



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0016736
(43) 공개일자 2019년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B29C 64/153 (2017.01) B22F 3/105 (2006.01)
B29C 64/209 (2017.01) B29C 64/321 (2017.01)
B33Y 30/00 (2015.01)

(52) CPC특허분류

B29C 64/153 (2017.08)
B22F 3/1055 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0101040

(22) 출원일자 2017년08월09일

심사청구일자 2017년08월09일

(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 8 항

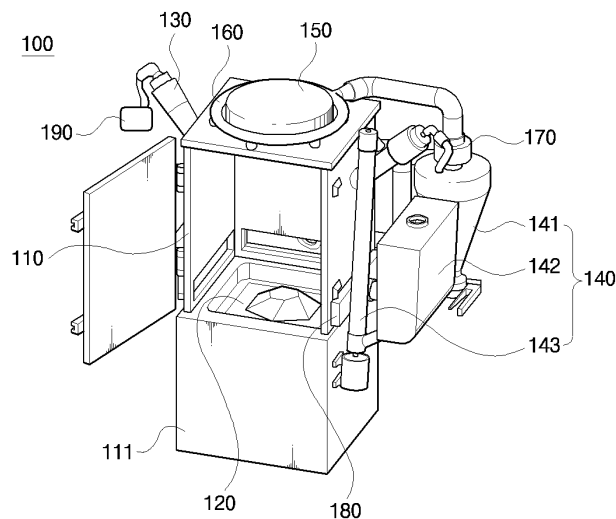
(54) 발명의 명칭 3차원 프린터

(57) 요약

본 발명은, 내부공간이 형성된 챔버; 상기 챔버의 하부에 설치되며, 상하로 왕복 운동하는 피스톤; 상기 챔버의 상부에 설치되며, 상기 피스톤의 상면으로 분말을 분사하는 분말분사기; 상기 분말분사기로 분말을 공급하는 분말공급기; 및 상기 챔버의 상부에 설치되며, 상기 피스톤의 상면에 안착된 분말을 가열하여 상기 피스톤의 상면에서 3차원의 제품이 구현되도록 하는 가열기를 포함하는 3차원 프린터를 제공한다.

본 발명에 따른 3차원 프린터에 의하면, 피스톤의 상면에 분말을 분사하여 안착시킴으로써, 종래의 3차원 프린터에 구비된 원재료이동부가 분말과 충돌함에 따라 발생하는 제품의 품질저하 문제 및 공정 중단문제를 원천적으로 방지할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 3차원 프린터에 의하면, 3차원 프린터의 구조를 단순화시킬 수 있으며, 3차원 프린터 자체의 제조 단가를 절감시킬 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B29C 64/209 (2017.08)

B29C 64/321 (2017.08)

B33Y 30/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711043029

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 IT/SW융합산업원천기술개발

연구과제명 ICT 기반의 의료용 3D프린팅 응용SW플랫폼 및 서비스 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 경북대학교 산학협력단

연구기간 2016.09.01 ~ 2017.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

내부공간이 형성된 챔버;

상기 챔버의 하부에 설치되며, 상하로 왕복 운동하는 피스톤;

상기 챔버의 상부에 설치되며, 상기 피스톤의 상면으로 분말을 분사하는 분말분사기;

상기 챔버와 인접하도록 설치되며, 상기 분말분사기로 분말을 공급하는 분말공급기; 및

상기 챔버의 상부에 설치되며, 상기 피스톤의 상면에 안착된 분말을 가열하여 상기 피스톤의 상면에서 3차원의 제품이 구현되도록 하는 가열기를 포함하는 3차원 프린터.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 분말분사기와 인접하도록 설치되며, 상기 챔버의 내부로 공기를 불어넣어, 상기 분말분사기로부터 분사된 분말이 상기 피스톤의 상면으로 안착되도록 분말을 가이드하는 블로어를 더 포함하는 3차원 프린터.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 챔버의 하부에 설치되며, 상기 챔버의 내부에 존재하는 공기와, 상기 피스톤의 상면에 안착되지 않고 상기 챔버의 내부에서 흘날리는 분말을 흡입하는 토출구를 더 포함하며,

상기 분말공급기는,

상기 챔버의 측면에 설치되며, 상기 토출구로 흡입된 분말과 공기의 혼합물을 공급받아, 이를 분말과 공기로 분리시키는 사이클론을 포함하는 3차원 프린터.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 분말공급기는,

상기 사이클론으로부터 분리된 분말을 내부에 저장하는 분말탱크와,

상기 분말탱크에 저장된 분말을 상기 분말분사기로 공급하는 분말컨베이어를 더 포함하는 3차원 프린터.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 챔버와 인접하도록 설치되며, 상기 사이클론으로부터 분리된 공기를 상기 블로어로 이송하는 에어펌프를 더 포함하는 3차원 프린터.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 분말분사기와 인접하도록 설치되며, 상기 분말분사기로 압축공기를 공급하여, 상기 분말분사기로부터 상기 챔버의 내부로 분사되는 분말의 양을 조절하는 분말조절기를 더 포함하는 3차원 프린터.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 분말분사기는,

상기 분말공급기로부터 공급받은 분말을 수용하는 수용공간이 내부에 형성된 본체부와,

상기 본체부의 수용공간에 설치되며, 상기 분말조절기로부터 공급받은 압축공기를 상기 본체부의 출구 측으로 주입하는 주입부와,

상기 본체부의 출구 측에 설치되며, 상기 주입부로부터 주입받은 압축공기를 따라 상기 수용공간의 분말이 내부로 흡입되어, 압축공기와 함께 분말이 상기 본체부의 외부로 분사되도록 하는 분사부를 포함하는 3차원 프린터.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가열기는,

상기 피스톤의 상면에 안착된 분말에 레이저광선 혹은 전자빔을 조사하여 분말을 가열하는 3차원 프린터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3차원 프린터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 적층된 분말을 가열하여 3차원 형상의 제품을 생성하는 3차원 프린터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 3차원 프린터란 적층된 분말을 가열하여 3차원 형상의 제품을 생성하는 프린터를 의미한다. 이러한 3차원 프린터의 분말 가열방식과 관련하여, 분말에 레이저를 조사하여 분말을 소결시키는 선택적 레이저 소결(SLS; Selective laser sintering) 방식, 분말에 레이저를 조사하여 분말을 녹이는 선택적 레이저 용융(SLM; Selective laser melting) 방식, 분말에 전자빔을 조사하여 분말을 녹이는 전자빔 용융(ELM; Electron beam melting) 방식 등의 3차원 프린터가 존재한다.

[0003] 상기한 방식의 3차원 프린터와 관련된 것으로서, 대한민국 등록특허 제10-1715124호에서는 3차원 프린터의 분말 도포장치 및 이를 구비한 3차원 프린터에 관해 개시하고 있다.

[0004] 도 1은 이러한 종래의 3차원 프린터를 도시한 정면도이며, 도 2는 도 1에 나타난 종래의 3차원 프린터에 구비된 원재료이동부의 작동을 도시한 정면도이다.

[0005] 도면을 참조하면, 상기 종래의 3차원 프린터(1)는, 분말을 보관하는 원재료공급부(2)와, 상기 원재료공급부(2)로부터 분말을 공급받으며 그 상면에 3차원 제품이 구현되는 성형부(3)와, 원재료공급부(2)부터 성형부(3)로 분말을 공급하는 원재료이동부(4)를 구비한다.

[0006] 이때, 상기 원재료이동부(4)는 원재료공급부(2)의 상부에 놓여있는 분말을 밀어서 성형부(3)로 공급하기 때문에, 상기 종래의 3차원 프린터(1)는 다음과 같은 문제점을 나타내게 된다.

[0007] 첫째, 상기 종래의 3차원 프린터(1)는, 상기 원재료이동부(4)가 상기 원재료공급부(2)로부터 성형부(3)로 분말을 밀어서 이동시킬 때, 상기 성형부(3)의 상면에 적층되는 분말층이 박리되거나, 그 표면이 거칠어지게 되는 문제가 발생한다. 따라서 상기 종래의 3차원 프린터(1)의 경우, 원하는 형상과 품질의 제품을 제조하지 못하는 한계가 존재한다.

[0008] 둘째, 상기 종래의 3차원 프린터(1)는, 도 2에 도시된 바와 같이 분말이 온전하게 용융되지 않아 제품에 돌출된 부분(5)이 존재하게 되는 경우, 상기 성형부(3)의 위를 이동하는 상기 원재료이동부(4)가 이러한 제품의 돌출부위(5)에 충돌하게 되는 문제가 발생한다. 따라서 상기 종래의 3차원 프린터(1)의 경우, 제품의 형상이 손상되고, 프린팅 공정 자체를 중단해야 하는 한계가 존재한다.

[0009] 셋째, 상기 종래의 3차원 프린터(1)는, 상기 원재료공급부(2)와 성형부(3)를 각각 별도로 구동시킬 수 있도록, 모터를 2개씩 준비해야 하는 문제점이 있다. 따라서 상기 종래의 3차원 프린터(1)는, 그 구조가 복잡할 뿐만 아니라, 3차원 프린터(1) 자체의 제조 단가가 증가하게 되는 한계가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 분말 공급구조를 개선함으로써 제품의 품질을 향상시키고, 안정적인 연속 공정이 가능하며, 구조를 단순화시킨 3차원 프린터를 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은, 내부공간이 형성된 챔버; 상기 챔버의 하부에 설치되며, 상하로 왕복 운동하는 피스톤; 상기 챔버의 상부에 설치되며, 상기 피스톤의 상면으로 분말을 분사하는 분말분사기; 상기 챔버와 인접하도록 설치되며, 상기 분말분사기로 분말을 공급하는 분말공급기; 및 상기 챔버의 상부에 설치되며, 상기 피스톤의 상면에 안착된 분말을 가열하여 상기 피스톤의 상면에서 3차원의 제품이 구현되도록 하는 가열기를 포함하는 3차원 프린터를 제공한다.
- [0012] 상기 3차원 프린터는, 상기 분말분사기와 인접하도록 설치되며, 상기 챔버의 내부로 공기를 불어넣어, 상기 분말분사기로부터 분사된 분말이 상기 피스톤의 상면으로 안착되도록 분말을 가이드하는 블로어를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 3차원 프린터는, 상기 챔버의 하부에 설치되며, 상기 챔버의 내부에 존재하는 공기와, 상기 피스톤의 상면에 안착되지 않고 상기 챔버의 내부에서 훔날리는 분말을 흡입하는 토출구를 더 포함하며, 상기 분말공급기는, 상기 챔버의 측면에 설치되며, 상기 토출구로 흡입된 분말과 공기의 혼합물을 공급받아, 이를 분말과 공기로 분리시키는 사이클론을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 분말공급기는, 상기 사이클론으로부터 분리된 분말을 내부에 저장하는 분말탱크와, 상기 분말탱크에 저장된 분말을 상기 분말분사기로 공급하는 분말컨베이어를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 3차원 프린터는, 상기 챔버와 인접하도록 설치되며, 상기 사이클론으로부터 분리된 공기를 상기 블로어로 이송하는 에어펌프를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 3차원 프린터는, 상기 분말분사기와 인접하도록 설치되며, 상기 분말분사기로 압축공기를 공급하여, 상기 분말분사기로부터 상기 챔버의 내부로 분사되는 분말의 양을 조절하는 분말조절기를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 분말분사기는, 상기 분말공급기로부터 공급받은 분말을 수용하는 수용공간이 내부에 형성된 본체부와, 상기 본체부의 수용공간에 설치되며, 상기 분말조절기로부터 공급받은 압축공기를 상기 본체부의 출구 측으로 주입하는 주입부와, 상기 본체부의 출구 측에 설치되며, 상기 주입부로부터 주입받은 압축공기를 따라 상기 수용공간의 분말이 내부로 흡입되어, 압축공기와 함께 분말이 상기 본체부의 외부로 분사되도록 하는 분사부를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 가열기는, 상기 피스톤의 상면에 안착된 분말에 레이저광선 혹은 전자빔을 조사하여 분말을 가열할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 3차원 프린터에 의하면, 피스톤의 상면에 분말을 분사하여 안착시킴으로써, 종래의 3차원 프린터에 구비된 원재료이동부가 분말과 충돌함에 따라 발생하는 제품의 품질저하 문제 및 공정 중단문제를 원천적으로 방지할 수 있다.
- [0020] 또한 본 발명에 따른 3차원 프린터에 의하면, 3차원 프린터의 구조를 단순화시킬 수 있으며, 3차원 프린터 자체의 제조 단가를 절감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 종래의 3차원 프린터를 도시한 정면도이다.
- 도 2는 도 1에 나타난 종래의 3차원 프린터에 구비된 원재료이동부의 작동을 도시한 정면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터를 도시한 정면도이다.
- 도 4는 도 3에 나타난 3차원 프린터의 사시도이다.

도 5는 도 3에 나타난 3차원 프린터의 배면사시도이다.

도 6은 도 3에 나타난 3차원 프린터에 구비된 분말분사기를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.
- [0023] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터에 대해 상세히 설명한다.
- [0024] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터를 도시한 정면도이며, 도 4는 도 3에 나타난 3차원 프린터의 사시도이고, 도 5는 도 3에 나타난 3차원 프린터의 배면사시도이다.
- [0025] 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터(100)는, 챔버(110), 실린더(111), 피스톤(120), 분말 분사기(130), 분말공급기(140) 및 가열기(150)를 포함한다.
- [0026] 상기 챔버(110)는, 분말과 공기가 유입되는 내부 공간이 형성된다. 상기 실린더(111)는, 상기 챔버(110)의 하부에 설치되며, 내부에 피스톤(120)을 수용한다. 상기 피스톤(120)은, 상기 실린더(111)의 내부에서 상하로 왕복 운동한다.
- [0027] 이때, 상기 피스톤(120)은 상기 실린더(111)의 내부에 하나만 구비될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터(100)는, 분말을 밀어서 공급하는 것이 아니라 상부에서 분사하여 공급하도록 작동하므로, 분말을 공급하기 위한 별도의 피스톤이 구비될 필요가 없는 것이다.
- [0028] 상기 분말분사기(130)는, 상기 챔버(110)의 상부에 설치되며, 상기 피스톤(120)의 상면으로 분말을 분사한다. 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예의 상기 분말분사기(130)는 상기 챔버(110)의 상부 측면에 설치되었으나, 상기 분말분사기(130)는 상기 피스톤(120)의 상면에 분말이 안착될 수 있다면, 상기 챔버(110)의 상면 등 상부 측면 이외의 다른 위치에 설치될 수 있음은 물론이다.
- [0029] 상기 분말공급기(140)는, 상기 챔버(110)와 인접하도록 설치되며, 상기 분말분사기(130)로 분말을 공급한다.
- [0030] 더욱 상세하게는, 상기 분말공급기(140)는, 사이클론(141), 분말탱크(142) 및 분말컨베이어(143)를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 사이클론(141)은, 상기 챔버(110)로부터 토출된 분말과 공기의 혼합물을 공급받으며, 이를 분말과 공기로 분리시키도록 작동한다. 상기 분말탱크(142)는, 상기 사이클론(141)으로부터 분리된 분말을 내부에 저장한다. 상기 분말컨베이어(143)는, 상기 분말탱크(142)에 저장된 분말을 상기 분말분사기(130)로 공급한다.
- [0032] 상기 가열기(150)는, 상기 챔버(110)의 상부에 설치되며, 상기 피스톤(120)의 상면에 안착된 분말을 가열하여, 상기 피스톤(120)의 상면에서 3차원의 제품이 구현되도록 한다.
- [0033] 여기서, 상기 가열기(150)는, 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터(100)에 적용되는 방식에 따라 다양하게 변형 실시될 수 있다.
- [0034] 즉, 본 발명인 3차원 프린터(100)가 선택적 레이저 소결/용융 방식의 3차원 프린터로 사용되는 경우, 상기 가열기(150)는 레이저일 수 있으며, 상기 피스톤(120)의 상면에 안착된 분말에 레이저광선을 조사하여 분말을 가열함으로써, 분말이 소결/용융되도록 작동할 수 있다.
- [0035] 혹은, 본 발명인 3차원 프린터(100)가 전자빔 조사 방식의 3차원 프린터로 사용되는 경우, 상기 가열기(150)는 전자빔 발생기일 수 있으며, 상기 피스톤(120)의 상면에 안착된 분말에 전자빔을 조사하여 분말을 가열함으로써, 분말이 용융되도록 작동할 수 있는 것이다.
- [0036] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터(100)는, 블로어(160;Blower) 및 에어펌프(170)를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 블로어(160)는, 상기 분말분사기(130)와 인접하도록 상기 챔버(110)에 설치된다. 상기 에어펌프(170)는, 상기 사이클론(141)으로부터 분리된 공기를 상기 블로어(160)로 이송한다.
- [0038] 상기 블로어(160)는, 상기 에어펌프(170)로부터 공급된 공기를 상기 챔버(110)의 내부로 불어 넣어, 상기 분말

분사기(130)로부터 분사된 분말이 상기 피스톤(120)의 상면으로 안착될 수 있도록 분말을 가이드하게 된다.

- [0039] 여기서, 상기 분말분사기(130)로부터 분사된 분말이 상기 피스톤(120)의 상면으로 정확하게 안착될 수 있도록, 상기 에어펌프(170)는 상기 블로어(160)로부터 토출되는 공기의 압력을 조절할 수 있다.
- [0040] 한편, 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예의 상기 블로어(160)는 챔버(110)의 상면에 설치되었으나, 상기 분말분사기(130)로부터 분사된 분말이 상기 피스톤(120)의 상면으로 안착될 수 있도록 가이드할 수 있는 위치라면, 챔버(110)의 상부 측면 등 다른 위치에 설치될 수 있음은 물론이다.
- [0041] 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터(100)는, 토출구(180)를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 토출구(180)는, 상기 챔버(110)의 하부에 설치되는 것으로서, 상기 챔버(110)의 내부공간에 존재하는 공기와, 상기 피스톤(120)의 상면에 안착되지 않고 상기 챔버(110)의 내부공간에서 흘날리는 분말을 흡입하도록 작동한다.
- [0043] 그리고 상기 토출구(180)는, 상기 사이클론(141)과 연통하도록 결합한다. 따라서 상기 토출구(180)는, 위와 같이 흡입한 분말과 공기의 혼합물을 상기 사이클론(141)으로 공급하게 된다.
- [0044] 또한 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터(100)는, 분말조절기(190)를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 분말조절기(190)는, 상기 분말분사기(130)와 인접하도록 설치되며, 상기 분말분사기(130)로 압축공기를 공급한다. 그에 따라 상기 분말분사기(130)로부터 상기 챔버(110)의 내부로 분사되는 분말의 양을 조절하게 된다.
- [0046] 도 6은 도 3에 나타낸 3차원 프린터에 구비된 분말분사기를 도시한 단면도이다.
- [0047] 도면을 참조하면, 상기 분말분사기(130)는, 본체부(131), 주입부(132) 및 분사부(133)를 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 본체부(131)는, 상기 분말공급기(140)로부터 분말을 공급받아 이를 내부에 형성된 수용공간에 수용한다. 상기 주입부(132)는, 상기 본체부(131)의 수용공간에 설치되며, 상기 분말조절기(190)로부터 공급받은 압축공기를 상기 본체부(131)의 출구 측으로 주입한다.
- [0049] 상기 분사부(133)는, 상기 본체부(131)의 출구 측에 설치되는 것으로서, 상기 수용공간 내부의 분말과 상기 주입부(132)로부터 주입받은 압축공기가 함께 분말분사기(130)의 외부로 분사되도록 한다.
- [0050] 더욱 상세하게는, 상기 주입부(132)의 출구로부터 상기 분사부(133)의 입구로 압축공기가 주입되는 경우, 상기 분사부(133)의 입구 부분은 유체가 유동하고 있는 상태가 되므로, 베르누이 법칙에 따라 상기 분사부(133)의 입구는 유체가 유동하지 않는 상기 수용공간의 내부에 비해 압력이 낮은 상태가 된다. 이 경우, 상기 수용공간 내부의 분말은 상기 분사부(133)의 입구 쪽으로 빨려 들어가게 되고, 상기 분사부(133)의 내부를 따라 압축공기가 이동하면서 분말이 압축공기를 따라 함께 이동하게 되는 것이다.
- [0051] 또한, 상기 분말조절기(190)는, 상기 분사부(133)로 주입되는 압축공기의 속도와 유량 등을 조절함으로써, 압축공기를 따라 이동하는 분말의 양과 분사속도를 조절하게 된다.
- [0052] 이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명에 따른 3차원 프린터(100)에 의하면, 피스톤(120)의 상면에 분말을 분사하여 안착시킴으로써, 종래의 3차원 프린터에 구비된 원재료이동부가 분말과 충돌함에 따라 발생하는 제품의 품질저하 문제 및 공정 중단문제를 원천적으로 방지할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 3차원 프린터(100)에 의하면, 3차원 프린터(100)의 구조를 단순화시킬 수 있으며, 3차원 프린터(100) 자체의 제조 단가를 절감시킬 수 있다.

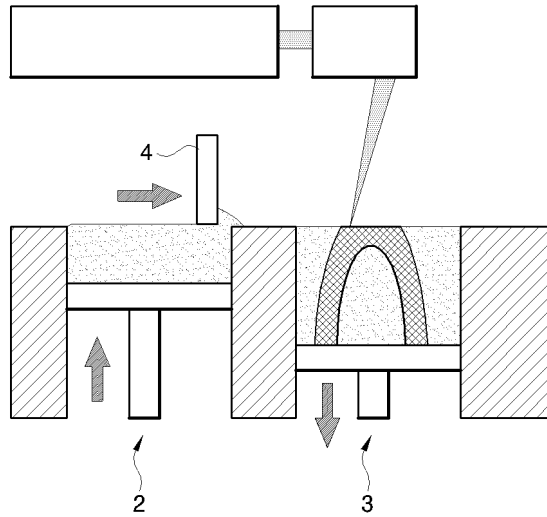
부호의 설명

- [0053] 100 : 3차원 프린터 110 : 챔버
111 : 실린더 120 : 피스톤
130 : 분말분사기 140 : 분말공급기
150 : 가열기

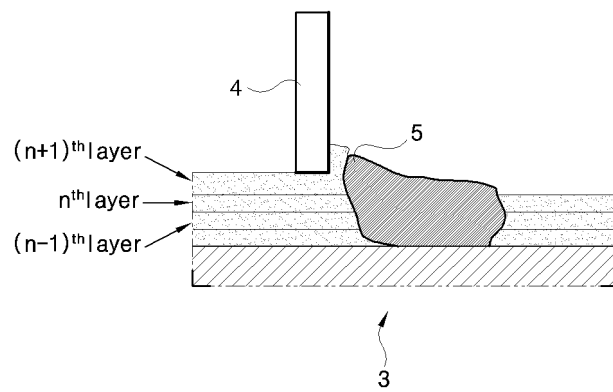
도면

도면1

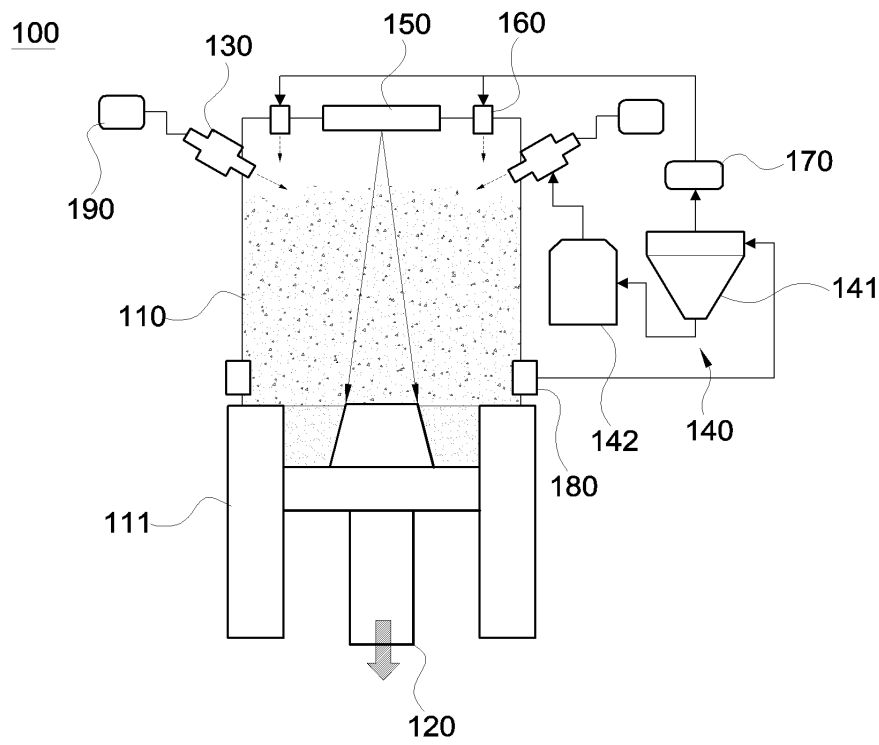
1



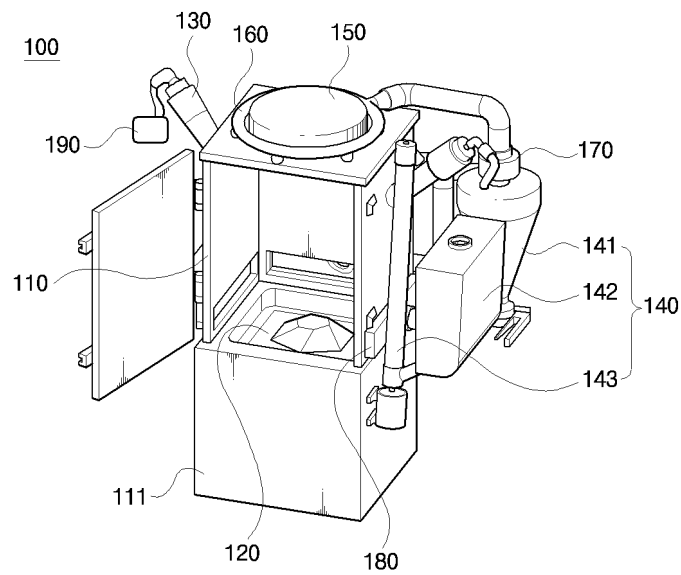
도면2



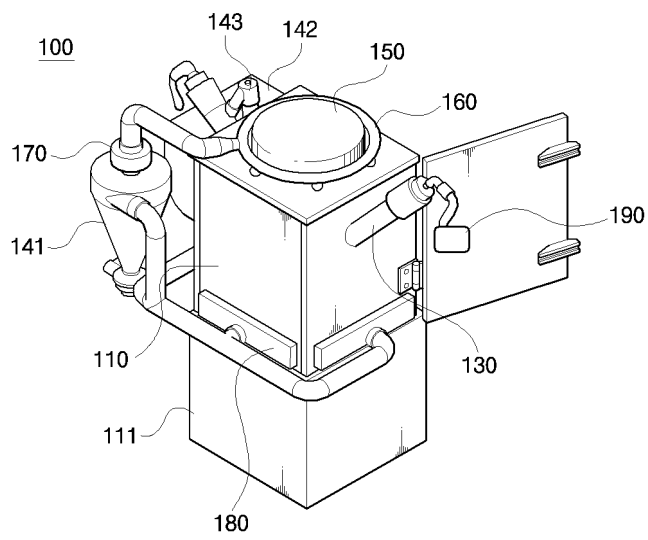
도면3



도면4



도면5



도면6

