 컴퓨터 프로그램 제품의 형태를 취할 수 있다. 본 발명의 일부 실시예들의 방법 및/또는 시스템의 실시는 선택된 업무들을 수동으로, 자동으로 또는 그의 조합으로 수행

및/또는 완료하는 것을 수반할 수 있다. 또한, 본 발명의 방법 및/또는 시스템의 일부 실시예들의 실제 기기 및 장비에 따르면, 몇몇 선택된 업무들은 하드웨어에 의해, 소프트웨어에 의해 또는 펌웨어에 의해, 및/또는 이들의 조합에 의해서, 예컨대 작동 시스템을 사용하여 실시될 수 있다.

[0098] 예컨대, 본 발명의 일부 실시예들에 따른 선택된 업무들을 수행하기 위한 하드웨어는 칩(chip) 또는 회로로서 실시될 수 있다. 소프트웨어로서, 본 발명의 일부 실시예들에 따른 선택된 업무들은 임의의 적절한 작동 시스템을 사용하여 컴퓨터에 의해 실행되는 복수의 소프트웨어 지시들로서 실시될 수 있다. 본원에 설명된 바와 같은 방법 및/또는 시스템의 일부 실시예들에 따른 하나 또는 그 초과의 업무들은 데이터 프로세서, 이를테면 복수의 지시들을 실행하기 위한 컴퓨팅 플랫폼에 의해 수행된다. 선택적으로, 데이터 프로세서는 지시들 및/또는 데이터를 저장하기 위한 휘발성 메모리 및/또는, 비휘발성 저장소, 예컨대 지시들 및/또는 데이터를 저장하기 위한 자기 하드 디스크 및/또는 제거 가능한 매체들을 포함한다. 선택적으로, 네트워크 연결도 또한 제공된다. 디스플레이 및/또는 사용자 입력 디바이스, 이를테면 키보드 또는 마우스가 또한 선택적으로 제공된다.

[0099] 하나 또는 그 초과의 컴퓨터 판독 가능한 매체(들)의 임의의 조합이 본 발명의 일부 실시예들에 대하여 활용될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 매체는 컴퓨터 판독 가능한 신호 매체 또는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는, 예컨대 전자, 자기, 광학, 전자기, 적외선, 또는 반도체 시스템, 기기, 또는 디바이스, 또는 전술한 것들의 임의의 적절한 조합일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체의 더 구체적인 실시예들(배타적이지 않은 리스트)은 이하 : 하나 또는 그 초과의 와이어들을 갖는 전기 접속부, 휴대용 컴퓨터 디스크, 하드 디스크, 임의 접속 메모리(RAM), 읽기 전용 메모리(ROM), 지울 수 있는 프로그램 가능한 읽기 전용 메모리(EPROM 또는 플래시 메모리), 광섬유, 휴대용 컴팩트 디스크 읽기 전용 메모리(CD-ROM), 광학 저장 디바이스, 자기 저장 디바이스, 또는 전술한 것들의 임의의 적절한 조합을 포함할 것이다. 본 문서의 맥락에서, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 지시 실행 시스템, 기기 또는 디바이스에 의해 사용하기 위한 또는 이들과 연결되는 프로그램을 담거나 저장할 수 있는 임의의 실재의(tangible) 매체일 수 있다.

[0100] 컴퓨터 판독 가능한 신호 매체는, 예컨대 기저대(baseband)에 또는 반송파로서 내부에 구현된 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 코드를 갖는 전파되는 데이터 신호를 포함할 수 있다. 이러한 전파되는 신호는 임의의 다양한 형태들을 취할 수 있고, 이는 전자기, 광학, 또는 이들의 임의의 적절한 조합을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 컴퓨터 판독 가능한 신호 매체는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체가 아닌 그리고 지시 실행 시스템, 기기 또는 디바이스에 의해 사용하기 위한 또는 이들과 연결되는 프로그램을 통신, 전파 또는 전달할 수 있는 임의의 컴퓨터 판독 가능한 매체일 수 있다.

[0101] 컴퓨터 판독 가능한 매체 및/또는 그에 의해 사용되는 데이터에 구현되는 프로그램 코드는, 무선, 유선, 광섬유 케이블, RF 등 또는 전술한 것들의 임의의 적절한 조합을 포함하는, 하지만 이에 제한되지 않는 임의의 적절한 매체를 사용하여 전송될 수 있다.

[0102] 본 발명의 일부 실시예들을 위한 작동들을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램 코드는, 객체 지향 프로그래밍 언어, 이를테면 자바, 스플토크, C++ 등 그리고 종래의 절차적 프로그래밍 언어들, 이를테면 "C" 프로그래밍 언어 또는 유사한 프로그래밍 언어들을 포함하는, 하나 또는 그 초과의 프로그래밍 언어들의 임의의 조합에 의해 쓰여질 수 있다. 프로그램 코드는 전적으로 사용자 컴퓨터에서, 부분적으로 사용자 컴퓨터에서, 단독 소프트웨어 패키지로서 부분적으로 사용자 컴퓨터에서 그리고 부분적으로 원격 컴퓨터에서 또는 전적으로 원격 컴퓨터 또는 서버에서 실행될 수 있다. 나중의 시나리오에서, 원격 컴퓨터는, 근거리 통신망(LAN) 또는 광역망(WAN)을 포함하는 임의의 타입의 네트워크를 통하여 사용자 컴퓨터에 연결될 수 있거나, 연결은 외부 컴퓨터(예컨대, 인터넷 서비스 제공자를 사용하여 인터넷을 통하여)에 대해 이루어질 수 있다.

[0103] 본 발명의 일부 실시예들은 본 발명의 실시예들에 따른 방법들, 기기(시스템들) 및 컴퓨터 프로그램 제품들의 흐름도 예시들 및/또는 블록 다이어그램들을 참조하여 아래에서 설명될 수 있다. 흐름도 예시들 및/또는 블록 다이어그램들의 각각의 블록, 그리고 흐름도 예시들 및/또는 블록 다이어그램들의 블록들의 조합들이 컴퓨터 프로그램 지시들에 의해 실시될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램 지시들은 기계를 제조하기 위해 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터, 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 기기의 프로세서에 제공될 수 있으며, 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 기기의 프로세서를 통하여 실행되는 지시들은 흐름도 및/또는 블록 다이어그램 블록 또는 블록들에 명시된 기능들/작용들을 실시하기 위한 수단을 생성한다.

[0104] 이러한 컴퓨터 프로그램 지시들은, 컴퓨터 판독 가능한 매체에 저장된 지시들이, 흐름도 및/또는 블록 다이어그

램 블록 또는 블록들에 명시된 기능/작용을 실시하는 지시들을 포함하는 제작 물품을 제조하도록, 특별한 방식으로 기능하기 위해 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 기기 또는 다른 디바이스들을 지시할 수 있는 컴퓨터 관독 가능한 매체에 또한 저장될 수 있다.

[0105] 컴퓨터 프로그램 지시들은, 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능한 기기에서 실행되는 지시들이 흐름도 및/또는 블록 다이어그램 블록 또는 블록들에 명시된 기능들/작용들을 실시하기 위한 프로세스들을 제공하도록, 컴퓨터 실시된 프로세스를 제조하기 위해 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 기기 또는 다른 디바이스들에서 일련의 작업 단계들이 수행되는 것을 야기하기 위하여 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 기기 또는 다른 디바이스들 상으로 또한 로딩될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0106] 본 발명의 일부 실시예들은 본원에서, 단지 실시예로서, 첨부 도면들을 참조하여 설명된다. 이제 도면들에 대한 상세한 구체적인 참조에 의해, 도시된 세부 사항들이 실시예로서 그리고 본 발명의 실시예들의 예시적인 논의의 목적들을 위한 것이 강조된다. 이와 관련하여, 도면과 취해진 설명은 본 발명의 실시예들이 어떻게 실행될 수 있는지를 당업자에게 자명하게 한다.

도면에서 :

도 1a 및 도 1b는, 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스를 사용하여 사용자에게 하나 또는 그 초과의 약물 물질들을 폐 전달하기 위한 일반적인(도 1a) 및 상세한(도 1b) 방법들의 개략적인 흐름도들이다;

도 2는 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스를 통하는 제어된 유동의 개략적인 다이어그램이다;

도 3은, 일부 실시예들에 따른, 예컨대 흡입기 디바이스 내에 통합되는 바와 같은, 유동 제어 시스템의 구성요소들의 개략적인 예시이다;

도 4a 내지 도 4e는, 일부 실시예들에 따른, 흡입의 표시를 따르는 일부 시점들에서의 유동 조절을 예시한다;

도 5는, 일부 실시예들에 따른, 약물 물질의 폐 전달을 위한 유동 체제의 개략적인 그레프이다;

도 6은, 일부 실시예들에 따른, 도관의 내부 벽들에 대한 약물 투여 잔여물의 부착을 감소시키기 위해 구성되는 흡입기 디바이스의 도관을 통하는 유동 체제의 개략적인 획단면이다;

도 7은, 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 기계적 작동의 흐름도이다;

도 8은, 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 길이방향 획단면도를 예시한다;

도 9a 및 도 9b는, 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 마우스피스의 정면 획단면도(도 9a) 및 마우스피스의 길이방향 획단면(도 9b)이다;

도 10a 내지 도 10c는, 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 작동 스테이지를 동안 마우스피스의 등각도, 부분 획단면도들이다;

도 11은, 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 부분 획단면도를 도시한다;

도 12는, 일부 실시예들에 따른, 예컨대 흡입기 디바이스 내에 통합되는 바와 같은, 기계적으로 작동되는 유동 제어 시스템의 구성요소들의 개략적인 예시이다;

도 13a 내지 도 13d는, 일부 실시예들에 따른, 도관 개방들 및 폐쇄들의 순서를 수행하기 위한, 도관 구멍들에 대하여 회전 가능한, 내부 튜브의 벨브 구멍들을 갖는 외부 튜브를 포함하는 벨브 기기를 개략적으로 예시한다;

도 14는, 일부 실시예들에 따른, 다른 기계적으로 작동되는 유동 제어 시스템의 개략적인 예시이다;

도 15는, 일부 실시예들에 따른, 대응하는 복수의 캐리어 기류 도관 트랙트들의 복수의 챔버들로부터 물질들의 동시적인 투약을 위한 흡입기를 개략적으로 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0107] 본 개시는, 그의 일부 실시예들에서, 개인 흡입기 디바이스를 사용하는 약물 물질의 폐 전달에 관한 것이며, 더 구체적으로는, 하지만 배타적이지는 않게, 흡입기를 통하는 유동의 제어에 관한 것이다.

[0108] 일부 실시예들에서, 흡입기를 통하는 유동의 제어는 대기 공기의 유동에 대한 동역학적 제어를 포함한다. 일부

실시예들에서, 약물 투여부로부터 환자에게 전달되는 약물 물질의 양은 제어된다.

[0109] 개요

[0110] 일부 실시예들의 광의적 양태는 사용자에게로의 약물 투여부의 하나 또는 그 초파의 활성 물질들의 제어된 폐 전달에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 전달은 개인 흡입기 디바이스를 통하여 수행된다.

[0111] 일부 실시예들의 양태는 약물 투여부로부터의 약물 물질의 방출의 목표된 프로파일을 달성하기 위해 약물 투여부의 주위, 그의 안 및/또는 그를 통하는 기류 및/또는 온도의 상태들의 제어에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 목표된 프로파일은 약물 투여부가 가열되는 목표 온도, 온도들의 범위 및/또는 시간 발전 온도 또는 온도들의 범위를 포함한다. 선택적으로, 목표로 하는 프로파일은 간헐적으로 실행되는 가열을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 목표된 프로파일은, 예컨대 이하에 설명된 바와 같은 유동의 목표된 프로파일을 포함한다. 일부 실시예들에서, 목표된 프로파일은, 기능, 일람표, 또는 유동 및 온도 특징을 함께 나타내는 다른 설명을 포함한다. 예컨대, 일부 실시예들에서, 기류가 증가할수록, 약물 물질 기화를 위해 약물 투여부에 전달되는 더 많은 열이 잠재적으로 도출된다. 선택적으로, 방출의 목표된 프로파일(예컨대, 특별한 방출 레이트를 달성하기 위한)은 기류가 증가할수록, 열의 전달도 증가하는 것을 명시한다. 이러한 것의 잠재적인 이점은, 디바이스, 약물 물질에 손상을 그리고/또는 사용자에게 부상을 야기할 수 있는 과열을 방지하면서, 약물 물질의 더 집중된 방출을 가능하게 하는 것이다.

[0112] 일부 실시예들에서, 더 긴 방출 시간을 목표로 한다. 선택적으로, 가열은 약물 투여부의 온도를 단지 최소의 효과적인 기화 온도 위로 유지하는, 예컨대 1°C 내, 2°C 내, 5°C 내, 10°C 내, 또는 최소의 효과적인 기화 온도 위의 다른 더 높은, 더 낮은 또는 중간 온도를 유지하는 레벨로 유지된다. 효과적인 기화는, 예컨대 초당 전체 투여 물질의 초당 10 % 의, 20 %/s, 30 %/s, 50 %/s 의 레이트이거나, 다른 더 높은, 더 낮은 또는 중간이고 더 낮은 기류는 가열을 낮춤으로써 조절된다. 일부 실시예들에서, 가열 및 유량 제어는 서로를 가능하게 하는 제어의 범위의 제한들에 대하여 상쇄되도록 조절된다. 예컨대, 가열 제어가 이용 가능한 파워의 제한에 도달할 때, 유동은 약물 투여의 과냉각을 방지하기 위해, 더욱더 제한된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 유동의 레벨에 대한 제한들(예컨대, 사용자에게로의 약물 물질의 양호한 전달을 보장하기 위한 최소의 유동)이 세팅되고, 열의 전달은 조절된다.

[0113] 일부 실시예들에서, 방출 프로파일은 작동 파라미터들에 있어서 매칭된다. 예컨대, 2 초의 기간에 걸쳐 약물 투여부의 모든 약물 물질의 방출을 목표로 하는 방출 프로파일은 2 초의 방출 시간 목표가 매칭되도록 약물을 가열하고 및/또는 유동을 제어하는 작동 파라미터들에 있어서 규정된다. 작동 파라미터들은, 예컨대 경험적으로 및/또는 약물 물질 및/또는 약물 투여부의 공지된 특징들을 포함하는 모델들의 사용에 의해 결정된다.

[0114] 일부 실시예들에서, 제어 가능성들 중 하나 또는 다른 하나는 방출의 목표 프로파일의 제어를 위해 주도적으로 사용된다. 예컨대, 가열이 목표 온도를 유지하기 위해 변하는 반면, 캐리어 유동은 실질적으로 불규칙하게 남아 있다. 대안적으로, 캐리어 유동은 고른(또는 다른 목표된) 유동을 발생하기 위해 조절되는 반면, 가열은 실질적으로 일정하다.

[0115] 일부 실시예들의 양태는 감지된 온도 표시 및 목표된 프로파일에 따른 약물 투여부의 가열의 제어에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 온도는, 예컨대 적외선 센서에 의해, 및/또는 접촉 열 센서에 의해 측정된다. 선택적으로, 온도 표시는 도의 온도로 교정된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 온도 표시는 가열의 구체적인 레벨을 세팅하기 위해 작동적으로 사용된다. 약물 물질 방출의 목표된 프로파일이 충족되는 것을 보장하는 것을 돋기 위해, 감지된 피드백을 기초로 하여 온도를 제어하는 것이 잠재적인 이점이다.

[0116] 일부 실시예들의 양태는, 약물 투여부를 통하는 추정된 유동과 약물 투여부를 통하는 유동의 목표된 프로파일 사이의 차이를 기초로 하여 전환 기류를 제공함으로써, 결정된 프로파일에 따라 약물 투여부를 통하는 또는 인접한 캐리어 가스 유동(예컨대, 기류; 본원에 또한 "캐리어 기류"로서 지칭됨)의 제어에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 약물 투여부를 통하는 체적 유량은, 예컨대 하나 또는 그 초파의 센서들을 사용하여 측정 또는 추정되고; 가스의 유동(선택적으로, 대기 공기의 유동)은 센서(들)로부터의 표시를 기초로 하여 동역학적으로 수정된다. 일부 실시예들에서, 흡입기 디바이스 안으로의 전화 공기의 유동이 방지될 때, 약물 투여부를 통하는 유량은 사용자의 흡입 유량과 동일하다. 유량의 제어는, 예컨대 상기 설명된 바와 같이, 선택적으로는 온도 제어와 동시 조절되는 것이 이해되어야 한다.

[0117] 일부 실시예들에서, 사용자의 흡입 유량은 하나 또는 그 초파의 센서들에 의해 제공되는 표시에 따라 추정된다. 선택적으로, 하나 또는 그 초파의 센서들로부터의 표시는 흡입기 디바이스 안으로 및/또는 밖으로 및/또는 내의

유동을 제어하는 하나 또는 그 초과의 밸브들의 현재 개방 상태와 조합된다.

[0118] 일부 실시예들에서, 예컨대, 사용자의 흡입 유량의 자연스러운 변동들이 사용 세션에 걸쳐 잠재적으로 발생하며, 기류 제어는 전환 기류 및/또는 캐리어 기류에 대한 전환 기류의 유동을 동역학적으로 수정하는 것을 포함한다. 이는, 약물 투여부를 통하는 유량을 본질적으로 고정된 레이트로 및/또는 특정 프로파일 내로 유지하면서, 사용자에게 흡입의 작용에 의해 적어도 부분적으로 통제되는 유량을 제공한다(예컨대, 흡입의 레이트에 대하여 과잉 공급되지 않음).

[0119] 일부 실시예들에서, 유동의 동역학적 수정은 약물 투여부를 통하는 유동의 목표 프로파일을 달성 및/또는 유지하기 위해 실행된다. 선택적으로, 목표 프로파일은 약물 투여부를 통하는 유동을 일정한 레이트로; 예컨대, 0.5 L/min, 1 L/min, 4 L/min 또는 중간, 더 높은 또는 더 낮은 유동의 레이트로 유지하는 것을 포함하거나 또는 그로 이루어진다. 선택적으로, 약물 투여부를 통하는 유동의 프로파일은, 예컨대 선형 증가 레이트, 선형 감소 레이트 및/또는 임의의 다른 프로파일을 포함하는 변하는 유동 프로파일을 포함한다.

[0120] 본원에 사용되는 바와 같은 용어 "목표 프로파일"은 흡입기 디바이스를 통하는 기류의 특징들의 패턴을 의미하며 : 유동의 레이트, 유동의 기간 및 디바이스의 상이한 도관들 및/또는 상이한 트랙트들 사이의 유동의 분배 중 하나 또는 그 초과를 포함한다. 목표 프로파일은 선택적으로 복수의 목표 프로파일들을 포함하고, 선택적으로는 이러한 목표 프로파일들간의 타이밍, 기간 및/또는 겹침 정도를 포함한다. 예컨대 : 그 중 하나 이상이 약물 투여부를 통하는 통로를 제공하는, 복수의 도관들을 갖는 디바이스는, 선택적으로 하나 이상의 (하위)목표 프로파일이 약물 투여부를 통하는 유동에 부과되고 하나 이상의 다른 (하위)목표 프로파일이 디바이스를 통하여 사용자에 의해 빨아들여지는 흡입 유동에 부과되는 드래그, 막힘 및/또는 유동 저항에 의해 규정되는 기간을 포함하는 목표 프로파일을 갖는다.

[0121] 선택적으로, 약물 투여부를 통하는 목표 유동 프로파일은 방출되는 약물 물질의 양을 제어하기 위해, 약물 물질 전달의 타이밍을 제어하기 위해, 흡입 깊이를 세팅하기 위해, 사용자의 신체 내에 약물 전달을 위한 위치를 목표로 하기 위해, 및/또는 약물 투여부로부터 방출되는 활성 물질들의 프로파일을 제어하기 위해(예컨대, 제 1 약물 물질을 최초로 방출할 것이며 단지 흡입의 나중의 스테이지에서 제 2 약물 물질을 방출하게 될 유동 프로파일을 선택함으로써) 선택된다. 일부 실시예들에서, 하나 초과의 약물 투여부 기재는 흡입기 디바이스의 약물 투여 카트리지 내에 담긴다. 선택적으로, 하나 또는 그 초과의 약물 물질들의 방출은 약물 물질의 크기(예컨대, 분자 크기), 중량 또는 다른 화학적 또는 물리적 특성에 따라 제어된다.

[0122] 일부 실시예들에서, 흡입의 시작은, 측정된 흡입 유량이 미리 규정된 역치 위일 때 검출된다. 선택적으로, 이러한 역치는 목표 유동 패턴의 적어도 일부에 대해 유지되어야 하는 값과 동일한 약물 투여부를 통하는 유량이다. 일부 실시예들에서, 이는 0.25 초 이상 또는 심지어 0.5 초 동안 유지되어야 하는(일정하게 또는 간헐적으로) 값이다. 일부 실시예들에서, 이러한 레이트는 0.5 L/min, 1 L/min 또는 심지어 2 L/min, 또는 중간 유동의 레이트이다.

[0123] 선택적으로, 흡입의 시작은 약물 물질 방출의 활성화를 발동시킨다. 일부 실시예들에서, 약물 물질 방출은, 예컨대 하나 또는 그 초과의 활성 물질들을 추출하기 위해 약물 투여부의 가열에 의한, 약물 투여부의 프로세싱을 수반한다. 일부 실시예들에서, 약물 투여부는 식물 재료, 예컨대 대마 및/또는 타바코를 포함하고, 활성 물질(예컨대, THC 및/또는 니코틴)은 식물 물질을 가열함으로써 추출된다. 식물 재료에 대한 다른 실시예들은 칸나비스 사티바(Cannabis sativa), 칸나비스 인디카(Cannabis indica), 칸나비스 루데라리스(Cannabis ruderalis), 아카시아 종(Acacia spp.), 아만나타 무스카리아(Amanita muscaria), 야훼(Yage), 아트로파 벨라돈나(Atropa belladonna), 아레카 카테추(Areca catechu), 브루그만시아 종(Brugmansia spp.), 브룬펠시아 라티폴리아(Brunfelsia latifolia), 테스만더스 일리노엔시스(Desmanthus illinoensis), 바니스테리오프시스 카아피(Banisteriopsis caapi), 트리초세레우스 종(Trichocereus spp.), 테오브로마 카카오(Theobroma cacao), 캡시컴 종(Capsicum spp.), 세스트럼 종(Cestrum spp.), 에리트록시럼 코카(Erythroxylum coca), 솔레노스테몬 스큐렐라리오이데스(Solenostemon scutellarioides), 아룬도 도냑스(Arundo donax), 코페아 아라비카(Coffea arabica), 다투라 종(Datura spp.), 데스폰타이니아 종(Desfontainia spp.), 디플롭테리스 카브레라나(Diplopterys cabrerana), 에페드라 시니카(Ephedra sinica), 클레비셉스 퍼퓨리아(Claviceps purpurea), 파울리니아 쿠파나(Paullinia cupana), 아르기레이아 네르보사(Argyreia nervosa), 히요스시아무스 니게르(Hyoscyamus niger), 타베르난데 이보가(Tabernanthe iboga), 라고칠러스 이네브리엔스(Lagochilus inebriens), 저스티시아 펙토라리스(Justicia pectoralis), 스텔레티움 토르투오섬(Sceletium tortuosum), 파이퍼 메티스티쿰(Piper methysticum), 카타 에둘리스(Catha edulis), 미트라기나 스페시오사(Mitragyna

speciosa), 레오노티스 레오누러스(*Leonotis leonurus*), 님파에아 종(*Nymphaea spp.*), 네룸보 종(*Nelumbo spp.*), 소포라 세쿤디플로라(*Sophora secundiflora*), 무쿠나 프루리엔스(*Mucuna pruriens*), 만드라고라 오피시나룸(*Mandragora officinarum*), 미모사 테누이플로라(*Mimosa tenuiflora*), 이포모에아 비오라시아(*Ipomoea violacea*), 프시로시브 종(*Psilocybe spp.*), 파나에오루스 종(*Panaeolus spp.*), 미리스티카 프라그랜스(*Myristica fragrans*), 터비나 코립보사(*Turbina corymbosa*), 파씨플로라 인카르나타(*Passiflora incarnata*), 로포포라 월리엄시아(*Lophophora williamsii*), 팔라리스 종(*Phalaris spp.*), 두부이시아 호프우디아(*Duboisia hopwoodii*), 파파베르 솜니페룸(*Papaver somniferum*), 사이코트리아 비리디스 종(*Psychotria viridis, spp.*), 셀비어 디비노룸(*Salvia divinorum*), 콤브레툼 봄드란굴라레(*Combretum quadrangulare*), 트리초세레우스 파차노이(*Trichocereus pachanoi*), 헤이미아 살리시폴리아(*Heimia salicifolia*), 스타파 로버스타(*Stipa robusta*), 솔란드라 종(*Solandra spp.*), 하이퍼리쿰 퍼포라툼(*Hypericum perforatum*), 타베르나에몬타나 종(*Tabernaemontana spp.*), 카멜리아 시넨시스(*Camellia sinensis*), 니코티아나 타바쿰(*Nicotiana tabacum*), 니코티아나 러스티카(*Nicotiana rustica*), 비롤라 데이도라(*Virola theiodora*), 보아칸가 아프리카나(*Voacanga africana*), 락투아 비로사(*Lactuca virosa*), 아르테미시아 아브신티움(*Artemisia absinthium*), 일렉스 파라구아리엔시스(*Ilex paraguariensis*), 아나데난테라 종(*Anadenanthera spp.*), 코리난데 요힘베(*Corynanthe yohimbe*), 칼레아 자카테치치(*Calea zacatechichi*), 코페아 종(*Coffea spp.*) (루비아세아에(Rubiaceae)), 사핀다세아에 종(*Sapindaceae spp.*), 카멜리아 종(*Camellia spp.*), 말바세아에 종(*Malvaceae spp.*), 아퀴포리아세아에 종(*Aquifoliaceae spp.*), 후디아 종(*Hoodia, spp.*) 카모밀라 레큐티타(*Chamomilla recutita*), 파씨플로라 인카르네이트(*Passiflora incarnata*), 카멜리아 시넨시스(*Camellia sinensis*), 웬타 피페리타(*Mentha piperita*), 웬타 스피카타(*Mentha spicata*), 루버스 이다에우스(*Rubus idaeus*), 유칼립튜스 글로불러스(*Eucalyptus globulus*), 라반둘라 오피시날리스(*Lavandula officinalis*), 티머스 불가리스(*Thymus vulgaris*), 멜리사 오피시날리스(*Melissa officinalis*), 타바코(*Tobacco*), 알로에 베라(*Aloe Vera*), 안젤리카(*Angelica*), 아니스(*Anise*), 아야후아스카(바니스테리옵시스 카아피)(*Ayahuasca (Banisteriopsis caapi)*), 바베리(*Barberry*), 블랙 호어하운드(*Black Horehound*), 블루 로터스(*Blue Lotus*), 베독(*Burdock*), 카모마일/카모마일(*Camomille/Chamomile*), 캐러웨이(*Caraway*), 캣츠 클로(*Cat's Claw*), 클로브(*Clove*), 컴프리(*Comfrey*), 컴 실크(*Corn Silk*), 코우치 그래스(*Couch Grass*), 다미아나(*Damiana*), 단델리온(*Dandelion*), 에페드라(*Ephedra*), 유칼립튜스(*Eucalyptus*), 이브닝 프림로스(*Evening Primrose*), 페넬(*Fennel*), 피버피우(*Feverfew*), 프린지 트리(*Fringe Tree*), 갈릭(*Garlic*), 진저(*Ginger*), 깅크고(*Ginkgo*), 진생(*Ginseng*), 골든로드(*Goldenrod*), 골든시일(*Goldenseal*), 고ту 코라(*Gotu Kola*), 그린 티(*Green Tea*), 구아라나(*Guarana*), 허쏜(*Hawthorn*), 흉스(*Hops*), 호스테일(*Horsetail*), 히솝(*Hyssop*), 콜라 너트(*Kola Nut*), 크라톱(*Kratom*), 라벤더(*Lavender*), 레몬 밤(*Lemon Balm*), 리코리세(*Licorice*), 라이온스 테일(와일드 다가)(*Lion's Tail (Wild Dagga)*), 마카 루트(*Maca Root*), 마쉬멜로우(*Marshmallow*), 메도스위트(*Meadowsweet*), 밀크 디스틀(*Milk Thistle*), 마더워트(*Motherwort*), 패션 플라워(*Passion Flower*), 패션플라워(*Passionflower*), 페퍼민트(*Peppermint*), 프릭클리 파피(*Prickly Poppy*), 펄스란(*Purslane*), 라스베리 리프(*Raspberry Leaf*), 레드 파피(*Red Poppy*), 세이지(*Sage*), 소우 팔메토(*Saw Palmetto*), 시다 코디폴리아(*Sida Cordifolia*), 시니퀴치(마ayan 썬 오프너)(*Sinicuichi (Mayan Sun Opener)*), 스페아민트(*Spearmint*), 스위트 플래그(*Sweet Flag*), 시리안 루(페가넘 하말라)(*Syrian Rue (Peganum harmala)*), 타임(*Thyme*), 투메릭(*Turmeric*), 발레리안(*Valerian*), 와일드 암(*Wild Yam*), 웜우드(*Wormwood*), 야로우(*Yarrow*), 예르바 메이트(*Yerba Mate*) 및/또는 요힘베(*Yohimbe*) 중 하나 또는 그 초과를 포함한다. 식물적 물질의 투여는 선택적으로 이러한 리스트로부터의 식물 재료 및/또는 다른 식물 재료의 임의의 조합을 포함한다. 선택적으로, 약물 투여부는 캐리어 재료에 부가되는 또는 가해지는 하나 또는 그 초과의 합성 또는 추출된 약물들을 포함하고, 부가된 약물 및/또는 약물 투여부는 고체 재료, 젤, 분말, 캡슐화된 액체, 과립형 입자들 및/또는 다른 형태들의 형태일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 약물 투여부는 그에 부가되거나 그에 가해지는 하나 또는 그 초과의 합성 또는 추출된 약물들을 갖는 식물 재료를 포함한다.

[0124] 일부 실시예들에서, 개인 흡입기 디바이스의 구조는 그 안에서 흡입기 디바이스로 들어가는 공기가 약물 투여부를 통하여 유동하는 하나 또는 그 초과의 제 1 도관들; 제 1 약물 도관과 공압식으로 연통하며, 전환 기류(약물 투여부 자체를 회피함)가 약물 투여부를 이미 통과한 유동과 합쳐지는 것이 이를 통해 허용될 수 있는 하나 이상의 제 2 의 전환 도관; 선택적으로는, 대기 공기(예컨대, 유동이 약물 물질을 운반하지 않음)가 사용자에게 직접적으로 유동하는 것이 이를 통해 허용될 수 있는 제 3 의 우회 도관; 및 예컨대 하나 또는 그 초과의 밸브들을 포함하며, 하나 또는 그 초과의 도관들을 통하여 유동을 제어하기 위한 조절 메커니즘을 포함한다. 선택적으로, 공기는 흡입 동안 디바이스에서 발생되는 압력 감소에 반응하여 제 1 도관으로 유동한다. 일부 실시예들

에서, 제 1 도관(들)은 제 2, 및/또는 제 3 도관(들)과 함께 조합된 유동을 발생하기 위해 합쳐진다. 선택적으로, 2 또는 그 초과의 도관들은 흡입기 디바이스의 마우스피스에 근접하여 및/또는 그 내에서 통합된다. "하나 이상의 제 1 도관"(또는 제 2 또는 제 3 도관, 및/또는 약물, 전화 또는 우회 도관)은 또한 본원에서 "제 1"(또는 다른) (하나 이상의 트랙트를 포함하는 도관"으로서 동등하게 지칭되는 것이 이해되어야 한다. 따라서, 예컨대, 약물 물질 베어링, 전환 또는 우회 기류 기능들 중 하나를 위한 단일 도관은 선택적으로 2, 3 또는 그 초과의 트랙트들을 포함한다.

[0125] 일부 실시예들에서, 하나 이상의 유량 센서는, 예컨대 전환 도관과 약물 도관 사이의 연결부에 대해 면 약물 도관 내에 위치되는, 약물 투여부를 통과하는 유동의 레이트를 검출하기에 적절한 위치에서, 디바이스 내에 위치된다. 일부 실시예들에서, 센서로부터의 입력은 흡입기 디바이스의 제어기에 수신되고, 이는 결국 따라서 하나 또는 그 초과의 밸브들을 작동시킨다. 디바이스의 작동의 실시예에서 : 약물 투여부를 통하는 목표 유량이 1 L/min 의 일정한 레이트를 포함하고, 센서가 약물 투여부를 통하는 3 L/min 의 유량을 검출한다면, 제어기는 약물 도관 안으로의 2 L/min 의 레이트의 대기 유동을 허용하게 하기 위해 하나 이상의 전환 도관을 개방할 것이고, 이에 의해 사용자에게 여전히 흡입되는 레이트와 유사한 3 L/min 의 레이트를 제공하면서, 약물 투여부를 통하는 다가오는 유량을 목표 1 L/min 로 감소시킨다. 전환 도관의 유량을 제어하는 상대적인 개방 또는 폐쇄에 의해 약물 캐리어 도관을 통하는 유량을 제어하기 위해 작동하는 밸브는 본원에서 "전환 밸브"라고 한다. 전환 밸브는 선택적으로는 전환 도관 내에 위치되고; 부가적으로 또는 대안적으로, 이는 약물 도관에 위치된다.

[0126] 일부 실시예들의 양태는, 사용자에게 인지 가능한 표시를 제공하는, 흡입기 디바이스를 통한 유동 조정의 순서에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 유동 조정들의 순서는, 선택적으로는 완전한 막힘까지인, 디바이스를 통하여 유동의 현저한 감소를 포함하며, 이는 선택적으로는 재개된 유동을 허용하는 것이 뒤따른다. 선택적으로 재개된 유동을 허용하는 것은, 감소 이전보다 현저하게 더 빠른, 신속한 유동의 허용을 포함한다.

[0127] 일부 실시예들에서, 유동의 부분적인 막힘은, 잔여 방출된 약물 물질을 도관으로 및/또는 도관으로부터 씻어내기 위해, 약물 투여부를 통하는 유동 외에 디바이스를 통하는 모든 유동을 막는 것을 포함한다. 선택적으로, 유동의 부분적인 막힘은, 사용자에 의해 감지되기에 충분한, 도관들 내의 압력을 현저하게 감소시키기 위해 모든 도관들이 차단되는, 완전한 막힘(또는 거의 완전한)을 포함한다. 잠재적으로, 부분적인 또는 완전한 막힘에 대항하는 흡입의 시도에 의해, 사용자는 자연스럽게 흡입 노력을 증가하고, 이는 디바이스 내에 증가적으로 부압을 생성한다. 선택적으로, 부분적인 막힘은 완전한 또는 거의 완전한 막힘이 뒤따르거나 이로 대체된다.

[0128] 일부 실시예들에서, 유동의 신속한 펄스는, 사용자에게 직접적으로 대기 기류를 허용하기 위해, 적어도 우회(제 3) 도관을 개방함으로써 허용된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 약물 도관 및/또는 전환 도관은 또한 개방된다. 일부 실시예들에서, 신속한 유동이 허용될 때, 드래그 힘들은 감소되고, 이는 디바이스를 통하여 흡입할 때, 사용자에 의해 직면하게 되는 저항을 감소시킨다. 선택적으로, 드래그 힘들의 감소는 약물 물질이 투입된 유동이 제공되는 횡단면적보다 실질적으로 더 큰 횡단면적을 갖는 개구를 통하여 신속한 유동을 허용함으로써 얻어진다. 일부 실시예들에서, 유동의 펄스는, 예컨대 150 ml 이상인, 사용자의 해부학적 사강과 대략 동일하거나 또는 심지어 더 큰 전체 볼륨을 포함하며, 이는 약물 물질은 허파들 안으로 더 깊이 몰아내고, 잠재적으로 깊은 허파 전달을 보장하고 및/또는 흡입기를 사용한 직후 내쉬어지는 약물 물질의 양을 감소시킨다.

[0129] 이러한 개시의 양태는, 도관을 통하여 약물 물질을 전달할 때 둘레적 기류의 발생에 관한 것이며, 여기서 더 높은 약물 물질 농도를 포함하는 유동이 더 낮은 약물 물질 농도를 포함하는 유동에 의해 에워싸여진다. 이는 층류(laminar flow)의 "슬리브형(sleeve-like)" 효과로서 보여질 수 있으며, 둘레적 기류는 적은 혼합으로 약물 투여부를 통과하는 공기 주위로 유동하고, 이에 의해 도관 벽들과 방출된 약물 물질들의 접촉을 감소시킨다. 일부 실시예들에서, 슬리브형 효과는, 약물 투여부를 이미 통과한 캐리어 기류에 합쳐지기 위해, 예컨대 전환 도관(들)을 통하여, 제 1 도관으로 전환 유동의 진입을 허용함으로써 얻어진다. 예컨대, 전환 도관(들)을 통하여 유동은 도관을 에워싸는 복수의 개구들을 통하여 제공된다. 선택적으로, 이는, 조합된 유동의 난류를 감소시키기 위해, 중앙 유동 주위에서 균일하게 수행된다. 일부 실시예들에서, 유량은, 적어도 도관 벽들 근처에서, 유동을 층류(실질적으로 난류가 없는) 체계로 유지하기 위해 제어된다. 예컨대, 2100 이하의 레이놀즈 수(Reynolds number)를 유도하는 유속이 유지된다. 하지만, 유동이 층형 특징들을 유도하는 임계 레이놀즈 수는 도관의 특별한 기하학적 형상에 따라 변하는 것이 이해되어야 한다.

[0130] 일부 실시예들에서, 이중 슬리브형 효과는 상기 언급된 것보다 더 근접한 위치들에서 더 많은 대기 유동을 허용함으로써 얻어진다. 이는, 예컨대 순차적으로 유동 경로를 따라 대기 공기를 제공하는 전환 도관(들)의 2 또는 그 초과의 세트들의 트랙트들을 가짐으로써 수행될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 이중 슬리브형 효과

는, 가장 높은 약물 물질 농도를 갖는 공기가 실질적으로 도관의 중심을 통하여 유동하면서, 적어도 마우스피스의 근접 부분에서 모든 유동이 통합되도록 우회 도관(들)을 개방함으로써 얻어진다.

[0131] 슬리브형 효과의 잠재적인 이점은 도관의 벽들에 대한 약물 투여 잔여물들 및/또는 활성 물질들의 부착을 감소시키는 것을 포함할 수 있고, 이는 약물 투여부가, 예컨대 대마와 같은 식물 재료를 포함하는, 기름진 재료들을 포함할 때 특히 유리할 수 있다.

[0132] 일부 실시예들의 양태는 한 번에 2 또는 그 초과의 벨브들의 제어를 제공하는 메커니즘의 운동에 의해, 유동 프로파일(예컨대, 복수의 도관들을 통하는 유동을 조절 가능하게 조절하는 유동 프로파일)의 변경들을 발생하기 위한 흡입기 디바이스의 제어이다. 일부 실시예들에서, 메커니즘은 2 이상의 구멍이 있는 요소들, 예컨대 2 이상의 디스크들 또는 2 이상의 실린더들을 포함한다. 다른 요소에 대한 하나의 구멍이 있는 요소의 운동(예컨대, 회전 및/또는 직선 병진)은 구멍들의 상대 정렬을 변경한다. 선택적으로, 구멍들은 복수의 벨브들(예컨대, 캐리어 도관에 대한 벨브들)은 단일 운동에 의해 함께 개방되고 폐쇄되도록 배열된다. 선택적으로, 구멍들은 하나 이상의 벨브가 개방되는 동안, 다른 벨브는 폐쇄되도록 배열된다. 선택적으로, 구멍들은 벨브 개방 및 폐쇄가, 벨브 부재들의 동작 및/또는 상대 위치에 의존하여, 2 또는 그 초과의 벨브들 중에서 상대적으로 별개로 수행될 수 있도록 배열된다.

[0133] 본원에 사용되는 바와 같은, 용어 "대기 공기"는 디바이스의 도관으로 들어가는 공기를 포함한다. 대기 공기는 선택적으로 실내 공기 또는 그의 임의의 수정, 이를테면 공기에 대한 하나 또는 그 초과의 약물 물질들의 부가, 공기의 가습 및/또는 다른 수정들을 포함한다. 선택적으로, 대기 공기는 약물 투여부를 따라서 또는 통하여 지나가지 않으면서 도관을 통하여 사용자에게 유동하는 공기와 관련된다.

[0134] 본원에서, 용어 "근접"은, 흡입 이벤트 동안 사용자 단부, 예컨대 마우스피스에 상대적으로 근접한 흡입기 디바이스의 일부, 구성요소 및/또는 개구의 참조에 사용된다. 구성요소는 물리적으로 "멀거나" 또는 "근접" 할 수 있고, 및/또는 이는 다른 위치보다 상대적으로 더 멀거나 근접한 위치일 수 있다. 예컨대, 용어 "면"은 사용자 단부에 대향하는 디바이스의 단부에 더 가까운 흡입기 디바이스의 일부, 구성요소 및/또는 개구의 참조에 사용된다. 선택적으로, 구성요소는 기능적으로 또는 작동적으로 "멀거나" 또는 "근접" 한 것으로서 설명된다. 예컨대, "면"은, 사용자 단부에 대한 개구의 물리적 위치와 관계없이, 사용자에게로의 유동의 경로를 통하여 전진하기 이전에, 공기가 통하여 디바이스로 최초로 진입하는 도관 개구의 참조시에 사용될 수 있다.

[0135] 본원에 사용되는 바와 같이, 용어 "약물 물질" 또는 "활성 물질"은 하나 또는 그 초과의 약품 또는 그렇지 않다면 활성 물질들, 예컨대 치료 또는 의료 물질들 및/또는 재생 사용을 위한 물질들, 및/또는 시험을 위한 물질들의 참조시에 사용된다. 일부 실시예들에서, "활성" 물질은 사용자의 신체 또는 그의 임의의 부분에 효과를 가질 수 있는 이러한 물질이다. "약물 물질"은, 예컨대 사용자에 의해 들이마셔지는 가스(통상적으로 공기) 안으로 약물 물질의 기화, 혼탁 및/또는 휘발에 의해, 사용자에게 투약될 수 있다. 선택적으로, 약물 물질은 약물 물질의 활성 부분을 동반하는 하나 또는 그 초과의 비활성 재료들을 포함한다.

[0136] 용어 "약물 투여부"는, 흡입기 디바이스에서의 사용을 위해 배열되며, 이로부터 하나 또는 그 초과의 약물 물질들이 방출되는(예컨대 추출된 또는 기화된) 재료를 나타낸다. 일부 실시예들에서, 재료는 하나 또는 그 초과의 약물 물질들을 포함한다. 약물 투여부는 선택적으로는, 예컨대 약물 투여 재료의 팔릿(pallet)으로서 배열된다. 용어들 "약물 카트리지" 및 "약물 저장소"는 약물 투여부의 취급 및/또는 구조 유지를 위해 구성되는 구조물들(예컨대, 약물 투여부 팔릿을 지지하기 위한)을 포함하고, 예컨대 : 캐리어, 하우징, 프레임, 패키징 또는 약물 투여 재료 자체와 연관된 다른 구조물을 포함하고; 이는 또한 "투여 유닛" 또는 "약물 투여 유닛"으로 지칭된다. 선택적으로, 약물 투여부는 모든 부가적인 구조물들과 함께 기류가 적어도 0.5 L/min, 1 L/min, 4 L/min의 레이트, 또는 중간, 더 높은 또는 더 낮은 유동의 레이트로 약물 투여부를 통하는 것을 허용하도록 구성된다.

[0137] 본 발명의 하나 이상의 실시예를 상세하게 설명하기 전에, 본 발명은 이후의 설명에 명시된 및/또는 도면들에 예시된 방법들 및/또는 구성요소들의 배열 및 구성의 세부사항들에 대한 그의 적용으로 반드시 제한되는 것은 아니란 것이 이해되어야 한다. 본 발명은 다른 실시예들일 수 있거나 다양한 방식들로 실시되고 실행될 수 있다.

[0138] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스를 사용하여 사용자에게 하나 또는 그 초과의 약물 물질들을 폐 전달하기 위한 일반적인(도 1a) 및 상세한(도 1b) 방법들의 개략적인 흐름도들인, 도 1a 및 도 1b가 이제 참조된다.

[0139]

도 1a는 흡입기 디바이스를 통하는 유동의 일반적인 제어 방법이다. 일부 실시예들에서, 아래에 더 상세하게 나타낸 바와 같이, 약물 투여부를 통하는 기류의 목표 프로파일은 선택적으로 선택된다(블록 120). 일부 실시예들에서, 목표 프로파일을 선택하는 것은 약물 투여부를 통과하는 및/또는 흡입기 디바이스의 하나 또는 그 초과의 도관들을 통하는 유동의 하나 또는 그 초과의 파라미터들, 이를테면 유량, 전체 볼륨, 기간, 유속 및/또는 다른 파라미터들을 선택하는 것을 포함한다. 일부 실시예들에서, 목표 프로파일은 흡입기 디바이스를 통하여 사용자에게 약물 물질을 제공하기 전에 선택된다(예컨대, 디바이스의 제작 동안, 및/또는 디바이스의 이전의 구성 동안). 부가적으로 또는 대안적으로, 프로파일은 사용 세션 동안, 예컨대 흡입기 디바이스를 통하는 사용자의 흡입 동안 선택 및/또는 수정된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로파일은 새로운 사용 이전에 선택된다(예컨대, 상이한 사용자에 의한 사용 및/또는 상이한 약물 물질 또는 상이한 약물 물질 농도에 대해). 선택적으로, 프로파일은, 디바이스가 사용 동안 선택하는 동작을 필수적으로 수행할 필요 없이 단지 미리 규정된 프로파일에 따라 작동할 수 있도록, 디바이스의 디자인 또는 제작 프로세스에서 결정된다.

[0140]

일부 실시예들에서, 목표 프로파일로 약물 투여부를 통하는 유동(예컨대, 캐리어 기류)을 유지하기 위해, 디바이스 안으로의 전환 기류는 약물 투여부를 통하는 추정된 유동과 약물 투여부를 통하는 목표 유동 프로파일에 따라 동역학적으로 제어된다(블록 122). 일부 실시예들에서, 전환 기류는 약물 투여부를 이미 통과한 유동과 통합된다. 일부 실시예들에서, 전환 유동은 약물 투여부를 통하는 추정된 유동과, 약물 투여부를 통하는 목표 유동 프로파일 사이의 차이에 반응하여 흡입기 디바이스 안으로(예컨대, 밸브의 개방에 의해) 허용된다.

[0141]

예컨대 도 1b에 설명된 바와 같은, 이후의 방법은 개인적으로 작동되는 흡입기 디바이스를 사용하는 약품들 또는 임의의 다른 약물 물질들의 흡입을 위해 선택적으로 사용된다. 일부 실시예들에서, 예컨대 본원에 설명된 바와 같은, 방법을 실시하기 위해 적절한 흡입기 디바이스는, 하나 또는 그 초과의 활성 물질들이 이를 통하여 사용자에게 전달되는 적어도 제 1 도관을 포함한다(제 1 도관은 이후 "약물 도관"으로 지칭될 것임). 이러한 약물 도관은 약물 물질 또는 하나 또는 그 초과의 활성 물질들이 저장소를 통하여 유동하는 공기에 부가되는 약물 저장소를; 제 2 도관으로서, 공기가 이미 약물 저장소를 지나 유동된, 약물 도관을 따라 더 근접한 위치에서 약물 도관과 합쳐지고, 이는 대기 공기가 저장소를 통하여 지나간 약물 물질-투입된 공기로 진입하고 합쳐지는 것을 허용하며, 이에 의해 약물 도관을 통하여 유동하는 공기의 볼륨을 증가시키는, 제 2 도관(제 2 도관은 이후 "전환 도관"으로서 지칭될 것임); 선택적으로 사용자에게 대기 공기를 직접적으로 전도하는 제 3 도관(제 3 도관은 이후 "우회 도관"으로 지칭될 것임); 및 흡입기 디바이스 안으로의 유동, 도관들 및/또는 도관들 사이를 통하는 유동, 및/또는 흡입기 디바이스로부터 나오는 유동을 제어하기 위한, 하나 또는 그 초과의 조절 수단(예컨대 밸브들)을 통과한다.

[0142]

일부 실시예들에서, 약물 도관 및 우회 도관은 유동은 공통 통로, 예컨대 마우스피스를 통하여 통로로 유도한다. 일부 실시예들에서, 방법은 약물 저장소를 통하여 유량을 검출하는 단계를 포함한다. 일부 경우들에서, 예컨대 약물 도관(들) 외의 도관들로의 유동의 진입이 방지될 때, 약물 투여부(또한 약물 저장소라고 함)를 통하여 유량은 사용자의 흡입 유량을 나타낸다(블록 100). 일부 경우들에서, 유량은 하나 또는 그 초과의 센서들, 예컨대 차압 센서에 의해 검출된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 유량은, 예컨대 압력 방출 밸브들, 더 빌형 밸브들 및/또는 등을 사용하여 기계적으로 감지되고 및/또는 조절된다.

[0143]

일부 실시예들에서, 흡입의 시작이, 예컨대 규정된 역치 초과의 유량을 측정함으로써 검출된다. 일부 실시예들에서, 유량은 흡입 동안 연속적으로 측정된다. 대안적으로, 유량은 흡입 동안 때때로 또는 주기적으로; 예컨대 10 msec 마다, 50 msec 마다, 100 msec 마다, 500 msec 마다, 매 초마다 또는 중간, 더 긴 또는 더 짧은 시간 기간들에 걸쳐 측정된다. 일부 실시예들에서, 유량 측정은, 전환 도관과 약물 도관 사이의 교차점에서 면 위치에서, 약물 도관 내에서 수행된다.

[0144]

일부 실시예들에서, 약물 물질 방출이 활성화된다(블록 102). 선택적으로, 흡입의 시작은 활성화를 발동시킨다(예컨대, 감지된 유량이 0 보다 현저하게 더 클 때). 일부 실시예들에서, 약물 물질 방출은 단지 약물 투여부를 통하여 기류가 더 높은 역치 초과인 것으로 감지될 때 활성화된다. 선택적으로 이러한 역치는 흡입 이벤트의 적어도 일부 동안 일정하게 유지되는 약물 투여부를 통하여 유량과 동일하다. 일부 실시예들에서, 이러한 역치는 1 L/min, 0.5 L/min, 2 L/min, 또는 중간, 더 높은 또는 더 낮은 유량이다. 일부 실시예들에서, 약물 물질 방출은 부가적으로 또는 대안적으로, 예컨대 버튼을 누르거나 흡입기 디바이스를 사용 준비 위치로 옮김으로써, 사용자에 의해 촉발되도록 된다.

[0145]

일부 실시예들에서, 약물 물질 방출의 활성화는 약물 투여부의 하나 또는 그 초과의 활성 물질들을 뽑아내는 것(evacuating)을 포함한다. 선택적으로, 뽑아내는 것은, 공기가 약물 저장소를 통하여 유동하고 약물 물질을 운

반하는 것을 간단하게 허용하는 가열, 기화, 화학 반응의 시작, 약물 투여 재료의 물리적 상태의 변경(예컨대, 에어로졸로 변함), 및/또는 사용자에게 약물 물질을 전달하기 위해 약물 물질을 방출하고 및/또는 추출하기에 적절한 다른 방법들 중 하나 또는 그 초과를 포함한다. 선택적으로, 약물 물질 방출은 규정된 시간 기간 동안 활성화된다. 대안적으로, 약물 물질 방출은, 예컨대 유량 측정을 기초로 하여, 동역학적으로 조절되는 시간 기간 동안 활성화된다.

- [0146] 일부 실시예들에서, 흡입 동안 디바이스에서 발생되는 석션에 반응하여 흡입기로 진입하는 공기는 약물 도관을 통하여 유동하고, 약물 저장소를 지나간다(블록 104). 선택적으로, 모든 다른 도관들은 이 스테이지에서 막힌다.
- [0147] 일부 실시예들에서, 약물 저장소를 통하는 목표 유동 프로파일은, 전환 도관을 통하여 진입하는 공기와 같은, 대기 공기의 유동을 조절함으로써 유지된다(106). 일부 실시예들에서, 대기 공기의 유동은, 예컨대 압력 센서에 의해 검출되는 바와 같은, 약물 투여부를 통하는 현재 유량과 약물 투여부를 통하는 목표 유량 사이의 차이들을 기초로 하여 조절된다.
- [0148] 일부 실시예들에서, 약물 투여부를 통하는 목표 유동 프로파일은, 선택적으로 특정 시간 기간 동안, 일정한 유량, 예컨대 1 L/min, 0.5 L/min, 2 L/min 또는 중간, 더 높은 또는 더 낮은 유량을 포함하거나 이들로 이루어진다. 부가적으로 또는 대안적으로, 목표 유동 프로파일은 증가하는 또는 감소하는 유량을 포함한다. 선택적으로, 유량의 변경은 단조롭다. 선택적으로, 유량의 변경은 선형이다. 부가적으로 또는 대안적으로, 목표 유동 프로파일은, 약물 투여부를 통하는 조절되지 않은 유동이 뒤따르는 약물 투여부를 통하는 하나 또는 그 초과의 일정한 유동(선택적으로, 모든 다른 도관들은 폐쇄됨); 우회 도관(들)을 통하는 신속한 유동의 허용이 뒤따르는 약물 투여부를 통하는 일정한 유동과 같은 다른 프로파일들, 및/또는 다른 프로파일들 또는 이들의 조합들 및 본원에 설명된 임의의 다른 유동 프로파일을 포함한다.
- [0149] 일부 실시예들에서, 목표 유동 프로파일은 이하의 파라미터들 : 약물 투여부 및/또는 물질의 타입, 약물 투여부 및/또는 물질의 양, 약물 물질을 방출하는데 요구되는 시간 기간, 약물 투여부의 프로세싱 타입(예컨대, 가열), 및/또는 사용자 파라미터들 중 하나 또는 그 초과에 따라 세팅된다. 예컨대, 500 mL/min 초과를 흡입할 수 없는 사용자(예컨대, 작은 어린이)에 대하여, 약물 투여부를 통하는 유동은 500 mL/min 으로 세팅된 최대 및/또는 상수로 조절될 수 있다. 다른 실시예에서, 사용자는 숨가쁨(shortness of breath)으로 고통을 받고, 비록 예컨대, 2 L/min 의 볼륨을 흡입할 수 있지만, 이는 하지만 제한된 시간 기간, 이를테면 2 초로 제한된다. 선택적으로, 그 후, 약물 투여부를 통하는 유동의 레이트는 더 높은 값으로, 예컨대 1.5 L/min 로 세팅된다. 이러한 더 높은 값은, 예컨대 더 긴 흡입이 가능한 사용자에게 3 초의 시간 기간에 걸쳐 제공되었던 것에 가까운 약물 물질의 양을 2 초의 시간 기간에 전달하기 위해 세팅될 수 있다. 선택적으로, 하나 또는 그 초과의 약물 물질들의 방출은, 예컨대 가열 프로파일을 수정함으로써 가속된다. 일부 실시예들에서, 약물 투여부를 통하는 목표 유동 프로파일은 약물 물질 방출의 정량화 및/또는 타이밍에 기여한다.
- [0150] 일부 실시예들에서, 약물 투여부를 통하는 유동의 목표 프로파일은 사용자에 의해 흡입되는 약물 물질의 정량에 걸친 제어를 증가시키도록 선택된다. 예컨대, 강한 석션 힘이 흡입 동안 디바이스에서 발생된다면, 비교적 높은 속도의 기류가 디바이스에 진입하고 약물 투여부를 통과할 것이며, 가능하게는 목표량을 초과하여 방출되는 약물 물질의 양을 증가시킨다. 약물 투여부가 가열되는 실시예에서, 목표보다 더 높은 속도의 유동은 약물 투여부의 조기 냉각을 야기할 수 있다. 따라서, 약물 투여부를 통하는 기류의 레이트를 제어함으로써, 주어진 조성을 갖는 투여 유닛으로부터 흡입되는 약물 물질의 양은 넓은 범위의 사용자들에 대해 본질적으로 동일할 수 있다.
- [0151] 일부 실시예들에서, 대기 기류의 조절은 측정된 흡입 유량을 기초로 하여 전환 도관(들)을 통하는 유동을 허용하는 것을 포함한다(예컨대, 약물 도관과 전환 도관 사이의 유동을 허용하기 위해 벨브를 개방함으로써 및/또는 개방되는 정도를 제어함으로써). 일부 실시예들에서, 전환 도관의 개방을 위한 역치는 약물 투여부를 통하는 유동의 최초 목표 레이트, 이를테면 1 L/min 의 레이트보다 1 % 이상, 5 % 이상, 20 % 이상 또는 중간, 더 높은 또는 더 낮은 퍼센티지만큼 더 높은 검출된 흡입 유량을 포함한다.
- [0152] 실시예에서, 약물 투여부를 통하는 목표 유동 프로파일이 일정한 1 L/min 으로 세팅되고, 사용자의 최초 흡입 유량은 3 L/min 에서 측정되고(약물 도관 내에서 감지된 바와 같이, 다른 도관들은 최초에 폐쇄된 것으로 가정함), 전환 도관이 개방되고 공기가 2 L/min 의 유량으로 진입하는 것을 허용할 것이다. 목표인 일정한 프로파일은 그 후 1 L/min 로부터 약물 도관(도관의 먼 부분에서, 전환 도관과 합쳐지기 전)을 통하는 유량의 편차를 검출함으로써 유지될 것이고, 따라서 전환 도관을 통하는 대기 유동을 동역학적으로 조절한다. 사용자의 흡입 유

량의 자연스러운 변동들을 가정하여, 디바이스 안으로 허용되는 "완료" 대기 유량은 흡입 동안 다양한 시점들에서 변할 것이다. 이러한 경우들에서, 감지된 유량은 사용자 흡입 유량과 전환 도관을 통하는 유량 사이의 차이와 대략 동일할 것이다. 예컨대, 상기 경우에서, 사용자의 흡입이 3.5 L/min 으로 증가되고, 전환 도관들을 통하는 유량이 2 L/min 로 세팅된다면, 약 1.5 L/min 의 유량이 감지될 것이다. 이러한 경우, 전환 도관은 공기가 2.5 L/min 의 유량으로 진입하는 것을 허용하기 위해 더 개방될 것이고, 이에 의해 감지된 유량은 다시 약 1 L/min 로 감소된다. 마찬가지로, 흡입 유량이 감소된다면(예컨대, 2.5 L/min 로), 전환 도관은 공기가 단지 1.5 L/min 의 유량으로 진입할 수 있도록 부분적으로 폐쇄될 것이다.

[0153] 약물 투여부를 통하는 유동의 현재 레이트 또는 그의 추정 및 목표 유동 프로파일을 기초로 한 대기 유동의 동역학적 조절의 잠재적인 이점은 사용자에게 사용자에 의해 흡입되는 볼륨과 동일한 약물 물질-투입된 공기와 혼합된 대기 공기의 전체 볼륨을 제공하는 것을 포함하고, 이에 의해 상이한 사용자들이 약물 저장소를 통한 기류에, 그리고 결과적으로 흡입되는 약물 물질의 양에 현저하게 영향을 미치지 않으면서 흡입기를 통해 상이하게 호흡하는 것을 가능하게 한다.

[0154] 일부 실시예들에서, 흡입 유량을 나타내는 약물 투여부를 통하는 측정된 유량 또는 측정된 흡입 유량이 역치보다 더 낮다면, 예컨대, 상기 설명된 실시예에서 1 L/min 미만과 같이, 약물 투여부를 통하는 요구되는 목표 유량보다 더 낮다면, 약물 물질 방출은 활성화되지 않을 것이다. 선택적으로, 흡입기 디바이스는 흡입 동안 공기 흡기를 증가시키기 위해 사용자에게 표시를 제공할 것이다(예컨대, 광 표시, 음향 표시, 촉각 표시 및/또는 다른 표시). 이러한 것이 작동 동안 나중의 때에 감지된다면, 약물 물질 방출은, 예컨대 유동이 적어도 특정 시간 기간 동안 역치 아래로 떨어진다면, 종료될 수 있다.

[0155] 부가적으로 또는 대안적으로, 팬, 블로워(blower) 및/또는 다른 공기 압력원이 흡입기 안으로의 부가적인 유동을 공급하기 위해 흡입기와 사용된다. 이러한 구성은 허약한 사용자들, 나이든 사용자들, 어린 아이들, 및/또는 약물 물질 방출을 위한 최소의 유량으로 흡입하는 것이 가능하지 않은 다른 사용자들에 의해 사용되는 흡입기 디바이스에서 특히 유리할 수 있다. 선택적으로, 팬 또는 블로워는 반대로 작동 가능하다. 잠재적으로 이러한 것은, 도관을 통하는 기류에 대한 자명한 저항을 증가시키기 위해 작용하는, 폐쇄된 또는 부분적으로 폐쇄된 밸브의 효과와 유사하다.

[0156] 일부 실시예들에서, 약물 물질은 선택된 시간 기간에 걸쳐 방출된다. 일부 실시예들에서, 시간 기간은 목표 시간 기간이며, 예컨대 일정한 시간 기간, 이를테면 3 초, 5 초, 1.5 초 또는 중간, 더 긴 또는 더 짧은 시간 기간들이다. 일부 실시예들에서, 약물 물질 방출(예컨대, 약물 투여부를 가열함으로써)을 위한 시간 기간은, 예컨대 검출된 흡입 유량을 기초로 하여, 흡입 동안 동역학적으로 수정 또는 결정된다. 실시예에서, 사용자의 흡입 유량이 약물 투여부를 통하는 요구되는 목표 유량 약간 아래라면(예컨대 5 %, 10 % 또는 20 % 더 작음), 약물 물질 방출의 시간 기간은 길어지고, 및/또는 가열 프로파일은 조절되어서, 더 낮은 유량에 대해 보상하고, 예컨대, 3 초에서 3.5 초로 길어진다.

[0157] 일부 실시예들에서, 선택적으로 약물 물질 방출의 끝에서 또는 바로 그 후에, 약물 도관을 통하는 유동 외의 모든 유동은, 남아있는 약물 물질을 씻어내고 이를 사용자에게 전달하기 위해 막힌다(부분적으로 또는 완전하게)(블록 108). 선택적으로, 전환 도관을 통하는 유동은, 약물 투여부를 통하는 유동을 증가시키기 위해, 선택적으로 완전히 막히기 전에 점진적으로 제한된다. 약물 물질을 씻어내는 것은, 비록 가능하게는 더 느린 레이트에서 이지만, 다른 도관들이 개방될 때 또한 일어날 수 있다는 것에 주의해야 한다.

[0158] 일부 실시예들에서, 사용자로의 유동은 부분적으로 또는 완전히 막힌다(블록 110). 일부 실시예들에서, 차단은 흡입의 종료시에 발생한다(예컨대, 블록(112)에 관하여 설명된 이벤트들이 스킵됨). 일부 실시예들에서, 막힘 기간 및/또는 정도는 미리 규정된다. 대안적으로, 막힘 기간 및/또는 정도는 동역학적으로 세팅되고, 예컨대 측정된 유량 및/또는 막힘 기간 동안 디바이스 내에 생성된 측정된 부압에 따라 결정된다. 선택적으로, 막힘의 목표 기간은, 예컨대 사용자 감지된 흡입 유량에 따라, 충분히 길게 되어서 디바이스 내의 내부 압력을 감소시키고, 선택적으로 사용자에 의해 감지되기에 충분히 강한 진공을 발생하고 및/또는 막힘의 해제 시에 결과적인 신속한 유동 또는 볼륨을 발생한다(예컨대 해부학적 사강보다 더 큰 볼륨, 이를테면 150 ml 이상). 일부 실시예들에서, 비교적 높은 유량으로 흡입하는 사용자를 위해 세팅된 막힘 기간은 비교적 낮은 유량에서 흡입하는 사용자를 위해 세팅된 막힘 기간보다 더 짧을 것이다. 잠재적으로, 더 높은 유량의 사용자의 짧은 기간의 막힘은 사용자에 의해 감지되기에 충분히 강한 석션을 발생하기에 충분할 것인 반면, 낮은 유량의 사용자는 석션을 감지하기 위해 더 긴 시간 기간이 필요할 수 있다.

[0159] 블록(112)에서, 일부 실시예들에서, 유동은, 선택적으로는 비교적 높은 레이트로, 디바이스를 통하여 사용자에

게 허용된다. 이는 선택적으로 블록들(108 및/또는 110)과 관련하여 설명된 바와 같은 막힘 이후이다. 대안적으로, 재개된 유동은 앞선 유동 제한 기간 없이 허용된다. 선택적으로, 재개된 유량의 레이트는 막힘 이전에 흡입된 약물 물질이 사용자의 허파들 안으로 더 깊게 전진하는 것을 야기하기 위해 공기의 비교적 큰 볼륨을 받아들이기에 충분히 높다. 선택적으로, 적어도 우회 도관은 약물 도관의 드래그에 의해 제한되지 않으면서 일반적인 대기 기류가 사용자에게 허용되기 위해 개방된다(예컨대, 우회 밸브의 개방에 의해, 선택적으로는 우회 밸브 제어기의 제어 하에서). 일부 실시예들에서, 약물 도관 및/또는 전환 도관은 또한 개방된다. 일부 실시예들에서, 방법의 전진 페이스의 기간은 사용자의 허파 용량에 의해 제한된다. 선택적으로, 전진을 위한 경로의 개방은 제한된 시간 기간, 예컨대 4 초 미만, 3 초, 2 초, 1 초 또는 다른 더 큰, 더 작은 또는 중간 기간 미만 동안이다. 선택적으로, 제 1 도관, 제 2 도관 및 제 3 도관 중 하나 이상은 흡입 세션의 끝을 지나서 연장하는 시간 기간 동안 개방된 채로 남아있다. 이러한 경우, 도관(들)은 사용자에 의해 취해진 행동에 반응하여 폐쇄될 수 있다(예컨대 흡입기 디바이스를 "폐쇄" 위치로 옮기고 및/또는 버튼을 누르거나 릴리즈하고 및/또는 디바이스가 나중의 흡입 이벤트를 위해 적합할 때 또는 새로운 흡입이 감지될 때).

[0160] 선택적으로, 우회 도관의 개방은, 단지 약물 도관 및/또는 전환 도관이 개방될 때 존재하는 유효 횡단면(및/또는 유동 저항)에 대한 마우스피스의 횡단면을 효과적으로 증가시킨다(및/또는 유동 저항을 낮춘다). 유효 횡단면은 사용자에게로의 공기의 유동에 저항하는 드래그 힘들을 규정하는 횡단면을 의미하기 위해 취해질 수 있다. 예컨대, 유효 횡단면은 유동이 사용자에게로 통과하는 최소의 횡단면을 의미하기 위해 취해질 수 있다. 예컨대, 이러한 유효 횡단면은 주어진 지점에서 기류들이 통하는 모든 도관들의 최소 횡단면들의 합일 수 있다. 선택적으로, 우회 도관의 횡단면적은 약물 도관의 횡단면적보다 25 % 이상 더 크거나, 50 % 이상 더 크거나, 100 % 이상 더 크거나, 200 % 이상 더 크거나, 또는 다른 더 큰, 더 작은 또는 중간 인수만큼 더 크다.

[0161] 선택적으로, 사용자에게로의 유동에 저항하는 드래그 힘들은 마우스피스를 통하는 유효 횡단면의 확장에 의해 감소되고, 동일하게 가해지는 석션 파워에서 사용자에게 더 높은 속도의 유동을 가능하게 한다. 선택적으로, 사용자는 약물 물질 방출 동안 및/또는 막힌 기간 동안 비교적 제한된 호흡에 비교하여 흡입기를 통하여 호흡할 때 저항의 갑작스런 감소를 감지한다.

[0162] 일부 실시예들에서, 유동의 완전한 막힘은 선택적으로 일어나지 않으며, 우회 도관은 충분히 큰 공기 펠스를 제공하기 위해 사용자에게로의 대기 유동을 허용하기 위해 개방되는 것에 주의해야 한다.

[0163] 일부 실시예들에서, 사용 상태에 관한, 예컨대 흡입 상태에 관한 표시가 사용자에게 제공된다(블록 114). 선택적으로, 표시는 사용 세션이 완료된 것을 표시하기 위해 제공되고, 사용자는 디바이스를 통한 흡입을 정지할 수 있다. 표시는 선택적으로, 예컨대 톤(tone), 진동 및/또는 광을 포함한다. 일부 실시예들에서, 표시는 사용 동안 얻어지는 직접적인 허파-흡입기 디바이스 피드백을 포함한다. 예컨대, 흡입기에 의해 사용자로부터 유발되는 흡입의 특정 패턴이 이러한 표시에 포함될 수 있다. 더 구체적으로는, 표시는, 예컨대 유동의 상당한 감소, 선택적으로는 완전한 막힘이 뒤따르는, 약물 물질 전달 동안의 유동을 포함하는 작용들의 순서를 포함할 수 있다. 선택적으로, 순서는, 선택적으로는 순서에서의 하나 또는 모든 이전의 유동 기간들에 대한 더 높은 속도 및/또는 감소된 저항으로의, 뒤이은 공기의 재개된 펠스를 포함한다. 다른 실시예에서, 표시는, 더 높은 저항이 종료 지점에서 사용자에 의해 감지되도록, 세션의 끝에서 디바이스를 통하는 기류를 방지하는 것을 포함한다. 일부 실시예들에서, 사용자에 의해 경험되는 유동 저항들의 특별한 순서는 성공적인 흡입을 표시하고(예컨대, 제어된 유동/제한된 유동/자유 유동), 임의의 다른 패턴은 문제가 발생한 것을 표시한다. 일부 실시예들에서, 하나 또는 그 초파의 독특한 "경고 패턴들"이 규정되며; 이는 예컨대, 요동치는(fluttering) 패턴, 완전한 유동 정지 패턴 또는 조정된 유동 저항들의 다른 패턴을 포함한다. 선택적으로, 유동 저항들의 패턴에 의해 사용자에게 제공되는 표시는 부가적인 청각, 시각 및/또는 촉각 표시와 조합된다. 잠재적으로, 이는, 예컨대 패턴의 표시를 분류하는 더 전형적인 표시를 사용자에게 제공한다.

[0164] 일부 실시예들에서, "유동의 상당한 감소" 또는 "유동의 현저한 감소"는 디바이스를 통하는 흡입하는 사용자에게로의 "전체 기류의 레이트"의 감소를 의미한다. 이러한 "전체 기류"는 모든 도관들을 통하는, 디바이스를 통하는 흡입하는 사용자에게로의 모든 공기의 유동, 예컨대 수 초, 수 밀리 초, 단일 흡입의 기간 또는 다른 기간 내에서 유동하는 전체 볼륨에 관련된다. 본원에서, "기류의 레이트"는 가스(보통, 하지만 반드시는 아니지만, 대기 공기로부터 비롯됨)의 실질적 유량이며, 예컨대, 공기의 체적 유량이다. 전체 기류의 레이트의 "상당한 감소"는 선택적으로 흡입하는 사용자에 의해 감지되는 임의의 감소를 포함하고, 예컨대 전체 기류의 레이트의 50 % 이상, 또는 심지어 75 % 이상의 기류 레이트의 감소 또는 95 % 이상 또는 심지어 100 %의 감소에 의한 심지어 완전한 또는 거의 완전한 막힘을 포함할 수 있다.

- [0165] 일부 실시예들에서, 표시는 약간의 저항 하에서 약물 물질 전달 동안 유동을 허용하는 것을 포함하고(예컨대, 전체 기류에 대한 드래그), 방출 또는 저항의 현저한 감소가 뒤따른다(예컨대, 협착을 부과하는 드래그를 통과하지 않는 우회 기류를 가능하게 하는 밸브의 개방에 의해).
- [0166] 일부 실시예들에서, 막힘이 제거되거나 감소된 이후 디바이스를 통하는 유량은 막힘 이전의 유량의 적어도 25 % 내지 50 % 이거나, 또는 막힘 이전의 유량과 대략 동일하다. 일부 실시예들에서, 막힘이 제거되거나 감소된 이후(또는 저항의 변경 이전) 디바이스를 통하는 유량은 막힘 이전보다(또는 저항의 변경 이전) 25 % 이상 더 크거나 또는 50 % 더 크거나, 100 % 이상 더 크거나, 200 % 이상 더 크거나, 또는 다른 더 큰, 더 작은 또는 중간 인수만큼 더 크다. 막힘이 완전한 것보다 더 작은, 일부 실시예들에서, 막힘이 제거되거나 감소된 이후의 유량은, 막힘 동안 허용된 유량보다 50 % 이상 더 크거나, 100 % 이상 더 크거나, 200 % 이상 더 크거나, 또는 다른 더 큰, 더 작은 또는 중간 인수만큼 더 크다.
- [0167] 일부 실시예들에서, 막힘 또는 저항이 제거된(또는 감소된) 이후 더 높은 허용된 유량은 흡입의 더 빠르고 및/또는 더 깊고 및/또는 더 높은 볼륨을 용이하게 하는데 유리할 수 있다.
- [0168] 부가적으로 또는 대안적으로, 사용자에 대한 표시는 시각적 표시(예컨대, LED 표시), 촉각 표시(예컨대 흡입기 디바이스의 진동, 가청 표시 및/또는 임의의 다른 표시에 의해 제공된다.
- [0169] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스를 통하는 제어된 유동의 개략적인 다이어그램인, 도 2가 이제 참조된다.
- [0170] 일부 실시예들에서, 흡입기 디바이스를 통한 유동은 일반적으로 3 개의 주된 유동 경로들로 분할될 수 있고: 이들은 약물 투여부를 통하는 제 1 유동 경로; 제 1 유동 경로와 합쳐지는 대기 공기 유동의 선택적인 제 2 경로; 및 예컨대 사용자에게 직접 제공됨으로써, 제 1 유동 경로를 통하는 유동에 현저하게 영향을 미치지 않으면서 사용자에게 유동하는 대기 공기의 선택적인 제 3 유동 경로이다. 본원에 도시된 개략적인 다이어그램에서, 사용자(200)의 흡입은 디바이스에 석션을 발생하고, 공기가 디바이스로 진입하는 것을 야기한다. 일부 실시예들에서, 디바이스에 진입하는 기류(202)는 약물 투여부를 통하여 유동한다. 약물 투여부 및/또는 약물 투여부를 포함하는 약물 카트리지는 흡입기 디바이스의 홀더에 의해 제 위치에 유지된다. 홀더는 캐리어 기류의 90 % 이상이 약물 투여부를 통과하도록 약물 투여부 또는 약물 투여부를 포함하는 약물 카트리지를 유지하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 캐리어 기류의 98 % 이상 또는 심지어 100 % 가 약물 투여부를 통과한다. 예컨대, 홀더는, 단지(또는 대부분) 약물 투여부를 통과하는 기류만이 마우스피스에 도달하도록, 약물 도관의 트랙트 내에 투여 유닛을 위치시키고 약물 투여부 주위의 기류를 밀봉할 수 있다. 선택적으로, 밀봉은 기류가 흡입기의 민감한 기계적 및/또는 전기 구성요소들과 접촉하는 것을 방지한다. 선택적으로는 목표 프로파일에 따라, 약물 투여부를 통하는 유동의 레이트(202)를 제어하기 위해, 유동 조절기(204)가 흡입기 디바이스 안으로의 대기 유동(206)을 동역학적으로 통제하기 위해 위치된다. 일부 실시예들에서, 디바이스에 진입하는 대기 공기는 약물 투여부를 이미 통과한 유동과 합쳐지도록 배향된다(제 2 또는 전환 유동 경로를 통하여). 부가적으로 또는 대안적으로, 디바이스에 진입하는 대기 공기는 사용자(200)에게 직접적으로 유동한다(제 3 또는 우회 유동 경로를 통하여).
- [0171] 일부 실시예들에서, 대기 유동(206)의 조절은 사용자(200)에 의해 가해지는 흡입 힘에 의해 적어도 부분적으로 결정되는 감지된 유량을 기초로 하여 수행된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 대기 유동(206)의 조절은 약물 투여부를 통하는 유동의 실제 레이트와 약물 투여부를 통하는 유동의 목표 레이트 사이의 차이를 기초로 하여 수행된다. 선택적으로, 약물 투여부를 통하는 유동의 레이트 또는 그의 표시는 센서(208)에 의해 감지되며, 이는 대기 유동(206) 또는 그의 일부가 약물 투여부를 이미 통과한 유동과 합쳐지는 지점(210)에서 멀리 구성된다. 일부 실시예들에서, 약물 물질 추출 유동 경로 외의 모든 경로들이 막힐 때, 약물 투여부를 통하는 유동의 레이트는 사용자의 흡입 유량을 표시한다. 이러한 표시는, 예컨대 특정 역치 위의 유량을 측정함으로써, 예컨대 흡입의 시작을 검출하기 위해 사용 세션의 시작에서 획득될 수 있다.
- [0172] 일부 실시예들에서, 약물 투여부를 통하는 검출된 유량이 약물 투여부를 통하는 목표 유량(목표 레이트)보다 더 높을 때, 유동 조절기(204)는 대기 유동(206) 또는 그의 일부가 약물 투여부를 이미 통과한 유동과 합쳐지는 것을 가능하게 한다. 사용자가 계속해서 흡입할 때, 약물 투여부를 통하는 다음의 유량은 감소된다(목표 유동과 검출된 유동 사이의 "차이"를 형성하는 유동이 대기 유동 경로를 통하여 진입되는 것이 허용되기 때문).
- [0173] 일부 실시예들에서, 흡입이 계속될 때, 그리고 대기 유동이 이미 디바이스 안으로 허용될 때, 센서는 약물 투여부를 통하는 유동의 레이트를 검출할 것이며, 이는 흡입 유량과 상이할 수 있다. 선택적으로, 특정 목표보다 더

높은 또는 더 낮은 약물 투여부를 통하는 유량이 검출될 때, 디바이스 안으로의 대기 유동의 레이트는 목표 값에 대해 약물 투여부를 통하는 다음의 유동의 레이트를 감소 또는 증가시키기 위해 동역학적으로 수정될 것이다.

[0174] 본원에 설명된 유동 제어 메커니즘의 잠재적 이점은, 선택적으로는 사용자에 의해 흡입되는 약물 물질의 양에 현저하게 영향을 미치지 않으면서, 약물 투여부를 통하는 유동을 목표 프로파일로 유지하면서, 사용자에게 흡입 유량과 유사한 유량을 제공하는 것을 포함할 수 있다.

[0175] 일부 실시예들에서, 유량 조절기(204)는, 적어도 사용 세션의 일부 동안, 약물 투여부를 통하는 유량에 영향을 미치지 않으면서(예컨대, 사용자에게 직접적으로) 대기 유동(206)이 사용자를 향해 지나가는 것을 허용한다. 선택적으로, 이러한 대기 유동은 약물 투여부를 통과한 유동의 제공과 나란히 및/또는 약물 투여부를 통과한 유동과 대기 유동의 혼합물과 나란히 사용자에게 제공된다. 대안적으로, 약물 투여부를 통하는 유량에 영향을 미치지 않는 대기 유동은, 예컨대 허파들 안으로 약물 물질을 전진시키기 위한 공기 펄스가 사용자에게 제공될 때, 별개로 제공되고, 이는 사용 세션의 끝을 향한다.

[0176] 일부 실시예들에서, 유동 조절기(204)는 대기 유동의 프로파일을 제어하기 위해 구성된다(예컨대, 레이트, 속도, 압력, 볼륨 및/또는 다른 파라미터들 중 하나 또는 그 초과를 제어). 선택적으로, 유동은 대기 공기가 디바이스로 진입하는 및/또는 디바이스 내에서 전진하는 통로의 획단면적을 동역학적으로 수정함으로써, 이를테면 통로를 통하는 자유 유동 및/또는 부분적인 유동 및/또는 유동이 없는 것을 가능하게 하도록 형상을 갖는 밸브에 의해 제어된다.

[0177] 일부 실시예들에서, 유동 조절기(204)는 기계적이고 지각되는 압력들에 대해 자체적으로 반응한다. 이러한 경우들에서, 일부 실시예들에서, 조절기 자체와 별개인 유동 제어기는 디바이스에 포함되지 않는다.

[0178] 일부 경우들에서, 유동 조절기(204)는 제어기(212)에 의해 활성화된다. 선택적으로, 제어기(212)는 센서(208)로부터 표시, 이를테면 약물 투여부를 통하는 유량의 표시를 수신하고, 따라서 조절기(204)를 활성화하도록 프로그램된다. 실시예에서, 센서(208)는 약물 투여부를 통하는 목표 유량보다 더 높은 유량의 표시를 제공하고, 제어기(212)는, 이를테면 밸브를 적어도 부분적으로 개방함으로써, 대기 유동(206)의 진입을 허용하기 위해 유동 조절기(204)를 활성화시킨다.

[0179] 일부 실시예들에서, 흡입기 디바이스는 하나 또는 그 초과의 부가적인 유동 센서들, 이를테면 약물 도관의 유동에 합쳐지기 위해 전환 도관을 통하여 진입하는 대기 유동의 파라미터들(예컨대, 유량)을 검출하기 위하여 전환 도관 내에 구성되는 센서, 디바이스에 진입하는 대기 유동의 파라미터들(예컨대, 유량)을 검출하기 위해 우회 도관 내에 구성되는 센서, 디바이스를 빠져나가는 유동의 파라미터들을 검출하기 위해 마우스피스 내에 구성되는 센서를 포함하며, 선택적으로는, 이를테면 사용 세션 동안, 사용자에게 제공되는 유동의 전체 볼륨의 데이터를 수집한다.

[0180] 일부 실시예들에서, 이를테면 흡입기 디바이스의 하나 또는 그 초과의 센서들에 의한, 흡입 볼륨의 측정은, 이를테면 통증 레벨과 같은, 사용자의 생리학적 상태의 표시로서 사용될 수 있다. 사용자가 급성 통증을 경험할 때, 비교적 높은 흡입 볼륨들이 관찰될 수 있는 것이 제안된다. 일부 실시예들에서, 사용자에게 제공되는 약물 물질의 양은 검출된 흡입을 기초로 하여, 선택적으로 실시간으로 수정된다.

[0181] 일부 실시예들에서, 제어기(212)는 하나 또는 그 초과의 센서들로부터 수신되는 데이터를 저장하기 위해 구성된다. 일부 실시예들에서, 제어기(212)는 흡입의 파라미터들, 제공되는 유동의 전체 볼륨, 약물 투여부를 통과한 유동의 파라미터들 및/또는 제어기 상의 입력값으로서 수신되는 다른 파라미터들과 같은 데이터를 사용자 인터페이스 및/또는 의사 인터페이스에 전송하도록 구성된다. 선택적으로, 사용자 인터페이스는 핸드헬드 디바이스, 이를테면 스마트폰, 스마트 와치/밴드, 개인 컴퓨터 및 등에 구성된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 데이터는, 예컨대 디바이스의 외부 하우징에 장착된 스크린에 나타낸 흡입기 디바이스를 통하여, 및/또는 별개의 디바이스로의 원격 감시(telemetry)를 통하여 사용자와 통신된다.

[0182] 실시예에서, 사용자가 약물 물질 방출을 활성화하기 위해 요구되는 역치보다 더 낮은 레이트로 흡입한다면, 흡입 유량은 하나 또는 그 초과의 센서들에 의해 검출될 것이며, 이는 결국 제어기에 신호를 송신할 것이며, 결국 흡입 노력을 증가시키기 위해 사용자에게 표시를 제공할 것이다. 부가적으로 또는 대안적으로, 제어기는 요구되는 유동을 공급하기 위해 팬, 블로워 및/또는 다른 압력원을 작동시킬 것이며, 이는 사용자의 낮은 흡입 레이트를 보상한다. 다른 실시예에서, 사용자가 약물 물질 방출을 활성화하기 위해 요구되는 역치보다 더 낮은 레이트로 흡입한다면, 디바이스는 약물 물질 방출을 활성화하지 않을 것이며 알림이 사용자에게 제공될 수 있다.

- [0183] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스 내에 통합되는 바와 같은 실시예에 대한, 유동 제어 시스템의 구성요소들의 개략적인 예시인 도 3 이 이제 참조된다.
- [0184] 일부 실시예들에서, 시스템은 약물 투여부의 하나 또는 그 초파의 활성 물질들의 전달을 위한 도관(300)을 포함한다. 일부 실시예들에서, 도관(300)은 사용자에게 먼 위치에서 도관에 부착된 챔버(302)로부터 도관의 근접 단부에 위치되는 마우스피스(304)로(선택적으로는 통하여) 연장한다. 도관(300)은 개구(306)에 의해 끝나고 이를 통하여 약물 물질이 사용자의 방향으로 도관을 빠져나간다.
- [0185] 일부 실시예들에서, 도관(300)은 사용자의 흡입에 대한 저항을 증가시키는 드래그 힘을 발생하기 위해 형상을 갖고 및/또는 크기를 갖는다. 예컨대, 도관(300)의 개구(306)의 비교적 작은 횡단면적이 드래그를 증가시킨다. 선택적으로, 저항은 사용자에 의해 감지되고, 사용자가 흡입 노력들을 증가시키는 것을 유도할 수 있다.
- [0186] 일부 실시예들에서, 챔버(302)는 약물 저장소(310)를 포함한다. 약물 저장소는 홀더에 의해 디바이스 내의 제 위치에 유지된다. 저장소(310) 내의 약물 투여부는 고체 재료, 젤, 분말, 캡슐화된 액체, 과립형 입자들 및/또는 다른 형태들의 형태일 수 있다. 선택적으로, 약물 투여부는, 예컨대 가열에 의해, 예컨대 하나 또는 그 초파의 활성 물질들을 추출하기 위해서, 사용자에게 제공되기 전에 디바이스 내에서 프로세싱된다. 일부 실시예들에서, 약물 저장소(310)는 식물 재료, 예컨대 대마 및/또는 타바코를 포함하고, 예컨대 본원에 더 설명되는 바와 같이, 이들로부터 THC 및/또는 니코틴과 같은 하나 또는 그 초파의 활성 물질들이 추출된다. 일부 실시예들에서, 예컨대 약물 투여부가 식물 재료를 포함할 때, 연기식 물질이, 담배, 시가, 파이프 또는 대마 담배의 흡연과 같은 공통적인 사용 또는 치료 방법들을 모방하기 위해 디바이스를 통하여 유동에 부가될 수 있다. 선택적으로, 디바이스는 이러한 공통적인 사용들에서 사용되는 물품과 외적으로 유사한 방식이다.
- [0187] 일부 실시예들에서, 하나 이상의 센서(314)는, 예컨대 챔버(302) 내에, 약물 저장소(310)를 통과하는 유동의 하나 또는 그 초파의 파라미터들을 평가하기에 적절한 위치에 위치된다. 일부 실시예들에서, 센서(314)는 : 유동의 레이트, 압력, 속도, 볼륨, 또는 유량의 다른 직접 또는 간접적인 표시 중 하나 또는 그 초파를 측정하도록 구성된다. 선택적으로, 유동 추정은 챔버의 고정된 볼륨을 고려한다. 일부 실시예들에서, 센서는 센서의 성능에 영향을 미칠 수 있는 손상을 덜 받을 수 있는 및/또는 임의의 물리적, 화학적 또는 기계적 현상을 덜 받을 수 있는 위치에 위치된다. 예컨대, 기화 프로세스가 일어나는 디바이스에서, 센서는, 센서의 수명을 단축시키고 및/또는 민감도를 방해할 수 있는, 연기(fume)들로부터 떨어져서 위치될 수 있다. 선택적으로, 센서(314)는 도관(300)의 근접 개구인 개구(306)에 멀리, 그리고 약물 저장소(310)에 근접하게 위치된다. 이러한 위치의 잠재적 이점은 압력의 변경이 유량 및/또는 전체 유동 볼륨과 관련될 수 있는 위치에서의 압력 변경들의 감지를 가능하게 한다는 것이다.
- [0188] 일부 실시예들에서, 챔버(302)는 면 개구(316)를 포함하며, 이를 통하여 공기가, 선택적으로는 사용자의 흡입에 의해 발생되는 석션에 반응하여 진입한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 실시예들에서, 팬(312)으로서 개략적으로 도시된 압력원은 공기를 챔버 안으로 활성적으로 강제하기 위해 면 개구(316)에 또는 면 개구(316)에 가깝게 위치된다. 일부 실시예들에서, 매크로 필터(318)는, 잔해 및/또는 다른 오염 재료가 챔버에 진입하는 것을 감소시키거나 또는 방지하기 위해, 개구에 걸쳐 연장한다. 일부 실시예들에서, 팬(312)은 센서(314)로부터의 표시, 이를테면 약물 물질 방출을 활성화하는데 필요한 역치보다 더 낮은 흡입 유량의 표시에 반응하여(예컨대, 제어기에 의해)활성화된다.
- [0189] 일부 실시예들에서, 전환 도관(320)은 챔버(302)를 통하여 유동이 약물 저장소를 통과하는 위치보다 사용자에게 더 근접한 위치에서 도관(300)과 합쳐진다. 선택적으로, 전환 도관(320)은 챔버(302)를 통하여 유동이 약물 저장소를 통과하는 위치에 가까운 위치에서 도관(300)과 합쳐진다. 일부 실시예들에서, 전환 도관(320)을 통하여 도관(300) 안으로의 대기 유동은 선택적으로 전환 밸브들로서 작용하는 하나 또는 그 초파의 밸브(322)들에 의해 제어된다.
- [0190] 일부 실시예들에서, 디바이스에 진입하는 대기 유동은 약물 도관(300)의 드래그에 의해 제한되지 않으면서 우회 도관(324)을 통하여 전달된다. 일부 실시예들에서, 도관(324)을 통하여 대기 유동은 하나 또는 그 초파의 우회 밸브(326)들에 의해 제어된다. 선택적으로, 우회 도관(324)의 유효 횡단면(예컨대, 개구)은 약물 도관(300)의 유효 횡단면(예컨대, 근접 개구(306)보다 더 크다. 우회 도관(324) 및 약물 도관(300)의 조합된 유효 횡단면들은 마우스피스(304)의 개구(308)를 통하여 유량에 영향을 미친다. 따라서, 약물 도관(300)의 유효 횡단면은 예컨대 2 배 이상 더 작거나, 3 배 이상 더 작거나, 5 배 이상 더 작거나 또는 중간, 더 큰 또는 더 작은 값들만큼 더 작다. 부가적으로 또는 대안적으로, 우회 도관(324)과 약물 도관(300)의 근접 개구들의 합쳐진 횡단면적은 약물 도관(300) 단독의 근접 개구(들)보다 25 % 이상 더 크거나, 50 % 이상 더 크거나, 100 % 이상 더 크거나

나, 200 % 이상 더 크거나 또는 다른 더 큰, 더 작은 또는 중간 인수만큼 더 크다.

[0191] 실시예에서, 개구(306)는 3 mm 의 직경을 갖고, 우회 도관(324)의 개구는 8 mm 의 직경을 갖는다.

[0192] 대기 유동과 같은 유동의 진입 및/또는 통과가, 일부 실시예들에서, 2 또는 그 초파의 도관들 사이의 교차점 외의 커플링에 의해 제공된다. 실시예에서, 약물 도관으로의 대기 기류 및/또는 이미 조합된 기류에 합쳐지는 대기 기류는 약물 도관의 구멍들 및/또는 다른 개구들, 이를테면 도관의 벽들을 따른 구멍들을 통하여 제공된다. 일부 실시예들에서, 도관들 사이의 교차 지점은 다공성 막을 포함한다. 선택적으로, 밸브와 같은 유동 조절기가, 예컨대 일부 구멍들을 통하는 유동 그리고 다른 것들을 통하는 유동을 막거나 부분적으로 막는 것을 가능하게 하기 위해, 구멍들의 어레이를 제어하기에 적절한 위치에 위치된다. 이러한 메커니즘은, 예컨대 본원에 설명되는 바와 같은 "슬리브 형 효과" 의 발생에 기여할 수 있다.

[0193] 유동 체제의 실시예에서, 대기 공기(흰색 화살표들에 의해 표시됨)는 필터(318)를 통하여 챔버(302)에 진입한다. 공기는 약물 저장소(310)를 통하여 유동한다. 검은색 화살표들에 의해 표시된, 약물 물질-투입된 공기는 챔버(302)로부터 도관(300)으로 유동한다. 사용자에게 더 근접한 도관(300)을 따르는 위치에서, 대기 공기는 전환 도관(320)을 통하여 도관(300) 안으로 유동하는 것이 가능하게 될 수 있다. 전환 도관(320)을 통하는 대기 공기의 진입 및/또는 전환 도관(320)을 통하는 대기 기류의 레이트는, 예컨대 유량 센서(314)에 의해 제공되는 바와 같은 약물 투여부를 통하는 유량의 표시를 기초로 하여, 전환 밸브(322)에 의해 제어될 수 있다. 선택적으로, 약물 물질-투입된 공기(검은색 화살표로서 표시됨)는 전환 도관(320)을 통하여 진입되는 대기 공기와 혼합 또는 조합되고, 조합된 유동(회색 화살표들에 의해 표시됨)은 개구(306)를 통하여 사용자의 입 그리고 허파들로 빠져나갈 때까지 도관(300)을 통하여 계속해서 유동한다.

[0194] 일부 실시예들에서, 우회 밸브(326)는 우회 도관(324)을 통하는 디바이스 안으로의 일반적인 대기 공기(흰색 화살표에 의해 도시됨)를 허용하기 위해 개방되고, 허용된 기류는 우회 기류를 포함한다. 선택적으로, 대기 유동은 마우스피스(304)로 진입하고 개구(308)를 통하여 이를 빠져나간다. 선택적으로, 도관(300) 및/또는 전환 도관(320)을 통하는 유동은 감소되거나 종료된다. 선택적으로, 다른 도관들을 통하는 유동의 감소 또는 종료 및/또는 대기 공기가 디바이스를 빠져나가는 마우스피스(304)의 비교적 큰 개구(308)는 드래그 힘들의 감소에 기여하고, 잠재적으로는 디바이스를 통하는 사용자의 흡입을 용이하게 하고 공기의 큰 볼륨이 짧은 시간 기간 내에 사용자에게 통과되는 것을 가능하게 한다. 일부 실시예들에서, 전환 도관(320) 및 약물 도관(300)은 마우스피스의 근접 구멍까지 분리되어 유지된다. 선택적으로, 2 개의 도관들은 완전히 분리되고, 이는 별개의 마우스피스 구멍들을 포함하지만; 하나의 기류가 사용자 본인의 입 부분들에 의해 선택적으로 차단될 가능성을 회피하기 위해, 2 개의 기류들을 더 일찍(예컨대 마우스피스의 먼 영역에서) 합치는 것이 잠재적으로 유리하다.

[0195] 일부 실시예들에서, 사용 세션 동안 사용자에게로 흡입기 디바이스를 통과하는 공기의 전체 볼륨 중 약 5 % 내지 20 %, 10 % 내지 50 %, 30 % 내지 70 % 또는 중간의, 더 높은 또는 더 낮은 범위들이 약물 투여부를 통과한다.

[0196] 본 발명의 일부 실시예들에서, 하나 이상의 온도 센서(315)가, 투여 카트리지(투여 저장소)(310)에서의 온도를 추정 및/또는 측정하는 것을 가능하게 하는 위치에 제공된다. 선택적으로, 측정은 연속적으로, 또는 열이 약물 물질을 추출하는데 사용되는 약물 물질 투약 체제 동안 하나 또는 그 초파의 별도의 때에 이루어진다. 선택적으로, 온도 분산은 투여 카트리지의 2 또는 그 초파의 영역들 중에서 측정된다. 선택적으로, 온도는 약물 투여부와 접촉하지 않으면서 그리고 이들을 통하는 기류를 방해하지 않으면서, 예컨대 적외선(IR) 감지에 의해 측정된다. 상기 센서(315)는 캐리어 기류가 약물 카트리지와 만나기 이전의 구역에 위치될 수 있다. 센서(315)는 광학 센서(이를테면 IR 센서)이고, 이는 선택적으로는 예컨대 투여 카트리지(310)의 시야(315A)로부터의 관독들을 취하도록 구성된다. 잠재적으로, 약물 투여부 자체로부터 멀리 위치된 IR 센서의 사용은, 예컨대 증기 응축으로 인한 센서 저하 및 센서(315)의 민감성의 저하를 감소시킨다.

[0197] 일부 실시예들에서, 제어기(도시되지 않음)는 계획된 가열 프로파일에 따른 가열의 제어를 제공하기 위해 및/또는 기류를 나타내는 피드백 파라미터로서 온도 데이터를 수신한다. 예컨대, 가열은 목표 온도가 도달될 때까지 제공되고, 가열 양은 목표 온도가 접근되는 레이트를 기초로 하여 조정되고, 및/또는 가열 양은 목표된 범위에서 목표 온도를 유지하기 위해 조정된다. 이는, 예컨대 이용 가능한 가열 파워의 변경들, 제작의 차이들 및/또는 환경 상태들의 차이들(예컨대, 대기 온도 및/또는 습도)에 의해 야기되는 가변성을 감소시키는데 잠재적으로 유리하다.

[0198] 일부 실시예들에서, 제어기는 기화된 약물 물질의 양을 추정하기 위해 수신된 온도 데이터를 사용한다. 선택적

으로, 이는 흡입기에 의해 실제로 수신되는 약물 물질의 양의 추정을 또한 포함한다. 선택적으로, 이러한 추정은, 예컨대 체제의 일부로서, 프로세스 감시 및/또는 다음의 흡입에서의 타이밍/정량의 계획에 사용된다.

[0199] 일부 실시예들에서, 온도 데이터는 유동 패턴의 피드백 제어와 사용된다. 예컨대, 기류 및 온도의 조합된 효과는 주어진 기간 내에서 기화된 약물 물질의 양을 규정한다. 양쪽 2 개 중 하나의 측정은 다른 하나 및/또는 전체 시스템의 작동을 제어하기 위해 선택적으로는 실시간으로(즉, 동일한 호흡 동안) 사용된다. 예컨대, 약물 투여부의 열부족(under-heating)(캐리어 기류로부터의 냉각에 의해 잠재적으로 영향을 받음)은, 선택적으로는 약물 투여부를 통과하는 유량의 분율을 감소시킴으로써 및/또는 가열 기간을 증가시킴으로써 적어도 부분적으로 대응된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 높은 유동이 검출된다면, 열 출력은 상승되어서 추출 온도는 명시된 파라미터들 내에 남아있다는 유사하게, 과열/유동 부족은 가열 에너지의 낮춤 및/또는 약물 투여부를 통과하는 전체 기류의 분율의 증가 및/또는 약물 물질 추출을 위해 할당된 시간 기간 또는 그의 일부의 조절 중 하나 또는 양쪽에 의해 잠재적으로 처리된다. 양쪽 타입들의 정보를 갖는 것이 잠재적으로 유리한데, 이는 기류의 냉각 효과들은, 예컨대 습도 및/또는 공기 압력에 의존하여 잠재적으로 변할 수 있는 반면; 온도 측정들 단독은 약물 물질이 의도한 바와 같이 전달되는 것을 반드시 수립하지 않기 때문이다.

[0200] 본 발명의 일부 실시예들에 따른 흡입의 표시를 따르는 다양한 시점들에서의 유동 조절을 예시하는 도 4a 내지 도 4e가 이제 참조된다.

[0201] 이후의 예시들은 약물 물질이 특정 시간 기간에 걸쳐, 본 실시예에서는 2.9 초의 시간 기간에 걸쳐 방출되는 흡입기 디바이스의 유동 조절을 설명한다. 일부 실시예들에서, 약물 물질 방출 시간은 변할 수 있다(예컨대, 약물 투여부의 타입, 방출되는 약물 물질 및/또는 사용자에게 투여되는 투여량에 의존하여). 또한, 일부 실시예들에서, 약물 물질 방출 시간은 미리 규정되지 않고, 예컨대 사용자의 흡입 파라미터들을 기초로 하여, 사용 동안 동역학적으로 조절된다.

[0202] 일부 실시예들에서, 약물 물질 방출은 트리거, 예컨대 특정 역치 위인 검출된 흡입 유량에 반응하여 활성화된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 트리거는 기계적 활성(예컨대, 누름 버튼을 프레싱함으로써) 또는 마우스피스와의 접촉의 감지를 포함한다. 선택적으로, 디바이스 안으로 사용자에 의해 내쉬어지는 공기의 유동을 감지하는 것은, 예컨대 특정 역치 위의 유동을 감지함으로써 약물 물질 방출의 활성화를 발동하는데 사용된다. 선택적으로, 이러한 내쉼의 파라미터(예컨대, 압력 변경, 압력 변경의 레이트 및/또는 디바이스 내의 유량)를 감지함으로써, 사용자의 흡입 능력이 추정될 수 있다. 이러한 추정은, 예컨대 유동 프로파일의 임의의 부분의 기간, 가열 타이밍 및 온도, 디바이스를 통하는 유동을 막는 기간 및/또는 타이밍 등을 포함하는, 디바이스의 작동의 파라미터들 중 하나 또는 그 초과를 제어하는데 사용될 수 있다.

[0203] 약물 물질 방출 활성화 후 0.5 초에서 디바이스를 통하는 유동을 예시하는 도 4a에서, 공기(흰색 화살표들에 의해 표시됨)는 약물 저장소(400)로 유동하고, 이를 통과하면서 약물 물질을 약물 도관(402)으로 운반한다(이제 검은색 화살표들에 의해 표시됨). 일부 실시예들에서, 약물 도관(402)을 따라 구성되는 센서(404)는 유량을 감지한다. 선택적으로, 센서로부터의 표시를 기초로 하여, 밸브(406)는 전환 도관(408)을 통하는 대기 유동이 허용되는 위치로 이동된다. 일부 실시예들에서, 밸브(406)는 유동의 특정 레이트 및/또는 볼륨이 디바이스 안으로 허용되는 복수의 부분적인 개방 구성을 포함하여서, 약물 투여부를 통하는 목표 유동의 과도한 유동(표시된 바와 같이, 예컨대, 센서(404)에 의함)은 전환 도관(408)을 통하여 대기로부터 얻어질 것이다. 선택적으로, 밸브(406)는 기계적으로 구성되어서, 밸브 자체에 의해 지각되는 바와 같은, 약물 투여부를 통하는 목표 유동의 과도한 유동은 감지할 필요 없이 전환 도관(408)을 통하여 얻어질 것이다.

[0204] 실시예에서, 목표 유동은 예컨대, 1 L/min 의, 약물 투여부를 통하는 유동의 일정한 레이트를 포함한다. 사용자가 3 L/min 의 레이트로 흡입한다면, 밸브(406)는 전환 도관(408)을 통하는 2 L/min 의 레이트의 유동을 허용하기 위해 개방될 것이다.

[0205] 예컨대, 약물 물질 방출의 활성화 후 1.3 초에서 디바이스를 통하는 유동을 예시하는 도 4b에서, 약물 투여부를 통하는 유량의 변경은 센서(404)에 의해 관찰될 수 있고 및/또는 기계적 밸브(406)에 의해 지각될 수 있다. 실시예에서, 유량이 약물 투여부를 통하는 유동의 목표 레이트보다 더 낮다면, 밸브(406)의 위치지정은 대기로부터 더 적은 유동을 얻기 위해 동역학적으로 조절되고, 이에 의해 약물 투여부를 통하는 다음의 유동을 증가시킨다. 상기 설명된 실시예에서, 이러한 지점에서 사용자가 2 L/min 의 레이트로 흡입한다면, 1 L/min 의 레이트는 전환 도관(408)을 통하는 것이 허용될 것이고, 약물 투여부를 통하는 1 L/min 의 목표의, 일정한 유량을 유지한다.

- [0206] 약물 물질 방출의 활성화 후 2.95 초에서(따라서 약물 물질 방출이 완료된 후 50 msec) 디바이스를 통하는 유동을 예시하는 도 4c에서, 벨브(406)는 전환 도관(408)이 완전히 막히는 위치로 이동되고, 이는 디바이스로 친입하는(예컨대 사용자의 흡입에 의해 야기되는 석션에 반응하여) 모든 기류가 약물 도관(402)을 통과하고, 약물을 투여 잔여물을 씻어내는 것을 야기한다.
- [0207] 약물 물질 방출의 활성화 후 3.05 초인, 도 4d에서, 선택적으로 사용자에 대한 모든 유동은 막힌다. 일부 실시 예들에서, 완전한 막힘은 미리 규정된 시간 기간 동안, 예컨대 5 내지 400 msec, 또는 더 큰, 더 작은 또는 중간 기간 동안 수행된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 막힘의 기간은, 예컨대 사용자의 흡입 파라미터들을 기초로 하여, 예컨대 사용 동안 동역학적으로 선택되고 및/또는 조절된다. 일부 경우들에서, 유동의 막힘은 사용자 신체의 감각적인 자극을 유발하고, 이는 호흡계 근육들의 홍분 반응을 수반할 수 있다.
- [0208] 약물 물질 방출의 활성화 후 3.11 초인, 도 4e에서, 벨브(406)는 유동이 도관(402)을 통하고 전환 도관(408)을 통하는 것을 허용하기 위해 완전히 개방된다. 선택적으로, 마우스피스(412)에 구성된 부가적인 벨브(410)는 마우스피스(412)를 통하는 통로의 횡단면적을 증가시키기 위해 개방되고, 이에 의해 마우스피스를 통하는 증가된 유량을 가능하게 한다.
- [0209] 일부 실시예들에서, 유량의 갑작스러운 상승은 사용자에게 표시를 제공한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 유동의 감소 또는 막힘이 뒤따르고, 비교적 낮은 저항에서의 증가된 유동이 뒤따르는, 비교적 저항되는 유동(드래그 힘들로 인해 저항함)을 포함하는 작동 순서가 사용자에게 표시를 제공한다. 선택적으로, 표시는 사용 또는 측정 상태에 관하여 사용자에게 알려주고, 예컨대 흡입을 중단하고 선택적으로는 입으로부터 흡입기를 제거하도록 사용자에게 신호를 보낸다. 일부 실시예들에서, 예컨대 설명된 바와 같은(또는 작동적 작용들 중 하나 또는 그 초과를 포함하는, 예컨대 갑작스러운 유동의 막힘) 표시는, 예컨대 더 깊게 호흡하도록 사용자에게 신호를 보내기 위해, 사용의 끝 외의 시점에서 사용 또는 치료 동안 제공된다.
- [0210] 유량 및/또는 볼륨의 신속한 상승이 뒤따르는, 유동의 상당한 감소 또는 막힘을 포함하는 작동 순서의 잠재적 이점은 해부학적 "사강" 효과를 감소시키고, 깊은 허파 호흡을 촉진할 수 있는 호흡 반사(respiratory reflex)들의 발동을 포함할 수 있다. 직접적인 허파-디바이스 인터페이스가 얻어지는 작동 순서의 다른 잠재적 이점은 사용자 준수를 증가시키고, 단지 가청 및/또는 가시 및/또는 촉각 표시들이 제공되는 디바이스들과 비교하여, 사용자에 의해 이루어지는 인지 노력에 대한 필요를 감소시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0211] 상기 도 4a 내지 도 4e에서 본원에 설명된 유동 조절 체제 및 시간 스케줄은 약물 물질 방출이 약물 투여부의 가열에 의한 하나 또는 그 초과의 물질들의 추출을 포함하는 디바이스에서 잠재적으로 유리하다. 예컨대, 1,500 μg 의 활성 성분이 15,000 μg 의 소스 약물을 투여 재료로부터 추출되고, 대략 3 초의 사용 세션에 걸쳐 제공된다. 다른 실시예에서, 500 μg 의 활성 성분이 15,000 μg 의 소스 약물을 재료로부터 추출되고, 대략 1.5 초의 사용 세션에 걸쳐 제공된다.
- [0212] 선택적으로, 목표 가열 프로파일 및/또는 목표/기류 프로파일은 약물 물질 추출 동안 변동 작동을 포함한다. 예컨대, 도 4a 내지 도 4e에 도시된 바와 같이, 약물 물질은 선택적으로는 2.9 초의 가열 기간 동안 전달된다. 이 기간 동안, 약물 물질-투입된 증기들은 대기 공기와, 예컨대 약 80 % 공기 : 20 % 약물 물질-투입된 공기의 평균비로, 선택적으로는 동역학적으로 혼합된다. 선택적으로는, 이러한 기간은 100 %의 기류가 약물 투여부를 통하는 기간(예컨대, 약 0.1 초)이 뒤따르고; 그 후 기류가 적어도 부분적으로 차단되는(예컨대, 100 msec 미만 동안) 짧은 기간이 일어날 수 있다. 최종적으로, 유동은 선택적으로는 100 % 대기 공기가 제공되는(비록 부분적으로 차가운 그리고 잠재적으로는 고갈된 투여 카트리지를 통과하더라도) 기간 동안 재개된다.
- [0213] 이러한 유동 패턴은 이하와 같이 개략적으로 묘사될 수 있다(차단 기간을 세부화하지 않으면서) :
- [0214] 2.9 초 동안 (A80%, D20%), 그 후 100 ms 동안 D100%, 그 후 900 ms 동안 A100%
- [0215] 여기서 A = 공기(실질적으로 약물 물질이 없는 공기) 그리고 D = 약물(약물 물질을 운반하는 캐리어 기류)이다.
- [0216] 일부 대안적인 실시예들에서, 상이한 프로토콜이 사용될 수 있고, 대기 기류에 대한 캐리어 기류의 비는 사용자에 의해 수신되는 약물 물질의 농도가 추출 동안 변하도록 가변적으로 제어된다. 예컨대 :
- [0217] [200 ms 동안 (A70%, D30%), 200 ms 동안 (A95%, D5%)], 2.9 초까지 반복, 그 후 100 ms 동안 D100%, 그 후 900 ms 동안 A100%,

- [0218] 또는 :
- [0219] [50 ms 동안 (D100%), 100 ms 동안 (A100%)], 2.9 초까지 반복, 그 후 50 ms 동안 D100%, 100 ms 동안 D100%, 그 후 900 ms 동안 A100%,
- [0220] 또는, A 및 D 유동의 상이한 비들, 더 큰, 더 작은 또는 중간의 기간 길이들, 및/또는 더 큰, 더 작은 또는 중간의 회수의 기간 반복들을 사용하는 다른 프로토콜.
- [0221] 또한 예컨대 도 4a 내지 도 4e에 도시된 바와 같은, 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 하나 이상의 활성화 약물 물질의 폐 전달을 위한 유동 체제의 개략적인 그래프인, 도 5가 이제 참조된다.
- [0222] 본원에 도시된 유동 그래프에서, 대략 4 내지 5 초의 전체 기간에 걸친 사용 세션에 대한 실시예가 설명된다. 일부 실시예들에 따른 사용 세션들은 상이한 기간, 약물 투여부를 통하는 상이한 목표 유동 프로파일, 상이한 공기 펄스 볼륨, 상이한 약물 물질 방출 기간, 및/또는 본원에 설명된 파라미터들과 상이한 다른 파라미터들을 포함할 수 있다는 것에 주의해야 한다.
- [0223] 처음 2.9 초 동안, 약물 물질이 방출된다. 약물 투여부를 통하는 목표 유동 프로파일은 일정한 유량, 이 실시예에서는 1 L/min 를 포함한다. 흡입기를 통하는 대기 기류의 레이트는, 선택적으로는 사용자의 동역학적으로 변하는 흡입 유량에 반응하여, 다양한 값들 사이에서 변동한다. 2.9 초에서, 대기 유동은 제한되고, 도시된 실시예에서, 약물 투여부를 통하는 유량은 증가하고, 잠재적으로는 약물 투여 잔여물을 씻어낸다. 3 초에서, 디바이스 안으로의 유동의 완전한 막힘이 발생하고, 3.1 초에서, 높은 유량의 공기의 펄스가 뒤따른다.
- [0224] 일부 실시예들에서, 공기 펄스의 목표된 전체 볼륨 및/또는 펄스가 사용자에게 공급되는 기간은 해부학적 사강(가스 변경이 일어나지 않는 사람 기도들의 부분)의 효과를 감소 또는 없애도록 선택된다. 성인 사람에서, 해부학적 사강은 볼륨이 약 150 ml 이다. 따라서, 본원에 도시된 유동 체제에서, 10 L/min 보다 더 높은 유량의 공기 펄스가 약 1 초의 기간에 걸쳐 제공되고, 이는 전체 약 166 ml 를 제공하며, 이는 해부학적 사강보다 더 큰 볼륨이며, 잠재적으로 사용자에 의해 이전에 흡입된 약물 물질-투입된 공기를 허파들 안으로 더 깊게 몰아낸다.
- [0225] 5 L/min 의 평균 유량으로 흡입하고, 1 L/min 의 약물 투여부를 통하는 일정한 목표 유량을 가정하는 사용자의 실시예에서, 사용 세션의 전체 기간의 적어도 70 %, 80 %, 90 % 또는 중간의, 더 높은 또는 더 낮은 퍼센티지 동안, 대기 유량은 약물 투여부를 통하는 유량보다 더 높을 것이다. 사용자에게 약물 물질-투입된 유동의 레이트보다 더 높은 레이트로 대기 기류를 공급하는 다양한 결과들은 더 깊은 흡입의 발생을 포함할 수 있다. 더 깊은 흡입의 잠재적인 이점은 내쉬어지는 물질의 양의 감소를 포함할 수 있다. 선택적으로, 이러한 경우, 더 많은 약물 물질이 허파들에 흡수된다. 선택적으로, 더 적은 약물 물질이 환경으로 방출된다.
- [0226] 선택적으로, 사용자에게로의 약물 물질-투입된 공기의 유량이 사용자에게로의 대기 공기의 유량보다 더 높을 수 있는 시간 기간은 대기 유동이 약물 물질의 씻어냄을 야기하기 위해 막히고, 약물 투여부를 통하는 유량이 증가되는 시간 기간을 포함한다.
- [0227] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 도관의 내부 벽들에 대한 약물 투여 잔여물의 부착을 감소시키기 위해 구성되는 도관을 통하는 기류 체제를 도시하는 개략적인 획단면인, 도 6이 이제 참조된다.
- [0228] 일부 실시예들에서, 약물 도관(604) 안으로의 대기 기류의 진입(예컨대 전환 도관으로부터)은 약물 도관 내에 슬리브형 효과를 발생하고, 여기서 도관의 중앙 길이방향 축선에 더 가까운 유동(600)은 도관의 둘레를 따르는 유동(602)의 약물 물질 농도보다 더 높은 약물 물질 농도를 포함한다. 선택적으로, 약물 물질 농도는 방사상으로 외측 방향으로 감소한다.
- [0229] 선택적으로, 슬리브형 효과를 얻는 것은, 대기 유동이 도관(604) 주위의 복수의 방향들로부터, 선택적으로는 모든 방향들로부터 동일한 레이트로 진입하여서, 난류에 대한 가능성이 감소되거나 또는 최소화되도록 도관(604) 안으로의 대기 기류의 제어를 포함한다.
- [0230] 슬리브형 효과의 잠재적인 이점은 도관의 벽들에 대한 약물 투여 및/또는 추출된 약물 물질(들)의 부착의 감소를 포함할 수 있다. 이는 투약된 약물 물질(들) 및/또는 약물 물질 추출 프로세스의 생성물들이 도관 벽들에 달라붙는 경향을 가질 때 특히 유리할 수 있다. 실시예에서, 약물 투여부가 식물 재료, 이를테면 대마 또는 양귀비꽃(Papaver somniferum)을 포함할 때, 추출 프로세스의 생성물들(이를테면 기화의 생성물들)은 기름진 및/또는 점성 물질들, 이를테면 기름진 THC, 아편 라텍스 및/또는 도관의 벽들에 부착될 수 있는 다른 물질들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 벽들에 대한 부착은 사용자에게 투약되는 것보다 더 적은 양들의 전달을 초래할 수 있다. 일부 경우들에서, 재료들은 도관 벽들에 생성될 수 있고 잠재적으로 유동을 방해할 수 있다. 일부 경

우들에서, 생성은, 예컨대 센서의 위치에서 발생한다면, 유량 측정의 정확도에 영향을 미칠 수 있다. 선택적으로, 슬리브형 효과는 본원에 설명된 위험들 중 하나 또는 그 초과를 감소시킨다.

[0231] 일부 실시예들에서, 슬리브형 효과는 흡입기 디바이스의 다른 부분들 및/또는 구성요소들, 이를테면 마우스피스에서 일어난다. 선택적으로, 우회 도관을 통하여 유동하는 대기 공기가 조합된 유동과 만날 때 "이중 슬리브" 효과가 일어난다. 선택적으로, 이중 슬리브 효과는 마우스피스에서 및/또는 그에 근접하여, 선택적으로는 마우스피스에 가까운 또는 마우스피스 내의 약물 도관의 개구에서 관찰된다.

[0232] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 기계적 작동의 흐름도인, 도 7이 이제 참조된다.

[0233] 일부 실시예들에서, 사용자에게 약물 물질의 유동 제어된 폐 전달을 제공하기 위한 흡입기 디바이스의 작동은 본원에 설명된 단계들 중 하나 또는 그 초과에 따라 수행된다.

[0234] 일부 실시예들에서, 흡입 및/또는 흡입의 하나 또는 그 초과의 파라미터들이, 선택적으로는 하나 또는 그 초과의 센서들에 의해 검출되며(블록 700), 이는 예컨대 : 유량, 볼륨, 속도, 압력 및/또는 다른 파라미터들을 포함한다. 선택적으로 파라미터들 중 하나 또는 그 초과 또는 모두가 검출되고 및/또는 투여 카트리지에 가까운 또는 이를 통하는 기류의 하나 또는 그 초과의 파라미터들을 추정하는데 사용된다.

[0235] 일부 실시예들에서, 제어기는 하나 또는 그 초과의 센서들로부터 입력을 수신하고, 최초 활성 조건들이 충족된다면(예컨대, 흡입 유량이 역치보다 더 높을 때), 제어기는 약물 물질 방출을 활성화한다(블록 702). 선택적으로, 약물 물질 방출의 활성화는, 예컨대 투여 카트리지에 근접한 또는 내부에 통합된 가열의 전기 저항성 요소를 통하여 전류를 통과시킴으로써, 하나 또는 그 초과의 약물 물질들을 방출하기 위해 약물 투여부를 가열하는 것을 포함한다. 선택적으로, 저항성 가열 요소는 약물 투여부를 통하는 기류를 차단하지 않으면서 약물 투여부를 가열하도록 배열된다. 예컨대, 저항성 가열 요소는 약물 투여부 팰릿의 면의 표면적의 25 % 이상, 33 % 이상, 50 % 이상 또는 약물 투여부 팰릿 면의 다른 더 큰, 더 작은 또는 중간의 상대 표면적을 통하여 기류가 진입 및/또는 떠나는 것을 가능하게 한다.

[0236] 실시예에서, 열은 식물재료, 예컨대 대마에 가해지고, 가열된 재료를 통하는 기류는 대마로부터 하나 또는 그 초과의 활성 물질들, 이를테면 THC를 뽑아낸다. 선택적으로, 식물 재료는 케이지형(cage-like) 와이어 구조물 내에 담겨지고, 이는 활성 물질들을 기화시키기 위해 가열된다. 일부 실시예들에서, 추출 파라미터들, 이를테면 가열된 식물 재료의 온도 프로파일, 가열의 기간, 가열되는 식물 재료의 양 및/또는 추출의 다른 파라미터들은 약물 투여부를 통하는 유동에 영향을 미칠 수 있다. 일부 실시예들에서, 약물 물질 방출이 약물 투여부의 가열을 수반할 때, 전환 도관을 통하여 진입하는 대기 공기와 같은, 약물 투여부를 통과하는 유동에 의해 확산하는 대기 기류의 레이트가 약물 투여부를 통과한 가열된 유동을 냉각시키기에 충분히 높도록 선택 및/또는 수정되고, 이는 사용자에게 유동이 도달하기 전에 유동의 온도를 감소시킨다.

[0237] 일부 실시예들에서, 센서들로부터 수신되는 표시를 기초로 하여, 제어기는 디바이스 안으로 제어된 대기 유동을 제공하기 위해 조절 메커니즘을 작동시킨다. 일부 실시예들에서, 조절 메커니즘은, 서로 별개로 및/또는 동시에 작동될 수 있는, 복수의 밸브들을 포함한다. 일부 실시예들에서, 복수의 밸브들, 이를테면 2, 4, 6 또는 중간의, 더 큰 또는 더 적은 개수의 셔터 밸브들이, 흡입기 디바이스의 약물 도관, 전환 도관 및/또는 우회 도관과 같은 하나 또는 그 초과의 도관들과 연통하여 위치되는, 회전 가능한 디스크 형상 요소에 구성된다. 선택적으로, 밸브들은, 디스크의 근접한 면과 면 사이에서 연장하는, 회전 가능한 디스크의 홀(hole)들이다. 이러한 회전 가능한 디스크에 대한 실시예는 도 9a 및 도 9b 그리고 도 10a 내지 도 10c와 관련하여 더 상세하게 설명된다.

[0238] 일부 실시예들에서, 제어기는 전환 도관을 통하는 유동과 같이, 디바이스 안으로 대기 공기의 유동을 허용하기 위해 디스크 요소를 회전시킨다(블록 704). 선택적으로, 밸브 개구와 도관 개구 사이의 겹침의 정도는, 유동의 목표된 볼륨이 밸브 개구를 통과하는 것을 가능하게 하기 위해, 디스크의 회전에 의해 조절된다. 선택적으로, 디스크의 밸브들의 배열은, 제 1 밸브가 개방될 때(또는 부분적으로 개방), 하나 또는 그 초과의 다른 밸브들이 폐쇄되도록, 또는 그 역도 가능하도록 디자인된다. 대안적으로, 밸브들의 배열은 2 또는 그 초과의 디스크들에 있고, 선택적으로 하나 이상의 제 2 도관 및 하나 이상의 제 3 도관의 각각에 대한 밸브들의 별개의 제어를 가능하게 한다.

[0239] 일부 실시예들에서, 밸브들은 서로에 대하여 및/또는 도관들에 대하여 배열되고, 이들은, 예컨대 디스크가 특정 각도 위치로 회전될 때, 사용자에 대한 유동의 완전한 막힘을 제공하기 위해 연통된다(블록 706).

[0240] 일부 실시예들에서, 선택적으로 유동의 막힘에 이어서, 제어기는, 예컨대 우회 도관(들)을 차단하는 밸브들을

완전히 개방함으로써, 유동의 펄스가 사용자에게 제공될 수 있는 위치로 디스크를 회전시킨다(블록(708)). 선택적으로, 약물 도관(들)을 차단하는 밸브들 및/또는 전환 도관(들)을 차단하는 밸브들은 또한 개방될 수 있다.

[0241] 본 발명의 일부 실시예들에 다른, 흡입기 디바이스의 길이방향 획단면도를 예시하는, 도 8이 이제 참조된다.

[0242] 도 8에서, 흰색 화살표들은 대기 기류를 표시하고, 검은색 화살표들은 약물 투여부를 통하는 유동을 표시하고, 회색 화살표들은 약물 투여부를 통과한 유동과 합쳐진 대기 유동의 조합을 표시한다.

[0243] 본원에 도시된 구조에서, 유동 센서(800)는, 약물 도관을 통하는 유량을 감지하기 위해 약물 도관(802)을 따르는 지점에 위치된다. 이러한 지점은 사용자에게 멀 수 있다. 선택적으로, 센서는, 유동 경로를 따라, 전환 공기가 약물 도관 안으로 유동하는 것이 허용되는 제 1 지점 이전에(즉, 이에 대해 멀게) 위치되는, 약물 도관(802)을 축방향으로 따르는 임의의 지점에, 이를테면 전환 도관(804)과 약물 도관 사이의 교차점(806)에 구성될 수 있다. 선택적으로, 교차점(806)은 약물 도관(802)의 근접 개구(816)에 더 가깝게, 이를테면 마우스피스(810) 내에 위치된다. 약물 도관을 따라 비교적 먼 지점(즉 사용자 단부로부터 더 멀리)에 위치되는 전환 도관과 약물 도관 사이의 교차점의 잠재적인 이점은 약물 도관의 벽들에 부착되는 약물 투여 잔여물의 양의 감소를 포함할 수 있다.

[0244] 일부 실시예들에서, 약물 물질-투입된 공기는 챔버(808)로 진입하고, 이로부터 약물 물질-투입된 공기가 약물 도관(802)으로 진입한다. 선택적으로, 챔버(808)는 약물 도관(802)의 일부이다(예컨대, 먼 방향으로 및/또는 그의 먼 부분에서의 약물 도관 확장에 의해).

[0245] 일부 실시예들에서, 챔버를 통하는 그리고 약물 도관 안으로의 약물 물질-투입된 공기의 일정한 이동이 유지된다. 연속적으로 이동하는 유동의 잠재적인 이점은 약물 투여 잔여물을 및/또는 하나 또는 그 초과의 방출된 약물 물질들의 응축의 위험의 감소를 포함할 수 있다. 대안적으로, 약물 물질-투입된 공기의 적어도 일부의 불륨이, 예컨대 약물 도관으로 진입하고 사용자에게 전달되기 전에 이를 냉각하기 위해, 챔버 내에 축적되는 것이 허용된다.

[0246] 일부 실시예들에서, 하나 또는 그 초과의 우회 도관(812)들은 디바이스 안으로의 대기 기류를 허용한다. 선택적으로, 우회 도관(812)의 개구(814)는 약물 도관(802)의 개구(816)에 인접하여 위치되고, 이들 모두는 사용자에게 근접하다. 선택적으로, 양쪽의 개구(814 및 816)들은 마우스피스(810)의 근접 개구(818)로 유도한다. 본원에 이전에 참조된 바와 같이, 우회 도관(812)을 통하는 대기 유동이 가능하게 될 때, 드래그 힘들은 감소되고 흡입 동안 사용자가 직면하는 저항은, 예컨대 단지 약물 도관(802)을 통하는 유동이 허용되었던 상태에 비교하여 감소된다.

[0247] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 도관 개방 및 폐쇄의 순서를 수행하기 위해, 내부 튜브(1301)의 도관 구멍들(1310, 1312)에 대하여 회전할 수 있는, 밸브 구멍들(1314, 1316)을 갖는 외부 튜브(1302)를 포함하는 밸브 기기(1300)를 개략적으로 예시하는, 도 13a 내지 도 13d가 이제 참조된다.

[0248] 일부 실시예들에서, 내부 튜브(1301)는 하나 또는 그 초과의 제 1 교차점을 포함하며, 이들 각각은 약물 도관(1320)과 각각의 전환 도관(1330) 사이에 있다. 일부 실시예들에서, 내부 튜브(1301)는 하나 또는 그 초과의 제 2 교차점을 포함하며, 이들 각각은 약물 도관(1320)과 각각의 우회 도관(1340) 사이에 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 실시예들에서, 우회 도관(1340)은 마우스 피스 구멍으로, 예컨대 직경(1341)을 갖는 구멍으로 직접 유도한다. 내부 튜브(1301)는 외부 튜브(1302) 내에 위치된다. 외부 튜브(1302)의 구멍들(1314, 1316)은 내부 튜브(1301)의 구멍들(1310, 1312)에 대응하고, 이는 각각 전환 도관(1330) 및 우회 도관(1340) 안으로 유도한다.

[0249] 일부 실시예들에서, 내부 및 외부 튜브들(1301, 1302) 모두는 약물 도관(1320)에 의해 규정되고 흡입기 디바이스의 홀더에 의해 유지되는 투여 유닛과 마우스피스에 사이에서 연장하는 길이방향 축선을 따라 위치된다. 약물 도관(1320)을 통하는 기류의 방향은 화살표(1325)에 의해 나타난다.

[0250] 전환 도관 및 우회 도관 안으로의 공기의 유동은 구멍들(1314)에 대한 구멍들(1310)(함께 작용하는 이러한 구멍들은, 일부 실시예들에서 전환 도관(1330)을 위한 전환 밸브를 포함함); 및/또는 구멍들(1316)에 대한 구멍들(1312)(함께 작용하는 이러한 구멍들은, 일부 실시예들에서 우회 도관(1340)을 위한 우회 밸브를 포함함)의 상대 위치에 의해 선택적으로 제어된다. 상대 위치의 제어는, 예컨대 길이방향 축선 주위로 튜브들(1301, 1302) 중 하나 이상의 회전(예컨대, 제어기의 제어 하의 모터에 의한 회전), 및/또는 길이방향 축선을 따른 튜브들(1301, 1302)의 상대 위치의 조절(예컨대, 제어기의 제어 하의 모터에 의한)을 포함한다. 선택적으로, 2 개의 외부(또는 내부) 튜브들이 제공되며 이는 잠재적으로 전환 도관 및 우회 도관 안으로의 기류의 별개의 제어를

가능하게 한다. 선택적으로, 구멍들 및 도관들(1310, 1312, 1314, 1316, 1330, 1340) 중 임의의 또는 이들 모두는 각각의 요소에 대하여 세트로, 예컨대 2 개, 3 개(도 13a 내지 도 13d에 예시됨), 4 개 또는 그 초과의 세트들로 제공된다.

[0251] 일부 실시예들에서, 밸브 구멍들(1314, 1316)은 도관들(1330, 1340) 안으로의 기류를 개방 및 폐쇄(또는 부분적으로 폐쇄/개방)하기 위해 도관 구멍들(1310, 1312)(각각)에 대해 위치될 수 있다. 선택적으로, 구멍들의 상대 위치지정들 및 이동들은 전환 도관(1330)들이 적어도 부분적으로 개방될 때, 우회 도관(1340)들을 통하여 유동이 차단되도록 된다. 대조적으로, 일부 실시예들에서, 우회 도관(1340)들의 개방은 전환 도관(1330)들을 폐쇄한다. 대안적으로, 하나의 밸브의 완전한 개방은 다른 것의 완전한 폐쇄를 동반하고, 천이 위치들 동안 각각의 밸브의 부분적인 폐쇄/개방을 동반한다.

[0252] 일부 실시예들에서, 우회 도관 밸브 구멍(1316)들은 하나의 외부튜브에 있고 전환 도관 밸브 구멍(1314)들은 다른 외부튜브에 있다. 이는, 예컨대 도 13a 내지 도 13d에 도시된 실시예에 의해 제공되는 위치들 외에, 전환 도관 및 우회 도관을 서로 독립적으로 개방하는 것을 잠재적으로 가능하게 한다.

[0253] 일부 실시예들에서, "모든 도관들이 적어도 부분적으로 개방", "도관들의 단지 일부가 적어도 부분적으로 개방" 및 "모든 도관들이 폐쇄" 대안들 중 임의의 또는 모두는 다른 배열에 의해 달성된다. 예컨대, 2 개의 튜브들의 하나의 상대적인 길이방향 위치에서 회전 이동은 한 번에 밸브들의 단지 하나의 세트를 개방하고, 튜브들의 상대적인 길이방향 병진운동은 한 번에 밸브들의 양쪽 세트들을 적어도 부분적으로 개방한다(선택적으로, 개방 또는 폐쇄함).

[0254] 도 13c 및 도 13d는, 약물 도관(1320)과 연통하는 도관들(1330, 1340)의 내부 부분들을 예시하는, 도 13a의 길이방향 축선을 따라 취해진 횡단면도들이다.

[0255] 전환 도관(1330)들로부터의 유동은 제 2 직경(1331)을 갖는 제 2 구멍 이전에 약물 도관(1320)의 유동에 합쳐진다(그리고 선택적으로는 제 1 직경(1321)을 갖는 제 1 구멍 이후에 합쳐진다). 선택적으로, 우회 도관(1340)들로부터의 유동은 제 3 직경(1341)을 갖는 제 3 구멍 이전에 합쳐진다. 부가적으로 또는 대안적으로, 적어도 흡입 이벤트의 일부에 대하여, 우회 도관(1340)들로부터의 유동은 약물 도관으로부터 별개로 유지되고; 예컨대 별개로 작동되고, 및/또는 공간적으로 분리된다. 선택적으로, 분리는 마우스피스에 대해 연장하는 파티션에 의해, 또는 층 효과가 혼합 없이 실질적으로 생성되도록 유동을 배열하는 것에 의한 것이다. 선택적으로, 제 2 직경(1331)은, 우회 도관(1340)들이 폐쇄될 때 디바이스를 통하여 기류를 제한하기 위해 충분히 작다. 잠재적으로, 이는 사용자가 강제로 흡입하는 것을 조장한다.

[0256] 선택적으로, 제 3 직경(1341)은 제 2 직경(1331)보다 현저히 더 크다. 따라서, 공기가 우회 도관(1340)들을 통하여 유동하는 것이 허용될 때, 이는 제 2 구멍에 의해 가해지는 드래그를 경험하지 않으며 오히려 허파를 안으로 비교적 자유롭게 유동한다.

[0257] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 마우스피스의 정면 횡단면도(도 9a) 및 마우스피스의 길이방향 횡단면(도 9b)인, 도 9a 및 도 9b가 이제 참조된다.

[0258] 도 9a의 횡단면에서, 회전 가능한 디스크(900)는, 기류가 통과하여 도관들 안으로 허용되는, 도관들의 면 개구들과 디스크(900)의 모든 밸브 개구들이 겹치는 것과 같이, 흡입기 디바이스의 모든 도관들이 유동이 통하는 것이 허용되도록 개방되는 위치들로 회전된다.

[0259] 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 실시예들에서, 밸브는 도관의 근접 단부에 위치될 수 있다. 선택적으로, 제 1 밸브는 도관의 면 개구에 구성되고, 제 2 밸브는 도관의 근접 단부에 구성되고, 밸브들은 도관을 통하여 유동의 국부적 조절을 제공하기 위해 각각 작동되었다. 부가적으로 또는 대안적으로, 밸브는 도관을 따른 임의의 지점에 위치될 수 있다.

[0260] 본원에 도시된 구조물은 약물 도관(904)(도시된 것의 근접 개구)에 연결되는, 3 개의 전환 도관(902)들(대안적으로 3 개의 트랙트들을 포함하는 단일 전환 도관으로 지칭됨), 그리고 마우스피스의 근접 개구로 연장하는, 3 개의 우회 도관(906)들(대안적으로, 3 개의 트랙트들을 포함하는 단일 우회 도관으로 지칭됨)을 포함한다.

[0261] 일부 실시예들에서, 디스크(900)는, 선택적으로 제어기로부터 수신되는 신호에 반응하여, 모터에 의해 회전될 수 있는 톱니바퀴(cogwheel)이다. 본원에 설명된 구성에서, 디스크(900)의 회전은 디스크의 밸브 개구들의 적어도 일부에 대한 상대 위치지정을 변경하고, 예컨대 개구들은 전환 도관(들)/트랙트(들)를 통하여 유동을 가능하게 한다. 선택적으로, 밸브 개구들은 특정 기능의 모든 도관들(예컨대, 전환 도관들)이 동시에 개방 및/또는 폐

쇄되도록 배열된다. 단일 이동에 의한 모든 벨브 개구들을 조정하는 잠재적인 이점은 디바이스의 기계적 작동의 간단함, 벨브들에 대한 복잡한 제어에 대한 필요의 감소 및/또는 작은 구성요소들에 대한 필요의 감소를 포함할 수 있고, 이에 의해 디바이스 고장의 위험을 잠재적으로 감소시키고 및/또는 그의 제작 비용을 잠재적으로 감소 시킨다. 대안적으로, 일부 실시예들에서, 하나 또는 그 초과의 벨브들은 다른 벨브들과 독립적으로 작동 가능하다.

[0262] 일부 실시예들에서, 디스크(900)는 약물 도관(904)에 대해 정렬된다. 선택적으로, 디스크(900)의 회전 축선은 약물 도관(904)의 길이방향 축선에 대해 평행하다(또는, 일부 실시예들에서, 그와 통합됨).

[0263] 일부 실시예들에서, 디스크(900)의 벨브 개구들은 약물 도관(904)에 대해, 예컨대 약물 도관의 근접 개구에 대해 대칭적으로 배열된다. 대안적으로, 벨브 개구들의 배열은 비대칭이다.

[0264] 도 9a의 마우스피스의 길이방향 횡단면이 도 9b에 예시된다. 약물 도관(904)의 근접 개구(908)는, 예컨대 적어도 디바이스의 작동의 일부 스테이지를 동안, 우회 도관(906)을 통하여 진입하는 대기 공기의 평행한 유동을 가능하게 하기 위해, 마우스피스의 완전한 개구(910)로부터 먼 거리에 위치되는 것이 도시된다.

[0265] 일부 실시예들에 따른, 대응하는 복수의 약물 도관들(1522, 1532)의 복수의 투여 카트리지 챔버들(1520, 1530)로부터의 선택적으로는 물질들의 동시적인 투약을 위한 흡입기(1500)를 개략적으로 예시하는, 도 15가 이제 참조된다. 흡입기(1500)는 사용 이전 및/또는 이후 복수의 투여 카트리지들을 저장하기 위한 캐러셀(carousel) 타입 매거진(1510)을 포함한다.

[0266] 일부 실시예들에서, 복수의 별개의 약물 도관들(1522, 1532)이 제공되고, 각각 투여 카트리지 챔버(홀더)(1520, 1530)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 투여 카트리지 챔버는, 흡입을 위해 제조되는, 투여 카트리지가 카트리지 챔버에 있을 때 투여 카트리지를 위치시키는, 약물 도관의 캐리어 기류 내의 카트리지 위치를 규정한다. 선택적으로, 투여 카트리지들(1500C, 1500D)은 단일 캐러셀 타입 매거진(1510) 또는 다른 카트리지 매거진으로부터 빼내어진다. 대안적으로, 복수의 매거진들이 제공된다. 카트리지의 빼냄은 선택적으로는 카트리지 매거진(들)이 단일 위치에 남아있으면서, 선택적으로는 동시적으로, 순차적으로 및/또는 별개로 모두 함께 작동되거나, 또는 빼냄들 사이의 매거진(1510)의 이동(예컨대 회전)에 의해 작동된다.

[0267] 일부 실시예들에서, 약물 도관들(1522, 1532)을 통하는 유동은 약물 도관들(1522, 1532)과 유동 연통하는 전환 도관(1515)을 제공함으로써 적어도 부분적으로 조절된다. 마우스피스(1502)로부터의 흡입으로 인한 디바이스를 통하는 공기의 전체 유동(1509)은, 각각의 약물 도관(1522, 1532)을 통하는 기류의 일부가 목표된 캐리어 기류 프로파일 내에 있도록 조절되도록, 선택적으로 모든 도관들 중으로 분할된다(예컨대, 도관 직경들 및/또는 벨브들의 사이징(sizing) 및/또는 크기 조절에 의해). 나머지 기류는 선택적으로는 전환 도관(1515)을 통하여 배향된다. 선택적으로, 약물 도관들은 별개로 작동된다(예컨대, 단지 하나가 작동되거나, 또는 양쪽이 순서대로 작동됨).

[0268] 선택적으로, 제어를 위한 데이터(예컨대, 작동 동안 투여 카트리지들에서의 기류 및/또는 온도를 나타내는 기류 및/또는 온도 데이터)를 제공하는 센서(1540)들은 투여 카트리지들(2300C, 2300D)의 하나 또는 그 초과의 근처에 또는 이들을 통하여 선택적으로 위치된다. 제어는, 양쪽의 투여 카트리지들(2300C, 2300D)이 주어진 범위 내의 기류(1505, 1507)를 동시적으로 경험하게 하는 기류의 조절(예컨대, 벨브 또는 구멍 위치의 조절에 의해)을 포함한다. 대안적으로, 조절은 기류 순서의 일부가 제 1 챔버(1520)에 대하여 제어되는 동안, 다른 부분은 제 2 챔버(1530)에 따라 제어되도록 된다. 선택적으로, 일부 세션들에서, 챔버들(1520, 1530) 중 단지 하나가 사용된다.

[0269] 일부 실시예들에서, 전환 도관(1515)을 위한 복수의 트랙트들이 제공되고, 예컨대 하나가 약물 도관들(1522, 1532)의 각각과 별개로 연관된다. 선택적으로, 약물 도관들(1522, 1532) 각각에서 유동하는 공기는 단지 마우스피스에서 조합된다. 이러한 것의 잠재적인 이점은 각각의 투여 카트리지를 통하는 기류의 별개의 제어가 가능하다는 것이다. 복수의 약물 도관 트랙들과 사용하도록 구성되는 우회 도관이 일부 실시예들에 또한 제공되는 것이 또한 이해되어야 한다.

[0270] 일부 실시예들에서, 복수의 챔버들(홀더들)(1520, 1530)은 약물 도관의 단일 트랙트 내에 제공된다. 선택적으로, 약물 물질 기화의 상이한 제어는 각각의 홀더에 담긴 약물 투여부들의 상이한 가열을 포함한다.

[0271] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 작동 스테이지를 동안 마우스피스의 등각도, 부분 횡단면도들인, 도 10a 내지 도 10c가 이제 참조된다.

- [0272] 도 10a에서, 디스크(1000)는 우회 도관(1002)의 면 개구가 디스크(1000)에 맞닿고, 우회 도관(1002)을 통하는 유동이 차단되는 위치로 회전된다. 부분적인 겹침이 밸브 개구(1004)와 전환 도관(1006)의 면 개구 사이에 존재하고, 이는 전환 도관 안으로의 제한된 기류를 허용한다.
- [0273] 도 10b에서, 디스크(1000)는, 예컨대 우회 도관(1002)이 여전히 막혀있고, 밸브 개구(1004)와 전환 도관(1006) 사이에 완전한 겹침이 존재하는 위치로 화살표(1008)에 의해 도시된 방향으로 회전되며, 이는 전환 도관(1006) 안으로의 자유 유동을 가능하게 한다.
- [0274] 도 10c에서, 디스크(1000)는, 밸브 개구(1010)가 우회 도관(1002)의 면 개구와 겹치는 위치로 화살표(1008)의 방향으로 다시 한번 회전되고, 이는 우회 도관을 통하는 유동을 허용하는 반면, 전환 도관(1006)을 통하는 유동을 막는다.
- [0275] 본 발명의 일부 실시예들에 따른, 흡입기 디바이스의 부분 획단면을 도시하는, 도 11이 이제 참조된다.
- [0276] 일부 실시예들에서, 디바이스(1100)는, 선택적으로 원형, 디스크 형상을 포함하는, 외부 하우징(1102) 내에 감싸진다. 대안적으로, 일부 실시예들에서, 하우징(1102)은 다른 형상들, 이를테면 직사각형 박스 형상, 원통 형상 및/또는 사용자에 의해 과지하기 적절한 다른 형상들을 포함한다.
- [0277] 본원에 도시된 구조물에서, 유동 센서(1104)는 약물 도관(1106)의 면 단부에 위치된다. 약물 도관(1106)은 마우스피스(1108)까지 근접 방향으로 연장한다. 약물 도관(1106)의 근접 개구(1112)는, 사용자의 입에 의해 맞물리게 될, 마우스피스(1108)의 근접 개구와 중심맞춤된다.
- [0278] 디바이스의 도관들을 통하는 유동을 제어하기 위해 구성되는, 밸브 디스크(선택적으로는, 본 도면에서의 내부 하우징 내에 감싸지는, 톱니바퀴로서 구성됨)는 기어 모터(1110)에 작동적으로 커플링된다. 선택적으로, 기어 모터(1110)는, 예컨대 하우징(1116) 내에 위치되는 제어기에 의해 작동된다.
- [0279] 일부 실시예들에서, 디바이스는 약물 카트리지를 포함하고, 이는 예컨대 하나 또는 그 초과의 약물 투여 유닛들에 의해 로딩되는 디스크(1118)로서 형상을 갖는다. 선택적으로, 제어기는, 예컨대 사용 세션에 앞서 및/또는 사용 세션들 사이에 디스크의 운동을 가동하도록 구성된다.
- [0280] 일부 실시예들에서, 디바이스는 약물 카트리지(도시된 실시예에서는 디스크(1118))를 수동으로 로딩 또는 언로딩하기 위한 레버(1120)를 포함한다.
- [0281] 일부 실시예들에 따른, 예컨대 흡입기 디바이스 내에 통합되는 바와 같은, 기계적으로 작동된 유동 제어 시스템의 구성요소들의 개략적인 예시인, 도 12가 이제 참조된다. 일부 실시예들에 따른, 다른 기계적으로 작동된 유동 제어 시스템의 개략적인 예시인, 도 14가 또한 참조된다.
- [0282] 일부 실시예들에서, 유동 제어는 기계적 요소, 예컨대 체크 밸브에 의해 적어도 부분적으로 제공된다. 일부 실시예들은, 이를테면 제어기 및/또는 기류 센서에 의한 것과 같은, 전기 기류 제어를 수반하지 않고, 예컨대 압력 변형들에 반응하여 순수하게 기계적 요소들에 의해 단독으로 제어 및/또는 작동된다.
- [0283] 이러한 구성에서, 체크 밸브, 예컨대 볼 체크 밸브(1200)(또한 확대도로 도시됨)는 챔버(1202)와(및/또는 약물 도관(1204)과) 연통하여 위치된다. 선택적으로, 체크 밸브(1200)는 압력차들에 반응하여, 흡입기 디바이스 안으로(약물 도관을 통과하는 유동과 합쳐지기 위해) 전환 기류를 허용한다. 일부 실시예들에서, 사용자가 디바이스를 통하여 흡입할 때, 압력차가 챔버(1202)와 환경 사이에서 생성된다. 선택적으로, 압력차는 밸브(1200)가 개방되는 것을 야기하고 디바이스 안으로의 대기 공기의 유동을 허용하기에 충분히 크다. 선택적으로, 체크 밸브(1200)의 개방의 정도는 압력 구배의 변형에 반응하여 변하여서, 평형이 도달된다. 예컨대, 구배가 증가하면(즉, 챔버의 압력이 감소하면), 개구는 더 많은 유동이 진입하는 것을 허용하도록 팽창할 것이고, 이에 의해 챔버 내의 일정한 압력을 유지한다.
- [0284] 일부 실시예들에서, 약물 투여부를 통하는 유동은, 예컨대 유동에 저항하고, 챔버와 환경 사이의 압력차가 형성되는 것을 허용하기 위해 약물 도관 및/또는 챔버의 형상을 정하고 및/또는 크기를 정하는 것에 의해 적어도 부분적으로 저항된다.
- [0285] 일부 실시예들에서, 정상 개방 체크 또는 요동(flutter) 밸브(1402)가 약물 도관에 제공되며, 이는 약물 도관을 통하는 유동의 레이트가 증가할 때 부분적으로 폐쇄하거나, 또는 적어도 일시적으로 폐쇄(예컨대, 요동)하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 이는 캐리어 기류 경로의 저항을 증가시키고, 잠재적으로는 전환 도관(1400)에서의 유동이 증가하는 것을 가능하게 하며, 이에 의해 마우스피스(1404)에서 더 큰 캐리어 기류에 대한 전환 비를

초래한다. 선택적으로, 전환 도관(1400) 및 벨브(1402)에서의 흡기 유동 저항들의 정상 비가(예컨대, 크기 또는 형상에 의해) 세팅되어서, 유동 흡기의 대부분은 벨브(1402)의 폐쇄가 발생할 때까지 추출 경로를 통한다. 선택적으로, 체크 벨브(1200)는 벨브(1402)와 관련되어 사용되어서, 양쪽의 경로들은 기계적으로 조절된다.

[0286] 잠재적으로, 벨브(1200, 1402)들 중 하나 또는 양쪽의 활성화는 사용자에게 흡입의 레이트가 충분하고 및/또는 과도하다는 것의 피드백으로서 또한 역할을 한다(예컨대, 벨브 작동의 소음으로 인해).

[0287] 일부 실시예들에서, 챔버 내에 일정한 압력을 유지하는 것은, 내부 압력차들이(예컨대 챔버와 약물 도관 사이) 환자의 자연스럽게 변하는 흡입 유량의 결과로서 변하더라도, 약물 투여부를 통하는 일정한 유량을 발생한다. 선택적으로, 목표된 유동 프로파일은 챔버 및/또는 도관들의 기하학적 형상에 따라 구성 및/또는 추정된다.

[0288] 일부 실시예들에서, 우회 도관을 통하는 유동은, 예컨대 사용자에게로의 신속한 유동을 허용하기 위해, 예컨대 디바이스의 활성화 이후 세팅된 시간에 개방하는, 시한(timed) 스프링 벨브에 의해 제어된다.

[0289] 양 또는 값에 관하여 본원에 사용되는 바와 같은, 용어 "약"은 그의 ± 10% 내"를 의미한다.

[0290] 용어들 "포함한다(comprises)", "포함(comprising)", "포함한다/includes)", "포함(including)", "갖는(having)" 및 이들의 활용은 "포함하지만 그에 제한되지 않음(including but not limited to)"을 의미한다.

[0291] 용어 "이루어지는(consisting of)"는 "포함하며 그에 제한됨"을 의미한다.

[0292] 용어 "본질적으로 이루어지는(consisting essentially of)"은 조성, 방법 또는 구조는 부가적인 성분들, 단계들 및/또는 부분들을 포함할 수 있지만, 오로지 부가적인 성분들, 단계들 및/또는 부분들이 청구된 조성, 방법 또는 구조의 기본적이고 진보적인 특징들을 실질적으로 바꾸지 않을 때만 가능하다.

[0293] 본원에 사용되는 바와 같은, 단수 형태("a", "an" 및 "the")는 문맥이 명백하게 달리 언급되지 않는다면 복수 참조들을 포함한다. 예컨대, 용어 "화합물(a compound)" 또는 "하나 이상의 화합물(at least one compound)"은, 이들의 혼합물을 포함하는 복수의 화합물들을 포함할 수 있다.

[0294] 단어들 "실시예(example)" 및 "예시적인(exemplary)"은 "실시예, 예 또는 예시로서의 역할을 하는" 것을 의미하기 위해 본원에 사용된다. "실시예" 또는 "예시적인"으로서 설명된 임의의 실시예는 반드시 다른 실시예들에 대하여 바람직하거나 유리한 것으로서 이해되거나 및/또는 다른 실시예들로부터의 특징들의 통합을 배제하는 것은 아니다.

[0295] 단어 "선택적으로(optionally)"는 "일부 실시예들에 제공되고 다른 실시예들에는 제공되지 않는" 것을 의미하기 위해 본원에 사용된다. 본 발명의 임의의 특별한 실시예는 그러한 특징들이 모순되는 것을 제외한, 복수의 "선택적" 특징들을 포함할 수 있다.

[0296] 본원에 사용되는 바와 같은, 용어 "방법"은 화학, 약학, 생물학, 생화학 및 의료 분야들의 종사자들에 의해 공지된 방식들, 수단들, 기술들 및 과정들로부터 즉시 개발되거나 또는 공지된 이러한 방식들, 수단들, 기술들 및 과정들을 포함하지만 그에 제한되지 않는 주어진 과제를 달성하기 위한 방식들, 수단들, 기술들 및 과정들을 지칭한다.

[0297] 본원에 사용되는 바와 같은, 용어 "치료(treating)"는 상태, 실질적으로는 상태의 개선 임상학적 또는 심미적 증상들의 진행의 폐지(abrogating), 실질적으로는 억제, 늦춤 또는 역전 또는 상태의 임상학적 또는 심미적 증상들의 출현을 실질적으로 방지하는 것을 포함한다.

[0298] 이 출원을 통하여, 본 발명의 실시예들은 범위 포맷의 참조에 의해 나타낼 수 있다. 범위 포맷의 설명은 단지 편의 및 간결성을 위한 것임이 이해되어야 하고 본 발명의 범주의 가변적이지 않은 제한으로서 이해되지 않아야 한다. 따라서, 범위의 설명은 구체적으로 개시된 모든 가능한 하위 범위들 뿐만 아니라 이 범위 내의 개별적인 수치적 값을 갖는 것으로 고려되어야 한다. 예컨대, "1 내지 6"과 같은 범위의 설명은 구체적으로 개시된 하위 범위들, 이를테면, "1 내지 3", "1 내지 4", "1 내지 5", "2 내지 4", "2 내지 6", "3 내지 6" 등; 뿐만 아니라 이 범위 내의 개별 숫자들, 예컨대, 1, 2, 3, 4, 5 및 6을 갖는 것으로 고려되어야 한다. 이는 범위의 넓음과 관계없이 적용된다.

[0299] 수치적 범위가 본원에 나타날 때마다(예컨대, "10 - 15", "10 내지 15", 또는 이러한 범위 표시와 같은 이러한 다른 것에 의해 연관되는 임의의 쌍의 숫자들), 이는 문맥이 명백하게 달리 언급되지 않는다면, 범위 제한들을 포함하는, 표시된 범위 제한들 내의 임의의 숫자(분수 또는 적분)를 포함하는 것을 의미한다. 어구들 처음 표시한 수와 두 번째로 표시한 수 "사이의 범위(range)/범위인(ranging)/범위들(ranges)" 그리고 처음 표시한 수로

부터 두 번째로 표시한 수 "까지(to)", "최대 까지(up to)", "까지(until)" 또는 "이르는(through)"(또는 다른 이러한 범위를 표시하는 용어) "범위(range)/범위인(ranging)/범위들(ranges)" 은 본원에서 상호 교환 가능하게 사용되고 처음 표시된 수와 두 번째 표시된 수 그리고 이들 사이의 모든 분수 및 적분 숫자들을 포함하는 것을 의미한다.

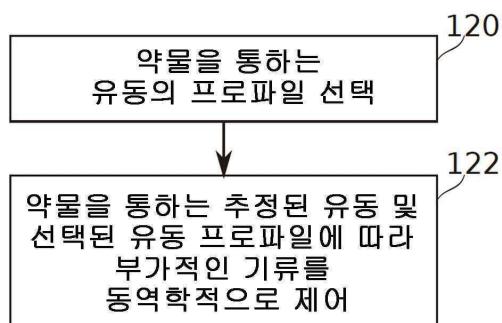
[0300] 본 발명이 그의 특정 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 많은 대안들, 수정들 및 변형들이 당업자에게 자명할 것이 분명하다. 따라서, 첨부된 청구항들의 사상 및 광의적인 범주 내에 속하는 모든 이러한 대안들, 수정들 및 변형들을 포괄하는 것이 의도된다.

[0301] 본 명세서에서 언급된 모든 공보들, 특허들 및 특허 출원들은, 각각의 개별적인 공보, 특허 또는 특허 출원이 구체적으로 그리고 개별적으로 인용에 의해 본원에 포함되는 것이 지시된 것과 같이 동일한 정도로, 본 명세서에 인용에 의해 그 전체가 본원에 포함된다. 게다가, 본 출원의 임의의 참조의 인용 또는 연관은 이러한 참조가 본 발명에 대해 종래 기술로서 이용 가능한 것에 대한 승인으로서 해석되어서는 안된다. 섹션 제목들은, 이들이 사용되는 정도로 반드시 제한되는 것으로 이해되어서는 안된다.

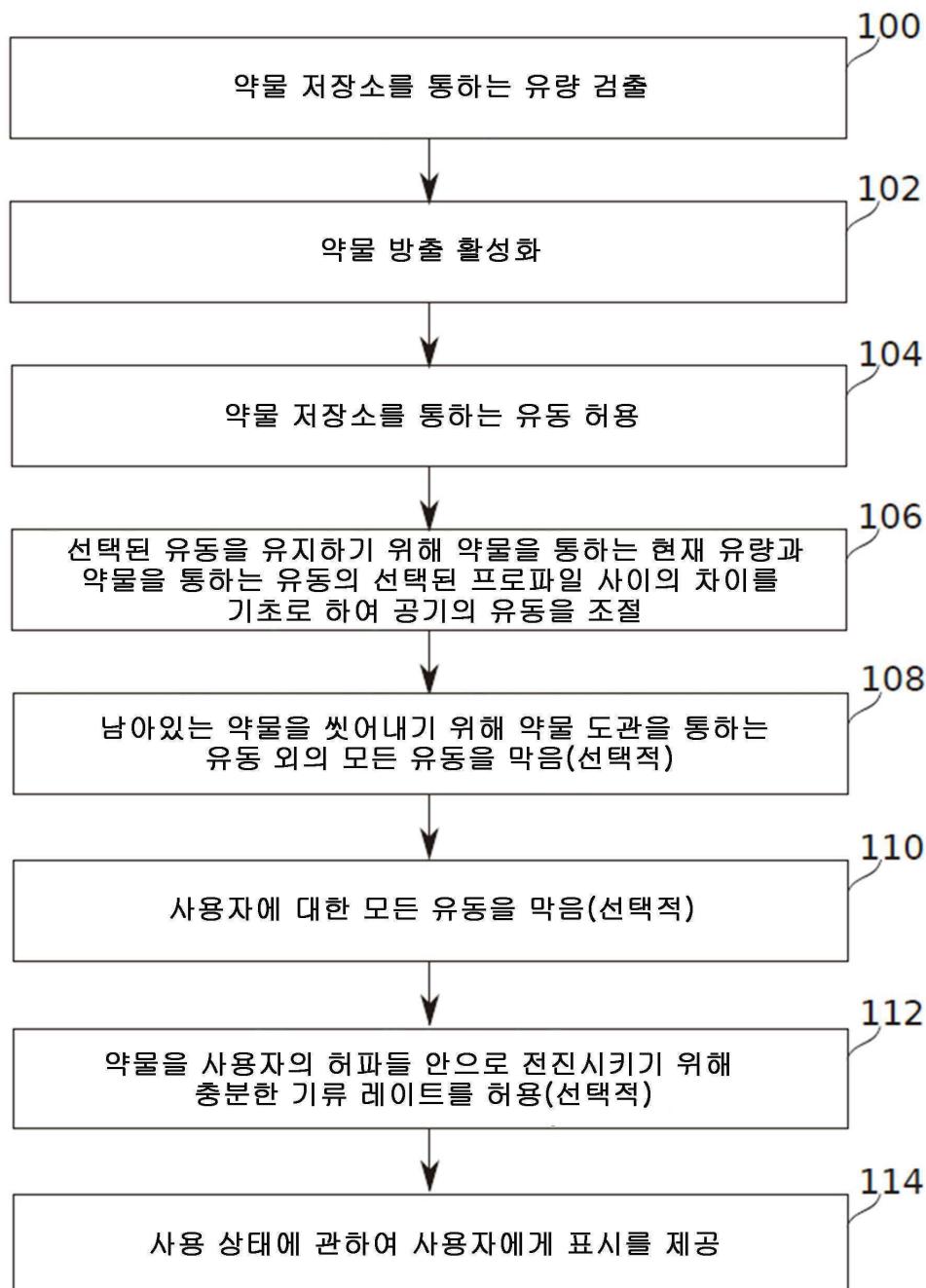
[0302] 자명함을 위해 별개의 실시예들의 문맥에서 설명된, 본 발명의 특정 특징들은 또한 단일 실시예에서 조합되어 제공될 수 있다는 것이 이해된다. 반대로, 간결함을 위해, 단일 실시예의 문맥에서 설명된, 본 발명의 다양한 특징들은 별개로 또는 임의의 적절한 하위 조합으로 또는 본 발명의 임의의 다른 설명된 실시예에 적절하게 또한 제공될 수 있다. 다양한 실시예들의 문맥에서 설명된 특정 특징들은, 실시예가 이러한 요소들 없이 작동 불가하지 않다면, 이러한 실시예들의 본질적인 특징들로서 고려되지 않아야 한다.

도면

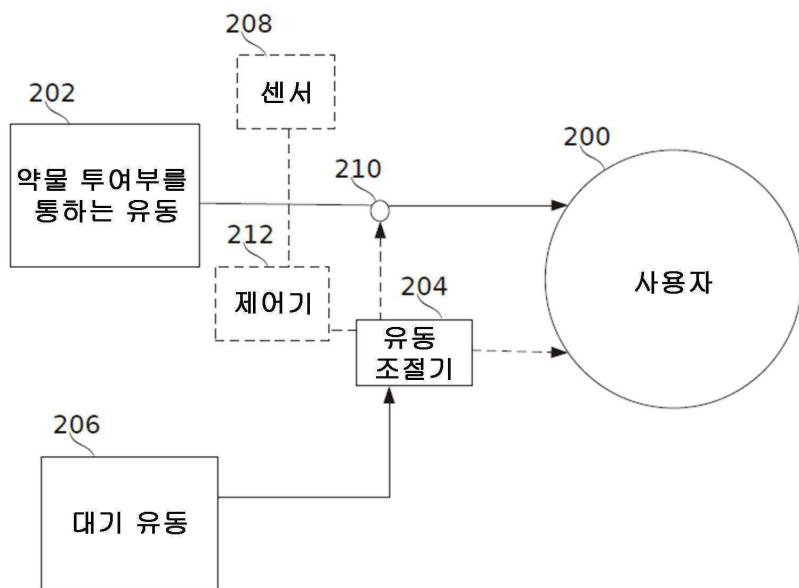
도면 1a



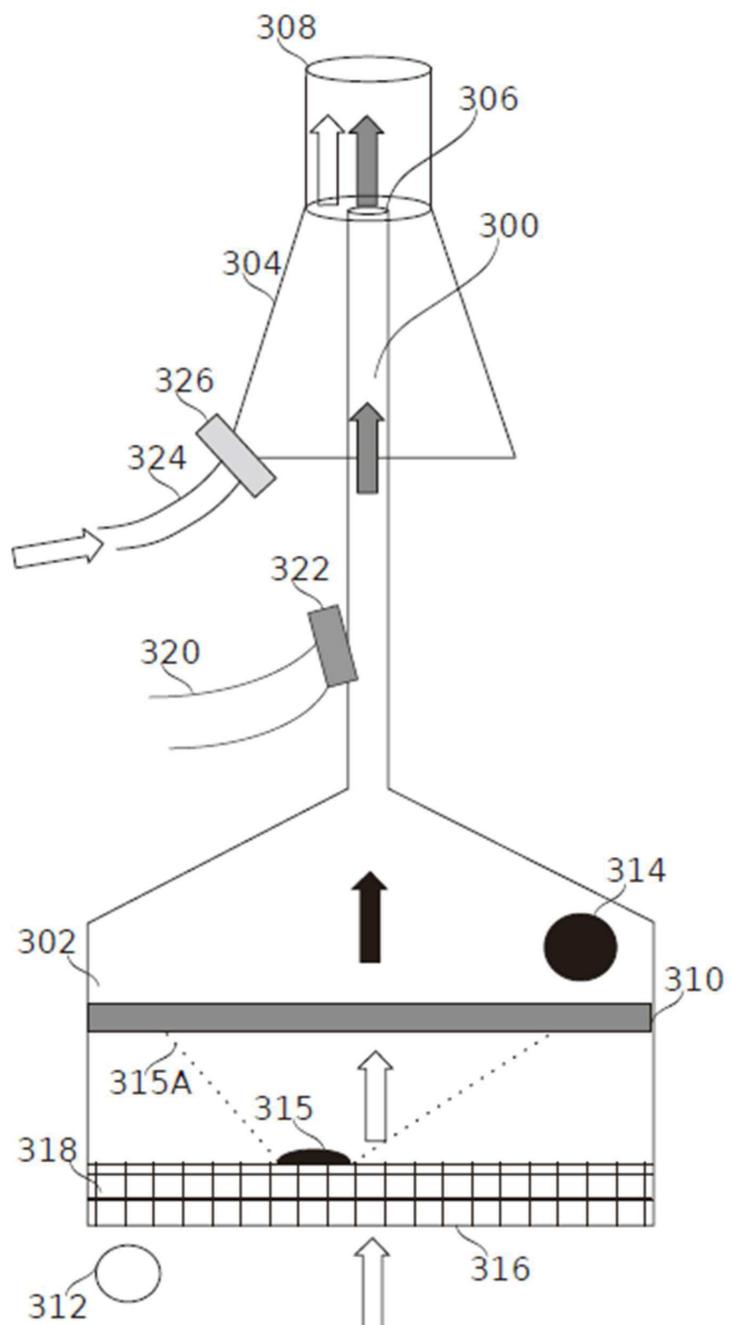
도면1b



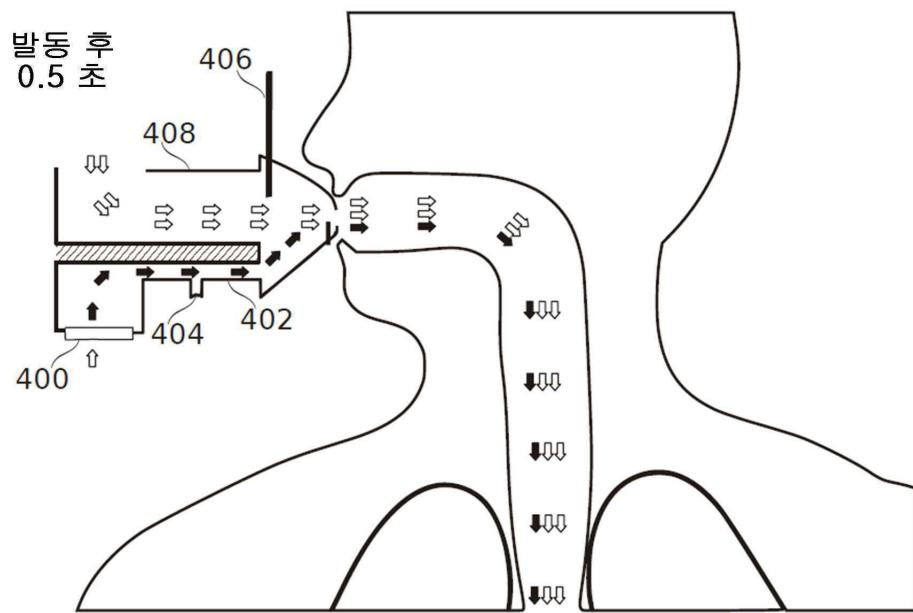
도면2



도면3

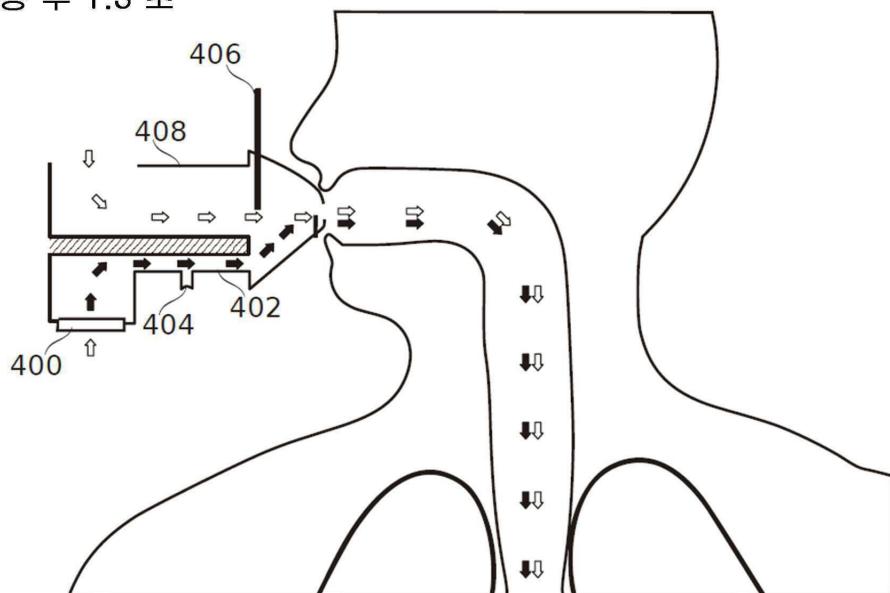


도면4a

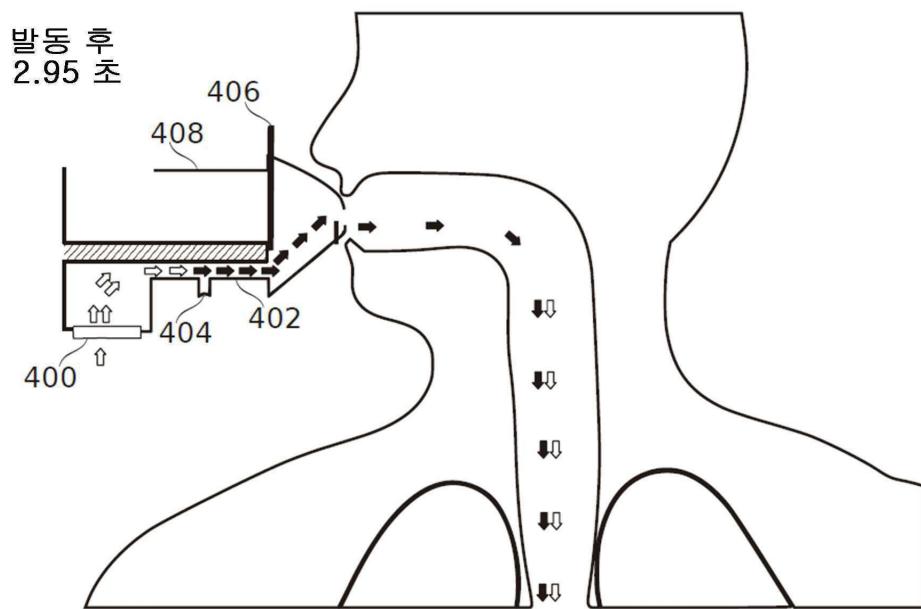


도면4b

발동 후 1.3 초

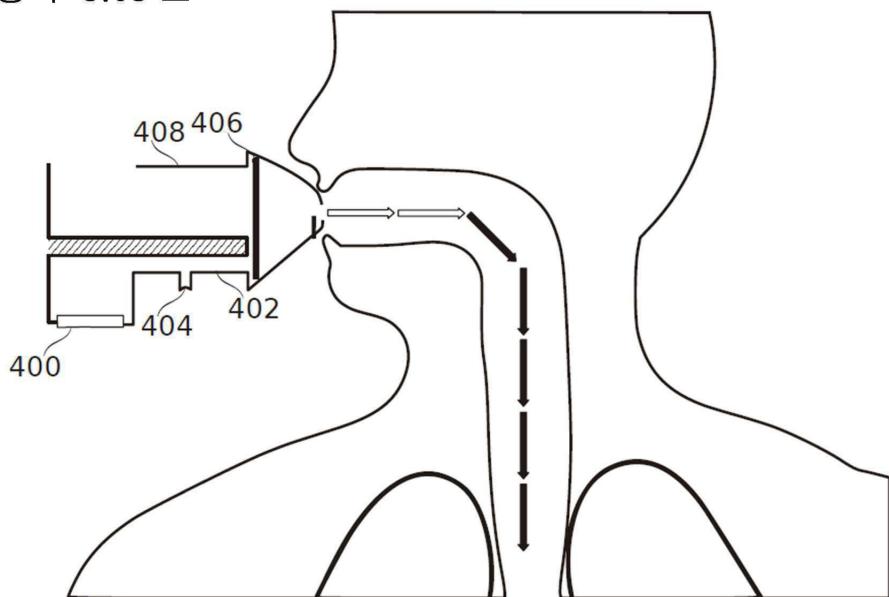


도면4c

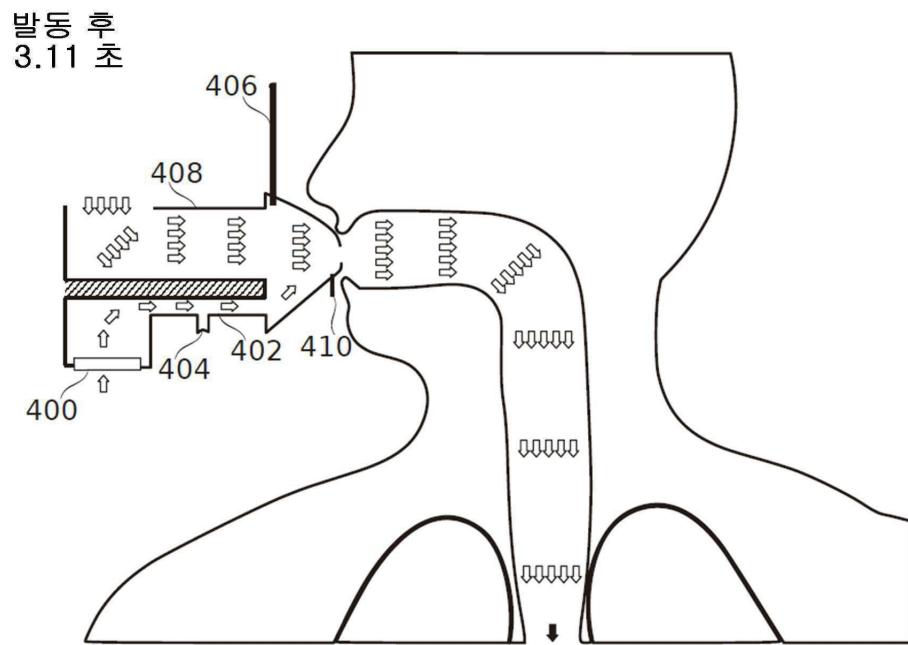


도면4d

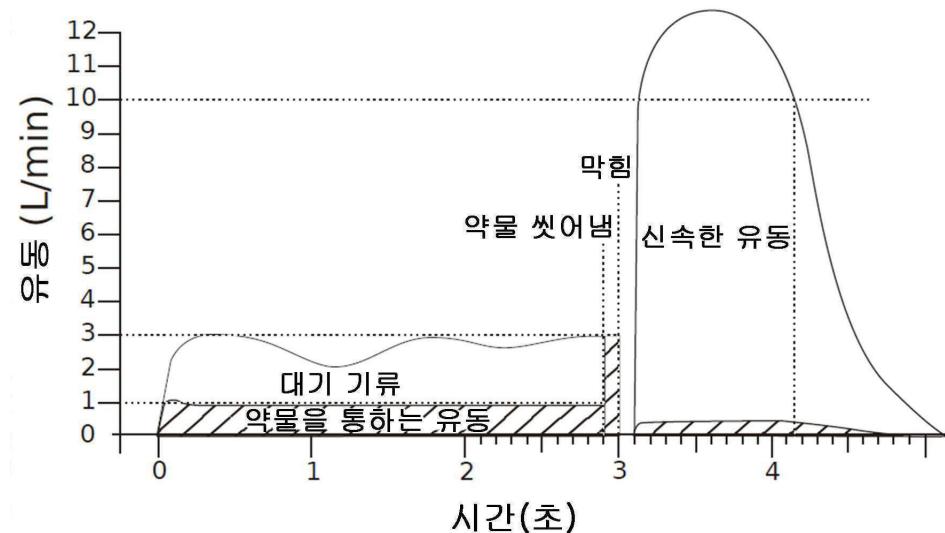
발동 후 3.05 초



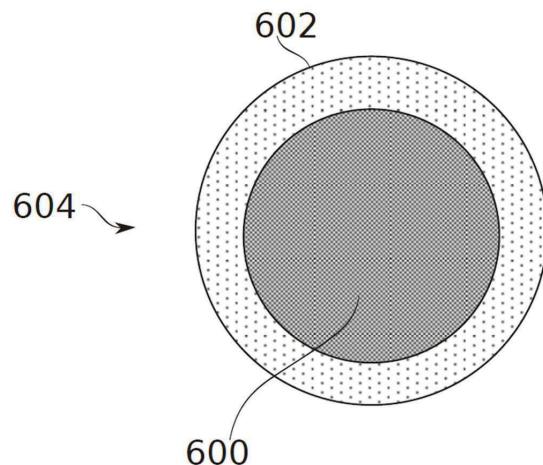
도면4e



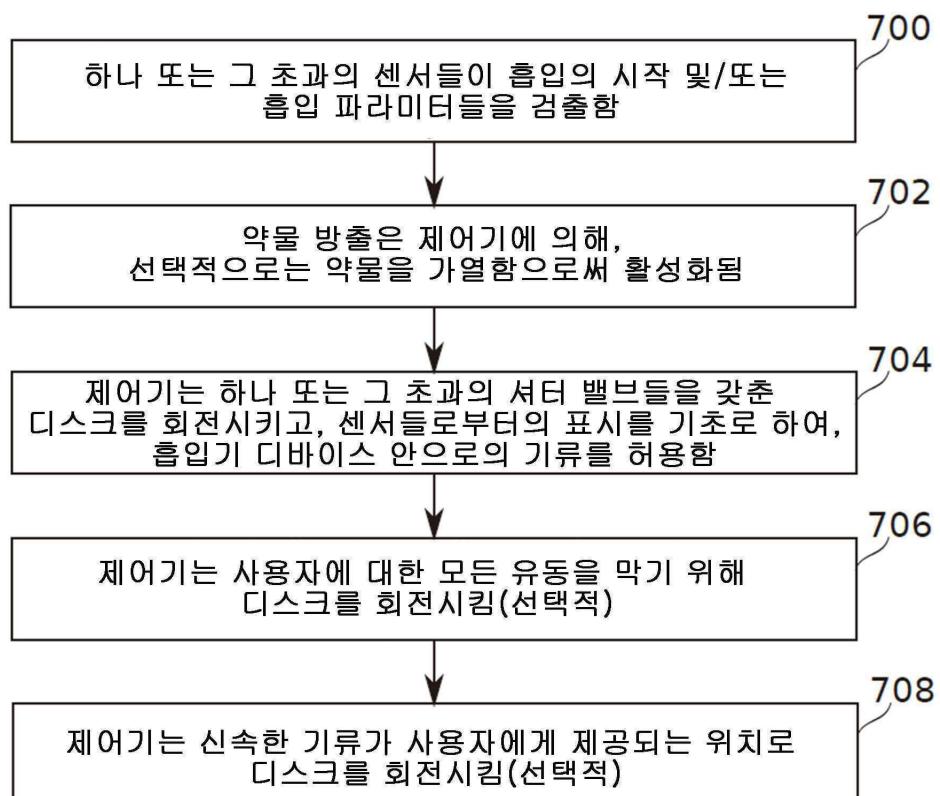
도면5



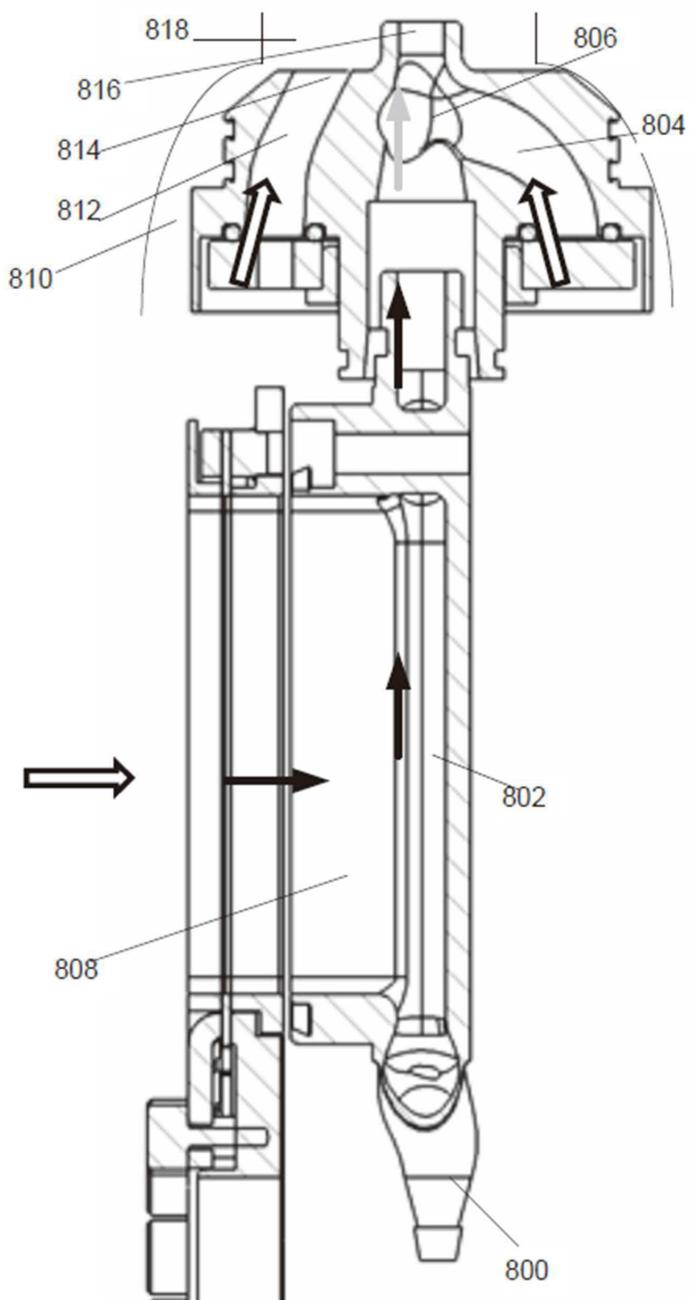
도면6



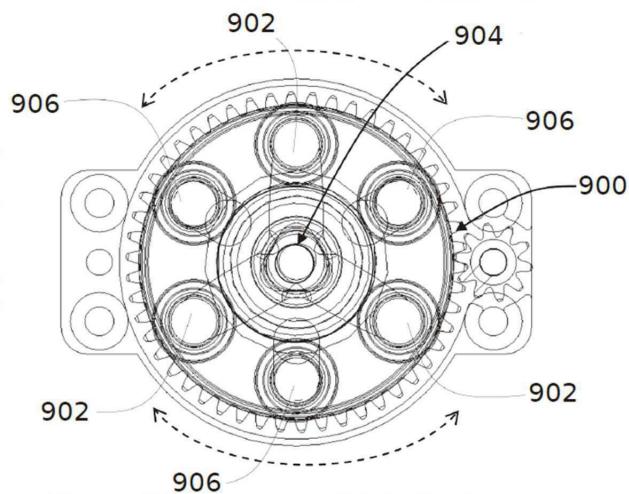
도면7



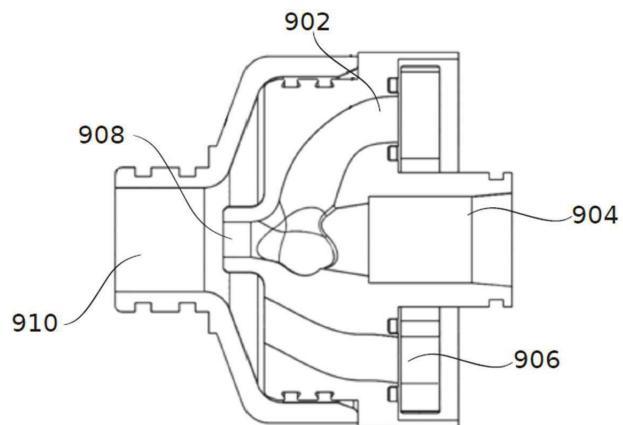
도면8



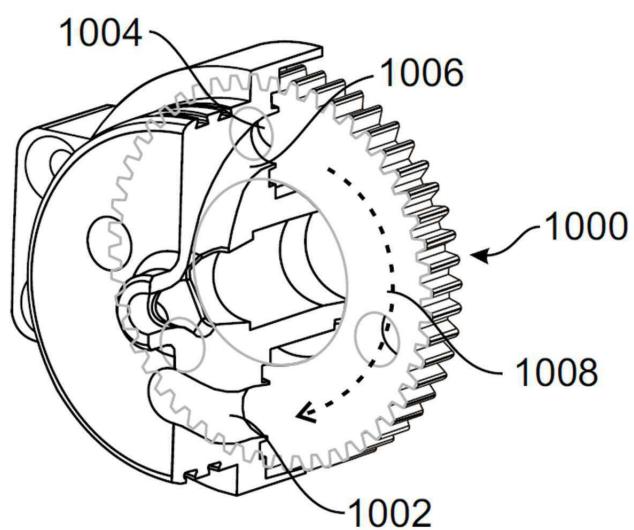
도면9a



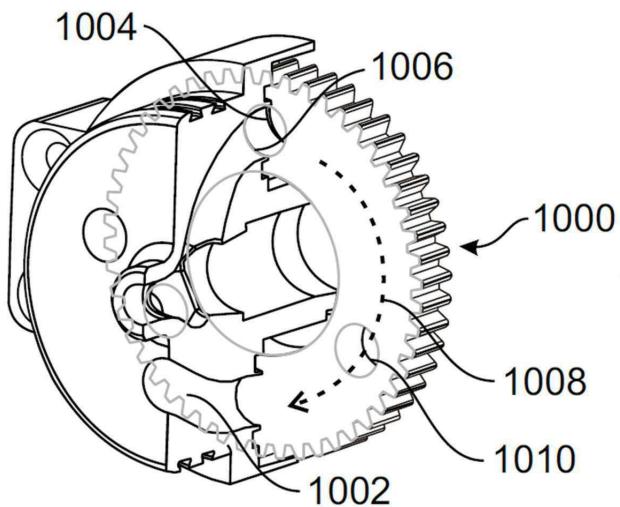
도면9b



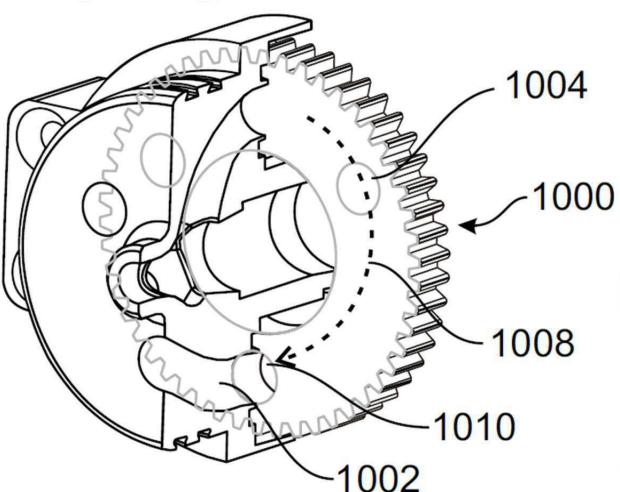
도면10a



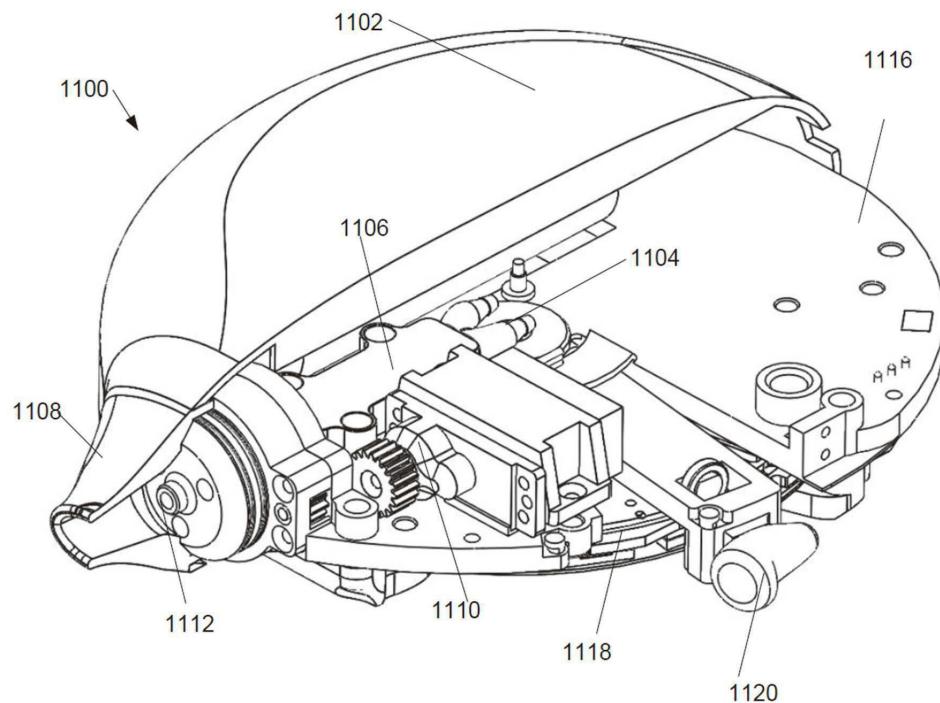
도면10b



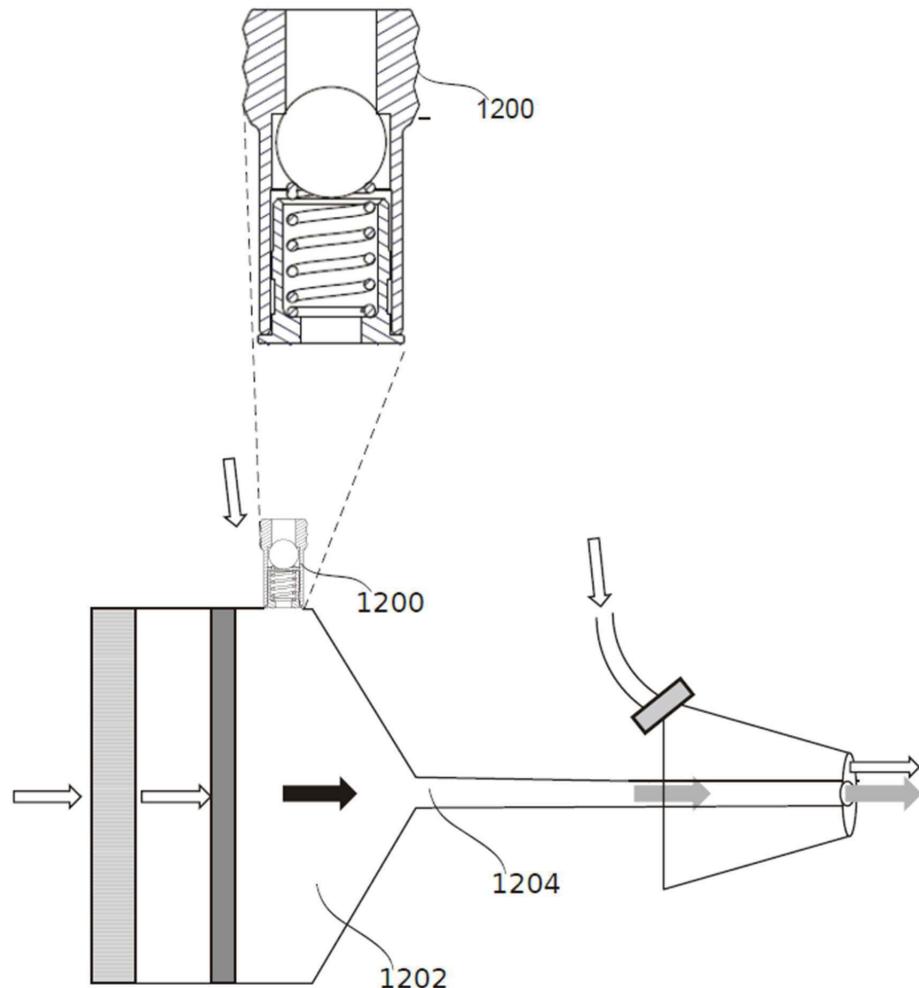
도면10c



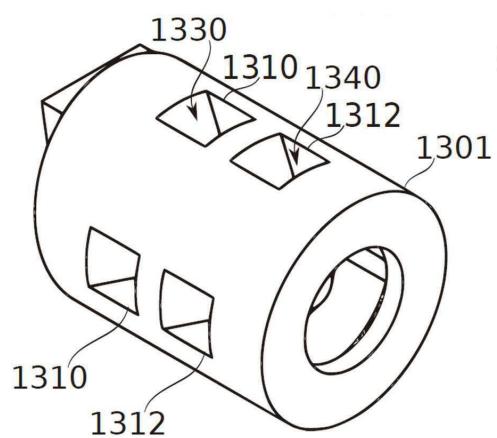
도면11



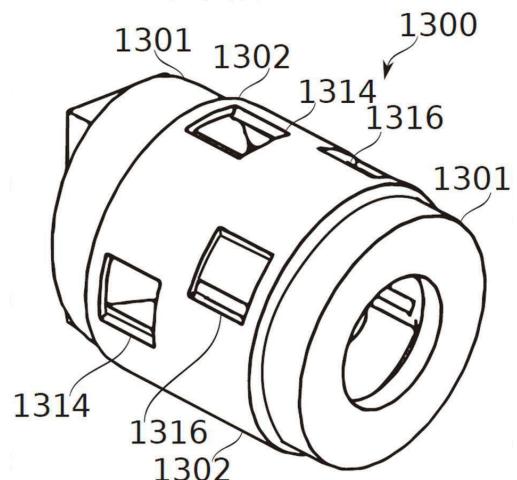
도면12



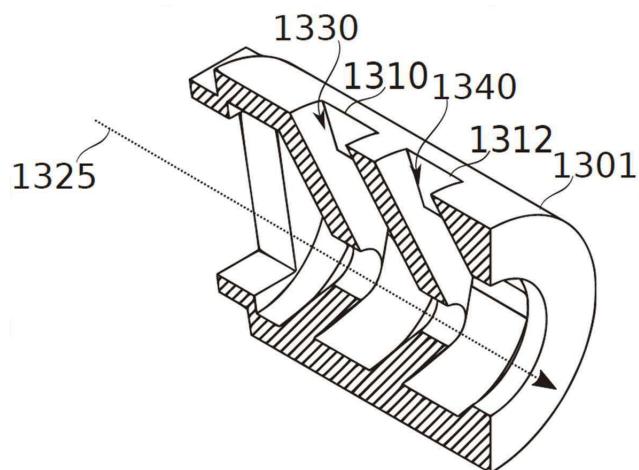
도면13a



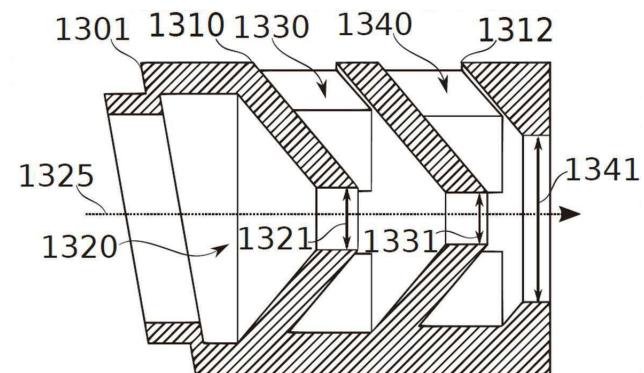
도면 13b



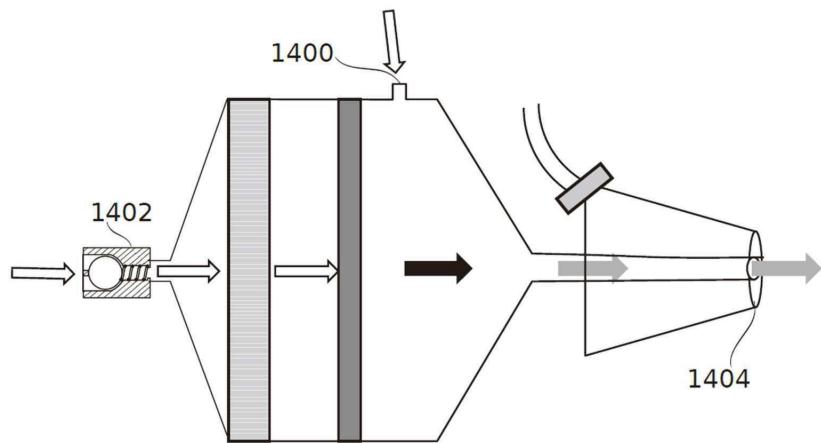
도면 13c



도면 13d



도면14



도면15

