



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0131068
 (43) 공개일자 2018년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 67/00 (2017.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
B33Y 40/00 (2015.01)
 (52) CPC특허분류
B29C 64/141 (2017.08)
B29C 64/20 (2017.08)
 (21) 출원번호 10-2017-0067608
 (22) 출원일자 2017년05월31일
 심사청구일자 2017년05월31일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
 울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
 (72) 발명자
박홍석
 울산광역시 중구 운곡3길 24, 101동 1305호 (다운동, 삼성아파트)
웬딘선
 울산광역시 남구 대학로 93, 2호관 211호
 (74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **순환형 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 장치 및 그 방법**

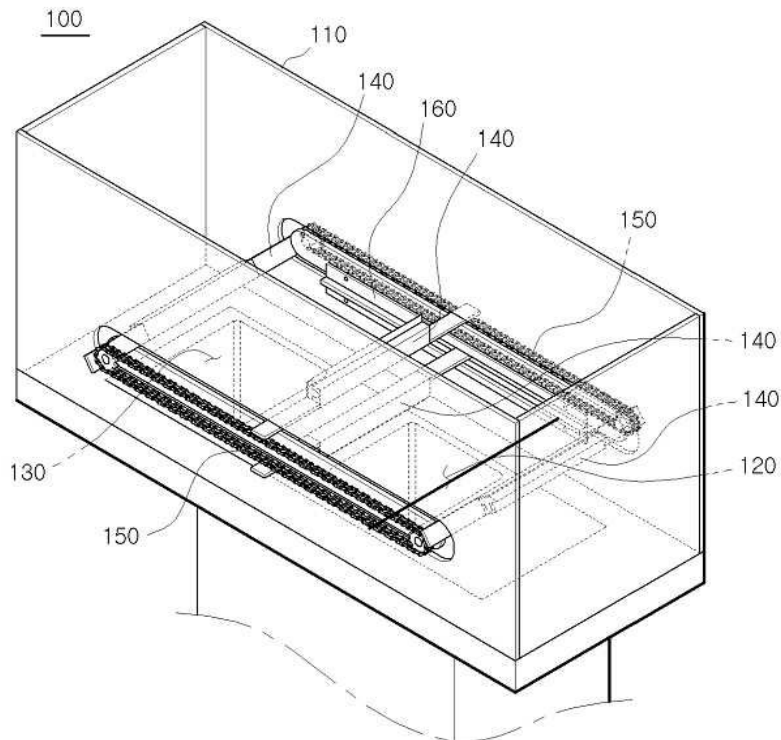
(57) 요약

본 발명은 순환형 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 3차원 프린팅 장치는 3차원 프린팅 공정을 통해 제조물이 성형되는 공간을 제공하는 챔버, 상기 챔버의 하부에 위치하며, 피스톤 동작을 통해 플레이트를 상승시켜 원재료 분말을 공급하는 분말 공급부, 상

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



기 챔버의 하부에 위치하며, 피스톤 동작을 통해 플레이트를 하강시켜 레이저에 의해 소결되는 분말층이 형성되는 공간을 제공하는 가공부, 상기 원재료 분말을 상기 분말 공급부에서 상기 가공부로 이송하며, 상기 가공부가 제공한 공간에 상기 원재료 분말을 적층하는 복수의 이송 부재, 그리고 상기 복수의 이송 부재가 동일한 간격으로 결합되며, 상기 챔버의 양 측면에 평행하게 설치되어 폐쇄형의 궤도를 따라 순환하는 복수의 동력 전달 부재를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 컨베이어와 유사한 원리로 이송 부재를 순차 이동시키므로 이송 부재를 초기 시작 위치로 옮기는 과정을 생략할 수 있다. 이에 따라 3차원 프린팅 공정에 소비되는 시간을 단축할 수 있다.

(52) CPC특허분류

B33Y 30/00 (2013.01)

B33Y 40/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711029750

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 IT·SW융합산업원천기술개발

연구과제명 ICT 기반의 의료용 3D프린팅 응용 SW플랫폼 및 서비스 기술개발

기여율 1/1

주관기관 경북대학교 산학협력단

연구기간 2015.09.01 ~ 2016.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

3차원 프린팅 공정을 통해 제조물이 성형되는 공간을 제공하는 챔버,

상기 챔버의 하부에 위치하며, 피스톤 동작을 통해 플레이트를 상승시켜 원재료 분말을 공급하는 분말 공급부,

상기 챔버의 하부에 위치하며, 피스톤 동작을 통해 플레이트를 하강시켜 레이저에 의해 소결되는 분말층이 형성되는 공간을 제공하는 가공부,

상기 원재료 분말을 상기 분말 공급부에서 상기 가공부로 이송하며, 상기 가공부가 제공한 공간에 상기 원재료 분말을 적층하는 복수의 이송 부재, 그리고

상기 복수의 이송 부재가 동일한 간격으로 결합되며, 상기 챔버의 양 측면에 평행하게 설치되어 폐쇄형의 궤도를 따라 순환하는 복수의 동력 전달 부재를 포함하는 3차원 프린팅 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 이송 부재는,

4개로 형성되며, 상기 복수의 동력 전달 부재가 순환함에 따라 순차적으로 상기 원재료 분말을 분말 공급부에서 가공부로 이송하여 적층시키는 3차원 프린팅 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 이송 부재는,

상기 이송 부재들 사이 간격이 상기 가공부의 플레이트 길이보다 길거나 같게 배치되는 3차원 프린팅 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 이송 부재는 스크래퍼, 블레이드 및 롤러 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 동력 전달 부재는 체인 또는 벨트 중 적어도 하나를 포함하는 3차원 프린팅 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가공부의 플레이트 위에 이격되어 형성되며, 상기 이송 부재를 고정시키는 고정 슬롯을 더 포함하는 3차원 프린팅 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 고정 슬롯은,

상기 폐쇄형 궤도의 하부 궤도에 상기 이송 부재의 끝단이 삽입되는 홈을 포함하며, 상기 가공부의 플레이트 길이 및 상기 분말 공급부의 플레이트 길이를 합한 값보다 길게 형성되는 3차원 프린팅 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 하나의 3차원 프린팅 장치를 이용한 3차원 프린팅 방법에 있어서,

상기 동력 전달 부재의 순환에 따라 제1 이송 부재가 상기 원재료 분말을 상기 분말 공급부에서 상기 가공부로 이송하는 단계,

상기 가공부가 피스톤 동작을 통해 플레이트를 하강시켜 분말층이 형성되는 공간을 제공함과 동시에 상기 분말 공급부가 피스톤 동작을 통해 플레이트를 상승시켜 원재료 분말을 공급하는 단계, 그리고

상기 제1 이송 부재가 상기 원재료 분말을 상기 가공부가 제공한 공간에 적층함과 동시에 제2 이송 부재가 상기 원재료 분말을 상기 분말 공급부에서 상기 가공부로 이송하는 단계를 포함하는 3차원 프린팅 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 순환형 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 3차원 프린팅 공정 시간을 단축시키고 제조물의 품질을 향상시키기 위한 순환형 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 기술은 원재료 분말이 적층된 분말층을 가열하는 방식을 통해 물품을 제조하는 기술로서, 선택적 레이저 용융(SLM), 전자 빔 용융(EBM), 선택적 레이저 소결(SLS)과 같은 기술이 있다.

[0003] 분말 적층 기반(Powder Bed Based)의 3차원 프린팅 기술은 재료 선택이 유연하고 자유 설계가 용이하다는 장점으로 인해, 의학, 우주 항공, 자동차 부품 제조 등 다양한 분야에서 사용된다. 그러나 인쇄물의 품질을 보장하기 위해 매우 엄격한 공정 파라미터를 요구할 뿐만 아니라 복잡한 제어 과정이 동반된다는 단점으로 인해 해당 분야에서 적용이 쉽지 않다.

[0004] 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 기술은 제조물을 층별로 성형한다. 따라서 제조물의 품질은 분말 층의 품질에 따라 달라진다. 이러한 분말층은 분말 코팅 공정의 영향을 크게 받는다.

[0005] 도 1은 종래 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 공정에서 분말층을 형성하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0006] 종래 분말 적층 기법은 도 1에 나타난 제1 단계 내지 제3 단계를 통해 분말층을 형성한다. 구체적으로 제1 단계에서는 블레이드가 초기 위치(initial position)에서 분말 운반 지점(Powder delivery piston)을 지나는 과정에서 원재료 분말을 획득한다. 그러면 제2 단계에서 블레이드가 제작 지점(Fabrication Piston)에 원재료 분말을 적층하여 분말층을 형성한다. 그리고 제3 단계에서 블레이드는 제1 단계 및 제2 단계에서 이동하였던 경로에 따라 초기 위치(initial position)로 되돌아간다. 이와 같이 제1 단계 내지 제3 단계의 과정은 제조물이 완성될 때까지 반복된다.

[0007] 하지만 블레이드가 초기 위치로 되돌아오는 과정에서 소비되는 시간으로 인해 프린팅 공정 시간이 요구된다. 그리고 블레이드가 초기 위치로 되돌아 오는 중 형성된 분말층에 접촉하여 분말층을 와해시킬 수 있는 위험이 존재한다.

[0008] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제10-1646773호(2016.08.08.공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 3차원 프린팅 공정 시간을 단축시키고 제조물의 품질을 향상시키기 위한 순환형 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 장치 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면, 3차원 프린팅 장치는 3차원 프린팅 공정을 통해 제조물이 성형되는 공간을 제공하는 챔버, 상기 챔버의 하부에 위치하며, 피스톤 동작을 통해 플레이트를 상승시켜 원재료 분말을 공급하는 분말 공급부, 상기 챔버의 하부에 위치하며, 피스톤 동작을 통해 플레이트를 하강

시켜 레이저에 의해 소결되는 분말층이 형성되는 공간을 제공하는 가공부, 상기 원재료 분말을 상기 분말 공급부에서 상기 가공부로 이송하며, 상기 가공부가 제공한 공간에 상기 원재료 분말을 적층하는 복수의 이송 부재, 그리고 상기 복수의 이송 부재가 동일한 간격으로 결합되며, 상기 챔버의 양 측면에 평행하게 설치되어 폐쇄형의 궤도를 따라 순환하는 복수의 동력 전달 부재를 포함한다.

- [0011] 상기 복수의 이송 부재는, 4개로 형성되며, 상기 복수의 동력 전달 부재가 순환함에 따라 순차적으로 상기 원재료 분말을 분말 공급부에서 가공부로 이송하여 적층시킬 수 있다.
- [0012] 상기 복수의 이송 부재는, 상기 이송 부재들 사이 간격이 상기 가공부의 플레이트 길이보다 길거나 같게 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 이송 부재는 스크래퍼, 블레이드 및 롤러 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 동력 전달 부재는 체인 또는 벨트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 가공부의 플레이트 위에 이격되어 형성되며, 상기 이송 부재를 고정시키는 고정 슬롯을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 고정 슬롯은, 상기 폐쇄형 궤도의 하부 궤도에 상기 이송 부재의 끝단이 삽입되는 홈을 포함하되, 상기 가공부의 플레이트 길이 및 상기 분말 공급부의 플레이트 길이를 합한 값보다 길게 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치를 이용한 3차원 프린팅 방법에 있어서, 3차원 프린팅 방법은 상기 동력 전달 부재의 순환에 따라 제1 이송 부재가 상기 원재료 분말을 상기 분말 공급부에서 상기 가공부로 이송하는 단계, 상기 가공부가 피스톤 동작을 통해 플레이트를 하강시켜 분말층이 형성되는 공간을 제공함과 동시에 상기 분말 공급부가 피스톤 동작을 통해 플레이트를 상승시켜 원재료 분말을 공급하는 단계, 그리고 상기 제1 이송 부재가 상기 원재료 분말을 상기 가공부가 제공한 공간에 적층함과 동시에 제2 이송 부재가 상기 원재료 분말을 상기 분말 공급부에서 상기 가공부로 이송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 이와 같이 본 발명에 따르면, 컨베이어와 유사한 원리로 이송 부재를 순차 이동시키므로 이송 부재를 초기 시작 위치로 옮기는 과정을 생략할 수 있다. 이에 따라 3차원 프린팅 공정에 소비되는 시간을 단축할 수 있다. 뿐만 아니라 이송 부재 이동시 모터를 한쪽 방향으로만 동작시키므로 모터와 같은 동력 장치의 내구도 감소를 최소화할 수 있다. 또한 이송 부재를 초기 시작 위치로 되돌리는 과정에서 발생하는 분말층과의 접촉을 방지할 수 있어 인쇄 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 공정에서 분말층을 형성하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치의 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치의 측면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 방법의 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0020] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0021] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

- [0022] 우선 도 2 및 도 3을 통해 본 발명의 실시예에 따른 순환형 분말 적층 기반의 3차원 프린팅 장치의 구성에 대해 살펴보도록 한다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치의 사시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치의 측면도이다.
- [0024] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치(100)는 챔버(110), 분말 공급부(120), 가공부(130), 복수의 이송 부재(140)와 복수의 동력 전달 부재(150)를 포함하며 고정 슬롯(160)을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 우선 챔버(110)는 내측에 3차원 프린팅 공정을 통해 제조물이 성형되는 공간을 제공한다. 챔버(110) 내측에서는 분말 재료 적층 및 레이저에 의한 소결 공정이 반복 수행되며, 이러한 공정의 반복 수행을 통해 물건이 제조된다. 3차원 프린팅 공정 중 챔버(110) 내측 공간에는 활성 가스(예를 들어, 산소)에 의한 제조물 변형 방지를 위해 기 설정된 양만큼의 보호 가스가 채워진다.
- [0026] 그리고 챔버(110)의 상부에는 원재료 분말이 적층된 면에 빛을 조사하는 레이저 장치(미도시)가 설치된다. 구체적으로 레이저 장치는 가공부(130)와 마주보는 챔버(110)의 상부에 설치된다.
- [0027] 한편 챔버(110)는 직육면체의 박스 구조로 형성될 수 있으나, 3차원 프린팅 장치(100)의 공정 특성 등을 고려하여 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0028] 다음으로 분말 공급부(120)는 챔버(110)의 하부에 위치하며, 피스톤 동작을 통해 플레이트를 상승시켜 원재료 분말을 공급한다. 도 3에 나타난 바와 같이, 분말 공급부(120)는 플레이트와 피스톤이 결합된 형태로 형성된다. 3차원 프린팅 공정 시작 시 분말 공급부(120)는 플레이트 위에 원재료 분말을 적층하며, 피스톤 구동에 따라 플레이트를 상승시켜 일정량의 원재료 분말을 공급한다.
- [0029] 다음으로 가공부(130)는 피스톤 동작을 통해 플레이트를 하강시켜 레이저에 의해 소결되는 분말층이 형성되는 공간을 제공한다. 도 3에 나타난 바와 같이, 가공부(130)는 플레이트와 피스톤이 결합된 형태로 형성된다. 3차원 프린팅 공정 시 가공부(130)의 플레이트 위에 원재료 분말이 적층되며, 가공부(130)는 피스톤 구동에 따라 플레이트를 일정한 높이로 상승시켜 일정량의 원재료 분말을 공급한다.
- [0030] 다음으로 이송 부재(140)는 원재료 분말을 분말 공급부(120)에서 가공부(130)로 이송하며, 가공부(130)가 제공하는 공간에 원재료 분말을 적층한다.
- [0031] 구체적으로 이송 부재(140)는 복수로 형성되며, 이송 부재(140)들 사이 간격이 가공부(130)의 플레이트 길이보다 길거나 같게 배치된다.
- [0032] 이때 복수의 이송 부재(140)는 4개로 구성될 수 있다. 도 3에 도시된 것처럼, 4개의 이송 부재(140)는 가공부(130)의 플레이트 길이보다 길거나 같은 간격으로 배치되는데, 이를 통해 가공부(130) 상단으로 레이저가 조사될 공간이 제공된다.
- [0033] 그리고 이송 부재(140)는 복수의 동력 전달 부재(150)가 순환함에 따라 순차적으로 원재료 분말을 분말 공급부(120)에서 가공부(130)로 이송하여 적층한다.
- [0034] 한편 이송 부재(140)는 스크래퍼(scraper), 블레이드(blade), 롤러(roller) 및 롤러(ruller) 중 적어도 하나를 포함하며, 원재료 분말을 이송하거나 적층할 수 있는 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 다음으로 동력 전달 부재(150)는 복수로 형성되며, 복수의 이송 부재(140)가 동일한 간격으로 결합된다. 도 2에 도시된 것처럼, 2 개의 동력 전달 부재(150)는 챔버(110)의 양 측면에 평행하게 설치되며 폐쇄형의 궤도를 따라 순환한다.
- [0036] 한편 동력 전달 부재(150)는 체인(chain) 또는 벨트(belt) 중 적어도 하나를 포함하며, 동력을 전달할 수 있는 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 다음으로 고정 슬롯(160)은 가공부(130)의 플레이트 위에 이격되어 형성되며, 이송 부재(140)를 고정한다.
- [0038] 구체적으로 고정 슬롯(160)은 폐쇄형 궤도의 하부 궤도에 대응하여 형성되며, 이송 부재(140)의 끝단이 삽입되는 홈을 포함한다. 그리고 고정 슬롯(160)은 가공부(130)의 플레이트 길이 및 분말 공급부의 플레이트 길이를 합한 값보다 길게 형성된다.

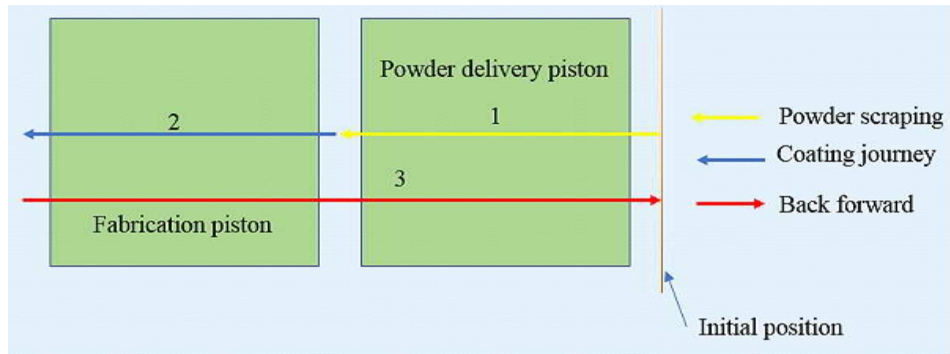
- [0039] 그러므로 동력 전달 부재(150)의 순환에 따라 이송 부재(140)가 이동하는 과정 중, 이송 부재(140)가 원재료 분말을 이송하여 적층하는 구간에서 이송 부재(140)의 끝단이 고정 슬롯(160)의 홈에 삽입된다. 이에 따라 이송 부재(140)는 원재료 분말을 안정적으로 이송할 수 있을 뿐만 아니라 가공부(130)가 제공하는 분말층 형성 공간에 원재료 분말을 평탄하게 적층할 수 있다.
- [0040] 이하에서는 도 4 및 도 5를 통해 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치를 이용한 3차원 프린팅 방법에 대해 살펴보도록 한다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 방법의 순서도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 우선 분말 공급부(120)는 피스톤 동작을 통해 플레이트를 상승시켜 원재료 분말을 공급한다. 즉 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 분말 공급부(120)의 플레이트 상승을 통해 플레이트 위에 쌓여 있는 원재료 분말이 일정 높이만큼 상승함으로써 원재료 분말을 공급한다.
- [0043] 그러면 동력 전달 부재(150)의 순환에 따라, 제1 이송 부재(140a)는 원재료 분말을 분말 공급부(120)에서 가공부(130)로 이송한다(S410). 즉 도 5의 (b)에 나타난 바와 같이, 도 5의 (a)에서 분말 공급부(120)에 일정 높이만큼 상승하였던 원재료 분말이 제1 이송 부재(140a)에 의해 가공부(130)로 이송된다.
- [0044] 다음으로 가공부(130)는 피스톤 동작을 통해 플레이트를 하강시켜 분말층이 형성되는 공간을 제공한다(S420). 이와 함께, 분말 공급부(120)는 피스톤 동작을 통해 플레이트를 상승시켜 원재료 분말을 공급한다(S430).
- [0045] 즉 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 가공부(130)의 플레이트가 하강하여 분말층이 형성되는 공간이 제공되고, 분말 공급부(120)의 플레이트가 상승하여 일정량의 원재료 분말을 공급한다.
- [0046] 그러면 제1 이송 부재(140a)는 가공부(130)가 제공한 공간에 원재료 분말을 적층한다(S440). 이와 함께, 제2 이송 부재(140b)는 원재료 분말을 분말 공급부(120)에서 가공부(130)로 이송한다(S450).
- [0047] 즉 도 5의 (d)에 도시된 바와 같이, 제1 이송 부재(140a)에 의해 가공부(130)의 플레이트 위에 분말층이 형성되고, 제2 이송 부재(140b)에 의해 원재료 분말이 가공부(130)로 이송됨을 알 수 있다.
- [0048] S450 단계 후, 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치(100)는 가공부(130)의 플레이트 위에 적층된 분말층에 레이저를 조사하여 제조물을 성형한다(S360).
- [0049] 즉 도 5의 (e)에 도시된 바와 같이, 가공부(130) 위에 형성된 분말층에 레이저가 조사됨으로써 제조물(도 5의 (e)의 분말층에 어두운 부분)이 성형된다.
- [0050] 이후 제조물을 완성할 때까지, 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치(100)는 제1 내지 제4 이송 부재(140a 내지 140d)를 순차적으로 변경하면서 S320 내지 S360 단계를 반복 수행한다.
- [0051] 본 발명의 실시예에 따르면, 컨베이어와 유사한 원리로 이송 부재를 순차 이동시키므로 이송 부재를 초기 시작 위치로 옮기는 과정을 생략할 수 있다. 이에 따라 3차원 프린팅 공정에 소비되는 시간을 단축할 수 있다. 뿐만 아니라 이송 부재 이동시 모터를 한쪽 방향으로만 동작시키므로 모터와 같은 동력 장치의 내구도 감소를 최소화할 수 있다. 또한 이송 부재를 초기 시작 위치로 되돌리는 과정에서 발생하는 분말층과의 접촉을 방지할 수 있어 인쇄 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0052] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

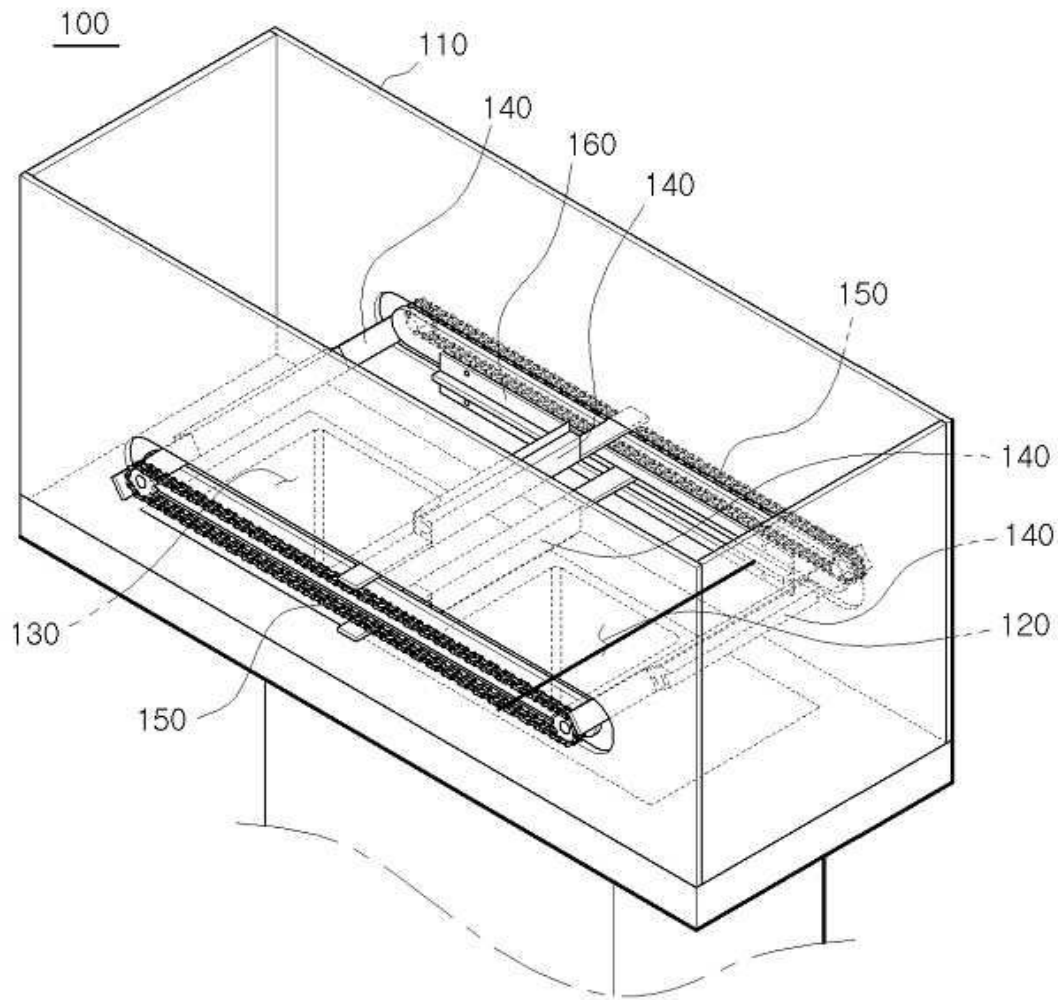
- [0053] 100 : 3차원 프린팅 장치
- 110 : 챔버 120 : 분말 공급부
- 130 : 가공부 140 : 이송 부재
- 150 : 동력 전달 부재 160 : 고정 부재

도면

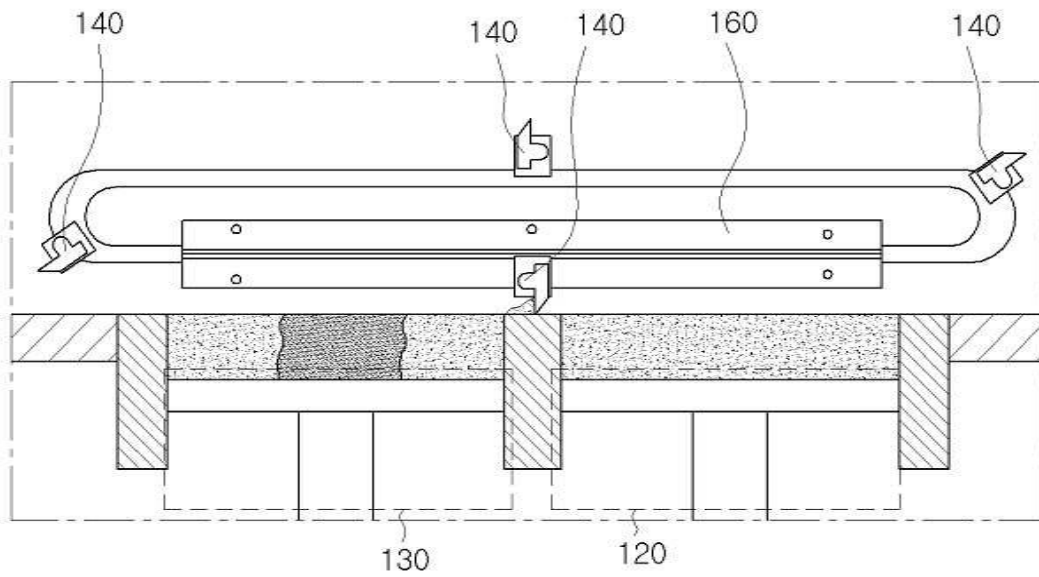
도면1



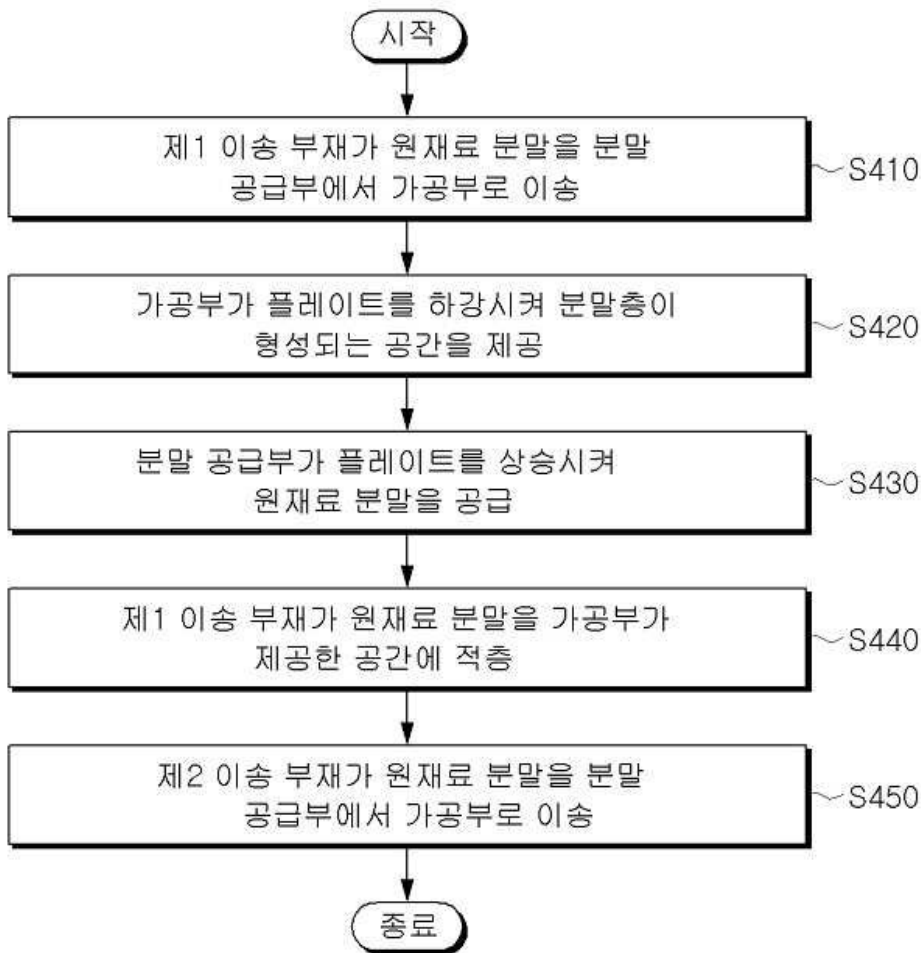
도면2



도면3



도면4



도면5

