



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월13일
(11) 등록번호 10-2397952
(24) 등록일자 2022년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 15/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 15/0091 (2013.01)
A61M 15/002 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2016-7035666
(22) 출원일자(국제) 2015년06월05일
심사청구일자 2020년04월16일
(85) 번역문제출일자 2016년12월20일
(65) 공개번호 10-2017-0016372
(43) 공개일자 2017년02월13일
(86) 국제출원번호 PCT/NL2015/050413
(87) 국제공개번호 WO 2015/187025
국제공개일자 2015년12월10일
(30) 우선권주장
14171551.6 2014년06월06일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2006527624 A
KR1019990028323 A
US4446862 A

(73) 특허권자
리엑스유니버시티에이트 그로닝겐
네덜란드 엔엘-9712 씨피 그로닝겐, 브로엘스트라
트 5
(72) 발명자
데 보어, 안내 하이제
네덜란드 엔엘-9713 에이브이 그로닝겐 안토니우
스 데우싱란 1 제약 기술 및 생물약제학부
헤이지두룬, 폴
네덜란드 엔엘-9713 에이브이 그로닝겐 안토니우
스 데우싱란 1 제약 기술 및 생물약제학부
프리짓링크, 헨드릭 윌름
네덜란드 엔엘-9713 에이브이 그로닝겐 안토니우
스 데우싱란 1 제약 기술 및 생물약제학부
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 7 항

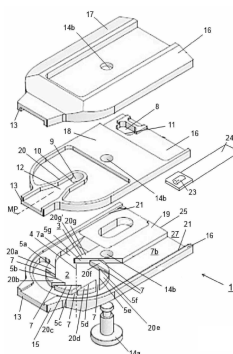
심사관 : 공성철

(54) 발명의 명칭 호흡 작동식 건조 분말 흡입기

(57) 요약

흡기 공기 스트림의 에너지를 사용하여 동반된 분말 약물의 분쇄를 위한 단일 공기 순환 챔버를 구비한 호흡 작동식 건조 분말 흡입기. 챔버는 실질적으로 다각형인 측벽과, 챔버의 측벽에 대하여 실질적으로 접선 방향으로 챔버로 진입하는 복수의 공기 공급 채널들을 구비한다. 분말 채널은, 흡입기의 분말 도즈 공급 영역을 통과하여 접선방향으로 챔버 내로 연장한다. 공기 출구는 배출로부터 측방향으로 연장하고, 마우스피스로 연장하는 배출 채널로 이어진다. 다각형인 측벽은 적어도 6개의 직선형 라인 세그먼트들을 포함하고, 각각의 직선형 라인 세그먼트들은, 복수의 공기 공급 채널들을 형성하며 인접한 하나의 세그먼트로부터 동일한 제 1 거리만큼 떨어져서 위치한다. 공기 공급 채널들은 동일한 너비를 가진다. 분말 채널은, 제 1 거리보다 더 큰 제 2 거리만큼 서로 떨어져 위치하는 두 개의 직선형 라인 세그먼트들에 의해 규정된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61M 15/0028 (2013.01)

A61M 15/0043 (2015.01)

A61M 15/0086 (2013.01)

A61M 2202/064 (2013.01)

A61M 2206/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

호흡 작동식 건조 분말 흡입기에 있어서,

상기 흡입기는, 평면인 요소들의 스택으로 만들어진 평면인 하우징을 포함하고,

상기 평면인 요소들은 하부 플레이트, 중간 플레이트 및 상부 플레이트를 포함하고,

상기 평면인 요소들은 서로 평행하고,

적어도 하나의 평면인 요소는, 스택 내에서, 흡기 공기 스트림의 에너지를 사용하여 동반된 분말 약물의 분쇄를 위한 디스크 형상인 공기 순환 챔버와, 복수의 공기 공급 채널들과, 분말 흐름을 위한 공기 공급 영역과, 상기 흡입기의 배출 채널을 형성하는, 돌출부들 및 개구부가 마련되고,

상기 챔버는, 상기 챔버의 상부 벽 및 하부 벽 사이의 중심 축에 대하여 연장하는 다각형인 측벽을 구비하고, 상기 중심 축은 상기 하부 플레이트에 대해 횡 방향으로 연장하고,

상기 챔버의 높이는 상기 챔버의 직경보다 작고,

상기 복수의 공기 공급 채널들은 상기 챔버의 원주에 대하여 배치되고,

상기 채널들은 공기 입구로부터 연장하고 상기 채널들은 상기 챔버의 측벽에 접선 방향으로 상기 챔버에 진입하고,

상기 하우징은 상기 흡입기의 분말 도즈 공급 영역을 통해 상기 챔버로 연장하는 분말 채널을 포함하고, 상기 분말 채널은 상기 챔버의 상기 측벽에 대해 접선 방향으로 상기 챔버에 진입하고,

상기 챔버는, 배출 개구부로부터 축 방향으로 연장하고, 마우스피스로 연장하는 배출 채널에 이어지는 공기 출구를 더 포함하고,

상기 배출 채널은 상기 챔버의 상기 공기 출구에 횡 방향으로 이어지고,

상기 흡입기는 단일 공기 순환 챔버를 포함하고, 상기 다각형인 측벽은 적어도 6 개의 라인 세그먼트들 또는 사이드들을 포함하며, 각각의 라인 세그먼트들은 상기 복수의 공기 공급 채널을 형성하는 인접한 세그먼트로부터 동일한 제 1 거리로 이격되고, 상기 공기 공급 채널들은 동일한 폭을 가지고 상기 챔버의 원주에 대하여 규칙적으로 배치되며, 상기 분말 채널은 상기 제 1 거리보다 큰 제 2 거리로 서로 이격된 2 개의 라인 세그먼트들에 의해 규정되고,

상기 제 1 거리는 1mm와 2mm 사이인 것을 특징으로 하는 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 거리는 1.5mm인, 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 다각형인 측벽은 11개의 직선형 라인 세그먼트들을 포함하는 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 거리는, 상기 제 1 거리의 적어도 두 배인 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 거리는, 상기 제 1 거리의 세 배인 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 돌출부들 각각의 표면은, 각각의 직선형 라인 세그먼트를 형성하고,

각각의 표면은 자유변을 구비하고,

각각의 상기 돌출부들의 표면들의 상기 자유변들은 다듬어지고, 상기 중심 축 둘레의 원 상에 위치되는 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단일 공기 순환 챔버의 상기 직경은 20mm 에서 30mm 사이인, 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 흡기 공기 스트림의 에너지를 사용하여 공기 순환 챔버에서 많은 도즈(dose)들의 분말 약물(medicament)이 분쇄(de-agglomerate)되도록 하는 제 1 항의 전제부에 따른 호흡 작동식 건조 분말 흡입기(breath actuated dry powder inhaler)와 관련된 것이다.

배경 기술

[0002] 호흡 작동식 건조 분말 흡입기는 EP-A1-1488819에 공지되어 있고 호흡 기관(respiratory track)으로 약(drug)을 전달하거나 호흡 기관을 통해 약을 전달하는데 사용된다. 이러한 폐 약 전달(pulmonary drug delivery)은 폐 질환들의 치료에 유리할 뿐만 아니라, 통상적으로 의학의 경구(oral) 또는 비경구(parenteral) 투여를 포함하는 많은 다른 유형들의 치료에도 유리하다.

[0003] 경구 경로를 넘어서 폐 경로(pulmonary route)를 통한 약물 전달의 이점들은 작용 부위로의 신속한 전달과, 감소된 도즈(dose)에서의 더 높은 국소 농도들과, 비교적 큰 분자들, 특히 경구 경로를 통해 투여될 때 생물학적 이용 가능성이 불량하거나 없는 분자들을 투여 할 수 있는 가능성을 포함한다.

[0004] 비경구 경로를 통한 폐 경로를 경유한 약물 전달의 이점들은 투여의 용이성과, 투여의 수용성의 우수함과, 치료에 대한 환자의 충실함을 높일 수 있는 것을 포함한다.

[0005] 공기 순환 챔버 또는 "분류기" 챔버에서의 흡입 분말의 분쇄는, 흡기 공기 스트림의 에너지를 사용하여 이루어지고, 미처리된 응집성(cohesive) 분말의 응집체(agglomerate)들 및 덩어리(lump)들을 효과적으로 대상 영역에 침투(penetration) 및 침착(deposition)을 허용하는 입자 크기, 예를 들어, 5 μ m보다 작은 크기, 바람직하게는 1 μ m부터 3 μ m까지의 범위 내의 크기를 갖는 크기로 감소 시키기 위해 필요하다.

[0006] 대부분의 분말 약물들에 매우 효율적임에도 불구하고, 극히 흡습성(hygroscopic)인 특정 분말 약물과, 특히 강

한 응집성과 접착성(adhesive) 및/또는 압력 하에서 높은 정도로 압축을 나타내는 성질, 또는 공지된 흡입기의 분급기 챔버의 벽들에 달라 붙는 경향이 있는 분말형 약제가 나타난다. 또한, 밀폐된 용기들에서의 보관 중에도, 응집체들이 분말 채널을 막히게 하고 흡입기를 사용하기 어렵거나 불가능하게 하는 그러한 매우 응집성이 강한 분말 약물들을 포함하는 크고 연질의 분말의 응집체들이 형성되는 것으로 나타난다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은 일반적으로 공지된 흡입기의 장점들을 유지하면서, 높은 압축 성질을 갖는 흡습성 및/또는 접착성과 응집성의 물질들을 사용할 때 공지된 흡입기의 단점들을 완화하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 게다가, 본 발명은 청구항 제 1 항에 규정된 바와 같이 호흡 작동식 건조 분말 흡입기를 제공한다. 분말 채널로부터 공기 순환 챔버로 진입하는 입자들 및 응집체들은, 복수의 공기 공급 채널들을 통해 이 챔버로 진입하는 공기 흐름들에 의해 부과되는 항력의 작용에 의해 순환된다. 그들은 원심력에 의해 이 챔버의 주변을 따라 이동하고, 직선형 라인 세그먼트들과 충돌하여 더 작은 파편들로 부서지고, 원심력에 대한 항력의 비율이 증가한다.
- [0009] 적어도 6개의 직선형 사이드들을 갖는 다각형의 측벽을 제공함으로써, 순환하는 입자들 및 벽 사이의 접촉 표면적이 감소되어 벽 부분들에 대한 분말의 접착 감소가 얻어지는 것이 나타난다. 또한, 충돌 각도, 즉 측면들의 가상의 연장선 사이의 각도는, 압축력의 크기가 감소되고 충돌 후 더 높은 잔류 입자 속도가 얻어지는 것과 같은 값, 즉 60도 이하를 갖는다. 공기 공급 채널들을 통과하는 많은 공기 흐름들은, 게다가 항력에 대한 감소된 원심력의 비율로 인해 더 작은 입자들이 원통형의 분류기 벽으로부터 떨어질 수 있도록 하고, 작은 입자들이 분류기 측벽에 대한 접착 및 압축에 기여하는 것을 방지하는 연속적인 공기 장벽을 만든다. 그 대신, 작은 입자들은 다각형의 측벽으로부터 일정한 거리를 두며 순환하고, 서로 충돌하게 되며, 공기 흐름의 난류 영역들에서 내부 전단력에 의해 파괴된다. 또한, 분말 채널이 공기 공급 채널들보다 넓기 때문에 분말 채널의 막힘의 위험은 감소하지만, 챔버 내의 공기 순환의 대칭성은 부정적인 영향을 받는다. 적어도 6개의 직선형 사이드들을 제공함으로써, 공기 공급 채널들의 수가 충분히 커서, 공기 공급 채널들을 통해 챔버로 흐르는 공기가 챔버 내의 공기 순환의 비대칭을 바로잡아 분말이 흡입기로부터 정확하게 분배될 수 있도록 한다.
- [0010] 본 발명의 다른 호흡 작동식 건조 분말 흡입기의 바람직한 실시 예에서, 다각형 측벽은 11개의 직선형 라인 세그먼트를 포함한다. 이러한 방식으로, 압축은 최적으로 감소될 수 있고, 한편 분급기 챔버에서의 더욱 최적화된 공기 순환 대칭, 분말 약물의 더 낮은 잔류(retention) 및 더 나은 분산을 위해 더 많은 공기 공급 채널들을 제공할 수 있다.
- [0011] 본 발명에 따른 호흡 작동식 건조 분말 흡입기의 일 실시 예에서는, 제 2 거리는 제 1 거리의 적어도 2배, 바람직하게는 3배일 수 있다. 이는, 큰 응집체들에 의한 분말 채널의 대규모의 막힘을 방지하기 위하여 분말 채널의 폭은 공기 공급 채널의 폭보다 적어도 2배, 바람직하게는 3배임을 의미한다. 상기 비율의 결과로서, 사용 중인 공기 흐름은 또한 막힘의 경우 드물게 큰 응집체들을 부수거나, 분말 흐름을 위한 통로(passageway)를 다시 열 만큼 충분히 강하다. 특히, 제 1 거리(즉, 공기 공급 채널들의 폭)가 1mm 및 2mm 사이일 때, 분말 약물이 소위 스위퍼 입자(sweeper particle)들을 포함하기 않는 경우에도 흡입기의 벽들이 세정될 수 있다. 이러한 스위퍼 입자들은, 분급기 벽과의 충돌시 부서지거나 파편이 되지 않고 흡입기 내에 잔류하는 크고 강한 결정들 또는 응집체들이다. 스위퍼 입자들은 전체 흡입 기간 동안 분급기 챔버의 주변을 따라 순환하고, 흡입기 잔류를 최소화하기 위해 원통형 분류기 벽에 접촉되어 있는 약 입자들을 스위프(sweep)한다. 흡입용 접착성 혼합물의 캐리어 입자들과는 달리, 스위퍼 입자들은 약 포물레이션(formulation)의 일부가 아니고 별도의 도즈 격실(compartment)에 채워진다.
- [0012] 본 발명에 따른 호흡 작동식 건조 분말 흡입기의 일 실시 예에서, 각각의 돌출부들의 표면은 각각의 직선형 라인 세그먼트를 형성하고, 각각의 표면은 자유변(free edge)을 구비하고, 각각의 돌출부들의 표면들의 자유변들은 중심 축 주변의 원 상에 배치된다. 이러한 위치 설정은 분류기 챔버 내의 공기 순환에 유리하고, 이에 의해 분말 약물들을 사용자에게 효과적으로 분배하는 것을 돕고, 더 작은 입자들을 위한 공기의 충분한 항력을 생성하고, 벽들과의 충돌을 더욱 방지한다.

[0013] 본 발명에 따른 호흡 작동식 건조 분말 흡입기의 바람직한 실시 예에서, 챔버의 직경은 약 20mm 및 약 30mm 사이, 바람직하게는 약 25mm이다. 이러한 방식으로, 양호한 공기 순환이 분류기 챔버 내에서 얻어지며, 결과적으로 챔버의 사이드들에 재료의 달라붙음을 방지하면서 보다 많은 투여량(dosage)을 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명은 도면에 도시된 다수의 바람직한 실시 예들만을 사용하여 예시로서 설명될 것이다. 도면은 이하와 같다.

도 1은 단일 순환 챔버를 구비하는 호흡 작동식 건조 분말 흡입기의 제 1 실시 예의 분해도이다.

도 2는 본 발명에 따른 흡입기의 제 2 실시 예의 하부 플레이트의 평면도이다.

도 3은 도 2의 하부 플레이트를 가진 단일 순환 챔버를 구비하는 호흡 작동식 건조 분말 흡입기의 제 2 실시 예의 분해도이다.

도면들은 예시적인 실시 예들의 개략적인 표현들을 나타내며, 이는 본 발명의 비-제한적인 실시 예들로서 제시된다. 다양한 실시 예들에 관한 도면에서, 동일하거나 대응하는 부분들은 동일한 참조 번호들로 표시된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 도 1은 흡기 공기 스트림의 에너지를 사용하여 동반된 분말 약물(entrained powdered medicament)의 분쇄(de-agglomeration)를 위한 실질적으로 디스크 형상의 단일 공기 순환 챔버(2, air circulation chamber)를 포함하는 호흡 작동식 건조 분말 흡입기(1, breath actuated dry powder inhaler)를 도시한다. 챔버(2)는, 챔버의 높이가 챔버의 직경보다 작도록, 실질적으로 평행한 챔버(2)의 상부 벽(실질적으로 평면인 중간 플레이트(18)에 의해 형성됨) 및 챔버(2)의 하부 벽(실질적으로 평면인 하부 플레이트(19)에 의해 형성됨) 사이의 중심 축(4)에 대하여 연장하는 다각형인 측벽(3)을 구비한다. 도 1에 도시된 일 실시 예에서, 단일 챔버(2)의 직경은 약 25mm이지만, 다른 실시 예들에서는 20mm 및 30mm 사이의 다른 값을 가질 수 있다. 도 1에 도시된 일 실시 예에서, 다각형의 측벽(3)은, 각각의 돌출부(20)의 표면에 의해 형성되는 7개의 직선형 라인 세그먼트(segment)들 또는 사이드들(5a-5g)을 갖는다. 돌출부들(20a-20b, 20b-20c, 20c-20d, 20d-20e, 20e-20f 및 20f-20g)은, 복수의 공기 공급 채널들(7, 도 1에는 6개가 도시되어 있음)을 형성하기 위해, 각각 서로로부터 동일한 거리(제 1 거리라고 함)를 두고 배치되고, 복수의 공기 공급 채널들(7)은 동일한 폭을 가지며 챔버(2)의 원주에 대하여 규칙적으로 배치되고, 채널들(7)은 분리된(separate) 공기 입구들로부터 연장하고, 채널들은 챔버의 측벽(3)에 대하여 실질적으로 접선 방향으로 챔버(2)로 진입한다. 상기 거리, 즉 공기 공급 채널들의 폭은, 도 1에 도시된 실시 예에서 약 1.5mm이지만, 다른 실시 예들에서는 1mm 및 2mm 사이일 수 있다. 그러나, 돌출부들(20a, 20g)은 서로 더 큰 거리를 두고 배치되어 분말 채널(7a)을 형성한다. 도시된 실시 예에서, 더 큰 제 2 거리(즉, 분말 채널의 폭)는 제 1 거리의 약 3배 내지 4배, 바람직하게는 3.5배일 수 있고, 즉 제 2 거리는 적어도 약 5mm일 수 있지만, 다른 실시 예들에서는 제 1 거리의 적어도 2배일 수 있고, 즉 제 2 거리는 적어도 3mm일 수 있다. 분말 채널(7a)은 조인트 공기 공급 입구로부터 흡입기(1)의 분말 도즈 영역(8, powder dose region)까지 연장된다. 챔버(2)는, 챔버(2)의 상부 벽 중앙의 배출 개구부(10)로부터 축 방향으로 연장하고 배출 채널(12, discharge channel)에 이어지는 공기 출구(9)를 더 포함한다. 배출 채널(12)은 마우스피스(13, mouthpiece)까지 연장한다. 도 1에서 일 실시 예가 7개의 사이드들로 개시되었지만, 본 발명은 이 수(number)에 제한되지 않으며, 6개의 사이드들 이상이 존재하는 한 임의의 수의 사이드들이 제공될 수 있다.

[0016] 배출 채널(12)은 챔버의 공기 출구(9, air outlet)에 실질적으로 횡 방향(transversely)으로 연결된다. 마우스피스(13)의 축(MP)은 분급 챔버(2)의 중심 축(4)에 대하여 횡 방향으로 향한다(orientate).

[0017] 흡입기(1)의 부품들의 각각의 개구부들(14b) 안으로 삽입될 수 있는 조립 요소(14a)에 의해, 흡입기(1)는 두꺼운 신용 카드의 형상 및 크기를 갖는 실질적으로 평면인 하우징을 포함하도록 조립될 수 있고, 예를 들어, 일회용 유닛(disposable unit)으로 제조될 수 있다. 본 발명은 상기 부품들이 서로 연결되는 방식에 제한되지 않고, 예를 들어, 부품들이 유연한 입술들 또는 대응하는 구멍들 내에 떨어지는 테이퍼 핀(tapered pin)들과 함께 클릭(click)되는 구성도 가능함에 유의하라. 챔버(2)는, 챔버(2)의 중심 축(4)이 하부 플레이트(19)에 대해 횡 방향으로 연장하도록 하우징 내에 배치된다. 배출 채널(12)은 하부 플레이트에 평행한 평면에서 연장하도록 하우징 내에 배치된다. 마우스피스(13)는 하우징의 주변 가장자리(15, peripheral edge) 상에 제공된다. 배출 채널(12) 및 순환 챔버(2)는 실질적으로 평행한 평면들로 연장한다. 흡입(inhalation) 동안, 마우스피스(13)는 축(MP)과 일치하는 흡입기 하우징의 길이 방향 축(longitudinal axis)에 평행한 방향으로 공기 재순환 챔버(2)로

부터 동반된(entrain) 분쇄된(de-agglomerate) 분말 입자들의 에어로졸 클라우드(aerosol cloud)를 방출하고, 분급기 챔버(2)의 측은 흡입기 하우징(14)의 길이 방향 측에 수직이다.

- [0018] 하우징은 실질적으로 평면인 요소들(16)의 스택으로 만들어진다(build up). 이들 요소들(16)은 하부 플레이트(19), 중간 플레이트(18) 및 상부 플레이트(17)를 포함한다. 평면인 하부 플레이트(19)는 챔버(2), 공기 공급 채널들(7), 분말 흐름을 위한 공기 공급 영역(8) 및 흡입기(1)의 배출 채널(12)을 스택 내에서 형성하는 돌출부들(20) 및 개구부(10)를 포함한다. 하부 플레이트(19)의 상부 면은, 예를 들어, 챔버(2)의 하부 벽을 형성하고, 사이드들(5a-5g)을 형성하는 돌출부들(20)을 지닌다(carry). 사이드들의 자유변(free edge)들은 챔버(2)의 중심을 향하는 방향으로 다듬어질 수 있고, 실질적으로 가상의 원(imaginary circle) 상에 배치된다. 챔버(2)는, 챔버(2)의 상부 벽을 형성하는 중간 플레이트(18)의 바닥면에 의해 폐쇄(close off)된다. 중간 플레이트(18)는 챔버(2)가 연장하는 하부 평면 및 배출 채널(12)이 연장하는 평행한 상부 평면 사이에 분할부(division)를 형성한다. 중간 플레이트(18)의 배출 개구부(10)는, 측(4)과 동측으로 연장하는 공기 출구(9)를 통해 챔버를 나가는 공기 및 동반되고 분쇄된 약물 입자들을 위한 통로를 형성한다.
- [0019] 하부 플레이트(19)는 중간 플레이트(18)가 놓여지는 개구부를 규정하는 주변 용기부(21, peripheral ridge)들을 포함한다. 상부 플레이트(17)는 중간 플레이트(18) 및 하부 플레이트(19) 상에 스택(stack)된다. 플레이트들(16-18)의 조립체는 하우징이 실질적으로 기밀(airtight)하도록 되어 있다.
- [0020] 분말 도즈 공급 영역(8, powder dose supply area)은, 도 1에 도시된 실시 예에서, 분말 약물의 사전-측정된(pre-measure) 도즈를 담고 있는 밀봉된 도즈 격실(23, compartment)에 의해 형성된다. 도면의 명확성을 위해 밀봉된 도즈 격실은 사용 위치와 관련하여 거꾸로(upside down) 도시됨에 유의하라. 도즈 격실(23)은 분말 채널(7a)에 포함되고, 도즈 격실(23)의 씰(24, seal)이 제거될 때까지 채널(7a)을 통한 공기 통로를 차단한다. 밀봉된 도즈 격실(23)은 제거 가능한 커버 포일(24)로 밀봉된 블리스터 포켓(blister pocket)으로서 도시되어 있다. 블리스터 포켓(23)은 흡입기(1)로부터 풀 오프(pull off) 부분으로서 연장하는 커버 호일(24)과 함께 스택에 포함된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 하우징은 단일 도즈를 위한 일회용 유닛을 형성한다. 본 발명은 분말 약물을 위한 격실들로서의 블리스터 포켓들의 사용에 제한되지 않음에 유의하라.
- [0021] 공기 흡입구(27)는, 일반적으로 마우스피스(13)에 반대편인 흡입기의 후방 부(25, rear)에 제공된다. 상부 플레이트(17)의 두께는 국부적으로 감소되어, 마우스피스(13)를 통한 흡입 동안, 공기는 상부 플레이트(17) 및 중간 플레이트(18) 사이에서 진입하고, 공급 영역(8)으로부터 분말을 동반하고, 분말을 분말 채널(7a)로 운반할 수 있다. 공기 입구를 생성하기 위한 다른 실시 예들도 가능하다는 것을 유의하라.
- [0022] 공기의 흐름은, 분말을 동반하고 하부 플레이트(19) 및 중간 플레이트(18) 사이에 형성된 넓은 채널(7a)을 통해 분급 챔버(2)로 분말을 운반한다. 도 1에 도시된 실시 예에서, 공기의 흐름은 중간 플레이트(18)의 개구부(11)를 통해 또는 개방된 블리스터 포켓에 의해 형성된 공급 영역(8)을 통해 통과한다. 공기는 분말의 동반(entrainment)을 위해 개구부(11)를 통해 개방된 블리스터 내로 통과하고, 분말 흐름은 블리스터 컵(blister cup)의 하류(downstream) 벽을 통해 중앙 플레이트의 하부 면에서 프로파일(profile)된 채널을 통해 안내된다. 오르막(inclining)과 내리막(declining)이 구비된 이 채널은 블리스터 포켓의 길이의 대략 1/2에서 시작하여 분급기를 향한 분말 채널의 내리막 부분을 넘어서 끝나며 그것의 길이의 50%에서 최대 깊이를 갖는다.
- [0023] 분말이 없는 공기 흐름은, 하우징의 후방부(25)의 중심 입구(27)로부터 조인트 채널(7b)을 통해 돌출부들(20), 하부 플레이트(19) 및 중간 플레이트(18) 사이에 형성된 공급 채널들(7)을 통해 챔버(2)로 흐른다. 도시된 실시 예에서, 조인트 채널(7b)은 흡입기의 길이 방향 측(MP)에서 보았을 때 조인트 채널에 반대편에 위치한 분말 채널(7a)에 평행하다.
- [0024] 따라서, 분말 입자들은 분말 공급 채널(7a)을 통해 챔버들(2) 내로 접선 방향으로 진입하는 공기와의 동반에 의해 챔버(2)로 도입된다. 추가의 공기는 공급 채널들(7)을 통해 챔버들(2)로 공급되며, 공급 채널들(7)은 또한 챔버들을 향해 접선 방향으로 진입한다. 이러한 방식으로, 흡기 동안 원형 공기 흐름이 챔버(2) 내에 생성되고, 챔버(2)의 비교적 큰 직경의 결과로서, 순환은 보다 많은 약물의 도즈에 대해 충분하다. 비교적 많은 수의 공급 채널들(7)을 챔버의 원주에 대하여 고르게 분포시킴으로써, 챔버들(2)에서의 흐름의 순환이 더욱 향상된다.
- [0025] 또한, 7개의 라인 세그먼트들 또는 사이드들(5a-5g)의 결과로서, 순환하는 입자들과 벽 사이의 접촉 표면은 감소(종래 기술에 비해)되어 벽 부분들에 대한 분말의 압축 감소(reduction of compaction)로 귀결된다. 도 2와 관련하여 더 자세하게 설명된, 충돌 각도가 단지 대략 45° 라는 점에서 압축의 추가적인 감소가 얻어진다. 많은 수의 공기 채널들은, 다각형인 측벽으로부터 일정한 거리에서 더 작은 입자들이 순환하는 분급 챔버 내에서

의 흐름의 개선된 대칭에 대한 결과가 된다. 이것은 입자들이 측벽과 충돌하여, 측벽에 대하여 접착(adhesion) 및 압축(compaction)하는 것을 방지한다. 흐름 대칭은 분말 채널(7a)의 벽들 중 하나를 형성하는 돌출부(20g)의 벽(20g')을 길게 함으로써 더 영향을 받을 수 있다. 공기 흐름 채널들(7)의 적어도 2배 이상, 바람직하게는 3배의 비교적 넓은 분말 채널(7a)로 인해, 분말 채널(7a)의 막힘(clogging)이 크게 감소된다.

[0026] 챔버(2)의 다각형 형상, 적어도 6개의 사이드들(5) 및 챔버의 비교적 큰 직경으로 인해 분말 입자들은 바르게 부서지고, 즉, 분말 입자들의 유지력이 강하게 감소되는 반면 분말 입자들이 바르게 분산되어, 흡입기는 흡습성(hygroscopic) 및 압축성 분말들에 적합하다. 또한, 더 미세한 입자들은 지배적인 항력의 작용 하에 공기 출구(9)를 통해 축 방향으로 챔버(2)를 나가는 공기 흐름과 효과적으로 동반된다.

[0027] 챔버(2)의 벽들로부터 침착(deposit)된 입자들을 세정하는 데 사용되는 스위퍼(sweeper) 결정들을 포함하는 더 큰 입자들은, 파괴되지 않는 한 지배적인 원심력의 작용 하에 챔버(2) 내에 남아있게 된다. 본 발명의 흡입기의 또 다른 이점은 건조 분말이 스위퍼 결정들을 포함하지 않는 경우에도 챔버의 사이드들(5)이 깨끗하게 유지될 수 있다는 것이다.

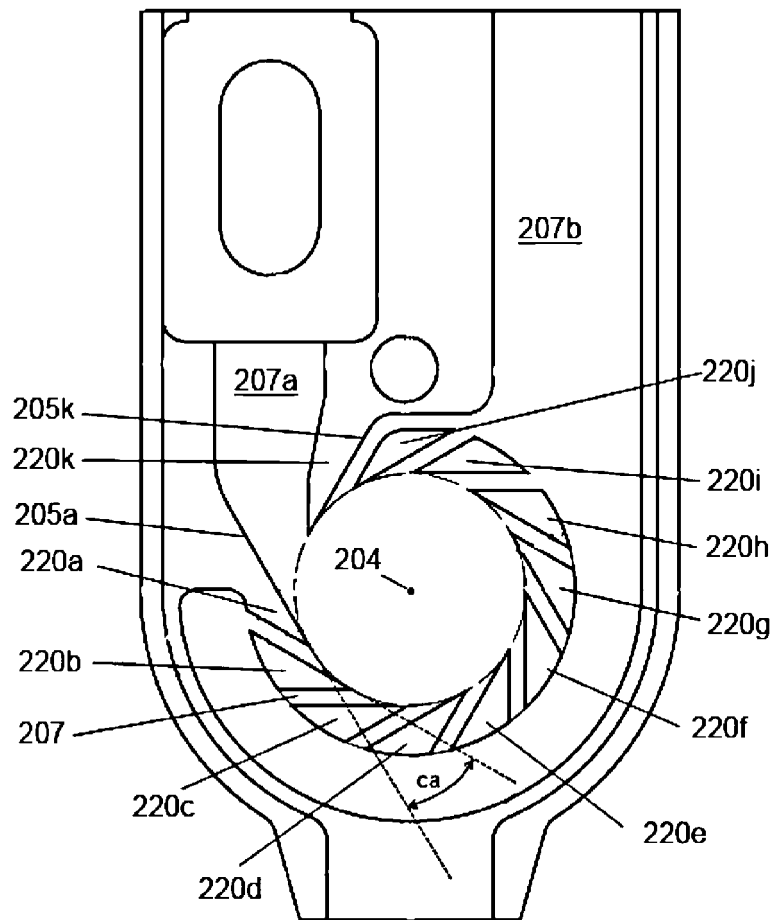
[0028] 공기 출구를 통해 축 방향으로 챔버를 나가는 공기 흐름은, 마우스피스(13)에 이르는 배출 채널로 흐른다.

[0029] 배출 채널(12)은 챔버(2)의 중심 축(4)에 대해 수직으로 연장하는 중심 축(MP)을 구비하기 때문에, 배출 채널(12)은 챔버(2)의 중심 축(4)과 일치하는, 챔버(2)의 공기 출구(9)의 중심 축에 횡 방향으로 연결되고, 공기 출구(9)로부터 배출 채널로의 흐름은, 마우스피스(13)를 빠져나가기 전에 챔버의 축과의 동축 방향으로부터 챔버 축을 가로지르는 방향으로 변경된다. 이러한 방식으로, 흐름 내의 점선 방향 성분이 감소되어, 시스(sheath) 흐름이 제공될 필요없이 입 침착이 감소된다. 이것은 폐들에 약을 전달하는 효율을 증가시킨다.

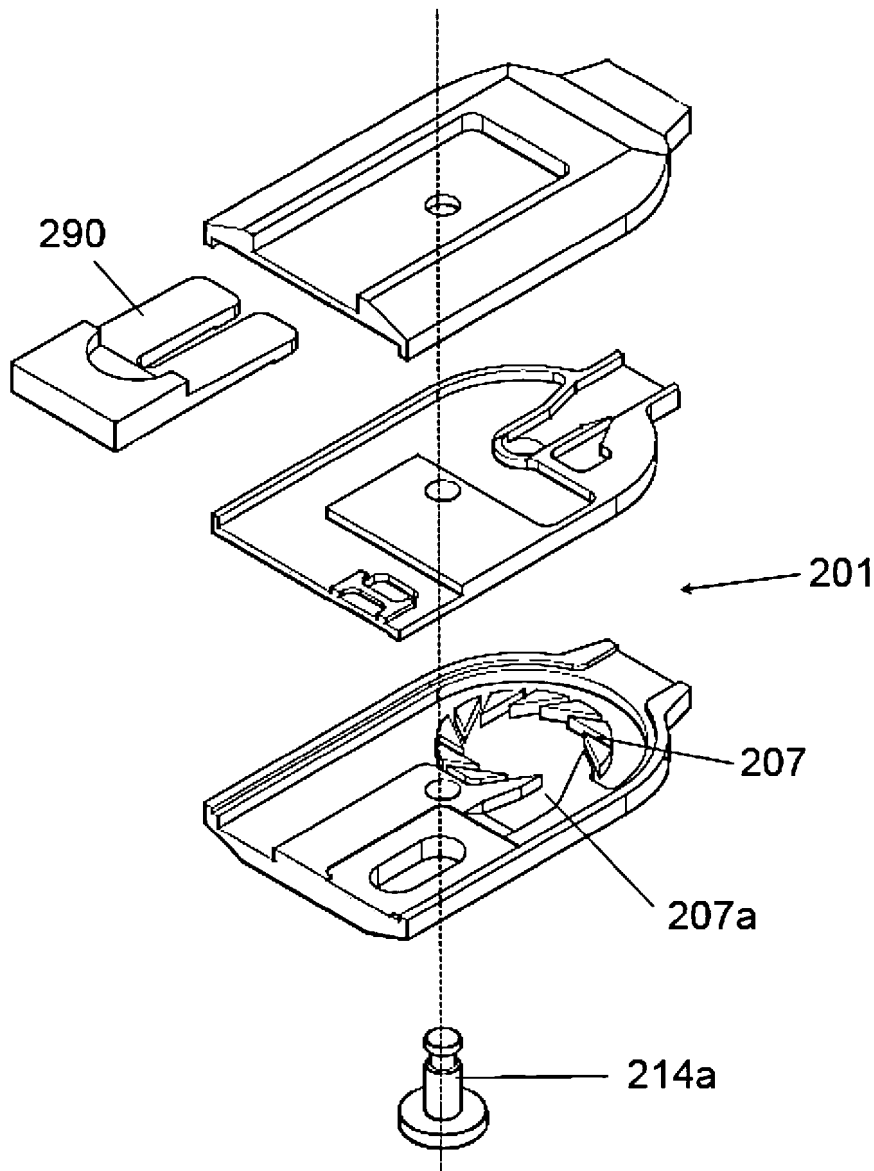
[0030] 도즈 격실(23) 내에 분말은 활성 성분 또는 활성 성분이 있는 포몰레이션일 수 있고, 예를 들어 분말은 처리되지 않은 분말, 구형 펠렛(spherical pellet) 포몰레이션, 접착성 혼합물 또는 물리적 혼합물, 및/또는 스위퍼 첨가제를 각각 포함하는 캐리어 첨가제일 수 있고, 분말(또는 포몰레이션)의 특성들은 분급기의 특정 특성들에 맞게 조정될 수 있다. 활성 성분(첨가제들을 갖거나 갖지 않는)의 단일 도즈는 동시 또는 연속 흡입을 위해 복수의 도즈 격실 포켓(23)으로 분할될 수 있다. 각 격실은 동일한 구성요소 또는 혼합물을 포함할 수 있고, 다른 구성요소들 또는 혼합물들을 포함할 수 있다. 격실들은 하우징 내의 계량 장치(metering apparatus)로부터 적재(load)될 수 있지만, 바람직하게는 미리 충전된다.

[0031] 도 2 및 도 3에서 호흡 작동식 건조 분말 흡입기(201)의 다른 실시 예가 도시되고, 다각형인 측벽은, 각각의 돌출부(220)의 표면으로부터 형성되는 11개의 직선형 라인 세그먼트들 또는 사이드들(205a-205k, 도면의 편의를 위해 205a 및 205k만 도시함)을 구비한다. 돌출부들(220a-220b, 220b-220c, 220c-220d, 220d-220e, 220e-220f; 220f-220g; 220g-220h; 220h-220i; 220i-220j and 220j-220k)은, 동일한 너비를 가지고 챔버의 원주에 대하여 규칙적으로 배치되는 복수의 공기 공급 채널들(207, 도 2 및 도 3에서 나타나는 실시 예에서는 10개)을 형성하기 위해, 서로로부터 일정한 거리 떨어져 위치한다. 돌출부들(220a 및 220k)는, 분말 채널(207a)을 형성하기 위하여 서로로부터 더 큰 거리 떨어져 있다. 11개의 사이드들(205a-205k)의 결과로서, 순환하는 입자들 및 벽 사이의 접촉 표면적은 더욱 줄어들어, 벽 부분들에 대한 분말의 압축 감소에 귀결된다. 도 1에 실시 예와 관련하여, 충돌 각도, 즉 사이드들의 가상의 연장선들 사이의 각도가 대략 30도임을 통해 더한 압축의 감소가 얻어진다. 이런 높은 수의 공기 채널들은 더 작은 입자가 다각형인 측벽으로부터 일정한 거리에서 순환하고, 그들이 측벽과의 충돌하여 그들이 접착 및 압축에 기여하는 것을 방지하는 분급기 챔버 내에서 더욱 나은 흐름 대칭에 대한 결과가 된다. 그리고, 돌출부들의 자유면들은 모두 가상의 원(점선으로 나타남) 상에 위치한다. 구성 요소들의 설명의 불필요한 반복을 피하기 위해, 흡입기의 다른 유사한 구성 요소들이 기술된 도 1을 참조한다. 도 3에서, 록킹 클립(290, locking clip)이 조립 요소(214a)로서 추가로 도시되어 있다.

도면2



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단일 챔버의 상기 직경은 20mm 에서 30mm 사이인, 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.

【변경후】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단일 공기 순환 챔버의 상기 직경은 20mm 에서 30mm 사이인, 호흡 작동식 건조 분말 흡입기.