



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0035805
(43) 공개일자 2018년04월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/35 (2017.01) *B08B 7/02* (2006.01)
B29C 64/245 (2017.01) *B29C 64/357* (2017.01)
B33Y 30/00 (2015.01) *B33Y 40/00* (2015.01)
- (52) CPC특허분류
B29C 64/35 (2017.08)
B08B 7/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7002431
- (22) 출원일자(국제) 2016년07월29일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2018년01월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2016/068240
- (87) 국제공개번호 WO 2017/017274
 국제공개일자 2017년02월02일
- (30) 우선권주장
 1557319 2015년07월30일 프랑스(FR)

- (71) 출원인
퐁빠니 제네랄 드 에따블리세망 미셸린
 프랑스 63000 끌레르몽-페랑 꾸르 사블롱 12
- (72) 발명자
푸르세르 브누아
 프랑스 63040 끌레르몽-페랑 세텍스 9 블라세 데 가르메-드쇼 - 데제데/빠이 - 에프35/라두 마뉘확 뒤르 프랑세즈 데 브누마띠끄 미셸린
- 왈랑드 질**
 프랑스 63040 끌레르몽-페랑 세텍스 9 블라세 데 가르메-드쇼 - 데제데/빠이 - 에프35/라두 마뉘확 뒤르 프랑세즈 데 브누마띠끄 미셸린
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
양영준, 김윤기

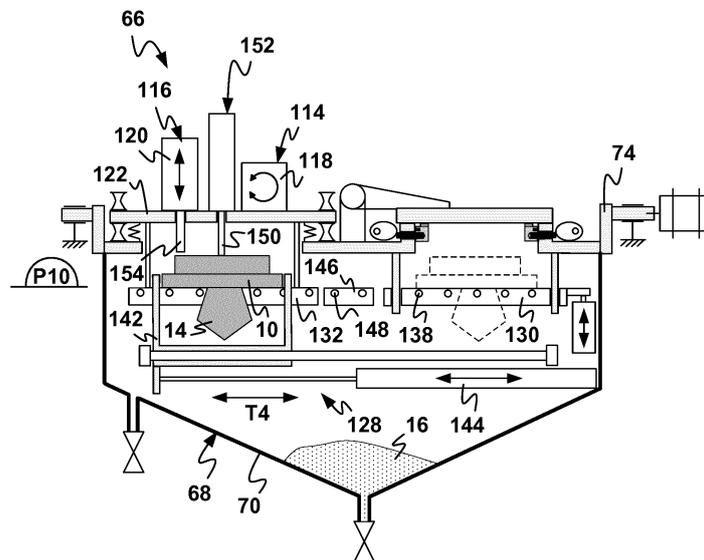
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **적층 제조 판의 건식-세정을 위한 방법**

(57) 요약

본 발명은 분말을 이용한 적층 제조에서 이용되는 판(10)의 건식-세정을 위한 방법에 관한 것이고, 상기 방법은 판(10)으로부터 미고결 분말(16)을 분리하고 미고결 분말을 수집하는 것으로 이루어진다. 상기 방법은, 판(10)에 진동을 부여하는 단계 및 판(10)이 충격을 받을 수 있게 하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

B29C 64/245 (2017.08)

B29C 64/357 (2017.08)

B33Y 30/00 (2013.01)

B33Y 40/00 (2013.01)

(72) 발명자

피알로 프레데리끄

프랑스 63040 끌레르몽-페랑 세텍스 9 블라세 데
까르메-드쇼 - 데제데/뻬이 - 에프35/라두 마뉴확
뛰르 프랑세즈 데 뵈누마띠끄 미쉐린

에페르넬리 알뱅

프랑스 63040 끌레르몽-페랑 세텍스 9 블라세 데
까르메-드쇼 - 데제데/뻬이 - 에프35/라두 마뉴확
뛰르 프랑세즈 데 뵈누마띠끄 미쉐린

토레스-카스텔라노 미구엘

프랑스 63040 끌레르몽-페랑 세텍스 9 블라세 데
까르메-드쇼 - 데제데/뻬이 - 에프35/라두 마뉴확
뛰르 프랑세즈 데 뵈누마띠끄 미쉐린

명세서

청구범위

청구항 1

분말을 이용한 적층 제조에서 이용되는 판(10)의 건식-세정을 위한 방법이며, 상기 방법은 판(10)으로부터 미고결 분말(16)을 분리하고 미고결 분말을 수집하는 것으로 이루어지고, 상기 방법은 판(10)에 진동을 부여하는 단계 및 판(10)이 충격을 받을 수 있게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
충격은 판(10)의 평면(P10)에 수직인 방향으로 부여되는, 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
진동은 판(10)의 평면(P10)에 실질적으로 평행한 방향으로 부여되는, 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
진동 단계 및 충격 단계가 몇 차례에 걸쳐 교번적으로 이루어지는, 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
진동 단계 및 충격 단계가 동시에 실시되는, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
판(10)을 반전시키는 것을 포함하는 사전 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
판(10)의 경사가 진동 단계 및/또는 충격 단계 중에 변경되는, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
적어도 하나의 한정된 부피(V68, V32) 내에서 이루어지는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
판(10)의 건식-세정으로부터 유래된 미고결 분말(16)의 입자를 중력 하에서 이러한 한정된 부피(V68, V32)로부터 제거하는 것으로 이루어진 후속 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

판(10)의 건식-세정으로부터 유래된 미고결 분말(16)의 입자는 중력 하에서 그리고 흡입에 의해서 상기 한정된 부피(V68, V32)로부터 제거되는, 방법.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
 한정된 부피(V68, V32)에 추가적인 흡입이 가해지는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은, 예를 들어 레이저 빔과 같은, 전자기 복사선을 포함하는 에너지의 빔, 및/또는 예를 들어 전자 빔과 같은, 소립자의 빔을 이용하여 분말의 입자의 소결 또는 용융에 의한 분말-기반의 적층 제조 분야에 포함된다.
- [0002] 보다 구체적으로, 본 발명은 적층 제조 판의 그리고 그러한 판 상에서 제조된 구성요소의 세정에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 적층 제조 프로세스가 적층 제조 기계 내에서 실시될 때, 제조 판을 둘러싸는 외장 내측에서 활주될 수 있게 장착된 적층 제조 판 상에 분말의 제1 층이 침착된다. 다음에, 이러한 분말의 제1 층은 전술한 에너지의 빔 중 하나를 이용하여 미리 결정된 설계안에 따라 고결화된다(consolidated). 이어서, 제조 판은 그 외장 내에서 하강되어, 분말의 제2 층이 침착 및 고결화될 수 있게 한다. 마지막으로, 생산하고자 하는 구성요소의 제조에서 필요로 하는 마지막 분말의 층이 침착되고 고결화될 때까지, 판의 하강 단계 및 이어지는 분말 층의 침착 및 고결화 단계가 서로에 대해 계속된다.
- [0004] 이러한 적층 제조 프로세스의 종료시에 직면하는 하나의 단점은, 제조된 구성요소 또는 구성요소들은 제거될 필요가 있는 상당한 양의 미고결 분말 내에 침지된다는 것이다.
- [0005] 일 방법에 따라, 제조 판이, 외장을 가지거나 가지지 않는 기계 외부로 이동되고, 조작자는, 솔 및 압축 공기 송풍기 또는 추출 팬과 같은 도구를 이용하여, 수작업으로 분말의 입자를 세정한다.
- [0006] 그 필수적인 수작업적 특성으로 인해서, 이러한 제1 세정 방법은 산업적 적용예와 실제로 양립되지 못한다.
- [0007] 또한, 이러한 수작업적 세정은 조작자에게 위험할 수 있는데, 이는 적층 제조에서 이용되는 분말은 일반적으로, 조작자가 가진 보호 장비에도 불구하고 조작자에게 흡입될 수 있는 독성 화학물질 화합물을 포함하기 때문이다.
- [0008] 마지막으로, 다른 단점에 따라, 미고결 분말이 세정 중에 보호 분위기 하에서 유지되지 않는 경우에, 미고결 분말은 재사용에 앞서서 다양한 프로세싱 동작을 거쳐야 한다.
- [0009] 이러한 이유로, 일부 적층 제조 기계의 제조자는, 조작자의 건강을 보다 잘 보호하기 위해서 그리고 제조된 구성요소의 세정으로부터 유래된 분말을 즉각적으로 재사용할 수 있게 하기 위해서, 그들의 기계를 변경하였다.
- [0010] 예를 들어, 유럽 특허 EP1793979에서 설명된 적층 제조 기계는, 조작자가 기계의 제조 외장 내에서 제조된 부품을 취급 및 세정할 수 있게 하는 수단을 구비한다.
- [0011] 더 구체적으로, 이러한 수단은 제조 외장의 벽 내에 만들어진 개구부, 제조 외장 내에 설치된 로봇 아암, 및 이러한 제조 외장 내에서 조작될 수 있는 흡입 파이프를 포함한다. 또한, 개구부에는, 흡입 파이프를 이용하여 제조된 구성요소를 세정하기 위해서, 조작자가 제조 외장 내로 그의 손을 도입할 수 있게 하는 보호 장갑이 장착되고, 조작자는 무거운 구성요소를 더 용이하게 이동시키기 위해서 기계의 외측에서 로봇 아암을 제어할 수 있다.
- [0012] 유럽 특허 EP1793979에서 설명된 수단으로 인해서, 조작자가 보호되고, 미고결 분말은 보호 분위기 하에서 유지된다.
- [0013] 그러나, 세정은 여전히 조작자의 작업을 필요로 하는 수작업적 동작이고, 이러한 수작업적 세정이 기계의 제조 외장 내측에서 발생되기 때문에, 이러한 기계는, 세정의 지속시간 전체를 통해서, 추가적인 구성요소의 제조에서 이용될 수 없다.
- [0014] 그에 따라, 유럽 특허 EP1192040는, 적층 제조 기계의 제조 외장으로부터 제거될 수 있고 이러한 기계와 독립적

인 세정 장치 내로 도입될 수 있는 제거 가능한 용기 내에서 구성요소를 제조하는 것을 제안한다.

- [0015] 이러한 세정 장치의 제1 실시예에서, 서로 대면되는 2개의 개구부를 구비한 덮개가 용기의 상단부 상에 배치되고, 압축 공기 공급원이 제1 개구부에 연결되는 한편, 저장용기가 제2 개구부에 연결된다. 따라서, 그리고 제조 판 및 제조된 구성요소를 용기의 상단부를 향해서 점진적으로 상승시키는 것에 의해서, 압축 공기의 스트림은 미고결 분말을 제2 개구부를 향해서 그에 따라 저장용기 내로 이동시킨다.
- [0016] 이러한 제1 실시예의 하나의 단점에 따라, 저장용기를 향해서 분말을 이동시키기 위해서 이용되는 압축 공기의 유동으로 분말이 오염될 수 있는 위험이 있다.
- [0017] 제2 실시예에서, 용기의 상단부에는, 용기가 적절한 수단을 이용하여 경사질 때 그리고 제조 판이 점진적으로 상승될 때, 미고결 분말이 제거될 수 있게 하는 분출부를 포함하는 펼쳐진 목부(flared neck)가 장착된다.
- [0018] 이러한 제2 실시예에서, 미고결 분말은 유리하게 중력 하에서 저장용기로 제거된다. 다음에, 저장용기는 제조된 구성요소를 걸러 내기 위한 스크린을 구비하고, 진동을 이용하여 분말 입자를 제조된 구성요소로부터 분리하는 것을 완료한다.
- [0019] 세정 장치의 이러한 제2 실시예가 미고결 분말을 오염시킬 수 있는 압축 공기의 유동을 이용하지 않지만, 제2 실시예는 제조된 구성요소의 완벽한 세정을 제공하지 못한다.
- [0020] 구체적으로, 진동의 영향 하에서, 분말의 미세 입자는 클라우드 형태로 공기 중으로 부유되기 쉽고 진동이 중단되면 제조된 구성요소 상으로 다시 안착되기 쉽다.
- [0021] 또한, 제조된 구성요소가 분말의 축적물을 포함하기 쉬운 공동을 가지는 복잡한 형상을 가지는 경우에, 진동 만으로는 적층 제조 중에 이러한 공동 내에 형성될 수 있는 분말의 덩어리를 파괴하기에 충분치 않다.
- [0022] 마지막으로, 단순한 진동의 이용은, 예를 들어 수작업적인 술질과 같은 방식으로, 제조된 구성요소에 고착된 분말 입자 모두를 제거할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0023] 이러한 이유로, 본 발명의 목적은 종래 기술에 관한 문헌에서 설명된 장치의 단점의 적어도 하나에 대해서 보호하는 한편, 동시에, 제조 판 만을 또는 이러한 판 상에 제조된 그리고 적층 제조 사이클의 종료시에 이러한 판에 부착되어 유지되는 구성요소와 함께 세정할 수 있게 하는 것이다.
- [0024] 이러한 목적을 위해서, 본 발명의 대상은 분말을 이용한 적층 제조에서 이용되는 판의 건식-세정을 위한 방법이며, 그러한 방법은 판으로부터 미고결 분말을 분리하고 미고결 분말을 수집하는 것으로 이루어지고, 그러한 방법은 판에 진동을 부여하는 단계 및 판이 충격을 받을 수 있게 하는 단계를 포함한다.
- [0025] 판에 대한 충격의 인가로 인해서, 제조된 구성요소의 공동 내에 형성되기 쉬운 분말의 덩어리가 형성되고, 진동의 인가로 인해서, 미고결 분말의 입자의 대부분은 제조된 구성요소로부터 그리고 제조 판으로부터 그 스스로 점진적으로 탈착되어, 중력 하에서 판으로부터 또는 제조된 구성요소로부터 낙하된다.
- [0026] 바람직하게, 충격은 판의 평면에 수직인 방향으로 부여되는 반면, 진동은 판의 평면에 실질적으로 평행한 방향으로 부여된다.
- [0027] 가능한 한 완전하게 세정하기 위해서, 진동 단계 및 충격 단계가 몇 차례에 걸쳐 교번적으로 이루어질 수 있다.
- [0028] 세정 시간을 줄이기 위해서, 진동 단계 및 충격 단계가 동시에 실시될 수 있다.
- [0029] 세정 중에, 미고결 분말의 입자에 대한 중력의 영향을 최적으로 이용하기 위해서, 방법은 판을 반전시키는 사전 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 제조된 구성요소의 중공형 부품 내에 박힐 수 있는 미고결 분말의 입자가 낙하되게 하기 위해서, 판의 경사가 진동 단계 및/또는 충격 단계 중에 변경될 수 있다.

- [0031] 적층 제조에서 이용되는 특정 제품의 독성으로부터 조작자를 보호하기 위해서, 세정 방법은 바람직하게 이중 한정된 부피 내에서 발생되고, 세정은 한정 외장 내부에 자체가 배치되는 세정 외장 내에서 발생된다.
- [0032] 세정으로부터의 분말을 재순환 또는 저장하는 것의 관점에서, 방법은, 중력 하에서 이러한 한정된 부피로부터 유래된 분말을 제거하는 것으로 이루어지고, 바람직하게 흡입으로 보조되는 후속 단계를 더 포함한다.
- [0033] 조작자를 보호하기 위해서 그리고 세정 중에 분말의 클라우드가 형성되는 것을 방지하기 위해서, 세정 중에 부가적인 흡입이 전술한 한정된 부피에 가해진다.
- [0034] 본 발명의 추가적인 특징 및 장점은 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다. 비제한적인 예로서 주어지는 이러한 설명은 첨부 도면을 참조한다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 세정하고자 하는 적층 제조 판으로서, 지지부 및 슬리브를 구비한 판의 개략도이다.
- 도 2는 판 세정 사이클을 설명하는 화살표와 함께, 본 발명에 따른 세정 설비의 제1 실시예를 위에서부터 본 개략도이다.
- 도 3은 세정된 및/또는 새로운 판을 적층 제조 공장에 공급하기 위한 본 발명에 따른 설비의 이용을 설명하는 화살표와 함께, 본 발명에 따른 세정 설비의 제1 실시예를 위에서부터 본 개략도이다.
- 도 4는 판 세정 사이클 및 세정된 및/또는 새로운 판을 적층 제조 공장에 공급하기 위한 본 발명에 따른 설비의 이용을 설명하는 화살표와 함께, 본 발명에 따른 세정 설비의 제2 실시예를 위에서부터 본 개략도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 건식-세정 장치를 위에서부터 본 개략도이다.
- 도 6은 세정하고자 하는 적층 제조 판의 건식-세정 장치에 의한 수용을 또한 설명하는, 본 발명에 따른 건식-세정 장치의 개략적 정면도이다.
- 도 7은 도 6의 상세도로서, 건식-세정 장치의 세정 외장 내의 피세정 판의 도착을 또한 도시하는 상세도이다.
- 도 8은 본 발명이 제공하는 피세정 판의 뒤집기를 또한 설명하는, 본 발명에 따른 건식-세정 장치의 세정 외장의 개략적 측면도이다.
- 도 9는 또한 본 발명에 따른 건식-세정 장치의 세정 외장의 개략적 측면도이나, 보다 특히 본 발명에 따른 건식-세정 장치에 의한 피세정 판의 세정을 도시하는 개략적 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 본 발명은 적층 제조 판(10)의 세정에 관한 것이다.
- [0037] 적층 제조 판(10)은, 일반적으로 금속으로 제조되고, 평면(P10) 내에서 몇 센티미터의 높이 및 몇십 센티미터의 길이 및 폭을 가지는, 평행육면체형 지지부 형태를 취한다.
- [0038] 공지된 바와 같이, 그러한 판(10)은 적층 제조 기계의 제조 챔버 내에서 제조되는 구성요소의 제조에서 지지부로서 이용된다. 더 구체적으로, 판은 이러한 제조 챔버 내에서 판을 둘러싸는 제조 외장 내측에 장착되고, 판은, 미고결 분말의 층의 각각의 추가적인 침착 전에 하강될 수 있도록 이러한 제조 외장 내에서 수직 병진운동으로 이동될 수 있게 장착된다.
- [0039] 도 1에 의해서 도시된 바와 같이, 본 발명의 맥락에서, 판(10)은 바람직하게 적층 제조 기계 내측에서 제조 외장으로서 작용하는 슬리브(12)에 의해서 둘러싸인다.
- [0040] 서로 조립됨으로써, 판(10) 및 슬리브(12)는 용기(15)를 형성한다. 이러한 용기(15)는 적층 제조 기계 내측에 제거 가능하게 장착되고, 그에 따라 용기는 제조된 구성요소(14) 및 그 주위의 미고결 분말(16)과 함께 이러한 기계의 제조 챔버 외측으로 이동될 수 있다.
- [0041] 유리하게, 이러한 용기(15)는 제조된 구성요소(14) 및 미고결 분말(16)이 적층 제조 기계로부터 적층 제조 공장 내에 존재하는 다른 장치로 또는 본 발명에 의해서 제안된 것과 같은 세정 설비로 운송되는 것을 더 용이하게 한다.
- [0042] 판(10)은 안내 및 자동화된 이송을 위해서 지지부(13)에 장착된다. 이러한 지지부(13)는, 제조 판(10)이 장착

되는 프레임의 형태를 취한다. 스타드(stud) 또는 다른 유형의 후퇴 가능 핀에 의해서 제 위치에서 유지되도록 하기 위해서, 이러한 지지부(13)는 보어(17)를 포함한다. 마지막으로, 이러한 지지부(13)는, 판(10) 및 그 지지부(13)가 슬리브(12) 내측으로 병진운동적으로 이동될 때, 어떠한 분말도 빠져 나가는 것을 방지하기 위해서 주변 밀봉 가스켓(19)을 구비한다.

- [0043] 본 발명의 핵심 목적은, 미고결 분말(16)에 부정적인 영향이 없이, 용기(15) 내에서 구성요소(14)를 둘러싸는 미고결 분말(16)의 상당한 양을 회수하는 것 그리고 제조된 구성요소(14) 및 적층 제조 판(10)으로부터 미고결 분말의 입자를 가능한 한 많이 제거하는 것이다.
- [0044] 이러한 목적을 위해서, 본 발명은 도 2에 도시된 바와 같은 적층 제조 판 세정 설비(20)를 제공한다.
- [0045] 이러한 설비(20)는 적층 제조 기계로부터 피세정 판(10)을 수용할 수 있는 유입구 로크(22)를 포함하고, 최적의 가능한 조건 하에서, 적층 제조 기계로부터 설비의 유입구 로크(22)까지 용기(15), 제조된 구성요소(14) 및 미고결 분말(16)을 운송하기 위한 적합한 운송 수단(24)이 제공된다.
- [0046] 설비로부터 세정된 판(10)을 추출할 수 있게 하기 위해서, 설비(20)는 또한 배출구 로크(26)를 포함한다. 설비(20)의 전체가 바람직하게 도 2 내지 도 4에 부분적으로 도시된 보호 외장(28) 내에 한정되기 때문에, 배출구 로크(26)는 이러한 외장(28)의 벽(30)을 통해서 만들어진다.
- [0047] 도 3에서 여러 화살표에 의해서 예시된 바와 같이, 배출구 로크(26)는 또한 설비 외측(E)으로부터 새로운 및/또는 세정 판(10)을 설비(20)에 공급하기 위해서 이용될 수 있고, 유입구 로크(22)는 또한, 운송 수단(24)을 통해서 적층 제조 기계에 보내기 위해서 세정 설비(20)로부터 세정 판(10)을 추출하기 위해서, 이용될 수 있다.
- [0048] 판(10)의 최적의 세정을 보장하기 위해서, 설비(20)는 제1 한정 외장(E32) 내에서 진동 및 충격을 이용하여 판(10)이 세정될 수 있게 하는 건식-세정 장치(32), 제2 한정 외장(E34) 내에서 적어도 하나의 액체를 이용하여 판(10)이 세정될 수 있게 하는 습식-세정 장치(34), 그리고 건식-세정 외장(E32), 습식-세정 외장(E34) 및 설비의 배출구 로크(26) 사이에서 판(10)이 운송될 수 있게 하는 적어도 하나의 이송 장치를 포함한다.
- [0049] 더 구체적으로, 건식-세정 장치(32)는, 미고결 분말에 부정적인 영향을 미치지 않고, 그에 따라, 종래의 건조 처리가 없이 그러나 재순환되는 분말의 미립자 크기 분포의 제어를 유지하기 위한 목적으로 단순히 스크리닝(screening)하여, 가능한 한 곧 바로 재사용될 수 있는 미고결 분말의 최대량을 회수하고자 한다. 이러한 것에 이어서, 습식-세정 장치(34)는, 건식-세정 후에 구성요소 그리고 판에 고착되어 유지될 수 있는 미고결 분말의 모든 입자를 제거함으로써, 제조된 구성요소(14) 및 제조 판(10)을 완벽하게 세정하고자 한다.
- [0050] 제조된 구성요소(14)의 그리고 제조 판(10)의 완벽한 세정을 획득하기 위해서, 습식-세정 장치(34)는, 세정 액체로 판(10)을 세척하는 적어도 하나의 세척 스테이션(38) 및 행균 액체로 판(10)을 행균하는 적어도 하나의 행균 스테이션(40)을 그 외장(E34) 내에 포함한다.
- [0051] 바람직하게, 세척 스테이션(38)은 세정 액체로 충전된 탱크의 형태를 취하고 이러한 세정 액체 내로, 바람직하게 20 kHz 및 가능하게는 45 kHz의, 매우 고주파인 초음파가 방출될 수 있게 하는, 변환기와 같은, 수단을 구비한다. 따라서, 세정하고자 하는 판(10) 및 구성요소(14)가 세정 액체 내에 잠지될 때, 초음파는, 공동 현상(cavitation phenomenon)을 통해서, 미세 기포를 생성하고, 그러한 미세 기포는 이러한 동일한 파동의 영향 하에서 내폭(implode)되고, 이러한 내폭은 세정 액 내에서 난류를 생성하고 제조된 구성요소(14)에 그리고 그 제조 판(10)에 여전히 고착되어 있는 분말의 마지막 입자가 탈착되게 한다. 유리하게, 기포의 미세 크기는 기포가 제조된 구성요소(14) 내의 가장 작은 공동에 진입할 수 있게 한다.
- [0052] 이상적으로, 세정 액체는 수성 용액이고, 행균 액체 또한 수성 용액이다.
- [0053] 세척 단계를 더 용이하게 하고 성취된 세정의 품질을 개선하기 위해서, 습식-세정 장치(34)는 분명하게 세척 스테이션(38)의 상류에 위치되는 사전-세척 스테이션(42)을 그 외장(E34) 내에 포함할 수 있다.
- [0054] 이러한 사전-세척 스테이션(42)은 사전-세척 액체로 충전된 탱크의 형태를 취할 수 있고, 사전-세척 액체는 바람직하게 수성 용액이다.
- [0055] 행균 스테이션(40)은 또한 건조 스테이션으로서 작용할 수 있고, 세정된 판 및 제조된 구성요소(14)를 건조하는 수단을 포함할 수 있으며; 이러한 건조 수단은 예를 들어 고온 공기 송풍기가 장착된 탱크의 형태를 채택한다.
- [0056] 설비의 완전 자동화의 관점에서, 습식-세정 장치(34)는, 그 외장(E34) 내에서, 피세정 판(10) 및 그러한 판(10)에 부착된 제조된 구성요소(14)가 다양한 사전-세정 스테이션(42), 세척 스테이션(38), 및 행균 스테이션(40)

사이에서 자동화된 방식으로 이송될 수 있게 하는 이송 수단(미도시)을 포함한다.

- [0057] 도면에 도시되지 않은 대안적인 형태의 실시예에서, 습식-세정 장치(34)는, 판(10)이 내부에서 사전-세척, 세척 및 가능하게는 건조될 수 있는 단일 작업 챔버, 그리고 이러한 다양한 단계들 이전에, 단계들 사이에서, 및/또는 단계들 이후에 판(10)을 저장하기 위한 다양한 저장 챔버를 포함할 수 있다.
- [0058] 도 3에 도시된 바와 같이, 습식-세정 장치(34)의 이송 수단은 또한 새로운 및/또는 세정 판(10)이, 다양한 세척 스테이션 및 헹굼 스테이션을 통과하지 않고, 습식-세정 장치(34)의 외장(E34)을 통해서 이송될 수 있게 한다.
- [0059] 도 2 및 도 3에 도시된 설비의 제1 실시예에서, 설비는 세정 프로세스 내의 판(10)이 건식-세정 장치(32)의 외장(E32)으로부터 습식-세정 장치(34)의 외장(E34)을 향해서 운송될 수 있게 하는 제1 컨베이어(44), 및 세정된 판(10)이 습식-세정 장치(34)의 외장(E34)으로부터 설비(20)의 배출구 로크(26)를 향해서 운송될 수 있게 하는 제2 컨베이어(46)를 포함한다.
- [0060] 새로운 및/또는 세정 판(10)을 세정 설비(20)를 통해서 적층 제조 공장에 도입하기 위해서 설비의 배출구 로크(26)를 이용하는 관점에서, 제2 컨베이어(46)는 또한 판(10)이 설비(20)의 배출구 로크(26)로부터 습식-세정 장치(34)의 외장(E34)을 향해서 운송될 수 있게 하고, 제1 컨베이어(44)는 또한 판(10)이 습식-세정 장치(34)의 외장(E34)으로부터 건식-세정 장치(32)의 외장(E32)을 향해서 운송될 수 있게 한다.
- [0061] 새로운 및/또는 세정 판(10)을 적층 제조 공장에 공급하기 위해서 설비(20)가 이러한 방식으로 이용될 때, 이러한 판(10)을 습식-세정 장치(34) 내에서 습식 세정하는 것이 제공될 수 있다. 이어서, 이는, 미보호 저장 중에 또는 수작업적인 취급 중에 설비(20)의 외장(28)의 외측(E)에서 오염되었을 가능성이 있는 판(10)이 적층 제조 기계 내에서 이용되기 전에, 이러한 판(10)의 완벽한 세정 및 오염제거를 보장한다.
- [0062] 이러한 설비(20)의 제1 실시예에서, 2개의 컨베이어(44, 46)가 벨트 컨베이어일 수 있다.
- [0063] 도 4에 도시된 설비(20)의 제2 실시예에서, 설비는 판(10)이 건식-세정 장치(32)의 외장(E32)으로부터 배출구 로크(26)를 향해서 그리고 그 반대로 배출구 로크(26)로부터 건식-세정 장치(32)의 외장(E32)을 향해서 운송될 수 있게 하는 컨베이어(36), 판(10)의 일시적인 저장을 위한 적어도 하나의 저장 구역(48, 50), 및 판(10)이 건식-세정 장치(32), 습식-세정 장치(34), 컨베이어(36) 및 각각의 일시적 저장 구역(48, 50) 사이에서 이동될 수 있게 하는 조작기 아암(52)을 포함한다.
- [0064] 더 구체적으로, 컨베이어(36)는 벨트 컨베이어 일 수 있고, 각각의 저장 구역(48, 50)은 랙(rack)과 같은 개방형 저장 장치의 형태를 취할 수 있고, 조작기 아암(52)은 판(10)을 파지하기 위한, 예를 들어 파지부와 같은, 장치(54)가 단부에 장착된 관절형 아암이다.
- [0065] 적어도 하나의 저장 구역(48, 50)의 존재로 인해서, 조작기 아암(52)은 예를 들어 다양한 판(10)을 건식-세정 및 습식-세정하는 단계들을 관리할 수 있는 한편, 컨베이어(36)는 세정 판(10)을 배출구 로크(26)로부터 건식-세정 장치(32)에 이송하기 위해서 이용된다.
- [0066] 바람직하게, 2개의 일시적 저장 구역(48, 50)이 있으며, 그에 따라 세정 프로세스 내의 판(10) 및 세정 판(10)이 하나의 동일한 구역 내에 저장될 필요는 없다.
- [0067] 다시 바람직하게, 조작기 아암(52)은 각각의 판(10)을 가능한 한 신속하게 하나의 지점으로부터 다른 지점으로 이동시키기 위해서 다양한 수평 및/또는 수직 축을 중심으로 회전 이동될 수 있다.
- [0068] 이러한 제2 실시예의 예시되지 않은 그리고 더 경제적인 대안적인 형태에 따라, 조작기 아암(52)이 생략될 수 있고, 판(10)을 건식-세정 외장(E32), 습식-세정 외장(E34) 및 설비의 배출구 로크(26) 사이에서 자체적으로 운송하는 방식으로 컨베이어(36)가 배열될 수 있다.
- [0069] 충격 및 진동을 이용하여 판(10)의 건식-세정을 실시하기 위해서, 본 발명은 판(10)의 건식-세정을 위한 장치(32)를 제안한다.
- [0070] 앞서서 기재한 바와 같이, 이러한 건식-세정 장치(32)는 한정 외장(E32)을 포함한다. 피세정 판(10)을 수용하기 위해서, 이러한 한정 외장(E32)은 적어도 하나의 유입구 로크(56)를 포함하고, 세정된 판(10)을 방출하기 위해서, 이러한 한정 외장(E32)은 또한 배출구 로크(58)를 포함한다. 유리하게, 건식-세정 장치(32)의 외장(E32)의 유입구 로크(56)는 또한 설비(20)의 유입구 로크(22)이다.
- [0071] 건식-세정 외장(E32)이 전방 벽(60F), 후방 벽(60R), 좌측 측방향 벽(62G), 우측 측방향 벽(62D) 및 지붕(P)에

의해서 지면(S) 상에 형성되기 때문에, 유입구 로크(56)는 건식-세정 외장(E32)의 후방 벽(60R)을 통해서 만들어지고, 배출구 로크(58)는 건식-세정 외장(E32)의 우측 측방향 벽(62D)을 통해서 만들어진다.

- [0072] 도 5에 도시된 바와 같이, 이러한 한정 외장(E32) 내측에서, 건식-세정 장치(32)는 피세정 판(10)을 수용하기 위한 수용 수단(64), 및 이러한 판을 건식-세정하기 위한 건식-세정 스테이션(66)을 포함한다.
- [0073] 더 구체적으로, 수용 수단(64)은, 그 지지부(13)의 그리고 그 슬리브(12)의, 피세정 판(10)으로 형성된 용기(15)를 수용 및 운송할 수 있게 한다.
- [0074] 이러한 수용 수단(64)은, 예를 들어, 체인 컨베이어(72)의 형태를 취한다. 이러한 체인 컨베이어(72)는 건식-세정 외장(E32) 내측에서 수평으로 그리고 외장(E32)의 측방향 벽(62G, 62D)의 평면에 평행하고 이러한 외장의 전방 벽(60F) 및 후방 벽(60R)에 수직인 길이 방향(DL)으로 연장된다. 따라서, 이러한 체인 컨베이어(72)는 용기(15) 및, 그에 따라, 피세정 판(10)이 외장(E32)의 유입구 로크(56)로부터 건식-세정 스테이션(66)까지 운송될 수 있게 한다.
- [0075] 용기(15) 내에 수용된 미고결 분말(16)을 보다 용이하게 회수할 수 있게 하기 위해서, 건식-세정 장치(32)는 그 제1 한정 외장(E32) 내측에서 제2 세정 외장(68)을 포함한다.
- [0076] 제2 세정 외장(68)은 기부(74) 상에 장착된 벨(70)의 형태를 취하고, 이러한 기부(74)는 피세정 판(10)을 수용하기 위한 개구부(76)를 포함한다.
- [0077] 더 구체적으로, 기부(74)는 실질적으로 평면형이고 직사각형인 반면, 벨(70)은 기부(74)의 평면(P74)에 수직인 중앙 축(A70)을 중심으로 연장되는 피라미드(S70)의 형상을 갖는다. 그와 병행하여, 개구부(76)는, 피세정 판(10)의 형상 및 크기에 적합하도록 재단된(tailored) 또는 재단될 수 있는 형상 및 크기를 갖는다.
- [0078] 벨의 중앙 축(A70)을 중심으로 하는 벨(70)의 피라미드 형상은, 이러한 벨(70)이 피세정 판(10)과 함께 반전될 때, 미고결 분말(16)이 보다 용이하게 유동되고 회수될 수 있게 한다.
- [0079] 도 6 내지 도 9에 도시된 실시예의 바람직한 대안적인 형태에서, 벨(70)은 그 중앙 축(A70)을 중심으로 평행육면체인 하단부 부분(70B), 및 그 중앙 축(A70)을 중심으로 피라미드-형상인 상단부 부분(70H)을 포함하고, 평행육면체형 하단부 부분(70B)은 기부(74)로부터 연장되고, 피라미드-형상의 상단부 부분(70H)은 그 하단부 부분(70B)과 벨(70)의 정점(78) 사이에서 연장된다.
- [0080] 다른 대안적인 형태에서, 벨은 또한 전체적으로 피라미드형인 형상, 부분적으로 또는 전체적으로 원뿔형인 형상, 부분적으로 또는 전체적으로 절두원추형인 형상, 또는 벨(70)이 반전될 때 깔때기를 형성할 수 있게 하는 임의의 다른 형상을 채택할 수 있다.
- [0081] 도 8 및 도 9에 의해서 도시된 바와 같이, 벨의 기부(74)가 그 정점(78)의 위에 위치되는 방식으로 벨(70)이 반전될 때 미고결 분말(16)의 유동을 제어하기 위해서, 벨(70)의 정점(78)은 밸브(82) 또는 임의의 다른 유동 조절 장치가 장착된 파이프(80)의 형태를 취한다.
- [0082] 방금 지적한 바와 같이, 본 발명은, 제조된 구성요소 또는 구성요소들(14) 주위의 미고결 분말(16)이 용기(15) 내로 회수될 수 있도록 반전되는 벨(70) 및 판(10)을 제공한다.
- [0083] 그러나, 무엇보다도, 피세정 판(10) 및 회수하고자 하는 미고결 분말(16)을 포함하는 용기(15)를 세정 외장(68)의 기부(74)의 개구부(76)를 향해서 가져갈 필요가 있다.
- [0084] 그러한 것을 달성하기 위해서, 벨(70) 및 그 정점(78)이 기부(74) 위에 위치되는 비-반전 위치에 상응하는 초기 위치에 세정 외장(68)이 위치되게 하는 것이 제공된다. 세정 외장(68)의 이러한 초기 위치에서, 기부(74)의 평면(P74)은, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 실질적으로 수평이다.
- [0085] 다음에, 수용 수단(64)은, 이러한 세정 외장(68)이 그 초기 위치에 있을 때, 용기(15) 및 그에 따라 판(10)이 세정 외장(68)의 기부(74)의 개구부(76)에 반대로 한정 외장(E32)의 유입구 로크(56)로부터 운송될 수 있게 한다.
- [0086] 수용 수단(64)을 보완하기 위해서, 건식-세정 장치(32)는, 피세정 판(10)이 개구부(76)만큼 멀리 수용 수단(64)으로부터 이송될 수 있게 하는 리프트(84)를 포함한다.
- [0087] 이러한 목적을 위해서 그리고 도 6 및 도 7에 의해서 도시된 바와 같이, 이러한 리프트(84)는 피세정 판(10) 및 그 지지부(13)가 용기(15)의 슬리브(12) 내측에서 수직 병진운동(T1)으로 이동될 수 있게 한다. 더

구체적으로, 중앙 축(A12)을 중심으로 높이 방향으로 수직으로 연장되는 슬리브(12)로, 판(10)의 그리고 그 지지부(13)의 수직 병진운동적 이동(T1)은 슬리브(12)의 중앙 축(A12)에 평행하게 그리고 슬리브(12)의 상부 연부(86)를 향해서 발생된다.

- [0088] 판(10) 및 그 지지부(13)에 적용된 수직 병진운동적 이동(T1)과 병렬로, 리프트(84)는 슬리브(12)가 그 중앙 축(A12)과 평행하게 그리고 세정 외장(68)의 기부(74)를 향해서 수직 병진운동적 이동(T2)으로 이동될 수 있게 한다. 따라서, 슬리브(12)의 상부 연부(86)는 기부(74)의 개구부(76)의 하부 연부(88)에 대해서 확실하게 가압되고, 그에 의해서, 판(10)이 슬리브(12) 내에서 상승될 때 그리고 이러한 분말이 용기(15)로부터 세정 외장(68)의 내부 부피(V68)를 향해서 점진적으로 이송될 때, 어떠한 미고결 분말(16)도 빠져 나가는 것을 방지할 수 있게 한다.
- [0089] 판(10) 및 그 지지부(13)의 수직 병진운동적 이동(T1)을 달성하기 위해서, 리프트(84)는, 예를 들어, 본체(92) 내측에서 병진운동적 이동으로 안내되고 모터(94) 및 무한 나사(96)에 의해서 병진운동적 이동으로 구동되는 피스톤(90)을 포함한다.
- [0090] 슬리브(12)의 병진운동적 이동(T2)을 달성하기 위해서, 리프트(84)는, 예를 들어, 피스톤(90)의 막대(89)를 중심으로 병진운동적 이동으로 안내되고 본체(92)에 고정된 다른 판(102)에 대해서 가압되는 압축 스프링(100)에 의해서 병진운동적 이동으로 구동되는 판(98)을 포함한다.
- [0091] 유리하게, 판(98, 102) 및 스프링(100)은, 모터(94)에 의해서 피스톤(90)에 인가되는 병진운동적 이동이 또한 스프링(100)의 작용 하에서 판(98)의 병진운동적 이동을 유발하는 방식으로, 본체(92)에 대해서 그리고 피스톤(90)에 대해서 치수 결정되고 배치된다.
- [0092] 판(10)이 기부(74)의 평면(P74)에 도달되면, 판의 병진운동적 이동(T1)이 중단되고, 스톱(104)와 같은 록킹 요소는 기부(74)의 개구부(76) 내에서 지지부(13)를 부동화하고(immobilize), 이러한 목적을 위해서 이러한 스톱(104)가 지지부(13) 내에 제공된 보어(17)에 진입된다.
- [0093] 유리하게, 기부(74)에 대한 판(10)의 이러한 위치에서, 지지부(13)의 주변 밀봉 가스켓(19)은 또한 지지부(13) 및 기부(74) 사이의 그리고 그에 따라 판(10)과 기부(74) 사이의 밀봉을 제공한다.
- [0094] 판(10)이 기부(74)에 고정될 때, 제조된 구성요소 또는 구성요소들(14) 및 미고결 분말(16)은 세정 외장(68)의 내부 부피(V68) 내측에 위치되고, 이는, 미고결 분말(16)이 중력 하에서 회수될 수 있도록 이러한 세정 외장(68)이 반전되는 것 그리고 판(10) 및 제조된 구성요소 또는 구성요소들(14)이 건식-세정되는 것이 고려될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0095] 이러한 반전이 가능하도록 하기 위해서, 세정 외장(68)은, 바람직하게 수평인, 축(A68)을 중심으로 피벗될 수 있게 장착된다.
- [0096] 도 8에 도시된 바와 같이, 세정 외장(68)이 그 반전된 위치에 있을 때, 기부(74)의 평면(P74)은 실질적으로 수평이다. 이러한 이유로, 세정 외장(68)은 건식-세정 장치(32)의 한정 외장(E32) 내측에서 적어도 180°를 통해서 피벗될 수 있게 장착된다.
- [0097] 설비가 완전 자동화될 수 있게 하기 위해서, 전기 모터(106)와 같은 작동기는 외장(68)이 그 축(A68)을 중심으로 회전 구동될 수 있게 한다.
- [0098] 유리하게, 이러한 작동기(106)는, 예를 들어, 건식-세정 사이클 중에 기부(74)의 그리고 그에 따라 판(10)의 경사를 변경하기 위해서, 세정 외장(68)의 축(A68)을 중심으로 하는 세정 외장(68)의 회전 각도를 제어할 수 있게 한다.
- [0099] 세정 외장(68)이 반전될 때, 미고결 분말(16)은 중력 하에서 벨(70)의 정점(78)을 향해서 낙하되고, 그에 의해서 이러한 분말이 파이프(80)를 통해서 용이하게 회수될 수 있게 한다.
- [0100] 바람직하게 그리고 도 5에 의해서 도시된 바와 같이, 흡입에 의해서 분말을 회수하는 분말 회수 수단(108)이 벨(82)를 통해서 벨(70)의 정점에서 파이프(80)에 연결되고, 흡입은 파이프(80) 내의 분말의 유동을 촉진시키고, 그에 의해서 파이프의 막힘을 방지할 수 있게 한다.
- [0101] 이러한 외장(68)이 반전될 때 세정 외장의 내부 부피(V68) 내에 형성되는 미고결 분말(16)의 클라우드로부터 분말의 입자를 흡입하기 위해서, 벨(70)은 그 기부(74)와 그 정점(78) 사이에서 흡입 오리피스(110)를 포함하고, 이러한 오리피스(110)는 흡입에 의해서 분말의 클라우드를 회수하는 수단(109)에 연결된다.

- [0102] 바람직하게, 이러한 오리피스(110)는 벨(70)의 높이의 중간에 제공된다. 도 6 내지 도 9에 도시된 바람직한 대안적인 형태에서, 이러한 오리피스(110)는 벨(70)의 피라미드-형상의 상단부 부분(70H) 내에, 그러나 평행육면체형 하단부 부분(70B)에 근접하여 제공된다.
- [0103] 예를 들어, 분말의 입자가 한정 외장(E32)의 유입구 로크(56)와 세정 외장(68) 사이에서 운송되는 동안 용기(15)로부터, 또는 외장(68)이 반전될 때 외장(68)으로부터 빠져 나올 수 있는 임의의 분말의 입자를 수집하기 위해서, 흡입에 의해서 분말의 클라우드를 회수하기 위한 수단(109)이 또한 건식-세정 장치(32)의 한정 외장(E32)의 내부 부피(V32)에 연결된다.
- [0104] 흡입에 의해서 분말을 회수하는 수단(108)과 비교하여, 흡입에 의해서 분말의 클라우드를 회수하는 수단(109)은 더 큰 흡입 유량을 제공한다.
- [0105] 세정 외장(68)이 피세정 판(10)과 함께 반전된 후에 세정 외장(68)을 밀폐식으로 밀봉하기 위해서, 이러한 세정 외장(68)은, 기부(74)의 개구부(76)가 폐쇄될 수 있게 하는 도어(112)를 포함한다. 이러한 도어(112)는 기부(74)에 대해서 피벗될 수 있게 장착되고 판(10) 및 그 지지부(13) 바로 뒤에서 외장(68)을 폐쇄한다. 설비를 완전 자동화하기 위해서, 이러한 도어(112)의 이동은 또한 완전 자동화된다.
- [0106] 세정 외장(68)의 그리고 피세정 판(10)의 반전 및 이러한 외장(68)의 피라미드-형상의 부분(70H)으로 인해서, 미고결 분말(16)의 큰 부분이 벨(70)의 정점(78)을 통해서 중력 하에서 그리고 바람직하게 흡입을 이용하여 단 순하게 회수될 수 있다.
- [0107] 그러나, 이러한 반전 및 이러한 흡입에도 불구하고, 미고결 분말(16)의 일부 입자는, 특히 해당 구성요소(14)가 공동 및/또는 중공형 형상을 가질 때, 여전히 판(10)에 그리고 제조된 구성요소 또는 구성요소들(14)에 부착될 수 있다.
- [0108] 이러한 이유로, 판(10)에 여전히 부착되거나 제조된 구성요소(14)의 중공부 또는 공동 내에 포함된 분말의 입자가 낙하되게 하기 위해서, 건식-세정 장치(32)의 건식-세정 스테이션(66)은, 피세정 판(10)에 진동을 부여할 수 있는 수단(114) 및 이러한 판(10)에 충격을 가할 수 있는 수단(116)을 포함한다. 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 진동을 부여할 수 있는 이러한 수단(114) 및 충격을 부여할 수 있는 이러한 수단(116)은 세정 외장(68)의 기부(74)에 의해서 지지되고 피세정 판(10)을 수용하는 개구부(76) 다음에 제공된다.
- [0109] 더 구체적으로, 진동을 부여할 수 있는 수단(114)은 예를 들어 전기 모터 진동기(118)의 형태를 채택하고, 충격을 인가할 수 있는 수단(116)은 예를 들어 공압식 타격기(120)의 형태를 채택한다.
- [0110] 진동기(118) 및 타격기(120)가 기부(74) 내로 그리고 세정 외장(68) 전체 내로 진동 및 충격을 확산시키는 것을 방지하기 위해서, 이러한 진동기(118) 및 이러한 타격기(120)는, 기부(74) 내에 만들어진 개구부(124)와 대면되는 현가 고무 상에 장착된 판(122) 상에 장착된다. 유리하게, 게이터(gaiter)와 같은 밀봉 수단(126)이 기부(74)와 판(122) 사이에 제공된다. 도 9에 도시된 바와 같이, 진동기(118) 및 타격기(120)가 판(10)과 직접적으로 접촉되어, 세정의 효율을 개선할 수 있고 진동의 그리고 충격의 이용을 최적화할 수 있다.
- [0111] 건식-세정 스테이션(66)이 피세정 판(10)을 수용하는 개구부(76)로부터 어느 정도 먼 거리에 위치되기 때문에, 세정 외장(68)은 판(10)을 그 개구부(76)와 건식-세정 스테이션(66)의 수단(114, 116) 사이에서 이송하는 내부 수단(128)을 포함한다.
- [0112] 도 8 및 도 9에 도시된 바람직한 대안적인 형태에서, 판을 이송하는 이러한 내부 수단(128)은 적어도 병진운동적 이동이 가능한 제1 안내 지지부(130), 건식-세정 스테이션(66)의 수단(114, 116)을 지지하는 판(122)에 연결된 제2 안내 지지부(132), 및 제1 지지부(130)으로부터 제2 지지부(132)까지 판(10)을 이송하는 이송 수단(136)을 포함한다.
- [0113] 더 구체적으로, 제1 지지부(130)는 세정 외장(68) 내측에서 병진운동적으로 이동될 수 있게 장착되어, 기부(74)의 개구부(76)에 대면되고, 그 병진운동적 이동(T3)은, 예를 들어 작동 실린더(134)의 영향 하에서, 기부의 평면(P74)에 수직인 방향이다.
- [0114] 도 8에 도시된 제1 지지부(130)의 상승된 위치에서, 제1 지지부(130)는 피세정 판(10)을 수용할 수 있다. 외장(68) 및 판(10)이 반전되면, 제1 지지부(130)는 반전된 판(10)을 수용할 수 있고, 이는 말하자면 판(10) 아래의 제조된 구성요소 또는 구성요소들(14)을 의미한다. 이러한 목적을 위해서, 제1 지지부(130)는, 서로 이격되고 몇 센티미터의 길이를 가지는 복수의 핑거(138)의 형태를 취한다. 유리하게, 분말 입자 보유를 방지하기 위해

서, 핑거(138)가 등글게 처리된다.

- [0115] 판(10)이 제1 지지부(130)에 의해서 수용되면, 이러한 제1 지지부는 그 상승된 위치로부터 도 9에 도시된 하강된 위치로 병진운동적 이동으로 이동되어, 피세정 판(10)이 제2 안내 지지부(132)로 이송될 수 있게 한다.
- [0116] 제2 지지부(132)가 또한, 바람직하게 등근 형상의, 서로 이격되고 몇 센티미터의 길이를 가지는 복수의 핑거(140)의 형태를 취함에 따라, 판(10)을 이송하는 수단(136)은 제1 지지부(130)와 제2 지지부(132) 사이에서 병진운동적 이동으로 안내되는 포크(142) 형태를 취한다. 이러한 포크(142)의 병진운동적 이동(T4)은, 예를 들어 작동 실린더(144)의 영향 하에서, 기부(74)의 평면(P74)에 평행한 방향이다. 이러한 포크(142)는, 제1 지지부(130)의 핑거(138)로부터 제2 지지부(132)의 핑거(140)까지 활주되게 하는 방식으로, 피세정 판(10)이 파괴될 수 있게 한다.
- [0117] 또한, 제1 지지부(130)와 제2 지지부(132) 사이의 중간 안내 지지부(146)가 제공될 수 있고, 이러한 중간 지지부(146)는 또한, 바람직하게 등근 형상을 가지는, 핑거(148)의 형태일 수 있다.
- [0118] 판(10)이 제2 지지부(132) 상에 일단 존재하면, 본 발명의 의해서 의도된 충격 및 진동에 의한 건식-세정이 이루어질 수 있다. 그러나, 그리고 진동 및 충격의 인가에 앞서서, 건식-세정 스테이션(66)의 판(122)에 의해서 지지되는 작동 실린더(152)의 막대(150)는 판(10)을 제2 지지부(132)에 클램핑한다.
- [0119] 본 발명에 따라, 판(10)에 진동을 인가하는 것은 판(10)이 40 내지 150 Hz의 주파수로 발진되게 하는 것을 포함하고, 판(10)의 발진 진폭은 5 밀리미터를 초과하지 않는다.
- [0120] 도 8 및 도 9에 도시된 실시예의 바람직한 대안적 형태에서, 진동은 진동기(118)에 의해서 생성되고, 판(122) 및 제2 지지부(132)를 통해서, 판(10)에 그리고 제조된 구성요소 또는 구성요소들(14)에 전달된다.
- [0121] 또한 본 발명에 따라, 20 내지 25 주울의 운동 에너지를 가지는 이동 본체가 판(10)과 접촉될 때 그러한 이동 본체에 의해서, 충격이 판(10)에 그리고 그에 따라 제조된 구성요소 또는 구성요소(14)에 효과적으로 인가된다. 또한, 판(10)은, 대략적으로, 15 내지 25 Hz 주파수의 복수의 충격 즉, 건식-세정 사이클의 경로 중에 120 내지 600회 충격의 복수의 충격을 받는다.
- [0122] 도 8 및 도 9에 도시된 실시예의 바람직한 대안적인 형태에서, 충격은 타격기(120)의 막대(154)에 의해서 판(10)에 효과적으로 인가된다.
- [0123] 판(10)에 대한 충격의 인가로 인해서, 미고결 분말 입자(16)의 덩어리가 제조된 구성요소(14)의 공동 또는 중공형 형상 내에서 형성되기 쉽고, 그리고 진동의 인가로 인해서, 이러한 분말의 입자가 제조된 구성요소(14)의 중공형 형상 또는 공동으로부터 추출되고 중력 하에서 벨(70)의 정점(78)을 향해서 낙하된다.
- [0124] 진동 도입 및 충격 인가의 사이클이 일단 종료되면, 판(10)은 건식-세정 장치(32)의 배출구 로크(58)를 향해서 이송되고, 그러한 배출구 로크에서, 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 외장(E32)으로부터 제거되게 하기 위해서 파괴 장치(54)에 의해서 포획될 수 있다.
- [0125] 건식-세정 스테이션(66)으로부터 배출구 로크(58)로, 그리고 더 구체적으로, 수용 수단(64)까지 복귀시키기 위해서, 세정된 판(10)은 그 도착 시와 동일하지만, 반대의 방향으로, 경로를 따른다.
- [0126] 더 구체적으로, 막대(154)의 클램핑이 일단 해제되면, 포크(142)는 판(10)을 제2 지지부(132)로부터 제1 지지부(130)로 복귀시키고, 이어서 제1 지지부(130)가 상승 위치로 복귀되어 판(10)이 기부(74)의 개구부(76) 내로 다시 위치되게 한다. 다음에, 조심스럽게 도어(112)를 개방한 후에, 세정 외장(68)은 그 비-반전 초기 위치로 복귀되고, 그에 따라 판(10)은 리프트(84) 및 그 피스톤(90)에 의해서 회수되고, 이는 세정된 판(10)을 수용 수단(64)의 체인 컨베이어(72)까지 이송하는 것을 종료시킨다.
- [0127] 그 완전한 자동화로 인해서, 세정 설비(20)는 특히, 복수의 적층 제조 기계를 포함하는 적층 제조 공장에서의 설치에 매우 적합하게 된다.
- [0128] 유리하게, 설비(20), 그리고 보다 특히 건식-세정 장치(32)는 그 자체적으로, 즉 해당 판(10)을 가지는 용기(15)를 형성하는 슬리브(12)가 없이, 판(10)을 세정하도록 설계될 수 있다.
- [0129] 또한, 설비(20) 및 판(10)은 또한 판(10)을 위한 지지부(13)의 이용을 방지하기 위한 방식으로 설계될 수 있다.
- [0130] 유리하게, 건식-세정 장치(32)의 2개의 한정 외장(E32) 및 세정 외장(68)은 이중 한정(twofold confinement)을 허용하여, 특정 적층 제조 분말의 독성으로부터 개인을 가장 잘 보호한다.

- [0131] 더 일반적으로, 본 발명은 또한, 예를 들어, 방금 설명된 건식-세정 장치(32)를 이용하여 구현될 수 있는 적층 제조 판(10)의 건식-세정을 위한 방법과 관련된다.
- [0132] 본 발명에 따라, 이러한 방법은, 판에 진동을 부여하는 것 그리고 판에 충격을 가하는 것에 의해서, 미고결 분말(16)을 판(10)으로부터 분리하는 단계 및 미고결 분말을 수집하는 것으로 이루어진다.
- [0133] 전술한 바와 같이, 판(10)에 인가된 진동은 바람직하게 40 내지 150 Hz의 주파수를 가지고, 진동 영향 하의 판(10)의 발진 진폭은 5 밀리미터를 초과하지 않는다.
- [0134] 또한, 복수의 충격은, 20 내지 25 주울의 운동 에너지를 가지는 이동 본체가 판(10)과 접촉될 때 그러한 이동 본체의 도움으로 판(10)에 효과적으로 인가된다.
- [0135] 바람직하게, 충격은 판(10)의 평면(P10)에 직각인 방향으로 그리고 예를 들어 타격기(120)의 막대(154)를 이용하여 인가된다. 구체적으로, 판(10)이 그 폭 및 그 길이로 특히 강성적이 되도록 설계되기 때문에, 이러한 충격을 판(10)에 수직으로 그에 따라 그 높이를 따라 보다 효과적으로 인가한다.
- [0136] 바람직하게, 판(10)은, 15 내지 25 Hz의 주파수로, 건식-세정 사이클의 경로 중에 120 내지 600번의 충격을 경험한다.
- [0137] 미고결 분말(16)의 입자가 중력 하에서 제조된 구성요소 또는 구성요소(14)의 중공형 형상 또는 공동으로부터 낙하되는 것을 촉진하기 위해서, 바람직하게, 판(10)의 평면(P10)에 실질적으로 평행한 방향으로, 그리고 예를 들어 진동기(118)를 이용하여, 진동이 판(10) 상으로 부여된다.
- [0138] 다시, 판(10) 및 제조된 구성요소의 세정을 촉진하기 위해서, 진동은, 판(10)의 평면(P10)에 실질적으로 평행하나 서로 상이한 방향으로, 판(10) 상에 부여될 수 있다. 바람직하게, 진동은, 판(10)의 평면(P10)에 평행하나 서로 수직이고, 예를 들어, 판(10)의 길이를 따라 그리고 그 폭을 따라 연장되는 방향에 상응하는 2개의 방향으로 판(10) 상에 부여된다. 상이한 방향을 따른 이러한 진동의 조합이 유리한데, 이는, 해당 구성요소 및 해당 공동이 판의 평면(P10)에 평행하게 연장되는 방향과 관계없이, 제조된 구성요소 및 그 공동에서 미고결 분말의 입자가 가장 잘 제거될 수 있게 하기 때문이다.
- [0139] 최적의 건식-세정의 관점에서, 진동 단계 및 충격 단계가 많은 횟수로 교번적으로 이루어진다.
- [0140] 진동 단계 및 충격 단계는 잠재적으로 동시에 실시될 수도 있고 건식-세정 사이클 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0141] 예를 들어, 세정 외장(68)으로 인해서 그리고 세정 외장이 수평 축(A68)을 중심으로 회전될 수 있게 장착된다는 사실로 인해서, 방법은, 판(10)을 반전시키는 것으로 이루어진 사전 단계를 포함할 수 있고, 이러한 반전은 미고결 분말(16)의 큰 부분이 중력 하에서 회수될 수 있게 한다.
- [0142] 또한 최적의 건식-세정 및 미고결 분말(16)의 입자가 제조된 구성요소 또는 구성요소(14)의 중공형 형상 또는 공동으로부터 중력 하에서 낙하되는 것을 촉진하는 것의 관점에서, 건식-세정 방법은, 판(10) 내에서 진동을 유도하는 단계 및/또는 판(10)에 충격을 인가하는 단계 중에 판(10)의 경사를 변경하는 것을 제공할 수 있다.
- [0143] 예를 들어, 세정 외장(68)으로 인해서, 건식-세정 방법은 한정된 부피(V68) 내에서, 바람직하게 건식-세정 장치(32)의 한정 외장(E32)으로 인해서 이중 한정된 부피 내에서 실행된다.
- [0144] 중력 하에서, 또는 흡입에 의한 분말 회수용 수단(108)의 이용 하에서, 건식-세정 방법은, 진동 유도 및 충격 인가에 후속되는, 예를 들어 저장 및 재사용을 위해서, 판(10)의 건식-세정으로부터 유도된 미고결 분말(16)의 입자를 이러한 한정된 부피(V68)로부터 제거하는 것으로 이루어진 단계를 포함한다.
- [0145] 유리하게, 벨(70)의 정점(78) 내로 낙하된 미고결 분말(16)의 회수를 위해서 의도된 흡입은 단지 몇 초 동안 동작된다.
- [0146] 예를 들어, 건식-세정 외장(68)에 연결된 분말의 클라우드를 회수하는 수단(109)으로 인해서, 방법은 세정 중에 부가적인 흡입이 적용되는 한정된 부피(V68)를 제공하며, 이러한 부가적인 흡입은, 건식-세정 사이클 중에 건식-세정 외장(68) 내에 형성될 수 있는 임의의 분말의 클라우드를 제거하기 위한 목적을 갖는다.
- [0147] 바람직하게, 부가적인 흡입은 판(10)의 진동 중에 그리고 판(10)에 대한 충격의 인가 중에 건식-세정 외장(68) 내에서 적어도 유지된다.
- [0148] 마지막으로 그리고, 예를 들어 건식-세정 장치(32)의 한정 외장(E32)에 연결된 분말의 클라우드를 회수하는 수

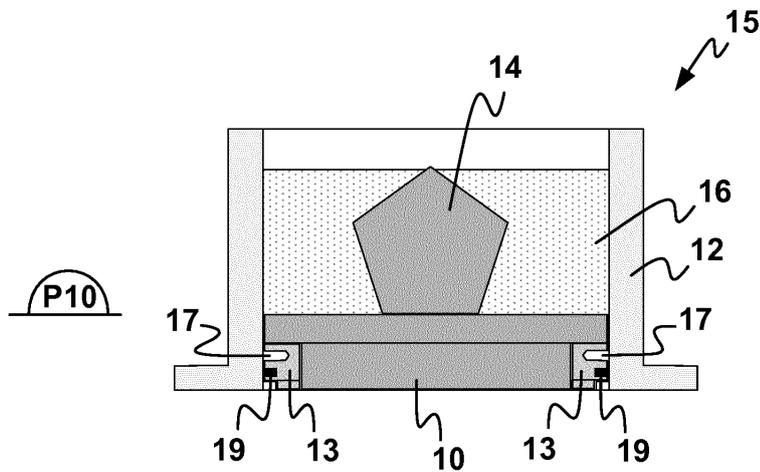
단(109)으로 인해서, 방법은 건식-세정 장치(32)의 한정 부피(V32)에 부가적인 흡입이 또한 적용되게 하는 것을 제공한다.

[0149] 건식-세정 장치(32)가 판(10) 및 그러한 판(10)에 부착된 제조된 구성요소 만을 반전시키고 세정하는 것을 주목할 수 있을 것이다. 구체적으로, 슬리브(12)를 반전시키고 세정하는 것에 장점이 없는데, 이는 판(10)의 지지부(13) 및 밀봉 가스켓(19)과 함께 판(10)을 병진운동적으로 이동시키는 것이 임의의 미고결 분말의 입자를 슬리브(12)의 내부 벽에서 제거하기에 충분하기 때문이다. 또한, 판(10)과 함께 슬리브(12)를 반전시키는 것은 부가적인, 그에 따라 불필요한 동력 소비를 나타낼 수 있다.

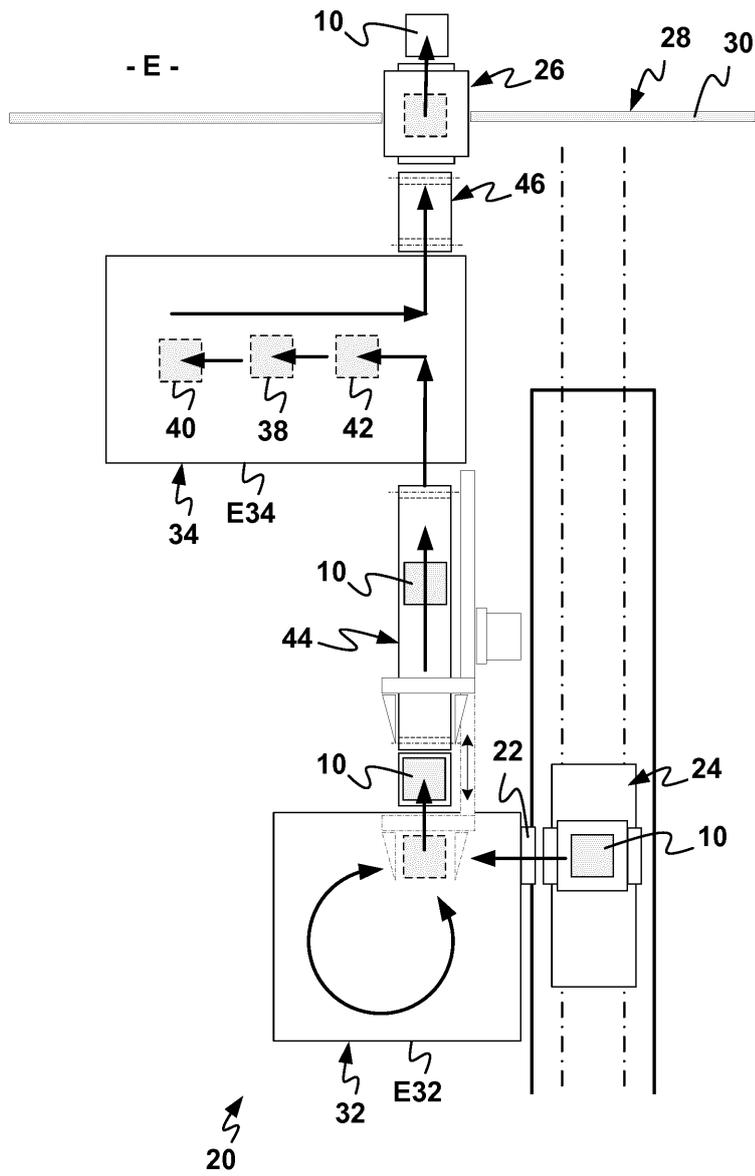
[0150] 하나의 장점에 따라, 건식-세정 장치(32)는 판(10) 및 제조된 구성요소가 슬리브(12)로부터 분리될 수 있게 하고, 그에 따라 판(10) 및 제조된 구성요소 만을 습식-세정 장치(34)로 이송할 수 있게 한다. 이는, 슬리브(12)의 습식-세정이 불필요하기 때문이다.

도면

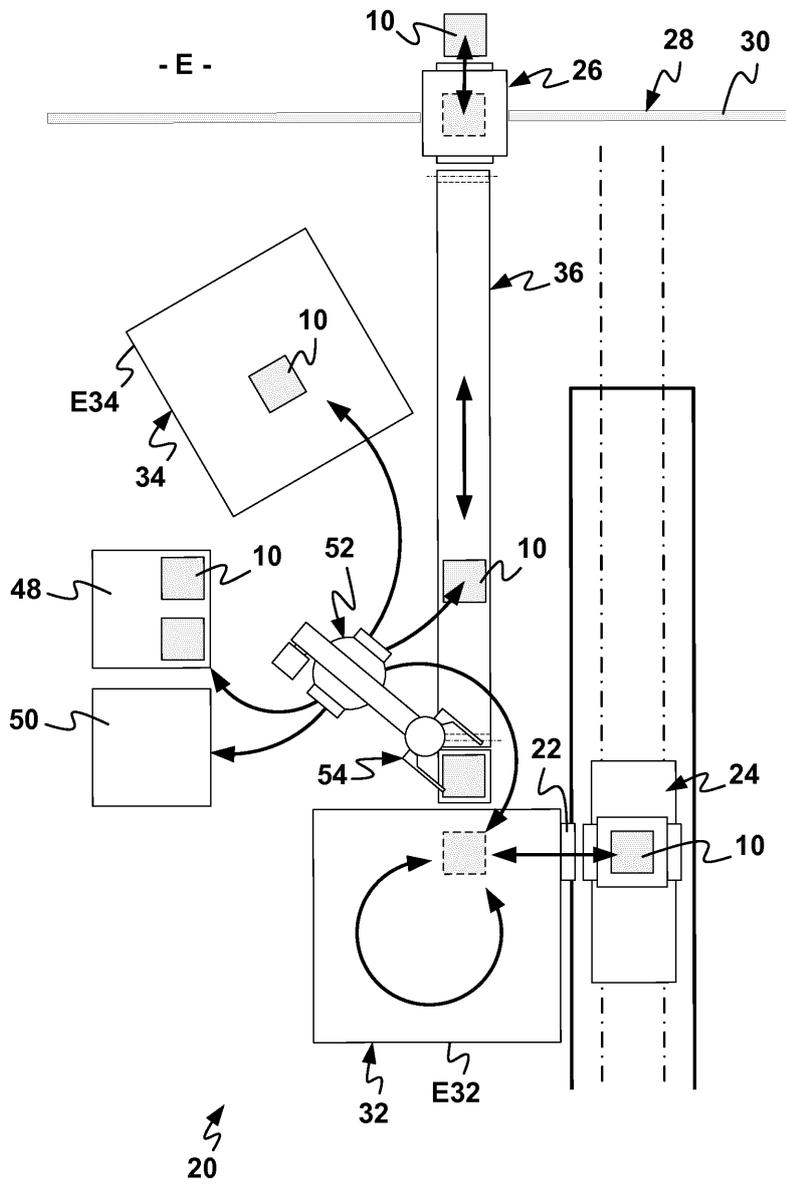
도면1



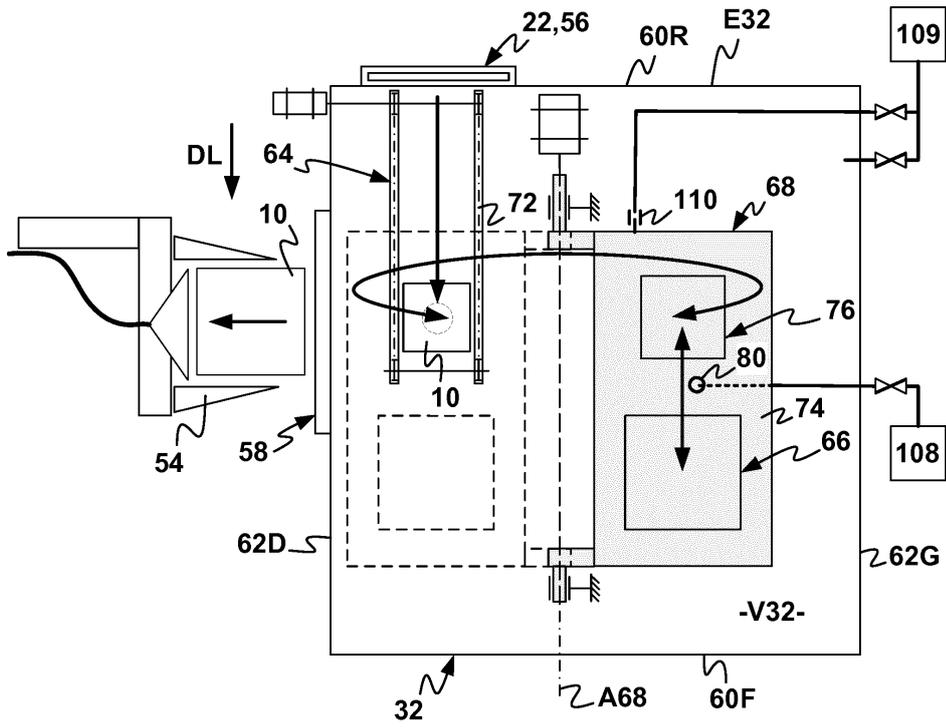
도면2



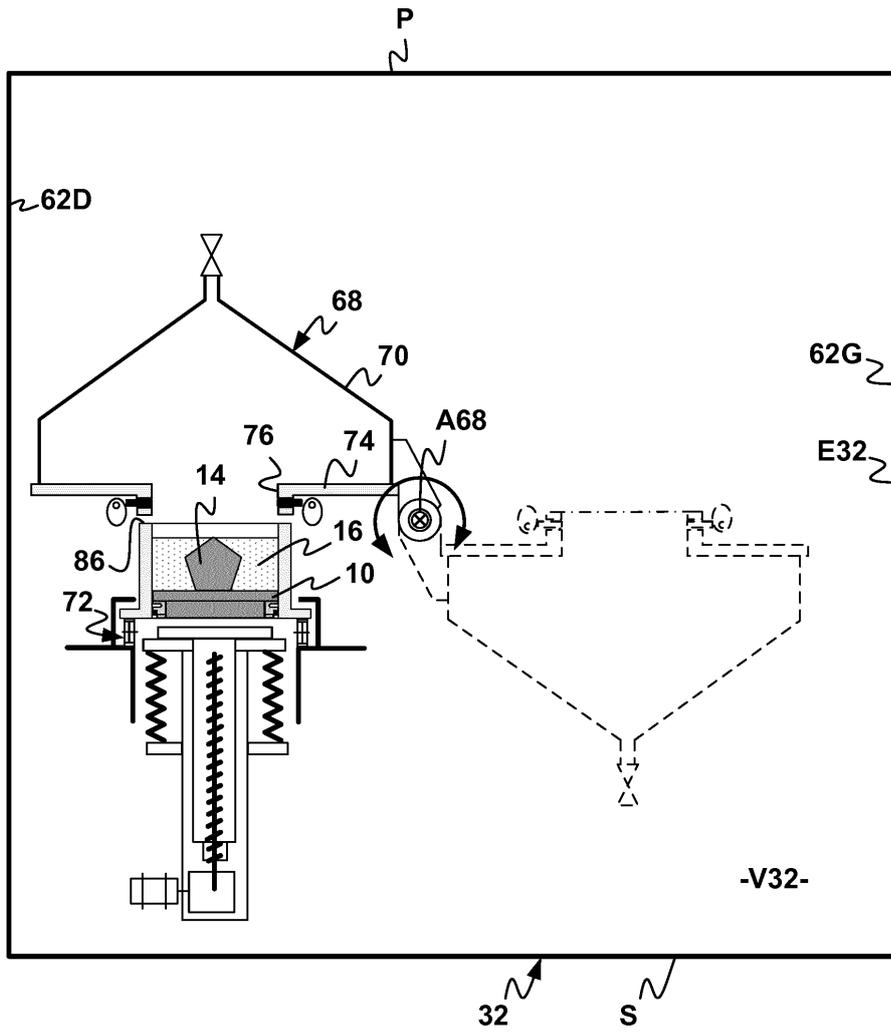
도면4



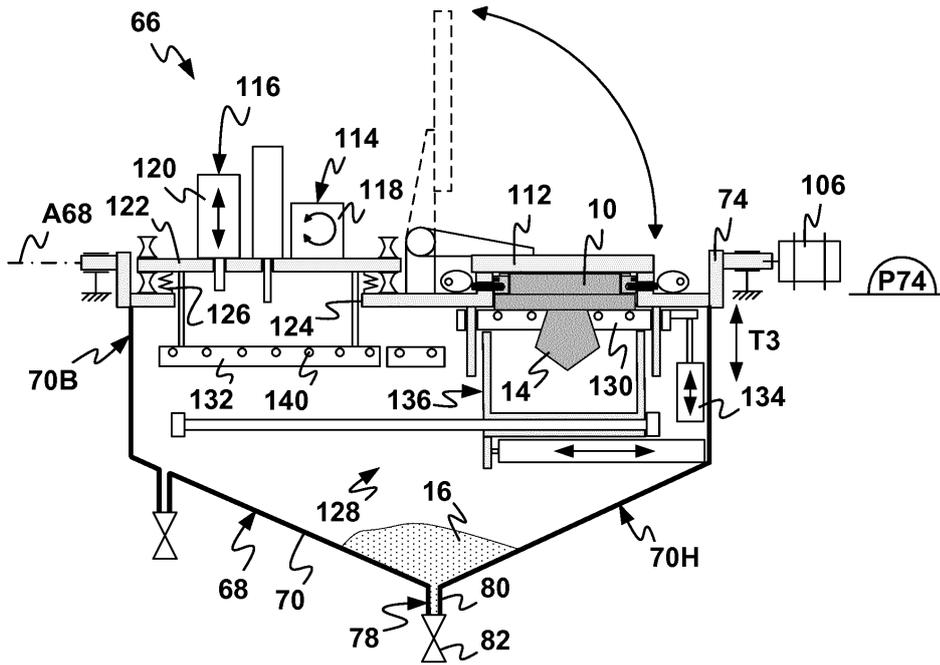
도면5



도면6



도면8



도면9

