



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0115212
(43) 공개일자 2009년11월04일

(51) Int. Cl.

B05C 13/00 (2006.01) *B05D 3/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7019533

(22) 출원일자 2008년02월18일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년09월18일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/054192

(87) 국제공개번호 WO 2008/103622

국제공개일자 2008년08월28일

(30) 우선권주장

60/890,892 2007년02월21일 미국(US)

61/021,436 2008년01월16일 미국(US)

(71) 출원인

스미스클라인 비참 코포레이션

미합중국 펜실베니아 (우편번호 19102) 필라델피아 노스 식스틴쓰 스트리트 200 원 프랭클린 플라자

(72) 발명자

피서, 프레데릭, 에이치.

미국 19426 펜실바이나주 칼리지빌 사우스 칼리지빌 로드 1250

(74) 대리인

심미성, 장수길, 양영환

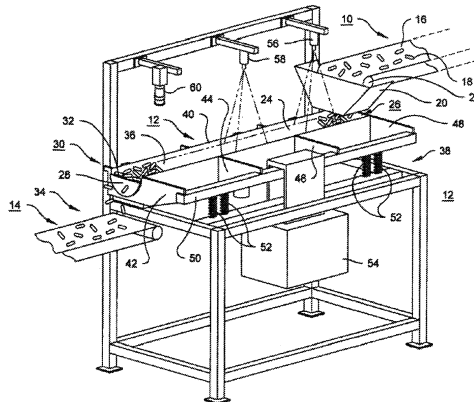
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 펠렛 연속 코팅

(57) 요약

투여 제형 연속 코팅 장치는 진동 충격량을 이용하여 투여 제형을 유동 상태로 유지시켜서 그들을 분사에 의해 분무되는 코팅 물질에 노출시킨다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

통(trough)의 길이 방향을 따라서 종방향 거리로 서로 분리된 유입구 및 유출구를 갖는 기다란 통;

코팅될 펠렛을 유입구에 인접한 위치에서 통 안으로 연속으로 전달하고, 이렇게 함으로써 펠렛이 공급기에 의해 전달될 때 통을 따라서 종방향으로 이동하는 펠렛 층을 통에 확립하기 위한 공급기;

통 내에 유출구에 인접하여 배치되고, 코팅될 펠렛이 공급기에 의해 통에 전달될 때 펠렛이 넘어서 방출되는 가장자리를 가지고, 통에 펠렛 층의 최대 수준을 확립하는 독(weir);

통 내의 펠렛 층의 최대 수준 위에 배치되고, 각각이 통 내의 유입구와 유출구 사이의 중간 위치에서 통 내의 펠렛 쪽으로 액화된 코팅 물질의 분사액을 향하게 하도록 배열된 하나 이상의 분사 노즐; 및

통을 진동시키고, 이렇게 함으로써 실질적으로 모든 펠렛이 그들이 통을 따라서 이동할 때 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되도록 층을 회전시키면서 통 안에 있는 펠렛 층을 실질적으로 유동화 상태로 유지시키기 위한, 통에 연결된 역학적 에너지 부여원

을 포함하는 펠렛 연속 코팅 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 통의 길이가 직선형이고, 통이 그의 길이 방향에 대해 실질적으로 평행인 축에서 선회하고, 역학적 에너지 부여원이 축으로부터 횡방향으로 이격된 위치에서 통에 연결되어 축 둘레의 모멘트로서 통에 충격량 성분을 적용하도록 배열되고, 충격량 성분이 통에서 펠렛 층을 회전시키기에 충분한 강도를 가지고, 이렇게 함으로써 실질적으로 모든 펠렛이 층의 표면에 이르러서 그들이 유입구에서부터 유출구까지 이동하는 동안 때때로 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되는 연속 코팅 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 강도, 진폭, 방향 및 진동수로 이루어지는 매개변수의 군으로부터의 충격량 성분의 하나 이상의 매개변수를 조정하기 위한 수단을 포함하고, 역학적 에너지 부여원이 통에 충격량 성분을 적용하도록 배열되고, 충격량 성분이 통에서 펠렛 층을 회전시키기에 충분한 강도를 가지고, 이렇게 함으로써 실질적으로 모든 펠렛이 층의 표면에 이르러서 그들이 유입구에서부터 유출구까지 이동하는 동안 때때로 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되는 연속 코팅 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 통 내에 유입구와 유출구 사이에 하나 이상의 추가의 독을 포함하는 연속 코팅 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 통 내에 유입구와 유출구 사이에 일련의 종방향으로 이격된 독을 포함하는 연속 코팅 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 공기 구멍의 배열이 통에 형성되고, 통과 협력 작용하여 공기 충만실을 제공하는 덮개, 및 공기가 공기 구멍 및 펠렛 층을 통해 흐르게 하기 위해 공기 충만실에 연결된 송풍기를 포함하는 연속 코팅 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 송풍기가 공기를 통 내의 펠렛 층을 통해 흐르게 하고 펠렛 층 내로부터 공기 구멍을 통해 통으로부터 바깥쪽으로 흐르게 하도록 배열된 연속 코팅 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 통 내의 유입구와 유출구 사이에 있고 속이 비고 통의 유입구 및 통의 유출구에 대항하는 벽들을 가지고 벽들 중 하나 이상이 공기 구멍의 배열을 갖는 하나 이상의 추가의 독, 통과 협력 작용하여 공기

충만실을 제공하는 덮개, 및 공기 충만실에 연결되고 공기가 공기 구멍을 통해 흐르게 하고 펠렛 층을 통해 흐르게 하기 위한 송풍기를 포함하는 연속 코팅 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 송풍기가 공기를 통 내의 펠렛 층을 통해 흐르게 하고 펠렛 층 내로부터 추가의 독의 공기 구멍을 통해 통으로부터 바깥쪽으로 흐르게 하도록 배열된 연속 코팅 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 코팅 장치의 작업 조건을 모니터링하기 위한 모니터, 및 모니터에 반응하여 공급기가 코팅될 펠렛을 통해 전달하는 속도, 공기 온도, 공기 흐름, 진동 진폭, 진동 강도, 진동 진동수, 진동 방향, 액화된 코팅 물질의 분사 속도 및 분사 압력으로 이루어지는 매개변수의 군으로부터의 장치의 하나 이상의 매개변수를 조정하기 위한 조절기를 포함하는 연속 코팅 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 역학적 에너지 부여원이 통에 충격량 성분을 적용하도록 배열되고, 충격량 성분이 중력의 힘을 초과하는 힘을 펠렛 층에 적용하고 통 내의 펠렛 층이 연속으로 회전하게 하도록 배향되고 시간적으로 조정되고, 이렇게 함으로써 실질적으로 모든 펠렛이 층의 표면에 이르러서 그들이 유입구에서부터 유출구까지 이동하는 동안 때때로 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되는 연속 코팅 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 공기 구멍의 배열이 통에 형성되고, 통과 협력 작용하여 공기 충만실을 제공하는 하나 이상의 덮개, 및 공기 충만실에 연결되고 공기가 공기 구멍을 통해 흐르게 하고 펠렛 층을 통해 흐르게 하기 위한 송풍기를 포함하고, 코팅 장치의 작업 조건을 모니터링하기 위한 모니터, 및 모니터에 반응하여 공급기가 코팅될 펠렛을 통해 전달하는 속도, 공기 온도, 공기 흐름, 진동 진폭, 진동 강도, 진동 진동수, 진동 방향, 액화된 코팅 물질의 분사 속도 및 분사 압력으로 이루어지는 매개변수의 군으로부터의 장치의 하나 이상의 작업 매개변수를 조정하기 위한 조절기를 포함하는 연속 코팅 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 공기 구멍의 배열이 통에 형성되고, 통과 협력 작용하여 공기 충만실을 제공하는 하나 이상의 덮개, 및 공기 충만실에 연결되고 공기가 공기 구멍을 통해 흐르게 하고 펠렛 층을 통해 흐르게 하기 위한 송풍기를 포함하고, 역학적 에너지 부여원이 통에 충격량 성분을 적용하도록 배열되고, 충격량 성분이 중력 및 층을 통해 흐르는 공기에 의해 층에 적용되는 힘들의 합성을 초과하는 힘을 적용하고 통 내의 펠렛 층이 연속으로 회전하게 하도록 배향되고 시간적으로 조정되고, 이렇게 함으로써 실질적으로 모든 펠렛이 층의 표면에 이르러서 그들이 유입구에서부터 유출구까지 이동하는 동안 때때로 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되는 연속 코팅 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 기다란 통의 유출구 말단이 유입구 말단보다 더 낮고, 이렇게 함으로써 통이 통에서의 펠렛의 이동 방향으로 아래쪽으로 기울 연속 코팅 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 통이 상기 펠렛 층의 펠렛과 접촉하는 내표면을 가지고, 상기 내표면이 약 0.2 μm 내지 약 0.8 μm 의 범위의 평균 표면 거칠기 Ra를 갖는 연속 코팅 장치.

청구항 16

통의 길이를 따라서 제 1 위치에서 기다란 통에 펠렛을 연속 공급하고, 이렇게 함으로써 통에서 종방향으로 연속으로 이동하는 펠렛 층을 통 내에 유지시키고,

액화된 펠렛 코팅 물질의 분사액을 통의 길이를 따라서 중간 위치에서 통 내의 펠렛 층 쪽으로 향하게 하고,

통을 진동시키고, 이렇게 함으로써 동시에 그 안에 배치된 펠렛 층을 실질적으로 유동화시키고, 실질적으로 모

든 펠렛이 그들이 통을 따라서 이동하는 동안 때때로 분사액에 노출되도록 펠렛 층을 회전하게 하고,

제 1 위치로부터 종방향으로 이격된 방출 위치에서 통의 독을 넘어서 방출되는 코팅된 펠렛을 수집하는

것을 포함하고, 상기 분사액을 펠렛 층 쪽으로 향하게 하는 중간 위치가 제 1 위치와 방출 위치 사이인 펠렛 연속 코팅 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 통의 길이가 직선형이고, 통의 진동이 통의 길이 방향에 대해 평행인 축 둘레의 모멘트로서 통에 충격량 성분을 적용함으로써 수행되고, 충격량 성분이 통 내의 펠렛 층을 회전시키기에 충분한 강도를 갖는 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서, 액화된 펠렛 코팅 물질이 코팅 물질의 용매가 펠렛을 손상시키지 않도록 하는 부분 건조된 상태로 펠렛에 이르기에 충분한 펠렛으로부터의 거리에 위치하는 분사 노즐에 의해 통 내의 펠렛 층을 향해 분사되는 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서, 펠렛 층이 통을 따라서 통의 하나 이상의 추가의 독을 넘어서 이동하고, 추가의 독이 방출 위치에서의 독으로부터 종방향으로 이격된 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서, 펠렛 층이 방출 위치에서의 독 이외에도 통 내의 일련의 종방향으로 이격된 독을 넘어서 통을 따라서 이동하는 방법.

청구항 21

제 16 항에 있어서, 액화된 펠렛 코팅 물질의 분사액이 펠렛 층 쪽으로 향하는 동안 공기가 펠렛 층을 통해 흐르게 하는 방법.

청구항 22

제 16 항에 있어서, 펠렛 층이 방출 위치에서의 독으로부터 종방향으로 이격된 통의 하나 이상의 속이 빈 독을 넘어서 통을 따라서 이동하고, 액화된 코팅 물질의 분사액이 펠렛 층 쪽으로 향하는 동안 공기가 펠렛 층을 통해 흐르게 하고 속이 빈 독의 개구부의 배열을 통해 통으로부터 바깥쪽으로 흐르게 하는 방법.

청구항 23

제 16 항에 있어서, 코팅 공정의 조건이 모니터링되고, 모니터링된 조건에 반응하여 하나 이상의 작업 매개변수가 모니터링된 조건에 반응하여 자동으로 조정되고, 작업 매개변수가 코팅될 펠렛이 통에 공급되는 속도, 공기 온도, 공기 흐름, 진동 진폭, 진동 강도, 진동 진동수, 진동 방향, 액화된 코팅 물질 분사 속도 및 분사 압력으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 24

제 16 항에 있어서, 액화된 펠렛 코팅 물질의 분사액이 펠렛 층 쪽으로 향하는 동안 공기가 펠렛 층을 통해 흐르게 하고, 하나 이상의 작업 매개변수가 모니터링된 조건에 반응하여 자동으로 조정되고, 작업 매개변수가 코팅될 펠렛이 통에 공급되는 속도, 공기 온도, 공기 흐름, 진동 진폭, 진동 강도, 진동 진동수, 진동 방향, 액화된 코팅 물질 분사 속도 및 분사 압력으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 25

제 16 항에 있어서, 기다란 통의 유출구 말단이 유입구 말단보다 더 낮고, 이렇게 함으로써 통에서의 펠렛의 이동 방향으로 아래쪽으로 기울고, 펠렛을 상기 제 1 위치에서 통 안으로 연속으로 공급할 때, 펠렛 층의 표면을 통의 길이 방향에 대해 실질적으로 평행하게 유지시키는 속도로 펠렛이 공급되는 방법.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 펠렛에 코팅을 적용하는 시스템, 방법 및 장치에 관한 것이고, 제약학적 투여 제형 및 다른 펠렛 모양 물질을 코팅하는 데 특별한 유용성을 갖는다.

배경기술

<2> 투여 제형, 예를 들어 압축정, 저작정, 속용정, 캡슐, 연질겔 및 겔캡은 제약 분야에 알려져 있다. 이러한 투여 제형의 제조는 종종 단계적으로 수행된다. 일부 제조 단계는 연속적이고, 일부는 "회분" 공정으로 수행된다. 차이점은 연속 제조 단계에서는 투여 제형이 보통은 어떠한 시간 제한 없이 연속으로 한 가공 단계로 공급되고 그로부터 회수될 수 있는 반면, 회분 공정에서는 어느 일정 양의 투여 제형이 가공 단계에 공급되고, 이어서 가공되어 회수된다는 점이다.

<3> 이러한 다수의 투여 제형 제조시, 펠렛을 필름으로 또는 필름의 층으로 코팅하는 것은 흔하다. 제약학적 생성물의 경우에서, 코팅은 많은 목적을 가질 수 있다. 코팅은 장식용일 수 있거나, 제약학적 활성일 수 있거나, 또는 다른 방식으로 기능성일 수 있다. 예를 들어, 코팅은 약물의 일부가 분진 형태로 방출되는 것을 방지하는 데 이용될 수 있다. 그것은 활성 약물 또는 충전제 또는 결합제의 불쾌한 냄새 또는 맛을 차폐하는 데 이용될 수 있다. 그것은 투여 제형에 더 매끈하고 덜 흡수성인 외층을 제공함으로써 삼키는 것을 용이하게 하는 데 이용될 수 있다. 투여 제형의 내용물의 조기 소화를 방지하는 데에 위액에 대해 내성인 코팅이 이용될 수 있다. 또, 코팅은 소장에 의한 약물의 흡수 속도를 조절할 수 있다. 또, 코팅은 기본 투여 제형과 함께 다른 약물의 투여량을 제공하는 데 이용될 수 있다. 마지막으로, 코팅은 정의 외관을 개선할 수 있고, 확인을 위해 정에 구별 색상을 부여할 수 있고, 인쇄가능 표면을 제공할 수 있다.

<4> 투여 제형은 용기 안에서 투여 제형이 움직이는 동안에 투여 제형의 표면 상에 액화된 코팅 물질을 분사하는 기계를 이용해서 코팅될 수 있다. 전형적인 액화 코팅 물질의 예는 히드록시프로필메틸셀룰로오스(HPMC) 및 전분 기재 물질을 포함한다. 이들 코팅 물질은 안료를 포함할 수 있거나 또는 포함할 수 없다.

<5> 두 가지 흔한 유형의 기계는 분사 공정 동안 수평축 둘레를 회전하는 드럼 내에서 정을 텀블링시킨다.

<6> 제약학적 부피 생성물의 코팅 단계는 가장 흔하게는 회분 공정이고, 가장 흔히 이용되는 회분 공정에서는 천공된 팬 코팅 기계가 이용된다. 천공된 팬 기계는 하우징 내에서 수평축 둘레를 회전하는 천공된 회전형 드럼을 포함하고, 드럼 내에 위치하는 다수의 노즐을 추가로 포함한다. 노즐은 드럼 내에서 코팅 물질의 분사액을 생성하고, 이렇게 함으로써, 드럼 내에 위치하는 투여 제형들이 분사 패턴 안으로 및 밖으로 텀블링하고 어느 기간이 지나면 표면 상에 코팅을 축적한다.

<7> 적당한 배관을 이용하여 공기를 천공된 팬 기계의 하우징을 통하게 함으로써, 공기가 천공된 드럼을 통과해서 그 안에서 텀블링하는 투여 제형에 이른다. 드럼의 천공구멍은 텀블링하는 투여 제형을 공기 흐름에 노출시키고, 이로 인하여 더 균일한 건조가 일어난다. 드럼은 정에 분사되는 물질의 분배를 개선하기 위해 투여 제형의 혼합을 증진시키는 배플을 추가로 포함한다.

<8> 불행하게도, 회분 코팅은 단점을 갖는다. 예를 들어, 회분 코팅에 이용되는 다양한 장치 각각은 미국 식품의약청(FDA)이 정한 표준을 충족시켜야 하는 분리된 청정실에 넣는다. 이것은 공간 및 기계의 견지에서 보면 상대적으로 많은 양의 자본을 요구한다.

<9> 또, 피드백을 이용해서 매개변수가 조절될 수 있는 연속 공정을 조절하는 것보다 오히려, 조절 알고리즘이 공정을 정의하기 어려운 종결점 쪽으로 조절하려고 시도하기 때문에 회분 코팅 공정을 조절하는 것이 어렵다.

<10> 지금까지, 회분 코팅 공정은 제조자가 공정 단계들을 상호 연결하는 것을 억제하고, 제조 요건을 충족시키는 다양한 종류 및 성능의 연속 단계들을 유연성있게 상호 연결하는 것을 억제하였다. 연속 가공 단계들을 줄지어서 커플링함으로써 제조 속도를 증가시키고 합리화하는 방법은 제약학적 생성물의 대량 생산에 필요한 시설 규모 감소를 포함해서 많은 경제적 이익을 제공할 것이다. 일반적으로, 정 압축 같은 다른 유사하거나 또는 상이한 작업을 연결할 수 있도록 정 및 다른 투여 제형을 형성하기 위한 연속 코팅 방법을 생성하는 것이 바람직할 것이다. 이렇게 연결함으로써, 투여 제형 제조를 전체적인 연속 공정으로 수행하는 것이 가능할 것이다.

<11> 투여 제형의 연속 코팅 방법도 또한 존재한다. 한 예는 오히라 테크놀로지(O'Hara Technologies)(캐나다 온

타리오주 리치몬드 힐)에서 제조한 모델 CC-3015 연속 코팅기이다. 이들 연속 코팅 방법은 회전 실린더를 이용하고, 일반적으로, 상대적으로 큰 처리 부피에 제한된다. 그 이유는 분사 시스템이 코팅될 펠렛 층에 얼마나 가까울 수 있는지에 대한 실용적 제한이 있기 때문이다. 요구되는 분사기 - 층 간 거리, 및 또한 코팅되는 생성물 근처에 모니터링하는 센서를 수용해야 하는 필요성이 실린더의 직경이 얼마나 작을 수 있는지에 대한 제한을 부과하고, 따라서, 연속 코팅 방법을 더 낮은 처리 부피로 규모를 축소할 수 있는 제조자의 능력을 제한한다. 따라서, 연속 코팅은 처방전 없이 살 수 있는 제품, 예를 들어 칼슘 보충제, 제산제, 및 많은 부피로 판매되는 다른 제품의 제조에 유용하지만, 대부분의 처방약의 경우 같은 더 낮은 처리 부피로 사용하기에 실용적이 되도록 하기 위해 연속 코팅 기계의 규모를 축소하는 것은 어렵다. 따라서, 많은 처방약의 코팅은 여전히 회분 방식으로 수행된다.

<12> 현존하는 회분 코팅 기계 및 연속 코팅 기계에 공통되는 또 하나의 문제는 이들 기계에서 정이 마주치는 전단력 및 전단응력이 정, 특히 다층 정 및 물리적으로 덜 강한 제제를 갖는 정을 쪼개거나 또는 깎을 수 있다는 점이다.

<13> <발명의 요약>

<14> 본 발명은 회전 실린더를 사용하지 않고 따라서 최소 실린더 크기 제한이 전혀 없는 코팅 장치의 분사액에 펠렛, 예를 들어 의약 정 같은 투여 제형을 연속 노출시키는 것을 제공한다. 또, 회전 실린더에 의해 부과되는 구속 조건들이 제거되기 때문에 공정 모니터링 및 피드백이 더 용이하다.

<15> 간략히 말하면, 회전 실린더의 경우, 분사 장치가 실린더 내부에 있어야 하고, 따라서 상대적으로 작은 직경을 갖는 실린더의 경우에는 펠렛 층에 너무 가까울 수 있다. 본 발명은 진동을 이용해서 통(trough)에 있는 펠렛 층의 구름(rolling) 운동을 유발함으로써 분사 장치의 높이 제한을 피한다. 통은 최상부가 개방될 수 있거나, 또는 폐쇄된 경우이면, 분사 노즐이 펠렛 층으로부터 요구되는 거리에 배치될 수 있도록 하는 모양을 가질 수 있다. 통은 아치형 횡단면을 가질 수 있지만, 반드시 그럴 필요는 없다.

<16> 진동 마무리는 물질 처리, 예를 들어 입자 밀링(milling)에 오랫동안 이용되어 왔다. 일반적으로, 진동 마무리 공정은 상이한 질량의 입자의 혼합물, 예를 들어 마모제 및 마무리할 부품을 이용한다. 그러나, 우리가 알고 있는 한에서는, 회전에 의해서가 아니라 진동 운동에 의해 층의 구름(rolling) 순환이 유발되는 층에서 모두가 실질적으로 동일 질량을 갖는 펠렛을 코팅하는 데 성공적인 코팅 시스템을 이용하지 못하였다.

<17> 더 구체적으로 말하면, 본 발명에 따르는 연속 펠렛 코팅 장치에서, 기다란 통은 통의 길이 방향을 따라서 종방향 거리로 서로 분리된 유입구 및 유출구를 갖는다. 코팅될 펠렛을 유입구에 인접한 위치에서 통 안으로 연속으로 전달하기 위한 공급기가 제공되고, 이렇게 함으로써, 펠렛이 공급기에 의해 전달될 때 통을 따라서 종방향으로 이동하는 펠렛 층을 통에 확립한다. 통 내에 유출구에 인접하여 배치되는 독(weir)은 코팅될 펠렛이 공급기에 의해 통에 전달될 때 펠렛이 넘어서 방출되는 가장자리를 갖는다. 독은 통에 펠렛 층의 최대 수준을 확립한다. 하나 이상의 분사 노즐이 통 내의 펠렛 층의 최대 수준 위에 배치되고, 각 분사 노즐은 통 내의 유입구와 유출구 사이의 중간 위치에서 펠렛 쪽으로 액화된 코팅 물질의 분사액을 향하게 하도록 배열된다. 통에 연결된 역학적 에너지 부여원이 통을 진동시키고, 이렇게 함으로써, 펠렛이 통을 따라서 이동할 때 실질적으로 모든 펠렛이 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되도록 층을 회전시키면서 통 안에 있는 펠렛 층을 실질적으로 유동화 상태로 유지시킨다.

<18> 코팅 장치의 바람직한 한 실시태양에서, 통의 길이는 직선형이고, 통은 그의 길이 방향에 대해 실질적으로 평행한 축을 선회하고, 역학적 에너지 부여원이 선회축으로부터 횡방향으로 이격된 위치에서 통에 연결되고, 선회축 둘레의 모멘트로서 통에 충격량 성분을 적용하도록 배열된다. 이들 충격량 성분은 실질적으로 모든 펠렛이 층의 표면에 이르러서 그들이 유입구에서부터 유출구까지 이동하는 동안 때때로 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되도록 통 내의 펠렛 층을 회전시키기에 충분한 강도를 갖는다.

<19> 회전 실린더가 필요없기 때문에, 코팅 장치는 분사 노즐 어셈블리의 전부 또는 일부가 펠렛 층의 펠렛 위에 어느 거리에도 위치할 수 있게 하면서 상대적으로 작은 크기로 규모가 축소될 수 있다. 회전 실린더 제거의 또 하나의 이점은 펠렛 층이 곧은 경로를 따라서 이동해야 할 필요가 없다는 것이다. 층은 예를 들어 원형, 아치형 또는 나선형 경로로 이동할 수 있다.

<20> 역학적 에너지 부여원은 바람직하게는 통에서 펠렛 층을 회전시키기에 충분한 강도를 갖는 충격량 성분을 적용하도록 배열되고, 이렇게 함으로써 실질적으로 모든 펠렛이 층의 표면에 이르러서 그들이 유입구에서부터 유출구까지 이동하는 동안 때때로 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출된다. 또, 장치는 바람직하게는 충격량 강도,

진폭, 방향 및/또는 진동수를 조정하는 수단을 포함한다.

- <21> 본 발명의 한 실시태양에서는, 통에서의 펠렛 체류 시간의 개선된 균일성을 달성하기 위해 하나 이상의 추가의 덕, 바람직하게는 일련의 종방향으로 이격된 덕이 통 내에 유입구와 유출구 사이에 제공된다.
- <22> 본 발명의 다른 한 양상에 따르면, 공기 구멍의 배열이 통에 형성되고, 덩개가 통과 협력 작용하여 공기 충만실을 제공한다. 덩개는 통의 위 또는 아래에 위치할 수 있고, 공기가 공기 구멍을 통해 흐르게 하고 펠렛 층을 통해 흐르게 하기 위해 송풍기가 공기 충만실에 연결된다. 임의로, 덩개는 통의 위 및 아래 두 곳에서 공기 충만실을 제공하도록 배열될 수 있다. 액화된 코팅 물질의 분사액이 펠렛 쪽으로 향하는 동안에 공기가 층을 통해 흐를 수 있고, 또, 코팅 물질이 분사되지 않는 동안에도 층을 통해 흐를 수 있다. 바람직하게는, 공기는 통에서 펠렛 층을 통해 흐르고 펠렛 층 내부로부터 공기 구멍을 통해 통으로부터 바깥쪽으로 흐른다. 그러나, 공기가 반대 방향으로, 즉 통의 공기 구멍을 통해 펠렛 층 안으로 이동하는 것도 또한 가능하다.
- <23> 공기 구멍은 속이 비어 있을 수 있는 하나 이상의 중간 덕에 혼입될 수 있다. 예를 들어, 코팅 장치는 통 내에 유입구와 유출구 사이에 하나 이상의 추가의 속이 빈 덕을 포함할 수 있다. 추가의 덕은 통의 유입구 및 통의 유출구에 대항하는 벽을 가질 수 있고, 벽 중 하나 또는 둘 모두가 공기 구멍의 배열을 가질 수 있다. 통과 협력 작용하는 덩개가 공기 충만실을 형성하고, 공기 충만실에 연결된 송풍기가 공기를 속이 빈 덕의 공기 구멍을 통해 흐르게 하고 펠렛 층을 통해 흐르게 하는 데 이용될 수 있다. 바람직하게는, 공기는 펠렛 층을 통해 흐르고 속이 빈 덕의 공기 구멍을 통해 바깥쪽으로 흐른다. 그러나, 공기 구멍이 통의 바닥에 형성되는 앞에 기술한 실시태양에서처럼, 공기는 반대 방향으로 흐르게 할 수 있다. 앞에 기술한 실시태양에서, 펠렛의 순환은 통의 진동 및 공기의 흐름 둘 모두에 의해 영향받는다. 그러나, 속이 빈 덕의 경우, 공기가 공기 구멍을 통해 수평으로 또는 거의 수평으로 흐르고, 펠렛의 순환 운동에 영향을 덜 미친다.
- <24> 코팅 장치의 바람직한 한 실시태양에서는, 코팅 장치의 작업 조건을 모니터링하기 위한 모니터가 제공되고, 모니터에 반응하는 조절기가 장치의 하나 이상의 작업 매개변수를 조정한다. 조정될 수 있는 작업 매개변수는 공급기가 코팅될 펠렛을 통에 전달하는 속도, 공기 온도, 공기 흐름, 진동 진폭, 진동 강도, 진동 진동수, 진동 방향, 액화된 코팅 물질 분사 속도 및 분사 압력을 포함한다.
- <25> 통이 직선형이든 굽은 형, 예를 들어 원형, 아치형 또는 나선형이든, 역학적 에너지 부여원이 통에 충격량 성분을 적용하도록 배열되고, 이것은 또한 중력의 힘을 초과하는 힘을 펠렛 층에 적용한다. 실질적으로 모든 펠렛이 층의 표면에 이르러서 그들이 유입구에서부터 유출구까지 이동하는 동안 때때로 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되도록, 통 내의 펠렛 층이 연속 회전하게 하도록 충격량 성분이 배향되고 시간적으로 조정된다.
- <26> 공기 흐름이 진동과 함께 이용되는 경우, 코팅 장치의 작업 조건을 모니터링하기 위한 모니터도 또한 포함될 수 있고, 모니터에 반응하여 앞에서 언급한 작업 매개변수 중 하나 이상을 조정하기 위한 조절기가 제공될 수 있다.
- <27> 공기 흐름이 이용되는 경우, 특히 공기 흐름이 펠렛 층의 펠렛 운동에 영향을 주는 실질적 수직 성분을 갖는 경우, 충격량 성분은 중력에 의해 및 층을 통해 흐르는 공기에 의해 층에 적용되는 힘들의 합성을 초과하는 힘을 펠렛에 적용해야 한다. 여기서도, 역시, 실질적으로 모든 펠렛이 층의 표면에 이르러서 그들이 유입구에서부터 유출구까지 이동하는 동안 때때로 액화된 코팅 물질의 분사액에 노출되도록, 통 내의 펠렛 층이 연속 회전하게 하도록 충격량 성분이 배향되고 시간적으로 조정되어야 한다.
- <28> 본 발명의 또 다른, 하지만 관련된 양상은 펠렛을 연속 코팅하는 방법이다. 이 방법은 연속으로 수행되는 4 개의 작업을 포함한다. 통의 길이를 따라서 제 1 위치에서 기다란 통에 펠렛을 연속 공급하고, 통에서 종방향으로 연속으로 이동하는 펠렛 층을 통 내에 유지시킨다. 액화된 펠렛 코팅 물질의 분사액이 통의 길이를 따라서 중간 위치에서 통 내의 펠렛 층 쪽으로 향한다. 통은 층이 실질적으로 유동화되고 실질적으로 모든 펠렛이 그들이 통을 따라서 이동하는 동안 때때로 분사액에 노출되도록 펠렛 층이 회전하게 하도록 진동한다. 코팅된 펠렛이 제 1 위치로부터 종방향으로 이격된 방출 위치에서 통의 덕을 넘어서 방출된다. 코팅된 펠렛이 방출될 때 그들이 수집된다. 코팅 물질의 분사액을 펠렛 층 쪽으로 향하게 하는 중간 위치는 제 1 위치와 방출 위치 사이이다.
- <29> 통의 길이가 직선형인 경우, 통의 진동은 통에서 펠렛 층을 회전시키기에 충분한 강도를 갖는 충격량 성분을 통의 길이 방향에 대해 평행인 축 둘레에 모멘트로서 통에 적용함으로써 수행될 수 있다.
- <30> 액화된 펠렛 코팅 물질은 코팅 물질이 코팅 물질의 용매가 펠렛의 표면을 손상시키지 않도록 하는 부분 건조된 상태로 펠렛에 이르기에 충분한 펠렛으로부터의 거리에 위치하는 하나 이상의 분사 노즐에 의해 통 내의 펠렛

층을 향해 분사될 수 있다.

- <31> 통에서의 펠렛 체류 시간을 더 균일하게 하기 위해, 펠렛 층은 중간 위치에서 추가의 하나의 독을 넘어서 또는 일련의 종방향으로 이격된 독을 넘어서 통을 따라서 이동할 수 있다.
- <32> 코팅 물질의 낭비를 최소화하기 위해 또는 코팅 물질의 분포를 돕기 위해, 공기가 펠렛 층을 통해 흐르게 하는 것도 또한 바람직하다. 공기는 통의 개구부의 배열을 통해 안쪽으로 또는 바깥쪽으로 펠렛 층을 통해 흐르게 할 수 있다. 개구부는 통의 길이를 따라서 중간 위치에서의 하나 이상의 속이 빈 독에 형성될 수 있고, 그 경우, 개구부를 통한 공기 흐름은 수평이거나 또는 거의 수평일 수 있다. 여기서도, 역시, 공기 흐름은 속이 빈 독의 개구부의 배열을 통해 통 안으로 흐르거나 또는 통으로부터 바깥쪽으로 흐를 수 있다.
- <33> 바람직하게는, 코팅 공정의 조건이 모니터링되고, 앞에서 언급한 작업 매개변수 중 하나 이상이 모니터링된 조건에 반응하여 자동으로 조정될 수 있다.
- <34> 정 의 회분 코팅에서, 정 층은 상대적으로 깊을 수 있다. 그러나, 본 발명에서는, 코팅이 회분 공정이 아니라 연속 공정이다. 연속 코팅 공정에서는, 상대적은 얇은 정 층을 유지하는 것이 바람직하다. 본 발명의 바람직한 한 실시태양에서는, 통이 아래쪽으로 기울도록 통을 탑재함으로써 과도한 층 깊이를 피할 수 있다. 즉, 통은 그의 출구 말단이 그의 유출구 말단보다 더 낮도록 탑재된다. 아래쪽으로 기울 정도를 적당하게 채택함으로써, 통에서의 정 층의 깊이가 통의 길이를 따라서 실질적으로 일정하게 유지될 수 있다.
- <35> 본 발명의 바람직한 한 실시태양에서는, 통의 내표면을 그것이 적은 양의 거칠기를 갖도록 마무리하는 것이 바람직하다. 약 0.05 μm 미만의 평균 표면 거칠기 Ra를 갖는 매우 매끈한 "거울" 마무리가 회전 드럼 코팅기에서는 전형적이다. 그러나, 진동 통의 경우에는, 정 의 마찰 계수에 의존해서, 유사한 마무리가 신뢰성 있는 정 층 회전을 달성하기에 충분한 마찰을 나타낼 수 없다. 본 발명의 코팅 장치의 경우, 약 0.2 μm 내지 0.8 μm 의 범위의 평균 표면 거칠기 Ra를 갖는 통을 이용해서 다양한 정에 대해 좋은 결과를 달성하였다.
- <36> 공기가 펠렛 층을 통해 흐르게 할 때 모니터링되는 공정 조건에 반응해서 자동으로 하나 이상의 작업 매개변수가 조정될 수 있다.
- <37> 본 발명은 통상의 코팅 장치 및 방법에 비해, 특히, 그것이 규모 축소될 수 있다는 점, 그것이 조절될 수 있다는 점, 및 코팅되는 생성물의 손상을 감소시킬 수 있다는 점에서 많은 이점을 갖는다. 코팅 장치가 규모 축소될 때, 감소된 층 깊이는 또한 생성물에 대해 중량에 의해 유발되는 손상을 감소시킬 수 있다. 게다가, 본 발명의 경우, 회분 공정 코팅 단계가 다양한 처리 부피에서 연속 코팅 단계로 대체될 수 있고, 연속 코팅 단계가 다른 상류 및 하류 연속 가공 단계와 연결될 수 있다.
- <38> 본 발명의 다른 세부 사항 및 이점은 도면과 함께 읽을 때 다음 상세한 설명으로부터 명백할 것이다.

발명의 상세한 설명

- <47> 본원에서 사용되는 "펠렛"이라는 용어는 단단한, 또는 적어도 외부적으로 단단한 경구 전달되는 제약학적 투여 제형, 비타민, 캔디, 저작 껌, 구강 청정제(breath mint), 동물 사료 및 기타 등등을 포함한다. 보통, 본원에 기술된 방법 및 장치에 의해 코팅되는 모든 펠렛은 실질적으로 동일 크기 및 조성을 가질 것이다.
- <48> 도 1의 코팅 장치는 3 개의 주요 구역, 즉 공급기 구역 (10), 코팅 구역 (12) 및 방출 구역 (14)를 포함한다.
- <49> 공급기 구역 (10)은 코팅될 펠렛을 요망되는 위치에 정의된 평균 속도로 연속으로 전달하는 데 적당한 다양한 기구 중 어느 것이라도 될 수 있다. 도 1에서, 공급기는 컨베이어 벨트 (16)을 포함하고, 그 위에서 펠렛 (18)이 슈트 (20)으로 운반된다. 공급기가 펠렛을 슈트를 통해 전달하는 속도는 조정될 수 있어야 하고, 벨트 컨베이어의 경우, 공급 속도는 벨트 구동 드럼, 예를 들어 드럼 (22)에 연결된 구동 모터(도 1에 나타내지 않음)의 속도를 조절함으로써 조정될 수 있다. 공급기가 펠렛을 전달하는 속도는 수 초 같은 짧은 간격에 대해서는 잘 정의될 필요는 없다. 그러나, 속도는 1 분 같은 더 긴 간격에 대해서는 합리적으로 잘 정의될 수 있어야 하고, 예를 들어 분당 1000 $\sqrt{100}$ 펠렛의 평균 속도이다. 진공 컨베이어, 스크루 컨베이어, 엘리베이터, 진동 컨베이어 및 다른 적당한 컨베이어 같은 다양한 다른 형태의 공급 기구도 또한 이용될 수 있다.
- <50> 펠렛은 슈트 (20)을 통해 기다란 진동 통 (24) 안에 바람직하게는 통 "유입구"라고 불리는 통의 한 말단에 인접한 위치에 떨어진다. 도 1에서, 유입구는 참조 부호 (26)으로 지정된다. 통은 도 1에서처럼 개방될 수 있거나, 또는 나중에 기술하는 바와 같이 공기 층만실이 형성되도록 폐쇄될 수 있다. 후자의 경우, 유입구는 덮개에 있는 개구부에 인접한 위치이고, 이것은 조절될 수 있거나 또는 조절될 수 없다. 독 (28)은 유입구

(26)으로부터 종방향으로 이격된, 바람직하게는 유입구 (26) 반대쪽에 있는 통의 말단에 위치하는, 유출 위치, 또는 "유출구" (30)에 배치된다. 독은 상부 가장자리 (32)를 가지고, 이 가장자리를 넘어서 펠렛이 통으로부터 벨트 컨베이어 또는 호퍼 형태일 수 있는 수집기 (34)로 방출된다. 도 1에 나타난 독은 세그먼트형 플레이트 형태이다. 별법으로, 통의 유출구에 경사로가 이용될 수 있고, 본원에서 사용되는 "독"이라는 용어는 펠렛이 넘어서 방출될 수 있는 경사로 및 다른 유사한 장벽을 포함한다.

- <51> 독 (28)의 상부 가장자리는 수평일 수 있거나 또는 경사질 수 있고, 곧을 필요는 없다. 그러나, 상부 가장자리의 모양에 상관 없이, 독은 통에서 펠렛의 층 (34)에 대해 최대 수준을 확립한다. 기술하는 바와 같이, 층의 펠렛은 통의 진동에 의해 실질적으로 유동화되고, 즉, 쉽게 흐를 수 있게 된다. 따라서, 펠렛이 주어진 속도로 통의 유입구에 공급될 때, 층이 유출구 쪽을 향해서 서서히 이동하고, 펠렛들은 실질적으로 동일 속도로 유출구로부터 방출된다. 진동이 일어나기 때문에, 유동화된 펠렛 층의 상부 표면은 다양한 인자, 예를 들어 진동 크기, 층을 통하는 공기 흐름, 펠렛의 성질 등에 의존해서 보통 수평면으로부터 약 10 내지 20°의 범위의 각으로 배치될 것이다. 그러나, 몇몇 경우에서, 층의 표면은 45° 이상의 각에 이를 수 있다.
- <52> 통 (24)는 그의 모서리 (40) 중 하나를 따라서 한 조의 탄력성 지지체(도 1에는 나타내지 않음)에 의해 프레임 (38)에 유연성 있게 지지된다. 이들 지지체는 통의 옆으로 대어 뺀고 통의 길이 방향에 대해 실질적으로 평행한 선회축을 효과적으로 확립한다. 선회축은 바람직하게는 통의 옆으로 대지만 통의 내부에, 또는 통의 위 또는 아래에 있을 수 있다.
- <53> 통은 통이 선회하는 모서리의 반대쪽에 있는 모서리에서 통을 따라서 종방향으로 뺀는 막대 (50)에 한 조의 팔 (42), (44), (46) 및 (48)에 의해 연결된다. 막대 (50)은 스프링 (52)에 의해 프레임에 탑재되고, 신속하게 반복되는 역학적 충격량을 막대에 적용하는 에너지 부여원 (54)에 연결된다. 나타난 장치에서는, 충격량이 막대에 수직으로 위쪽으로 적용될 수 있다. 그러나, 충격량이 선회축 둘레의 모멘트로서 적용되도록, 충격량은 직접 통의 선회축 쪽으로 향하는 방향 이외의 다른 어떠한 방향으로도 적용될 수 있다.
- <54> 반복된 충격량은 통에서 펠렛 층을 유동화하기에 충분한 강도를 가져야 하고, 동시에, 펠렛이 층의 낮은 부분으로부터 표면으로, 이어서 다시 층의 낮은 부분으로 연속으로 순환하도록 펠렛 층의 회전을 일으켜야 한다. 따라서, 층을 통해 위쪽으로 또는 아래쪽으로 흐르는 어떠한 공기의 영향도 고려하여, 충격량은 펠렛 층에 대한 중력의 영향을 극복하기에 충분하여야 한다. 막대 (50)의 이동은 보통 0.1 내지 5 mm의 범위일 것이다. 물론, 충격량의 강도는 그의 진폭, 즉 막대 (50)의 이동 범위, 뿐만 아니라 막대의 이동 속도, 즉, 막대의 이동 진폭을 시간에 대해 플롯팅할 때 각 충격량의 선두 및 후미 가장자리에서의 기울기에 의존한다. 펠렛 층의 회전 및 유동화는 충격량의 강도 뿐만 아니라 충격량이 적용되는 진동수에 의해 영향받고, 진동수는 바람직하게는 약 500 내지 3500 Hz의 범위이다.
- <55> 에너지 부여원 (54)는 역학적 진동을 생성하는 다양한 기구 중 어느 것도 될 수 있고, 예를 들어 새프트 상에 탑재된 편심축을 갖는 전기 모터, 선형 기기, 예를 들어 전자기 진동기, 서보모터 등일 수 있다. 에너지 부여원은, 적절히 동기화된다면, 다수의 에너지 부여 유닛으로 이루어질 수 있다. 서보모터가 쉽게 조절되기 때문에 바람직하다.
- <56> 바람직하게는, 충격량 성분의 하나 이상의 매개변수, 예를 들어 강도, 진폭, 방향 또는 진동수가 조정될 수 있고, 적당한 조정 수단이 에너지 부여원의 부분으로서 포함될 수 있다. 조정 수단은 예를 들어 전기 모터 속도 조절기, 전자기 진동기를 작동하기 위한 전기 펄스 공급원, 또는 폭넓고 다양한 등가 조정 기기 어느 것도 될 수 있다. 방향 조정의 경우, 조정 수단은 예를 들어 에너지 부여원 자체 또는 그의 출력 새프트 또는 팔을 이동하기 위한 기구, 또는 합성 충격량의 방향을 조정하기 위해 함께 커플링되는 둘 이상의 공급원에 의해 전달되는 충격량의 상대 진폭을 조정하기 위한 기구일 수 있다. 조정 수단은 코팅 두께, 펠렛 공급 속도 및 기타 등등 같은 코팅 작업의 조건을 모니터링하는 데 이용되는 하나 이상의 센서로부터의 피드백 존재 또는 부재 하에 수동으로, 또는 자동으로 조정될 수 있다.
- <57> 통의 내부에는 매끈한 거울 마무리, 즉 약 0.05 μm 미만의 평균 표면 거칠기 Ra를 갖는 마무리를 피해야 하는데, 그 이유는 일부 정제의 경우에, 그것이 신뢰성 있는 정 층 회전을 달성하기에 충분한 마찰을 나타내지 못하기 때문이다. 본 발명의 코팅 장치의 경우, 약 0.2 μm 내지 0.8 μm 의 범위의 평균 표면 거칠기 Ra를 갖는 통을 이용해서 넓고 다양한 정제에 대해서 양호한 결과를 달성할 수 있다.
- <58> 분사 노즐 (56) 및 (58)은 프레임에 탑재되고, 통 내의 유입구 (26)과 유출구 (30) 사이의 중간 위치에서 펠렛 층 쪽을 향해 아래쪽으로 액화된 코팅 물질의 편형 분사 패턴을 향하게 하도록 배열된다. 편형 분사 패턴은 바

람직하게는 통의 방향에서는 상대적으로 넓고, 통의 폭 방향에서는 상대적으로 좁다.

- <59> 코팅 물질은 다양한 공지 코팅 물질 중 어느 것도 될 수 있다. 제약학적 정의 경우, 예를 들어, 코팅 물질은 분사액이 펠렛의 층에 접근할 때 부분적으로 증발하는 적당한 비히클, 예를 들어 물 또는 유기 용매 중의 안료 및 불투명화제, 예를 들어 이산화티탄(TiO₂)과 함께 중합체, 예를 들어 폴리비닐피롤리돈 (PVP) 또는 히드록시 프로필셀룰로오스 (HPC)의 조합일 수 있다.
- <60> 펠렛에 적용되는 코팅의 조건을 모니터링하는 데는 다양한 기기가 이용될 수 있다. 도 1에서는, 센서 (60)이 통에서의 펠렛 층의 이동 방향에 대해 제 2 분사 노즐 (58)의 하류에 있는 위치에서 펠렛 층 위에 프레임 (38)에 탑재된다. 센서는 모니터(도 1에 나타내지 않음)와 결합되고, 모니터는 펠렛 상의 코팅 두께를 모니터링하기 위한 분광기일 수 있다. 코팅되지 않은 펠렛이 공급기 구역 (10)에 의해 통에 공급되는 속도를 조절하는 데에 분광기로부터의 피드백 신호를 이용할 수 있다. 온도 및 습도 같은 코팅 장치의 다른 조건이 모니터링될 수 있고, 작업 매개변수, 예를 들어 펠렛 공급 속도, 진동 진폭, 진동 강도(진폭 및 진폭 변화 속도에 의존함), 진동 진동수, 코팅액 분사 속도 및 분사 압력을 조절하는 데에 코팅 두께 뿐만 아니라 이들 다른 조건들이 개별적으로 또는 조합해서 이용될 수 있다. 펠렛 층을 통해 공기를 흐르게 한 경우, 공기의 온도 및 흐름 속도도 하나 이상의 모니터링되는 조건에 반응해서 조절될 수 있다.
- <61> 도 2는 공기 통로의 배열이 통에 형성되고, 통과 통 위아래 각각의 덮개의 협력 작용에 의해 상부 및 하부 공기 충전실이 형성된 본 발명에 따르는 코팅 장치의 한 변형을 나타낸다. 이들 공기 충전실은 공기 통로를 통해서 및 통 안의 펠렛 층을 통해서 공기 흐름을 유지하기 위해 제공된다.
- <62> 통 (62)는 도 1의 팔 (42) - (48)과 유사한 한 조의 팔에 지지되는 진동 통이다. 이와 같은 하나의 팔 (64)가 도 2에 나타나 있고, 엘라스토머성 막대 (68)을 포함하는 탑재 구조물 (66) 상에 한 말단에 지지된다. 팔 (64)의 반대쪽 말단 (70)은 도 1의 에너지원 (54)과 유사한 에너지원(나타내지 않음)에 연결된다.
- <63> 공기 통로의 배열 (72)가 통에 형성된다. 통로는 통 내의 펠렛 층 (74)의 펠렛보다 더 작고, 개구부 대부분이 층 최상부 아래에 있도록 위치한다.
- <64> 통에는 상부 가장자리를 따라서 종방향으로 뺀 1 쌍의 플랜지 (76) 및 (78)이 제공된다. 엘라스토머성 밀봉 스트립 (80) 및 (82)가 각 플랜지와 클램핑 스트립 (84) 및 (86) 사이를 죄고, 상부 덮개 (88) 및 하부 덮개 (90)의 플랜지 사이에서 뺀다.
- <65> 상부 덮개 (88)은 공기 통로 (92)를 가지고, 하부 덮개 (90)은 공기 통로 (94)를 갖는다. 펠렛 층 (74)는 양방향 화살표 (96)에 의해 지시되는 방향으로 엘라스토머성 막대 (68)의 위치에서 축 둘레로 위아래로 진동하는 팔 (64)를 포함한 팔을 통해 통에 부여되는 진동의 결과로서 유동화된다. 통의 운동은 펠렛 층을 실질적으로 유동화하고, 펠렛이 화살표 (98)로 지시되는 회전 경로로 순환하게 한다. 도 2에 나타난 실시태양에서, 공기는 통로 (92)를 통해 상부 충전실 안으로 통과해서 아래쪽으로 펠렛 층 (74) 및 통로 (72)를 통해 하부 충전실 안으로 통과하고 통로 (94) 및 송풍기 (100)을 통해 바깥쪽으로 통과한다. 상부 및 하부 덮개는 완벽하게 밀봉될 필요는 없고, 나타난 실시태양에서는, 예를 들어, 위에 통이 탑재된 팔들이 하부 덮개 (90)의 슬롯을 통해 뺀다. 펠렛은 적당한 공기 차단 마개(나타내지 않음)를 통해, 예를 들어 2002년 7월 9일자로 등록된 미국 특허 6,416,261에 예시된 종류의 회전 플레이트 공급기를 통해 진동 통 안으로 공급되고 그로부터 방출되고, 이 특허의 기재 내용은 참고로 인용한다.
- <66> 펠렛 층을 통한 공기 흐름은 코팅 물질의 더 균일한 분포 및 건조를 제공하고, 분사 노즐, 예를 들어 노즐 (102)로부터 대기로의 분사액 입자의 손실을 감소시킨다. 나타난 실시태양에서는 펠렛 층을 통한 공기 흐름이 송풍기 (100)에 의해 하부 충전실로부터 바깥쪽으로 공기를 빼냄으로써 유지되지만, 대안으로서, 공기를 강제로 통로 (92)를 통해 상부 충전실로 흐르게 할 수 있다. 몇몇 경우에서, 공기의 상향 흐름, 즉 구멍 (72)를 통해 통 내의 펠렛 층 안으로의 공기 흐름을 유지하는 것이 바람직할 수 있다. 그 경우, 송풍기 (100)은 통로 (94)를 통해 하부 충전실 안으로 공기를 불어넣도록 배열될 수 있거나, 또는 송풍기를 이용해서 통로 (92)를 통해 상부 충전실로부터 바깥쪽으로 공기를 빼낼 수 있다. 이들 실시태양 중 어느 것에서도, 적절한 코팅 조건을 유지하기 위해 펠렛 층을 통해 흐르는 공기의 온도 및 습도가 조절될 수 있다.
- <67> 상부 공기 충전실 및 하부 공기 충전실 둘 모두를 갖는 것이 바람직하지만, 펠렛 층을 통한 공기 흐름의 이점은 상부 공기 충전실만을 갖거나 또는 하부 공기 충전실만을 갖는 코팅 장치에서도 실현될 수 있다. 게다가, 상부 공기 충전실이 이용되는 경우에 통에 펠렛을 공급하고 그로부터 펠렛을 방출하기 위한 공기 차단 마개를 제공하는 것이 절대적으로 필수적인 것은 아니지만 바람직한 것이라고 하더라도, 하부 충전실만을 갖는 코팅 장치의

경우에는 공기 차단 마개가 전적으로 불필요하다.

- <68> 도 3에 개략적으로 나타낸 바와 같이, 전형적인 통 (104)는 아치형 단면을 갖는다. 이 경우, 아치는 중심선 C (도 4에 끝을 맞대어 한 점으로서 나타냄)에 중심을 둔다. 펠렛은 통 내의 펠렛 층으로부터 독의 상부 가장자리를 넘어서 방출된다.
- <69> 통이 진동할 때, 독은 유동화된 펠렛 층의 최상부의 중심이 통의 바닥으로부터 측정된 일정 높이 H에서 유지되도록 실질적으로 고정된 위치에서 유동화된 펠렛의 최상부를 유지시킨다. 앞에서 언급한 바와 같이, 진동이 일어나는 동안, 층의 최상부는 보통 수평면으로부터 약 10 내지 20°의 범위의 각도를 이룰 것이다. 그러나, 통의 진동의 강도 및 방향 및 진동수, 통에서의 펠렛의 순환 패턴, 및 다른 인자, 예를 들어 공기 흐름 및 펠렛의 성질에 의존해서, 층의 최상부는 10 내지 20° 범위 밖의 각도로 배치될 수 있다.
- <70> 도 3에 나타낸 바와 같이, 정지하고 있는 경우, 층은 통의 길이 방향에 대한 횡단 방향으로 측정된 폭 W를 가질 것이다. 펠렛 층이 통상의 회전 드럼 대신에 진동 통에서 코팅되기 때문에, 통의 아치형 내벽을 완전한 실린더를 형성하도록 연장할 경우에 형성되는 실린더 (108) 위에 분사 노즐 (106) 또는 분사 노즐의 부분들이 위치하는 것이 가능하다. 따라서, 심지어 상대적으로 작은 횡단면을 가지는 펠렛 층을 갖는 코팅 장치에서도, 코팅 물질의 용매가 펠렛의 표면을 손상시키지 않고 코팅의 질을 손상시키지 않도록 분사되는 코팅 물질이 펠렛 층에 이르기 전에 충분히 건조할 정도로 층의 최상부로부터 충분히 먼 곳에 분사 노즐을 위치시키는 것이 가능하다.
- <71> 아치형 통의 경우, 층의 최상부 표면의 중심으로부터 아치 연장부 (108)까지의 거리 D가 수학적 $D = W^2/4H$ 에 의해 주어진다. 따라서, 노즐 어셈블리의 부분들이 펠렛 층의 최상부의 중심으로부터 D보다 더 큰 거리에, 즉, 통의 내벽의 아치형 연장부를 넘어서 있을 수 있다.
- <72> 도 4에 나타낸 통 (110)이 도 1의 코팅 장치 또는 도 2의 코팅 장치에 이용될 수 있다. 이 통 (110)은 한 말단에 방출 독 (112), 반대쪽 말단에 방출 독보다 더 높은 장벽 (114), 및 일련의 중간 독 (116)을 갖는다. 각 중간 독의 높이는 바람직하게는 방출 독 (112)의 높이보다 낮고, 또한 바람직하게는 통이 진동할 때 각 중간 독이 완전히 펠렛 층의 표면 아래에 있게 하는 것이다. 중간 독은 펠렛 층의 낮은 부분들의 중방향 이동을 차단하고, 통에서 각 펠렛의 체류 시간의 균일성을 개선한다. 단일의 중간 독 또는 나타낸 바와 같이 다수의 중간 독을 이용하는 것이 가능하다.
- <73> 하나 이상의 중간 독은 속이 비게 할 수 있고, 통 안으로 또는 통 밖으로 공기를 통과시키기 위한 구멍의 배열이 제공될 수 있다. 예를 들어, 도 5에 나타낸 바와 같이, 한쪽 말단에 방출 독 (120) 및 반대쪽 말단에 장벽 (122)를 갖는 통 (118)은 중간 독 (124)를 갖도록 형성된다. 중간 독은 속이 비어서, 통의 중방향에 대해 횡단하는 방향으로 통의 아래에서 뺀 터널 (126)을 형성한다. 통의 방출 말단 쪽으로 향하는 독의 벽 (128)은 반드시 그럴 필요는 없지만 바람직하게는 수직이거나 또는 거의 수직이고, 공기 통로의 배열을 갖는다. 중간 독의 반대쪽 면(도 5에 나타내지 않음)은 유사한 공기 통로의 배열을 가질 수 있다. 도 5의 통은 상부 공기 충전실을 갖거나, 하부 공기 충전실을 갖거나, 또는 도 2에서처럼 둘 모두를 갖는 코팅 장치에 이용될 수 있다. 공기 통로가 수직이거나 또는 거의 수직인 독 벽에 있기 때문에, 펠렛 층을 통한 공기 흐름 속도의 수직 성분은 작고, 통의 진동으로 인한 펠렛의 순환에 무시할 수 있을 정도의 영향을 미친다. 그러나, 공기 흐름은 균일한 코팅 조건을 유지하는 데 효과적일 수 있다. 여기서, 도 2의 실시태양에서처럼, 공기 흐름은 공기 통로를 통해 펠렛 층으로 안쪽으로 향하거나 또는 공기 통로를 통해 펠렛 층으로부터 바깥쪽으로 향할 수 있다. 또, 속이 빈 독은 더 균일한 체류 시간을 달성한다는 이점을 가지고, 물론 다수의 속이 빈 독이 통에 제공될 수도 있다.
- <74> 도 6에 도시된 조절 시스템에서, 분광기 (60)(도 1)은 그 아래를 통과하는 펠렛 층의 펠렛의 코팅의 색에 대해 민감하다. 색은 코팅 두께의 함수이다. 센서 (60)에 반응하는 모니터 (130), 예를 들어 분광기는 코팅 두께에 상응하는 신호를 생성하고, 모터 조절기 (134)를 작동시키고, 이것은 또한 펠렛 공급기 (10)을 작동시키는 서보 모터 (134)의 속도를 조절한다. 코팅이 너무 얇아지면, 펠렛이 통에 공급되는 속도가 감소될 수 있고, 통에서의 그의 체류 시간이 증가할 것이다. 따라서, 균일한 코팅 두께가 유지될 수 있다.
- <75> 다른 모니터링 특징 및 조절도 이용될 수 있다. 예를 들어, 펠렛 공급 속도 조절에 추가하여 또는 그 대안으로 진동 속도 또는 강도 또는 분사 속도를 조절하기 위해 모니터 (130)로부터의 신호를 이용할 수 있다. 배기 공기의 온도 및/또는 습도도 또한 모니터링되어, 공기 온도, 습도, 분사 속도, 뿐만 아니라 펠렛 공급 속도, 및 통 진동 속도 또는 강도를 포함해서 작업 매개변수 또는 그의 조합을 조절하는 데 이용될 수 있다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 조절기 (132)는 또한 공기 온도 센서 (136) 및 습도 센서 (138)로부터의 입력을 받을 수 있고, 조절 신호를 공기 온도 및 습도 조절기 (140) 및 분사 펌프 (142)에 전달한다.

<76> 수평으로 배치된 코팅 장치의 통으로 만족스러운 결과를 달성할 수 있지만, 통의 유출구 말단이 유입구 말단보다 더 낮도록 통을 따라서 펠렛의 이동 방향으로 아래쪽으로 통을 기울게 함으로써, 정 층의 깊이를 통의 길이를 따라서 더 거의 균일하게 할 수 있고, 이렇게 함으로써 층의 최대 깊이를 감소시킨다. 도 7에 나타낸 바와 같이, 수평 통의 경우, 정 층 (144)의 깊이는 통의 유입구 말단 (146)으로부터 유출구 말단 (148) 쪽으로 점차 감소한다. 통에서 정 층의 모양은 정 공급 속도에 의해, 통의 진동에 의해, 정과 통의 내표면 사이의 마찰로 인한 끌림에 의해, 및 중력에 의해 영향받는다. 따라서, 정 층의 표면은 통 진동 크기가 최대인 모서리로부터 통의 반대쪽 모서리 쪽으로, 및 유입구 말단으로부터 유출구 말단 쪽으로 아래쪽으로 기운다. 아래쪽으로 기운 통의 경우, 유출구 말단 (150)이 유입구 말단 (152)보다 낮은 도 8에 나타낸 바와 같이, 정 층 (154)의 표면이 통 진동의 크기가 반대쪽 모서리 쪽으로 더 큰 모서리로부터 아래쪽으로 기울어진다. 그러나, 통의 길이를 따르는 방향에서 정 층 표면의 기울기는 통의 아래쪽으로 기운 각도와 대략 동일하다. 따라서, 정 층의 단면은 통의 길이를 따라서 거의 일정하게 유지되고, 정 층은 통의 유입구 말단에 인접해서 지나치게 깊지 않고, 정의 더 균일한 코팅이 달성될 수 있다. 정 층의 깊이의 균일성은 물론 통의 유입구 말단에서 정 공급 속도에 의존한다. 따라서, 통의 기운 정도는 정의 공급 속도와 부합해야 한다. 따라서, 펠렛은 펠렛 층의 표면을 통의 길이 방향에 대해 실질적으로 평행하게 유지하는 속도로 공급되어야 한다.

<77> 상기한 장치 및 방법에 대해 다양한 다른 변경을 가할 수 있다. 예를 들어, 통은 도 1에 나타낸 바와 같이 개방될 수 있거나, 또는 도 2에 나타낸 바와 같이 상부 공기 충전실이 제공될 수 있지만, 대안으로서, 통은 진동하는 폐쇄 채널의 하부일 수 있다. 폐쇄 채널은 분사 노즐이 펠렛 층에 너무 가까이 있지 않도록 충분히 크다면 심지어 원형 단면도 가질 수 있다. 그러나, 대부분의 경우에서, 특히, 장치가 처방약 같은 상대적으로 적은 양의 펠렛을 연속 코팅하기에 적당한 규모로 제작된 경우에서, 통이 폐쇄된 채널의 하부이면, 채널은 비원형 모양을 가지고, 수직으로 기다란 횡단면을 가질 것이다.

<78> 상기한 연속 코팅 장치는 직선형 통을 포함하지만, 반면에, 다양한 대안적 구성도 가능하다. 예를 들어, 통은 1963년 8월 6일자로 등록된 에이치.엘. 포드모어(H.L. Podmore) 등의 미국 특허 3,100,088에 기술된 진동 밀과 유사한 도넛형 구성을 가질 수 있고, 이 특허는 본원에 참고로 인용한다. 그 경우, 포드모어 등에 의해 기술된 바와 같이, 중심에 위치하는 모터 상의 편심추에 의해 도넛형 용기에 부여되는 충격량은 펠렛이 통의 길이를 따라서 이동할 때 용기에서 펠렛의 순환 이동을 일으킬 것이다. 다른 한 예는 코팅 장치가 펠렛이 위에 있는 통으로부터 그 다음 통으로 공급되게 배열된 하나씩 쌓인 일련의 진동 통으로 이루어지고 펠렛 층이 각 통에서 방향을 번갈아 가면서 이동하는 구성이다. 아치형 구성, 또는 1991년 11월 26일자로 등록된 찰스 이. 헤이트밀러(Charles E. Heitmiller)의 미국 특허 5,067,431에서처럼 나선형 구성 같은 다른 통 구성도 또한 이용될 수 있다.

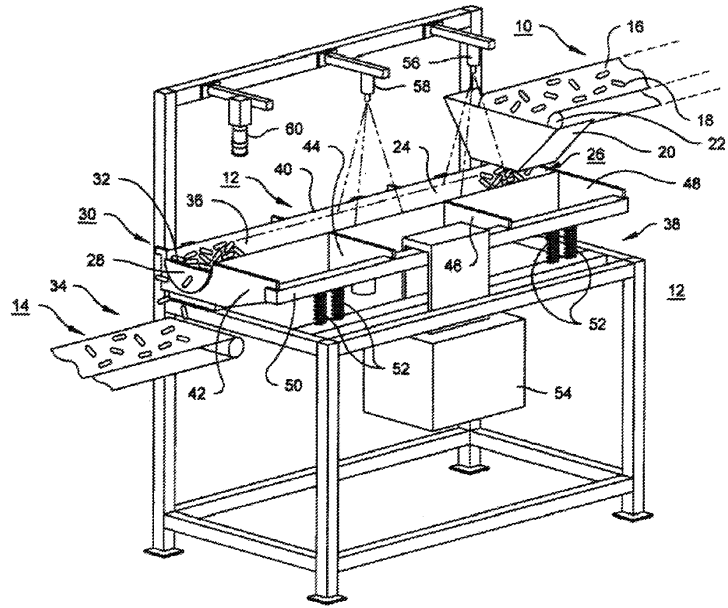
<79> 다음 특허 청구 범위에 의해 정의되는 본 발명의 범위로부터 벗어남이 없이 기술된 본 발명에 상기 변경 및 많은 다른 변경을 가할 수 있다.

도면의 간단한 설명

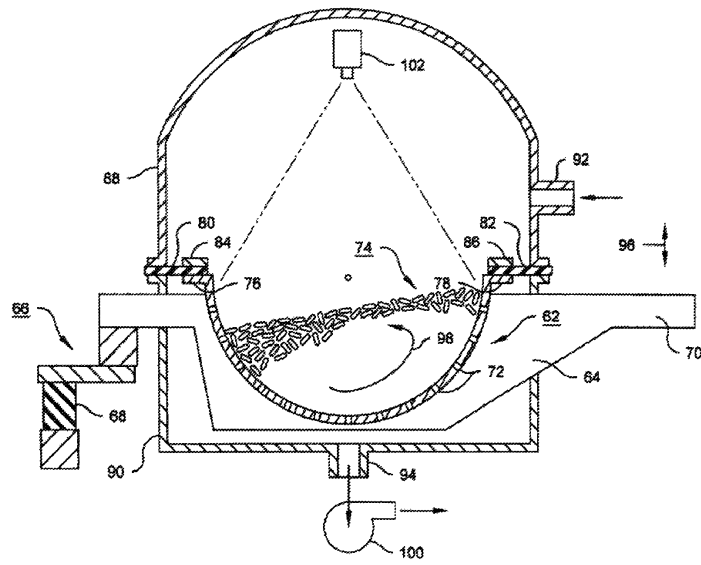
- <39> 도 1은 본 발명의 바람직한 한 실시태양에 따르는 연속 코팅 장치의 개략적 투시도이다.
- <40> 도 2는 공기 충전실을 갖는 연속 코팅 장치의 통의 횡단면도이다.
- <41> 도 3은 도 1의 장치에 상응하는 연속 코팅 장치의 통 내의 펠렛 층과 분사 노즐의 관계를 도시하는 개략도이다.
- <42> 도 4는 중간 독을 갖는 진동 통의 개략적 투시도이다.
- <43> 도 5는 속이 빈 천공된 중간 독을 갖는 통의 다른 한 실시태양을 도시하는 도 2에 상응하는 개략적 투시도이다.
- <44> 도 6은 연속 코팅 장치의 모니터링 및 조절 성분의 개략도이다.
- <45> 도 7은 통과 정 층 사이의 관계를 나타내는 수평 진동 통의 개략도이다.
- <46> 도 8은 통과 정 층 사이의 관계를 나타내는 아래쪽으로 기운 진동 통의 개략도이다.

도면

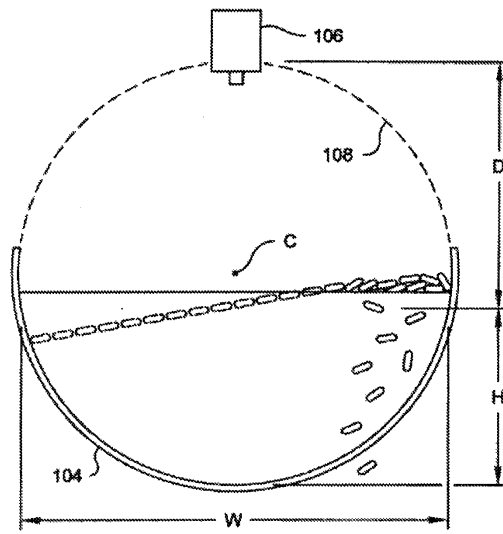
도면1



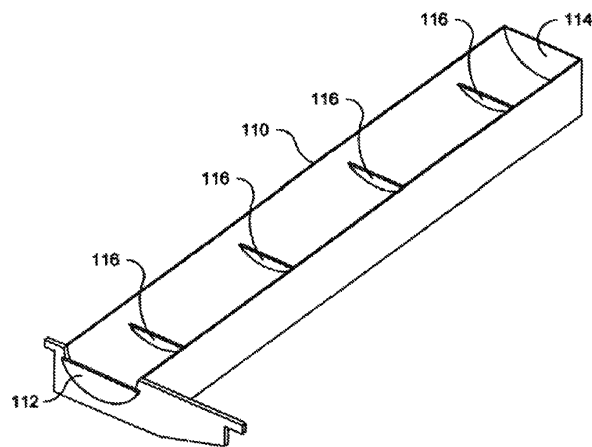
도면2



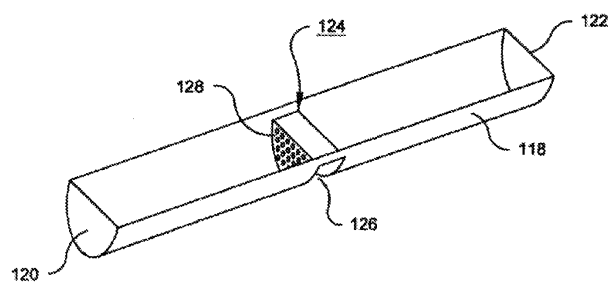
도면3



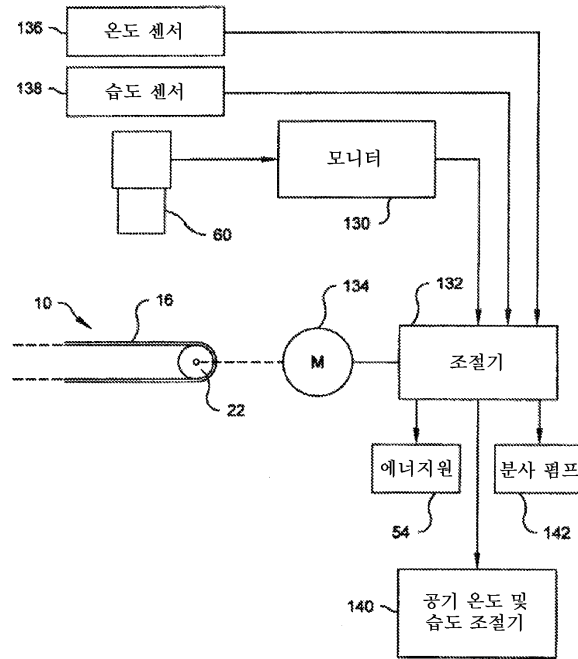
도면4



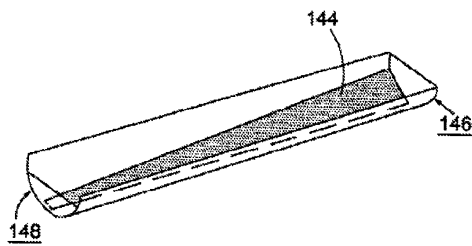
도면5



도면6



도면7



도면8

