



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월11일
 (11) 등록번호 10-1776616
 (24) 등록일자 2017년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 67/00 (2017.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
B33Y 40/00 (2015.01)
 (52) CPC특허분류
B29C 64/20 (2017.08)
B33Y 30/00 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0161130
 (22) 출원일자 2015년11월17일
 심사청구일자 2015년11월17일
 (65) 공개번호 10-2017-0040060
 (43) 공개일자 2017년04월12일
 (30) 우선권주장
 1020150139141 2015년10월02일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20150125334 A1*
 CN104760282 A*
 CN204658966 U*
 CN104723558 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 쓰리디컨트롤즈
 경기도 수원시 영통구 덕영대로 1731 ,경희대학교
 교창업보육센터401호(영통동)
차기룡
 경상북도 구미시 형곡로10길 15-36 ,602호(형곡
 동,국제서부멘션)
 (72) 발명자
차기룡
 경상북도 구미시 1공단로6길 65-12(공단동)
이상규
 경기도 수원시 영통구 덕영대로 1731 경희대학교
 창업보육센터 401호
 (74) 대리인
송두현, 강정빈

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 **금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 장치**

(57) 요약

본 발명은 금속 분말 함유 원료를 이용하여 고강도성과 함께 높은 정밀도를 요구하는 금속 제품을 3차원 프린팅 기술로 제조할 수 있도록 하는 3차원 프린팅 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명에 따른 금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 장치는, 베이스 플레이트; 베이스 플레이트의 상부에 이동 가능하게 설치되는 이동부; 이동부의 일측에 설치되며 베이스 플레이트 상에 금속 분말과 바인더를 포함하는 금속 분말 함유 원료를 토출하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트 층을 연속으로 적층하여 반제품을 성형하는 압출헤드; 압출헤드에 금속 분말 함유 원료를 공급하는 원료공급부; 반제품에서 상기 바인더를 제거하는 탈지부; 및 바인더가 제거된 반제품을 소결하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상을 갖는 완제품을 추출하는 소결부로 구성된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
B33Y 40/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

외부로부터 오스테나이트계 스테인레스 금속 분말 90.0 ~ 94.0중량%과 바인더를 혼련한 펠렛(Pellet) 형태의 금속 분말 함유 원료를 공급받아 용융한 후, 가압 사출하는 원료공급부;

상기 원료공급부로부터 사출된 금속 분말 함유 원료를 이송시키는 제1이송파이프부;

상기 제1이송파이프로부터 공급받은 금속 분말 함유 원료를 토출하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트층을 연속으로 적층하여 반제품을 성형하는 3차원프린팅부;

상기 3차원프린팅부에서 성형된 반제품으로부터 바인더를 제거하는 탈지부; 및

상기 3차원프린팅부에서 성형된 반제품을 소결하는 소결부를 포함하고,

상기 원료공급부는, 외부로부터 상기 금속 분말 함유 원료를 공급받는 호퍼부; 상기 호퍼부와 연결된 이송통로를 구비하는 배럴부; 상기 배럴부 내부에 위치하고, 배럴부 내부의 금속 분말 함유 원료를 사출시키는 사출수단; 상기 배럴부 내부의 금속 분말 함유 원료를 가열하는 히팅부; 및 상기 배럴부와 상기 제1이송파이프를 연결하는 다이부;를 포함하며,

상기 3차원프린팅부는, 압출기스텝모터; 상기 압출기스텝모터의 회전축에 연결된 제1기어부; 상기 제1기어부에 계합하고, 상기 제1기어부보다 큰 직경을 갖고, 회전중심에 압출롤러가 구비된, 제2기어부; 상기 제2기어부의 회전시, 상기 제2기어부의 반대측에서 금속 분말 함유 원료를 지지하면서 회전하는 압출베어링; 및 상기 압출롤러와 상기 압출베어링에 의하여 압출되는 금속 분말 함유 원료를 노즐측으로 이송시키는 압출피딩부;를 포함하는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1이송파이프부는 상기 제1이송파이프부 내부에서 이동하는 금속 분말 함유 원료를 가열하는 히팅코일부를 구비하는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 3차원프린팅부는,

제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드;

상기 제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드에서 축을 따라 이동할 수 있는 복수의 캐리지;

상기 캐리지와 연결되는 복수의 지지축;

상기 복수의 지지축에 연결되는 이동부;

상기 이동부에 고정되어, 공급된 금속 분말 함유 원료를 압출시키는 압출헤드;

상기 압출된 금속 분말 함유 원료를 토출하는 노즐을 포함하는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 3차원프린팅부는,

제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드;

상기 제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드 각각에 고정되고, 상기 제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드에 평행하는 복수의 벨트;

상기 복수의 벨트를 따라 이동할 수 있는 복수의 캐리지부;

상기 캐리지와 연결되는 복수의 지지축;

상기 복수의 지지축에 연결되는 이동부;

상기 이동부에 고정되어, 공급된 금속 분말 함유 원료를 압출시키는 압출헤드; 및

상기 압출된 금속 분말 함유 원료를 토출하는 노즐을 포함하는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 6

청구항 4 또는 5에 있어서,

상기 지지축은 상기 캐리지에 대하여 힌지운동을 할 수 있고,

상기 지지축은 상기 이동부에 대하여 힌지운동을 할 수 있는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 탈지부는,

상기 반제품으로부터 바인더를 추출하는 용매탈지부를 포함하는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 탈지부는 진공 또는 불활성가스 분위기에서 탈지를 수행하는 열탈지부를 더 포함하고,

상기 열탈지부는, 챔버부; 상기 챔버부 내의 압력을 감소시키는 진공장치; 상기 챔버부 내부에 분위기 가스를 장입하는 분위기가스장입장치; 및 상기 챔버부의 온도를 조절하는 온도조절부를 포함하는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 소결부는, 소결챔버부; 상기 소결챔버부 내의 압력을 감소시키는 소결진공장치; 상기 소결챔버부 내부에 분위기 가스를 장입하는 소결분위기가스장입장치; 및 상기 소결챔버부의 온도를 조절하는 소결온도조절부를 포함하는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 바인더는 결합제, 가소제, 윤활제 및 계면활성제를 포함하는, 3차원 프린팅 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 3차원프린팅부는,

상기 노즐의 온도를 측정하는 노즐온도측정부;

상기 노즐온도측정부에 의하여 측정된 온도값에 기반하여, 노즐을 가열하는 노즐히터를 더 포함하는, 3차원 프린팅 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 금속 분말 함유 원료를 이용하여 고강도성과 함께 높은 정밀도를 요구하는 금속 제품을 3차원 프린팅 기술로 제조할 수 있도록 하는 3차원 프린팅 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 물체에 대한 3차원(3D) 데이터를 이용하여 물체와 동일 또는 유사한 형태를 갖도록 3차원으로 성형할 수 있는 3차원 프린터의 사용이 증대되고 있다.

[0003] 이러한 3차원 프린터는 과거에는 대량생산 이전의 모델링이나 샘플 제작과 같은 용도로 활용되었으나, 최근에는 다품종 소량생산 제품을 중심으로 양산 가능한 제품의 성형에도 사용될 수 있는 기술적 기반이 조성되고 있으며 향후 3차원 프린터 시장은 급격하게 확대될 것으로 예상된다.

[0004] 3차원 프린터의 제품성형 방식은 크게 대상물체를 2차원의 평면형태로 성형한 것을 3차원으로 적층하면서 용융 부착하여 형태를 만들어가는 이른바 첨가형과, 원료덩어리를 조각하듯이 절삭해서 형태를 만들어가는 절삭형이 있다. 그리고, 첨가형의 일종으로 열가소성 플라스틱으로 된 와이어 또는 필라멘트를 공급필과 이송물을 통해 공급하고, 공급된 필라멘트를 작업대에 대하여 상대적으로 XYZ 세 방향으로 위치조절되는 3차원 이송기구에 장착된 압출헤드의 노즐에서 용융시켜 배출함으로써 2차원 평면형태(프린트 층)를 베이스 플레이트 상에 반복적으로 적층하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상을 갖는 제품을 성형하는 필라멘트 용융 적층 성형방법이 있다.

[0005] 그러나, 종래에 사용되던 3차원 성형방식은 상술한 바와 같이 플라스틱 원료를 이용하기 때문에 고강도성과 높은 정밀도를 요하는 금속 부품과 같은 제품을 성형하기에는 적합하지 아니한 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2016-0025865호 (공개일자 : 2015년 3월 11일, 발명의 명칭 : 3D 프린터용 금속 수지 조성물)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 금속 분말이 함유된 원료를 이용하여 3차원 프린팅을 수행함으로써, 기계적 물성이 우수하고 높은 정밀도를 요구하는 금속 제품을 성형할 수 있도록 하는 3차원 프린팅 장치를 제공하고자 함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여,

[0009] 본 발명은, 외부로부터 바인더를 포함하는 원료를 공급받고, 공급받은 원료를 사출하는 원료공급부; 상기 원료 공급부로부터 사출된 원료를 이송시키는 제1이송파이프부; 상기 제1이송파이프로부터 공급받은 원료를 토출하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트층을 연속으로 적층하여 반제품을 성형하는 3차원프린팅부; 상기 3차원프린팅부에서 성형된 반제품으로부터 바인더를 제거하는 탈지부; 및 상기 3차원프린팅부에서 성형된 반제품을 소결하는 소결부를 포함하는, 3차원 프린팅 장치를 제공한다.

[0010] 본 발명에서는, 상기 원료공급부는, 외부로부터 원료를 공급받는 호퍼부; 상기 호퍼부와 연결된 이송통로를 구

비하는 배럴부; 상기 배럴부 내부에 위치하고, 배럴부 내부의 원료를 사출시키는 사출수단; 상기 배럴부 내부의 원료를 가열하는 히팅부; 및 상기 배럴부와 상기 제1이송파이프를 연결하는 다이부;를 포함할 수 있다.

- [0011] 본 발명에서는, 상기 제1이송파이프부는 상기 제1이송파이프부 내부에서 이동하는 물질을 가열하는 히팅코일부를 구비할 수 있다.
- [0012] 본 발명에서는, 상기 3차원프린팅부는, 제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드; 상기 제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드에서 축을 따라 이동할 수 있는 복수의 케리지; 상기 케리지와 연결되는 복수의 지지축; 상기 복수의 지지축에 연결되는 이동부; 상기 이동부에 고정되어, 공급된 재료를 압출시키는 압출헤드; 상기 압출된 원료를 토출하는 노즐을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명에서는, 상기 3차원프린팅부는, 제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드; 상기 제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드 각각에 고정되고, 상기 제1축 가이드, 제2축 가이드, 및 제3축 가이드에 평행하는 복수의 벨트; 상기 복수의 벨트를 따라 이동할 수 있는 복수의 케리지부; 상기 케리지와 연결되는 복수의 지지축; 상기 복수의 지지축에 연결되는 이동부; 상기 이동부에 고정되어, 공급된 재료를 압출시키는 압출헤드; 및 상기 압출된 원료를 토출하는 노즐을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명에서는, 상기 지지축은 상기 케리지에 대하여 힌지운동을 할 수 있고, 상기 지지축은 상기 이동부에 대하여 힌지운동을 할 수 있다.
- [0015] 본 발명에서는, 상기 탈지부는, 상기 반제품으로부터 바인더를 추출하는 용매탈지부를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명에서는, 상기 열탈지부는, 챔버부; 상기 챔버부 내의 압력을 감소시키는 진공장치; 상기 챔버부 내부에 분위기 가스를 장입하는 분위기가스장입장치; 및 상기 챔버부의 온도를 조절하는 온도조절부를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명에서는, 상기 소결부는, 소결챔버부; 상기 소결챔버부 내의 압력을 감소시키는 소결진공장치; 상기 소결챔버부 내부에 분위기 가스를 장입하는 소결분위기가스장입장치; 및 상기 소결챔버부의 온도를 조절하는 소결온도조절부를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명에서는, 상기 원료 공급부는, 상기 원료를 금속 분말과 바인더를 혼련한 펠렛(Pellet) 형태로 원료공급부로 공급하고, 상기 바인더는 결합제, 가소제, 윤활제 및 계면활성제를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 장치는, 베이스 플레이트; 상기 베이스 플레이트의 상부에 이동 가능하게 설치되는 이동부; 상기 이동부의 일측에 설치되며 상기 베이스 플레이트 상에 금속 분말과 바인더를 포함하는 금속 분말 함유 원료를 토출하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트 층을 연속으로 적층하여 반제품을 성형하는 압출헤드; 상기 압출헤드에 상기 금속 분말 함유 원료를 공급하는 원료 공급부; 상기 반제품에서 상기 바인더를 제거하는 탈지부; 및 상기 바인더가 제거된 반제품을 소결하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상을 갖는 완제품을 추출하는 소결부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명에서는, 상기 원료 공급부는, 상기 금속 분말 함유 원료를 필라멘트(Filament) 형태로 상기 압출헤드에 공급할 수 있다.
- [0022] 본 발명에서는, 상기 원료 공급부는, 외부로부터 투입된 상기 금속 분말 함유 원료를 가열하여 용융시키는 가열부; 상기 가열부에 의해 용융된 금속 분말 함유 원료를 가압하여 사출시키는 피스톤부; 상기 피스톤부에 압력을 전달하는 가압부; 및 상기 가열부로부터 토출되는 금속 분말 함유 원료를 상기 압출헤드에 필라멘트 형태로 연속적으로 공급하는 가이드부를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명에서는, 상기 가압부는 공기압을 상기 피스톤부에 전달할 수 있다.
- [0024] 본 발명에서는, 상기 원료 공급부는, 상기 금속 분말 함유 원료를 상기 금속 분말과 바인더를 혼련한 펠렛(Pellet) 형태로 상기 압출헤드에 공급할 수 있다.
- [0025] 본 발명에서는, 상기 바인더는 결합제, 가소제, 윤활제 및 계면활성제를 포함할 수 있다.
- [0026] 이때, 원료는 기 금속 분말과 고분자 바인더를 혼련하고 일정 입도를 갖는 펠렛(Pellet)으로 조립화하여 금속 분말 함유 조성물일 수도 있다.
- [0027] 본 발명에서는, 상기 금속 분말은 SUS-304L 또는 SUS-316L의 강 조성을 갖는 오스테나이트계 스테인레스 금속 분말에 해당할 수 있다.

- [0028] 본 발명에서는, 상기 금속 분말은 C: 0.03중량% 이하, Si: 1.0중량% 이하, Mn: 1.0중량% 이하, Cr: 18 ~ 20중량%, Ni: 10 ~ 12중량%, Mo: 0.2중량% 이하, P: 0.03중량% 이하, S: 0.03중량% 이하, 잔부 Fe 및 기타 불가피한 불순물로 조성되는 오스테나이트계 스테인레스 금속 분말에 해당할 수 있다.
- [0029] 본 발명에서는, 상기 금속 분말은 C: 0.03중량% 이하, Si: 1.0중량% 이하, Mn: 1.5중량% 이하, Cr: 16 ~ 18중량%, Ni: 11 ~ 14중량%, Mo: 2 ~ 3중량%, P: 0.03중량% 이하, S: 0.03중량% 이하, 잔부 Fe 및 기타 불가피한 불순물로 조성되는 오스테나이트계 스테인레스 금속 분말에 해당할 수 있다.
- [0030] 본 발명에서는, 상기 원료 준비 단계에서는, 상기 금속 분말을 90.0 ~ 94.0중량%, 상기 결합제를 3.0 ~ 5.0중량%, 상기 가소제를 2.5 ~ 3.5중량%, 상기 윤활제를 0.5 ~ 1.5중량%를 혼련하고 분쇄 및 조립화하여 상기 금속 분말 함유 조성물을 준비할 수 있다.
- [0031] 본 발명에서는, 상기 결합제는 폴리에틸렌(Polyethylene) 공중합체이고, 상기 가소제는 파라핀 왁스(Paraffin wax)이며, 상기 윤활제는 스테아린산(Stearic acid)에 해당할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 방법은, 금속 분말과 바인더를 포함하는 금속 분말 함유 원료를 3차원 프린팅부의 압출헤드로 공급하는 원료공급 단계; 상기 압출헤드의 노즐을 통해 상기 금속 분말 함유 원료를 베이스 플레이트 표면으로 토출하여 상기 베이스 플레이트 상에 프린트 층을 적층하는 적층 단계; 상기 적층 단계를 반복 수행하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 상기 프린트 층을 연속으로 적층하여 반제품을 성형하는 성형 단계; 상기 반제품에서 상기 바인더를 제거하는 탈지 단계; 및 상기 바인더가 제거된 반제품을 소결하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상을 갖는 완제품을 추출하는 소결 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명에서는, 상기 금속 분말 함유 원료는 용융되어 가압 사출되는 필라멘트(Filament) 형태로 상기 압출헤드에 공급되고, 상기 압출헤드의 노즐을 통해 상기 베이스 플레이트 표면으로 토출될 수 있다.
- [0036] 본 발명에서는, 상기 금속 분말 함유 원료는 상기 금속 분말과 바인더를 혼련한 펠릿(Pellet) 형태로 상기 압출헤드에 공급되고, 상기 압출헤드의 발열에 의해 용융되어 상기 압출헤드의 노즐을 통해 상기 베이스 플레이트 표면으로 토출될 수 있다.
- [0038] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 금속 분말 함유 원료는, 금속 분말과 바인더를 포함하고, 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트 층을 연속으로 적층하는 압출헤드에 공급되어 베이스 플레이트 상에 토출되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0039] 본 발명에 따르면, 금속 분말이 함유된 원료를 이용하여 3차원 프린팅을 수행함으로써, 기계적 물성이 우수하고 높은 정밀도를 요구하는 금속 제품을 성형할 수 있는 효과가 있다.
- [0040] 또한, 본 발명에 따르면, 3차원 프린팅 장치와 방법에 의해 성형된 금속 제품의 기계적 물성을 보장할 수 있도록 하는 금속 분말이 함유된 원료를 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 구성을 설명하기 위한 개념도.
- 도 2는 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 원료공급부의 측단면도.
- 도 3은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 3차원프린팅부의 실시예를 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 3차원프린팅부의 이동부를 구동하는 구성의 제1 실시예를 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 3차원프린팅부의 이동부를 구동하는 구성의 제2 실시예를 설명하기 위한 도면.
- 도 6은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 3차원프린팅부의 이동부를 구동하는 구성의 제3 실시예를 설명하기 위한 도면.
- 도 7은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 압출헤드와 이동부의 세부 구성을 설명하기 위한 도면.

도 8은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 탈지부와 소결부 설명하기 위한 도면.

도 9는 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치에 의한 3차원 프린팅 과정에 대한 단계도.

도 10은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치에 의한 3차원 프린팅 과정에 대한 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니된다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0043] 본 명세서에 있어서, '모듈'이라 함은, 컴퓨팅 장치 내에서 설치되어 실행되는 소프트웨어, 컴퓨팅 장치 내의 하드웨어, 또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합 중 어느 하나를 포함할 있다.
- [0044] 본 명세서에 있어서, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 “간접적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0046] 도 1은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 구성을 설명하기 위한 개념도이고, 도 10은 도 1에서의 각 장치의 역할을 더욱 명확하게 밝힌 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치에 의한 3차원 프린팅 과정에 대한 개념도이다.
- [0048] 도 1, 10에 도시된 본 발명에 따른 금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 장치의 구성도를 참조하면, 금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 장치(10)는, 금속 분말(30a)와 바인더(30b)가 혼련기(Kneading machine, 20)에 의해 균질하게 혼합되어 구성되는 금속 분말 함유 원료(40)를 3차원프린팅부(200)의 압출헤드(210)로 공급하는 원료공급부(100)와, 상기 원료공급부(100)로부터 공급된 금속 분말 함유 원료(40)를 원료로 하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린팅을 수행하는 3차원프린팅부(200)와, 상기 3차원프린팅부(200)에 의해 제작된 반제품(50)에서 바인더 성분을 제거하는 탈지부(300)와, 상기 탈지부(300)에 의해 바인더 성분이 제거된 반제품(50)을 소결하여 완제품을 추출하는 소결부(400)로 구성된다.
- [0050] 본 발명에서는, 금속 분말(30a)과 혼련되어 금속 분말 함유 원료(40)를 구성하는 바인더(30b)는 결합제, 가소제, 윤활제 및 계면활성제를 포함할 수 있다.
- [0051] 상기 금속 분말은 SUS-304L 또는 SUS-316L의 강 조성을 갖는 오스테나이트계 스테인레스 금속 분말에 해당할 수 있다. 본 발명에서는, 상기 금속 분말은 C: 0.03중량% 이하, Si: 1.0중량% 이하, Mn: 1.0중량% 이하, Cr: 18 ~ 20중량%, Ni: 10 ~ 12중량%, Mo: 0.2중량% 이하, P: 0.03중량% 이하, S: 0.03중량% 이하, 잔부 Fe 및 기타 불가피한 불순물로 조성되는 오스테나이트계 스테인레스 금속 분말에 해당할 수 있다. 본 발명에서는, 상기 금속 분말은 C: 0.03중량% 이하, Si: 1.0중량% 이하, Mn: 1.5중량% 이하, Cr: 16 ~ 18중량%, Ni: 11 ~ 14중량%, Mo: 2 ~ 3중량%, P: 0.03중량% 이하, S: 0.03중량% 이하, 잔부 Fe 및 기타 불가피한 불순물로 조성되는 오스테나이트계 스테인레스 금속 분말에 해당할 수 있다.
- [0052] 본 발명에서는, 상기 원료 준비 단계에서는, 상기 금속 분말을 90.0 ~ 94.0중량%, 상기 결합제를 3.0 ~ 5.0중량%, 상기 가소제를 2.5 ~ 3.5중량%, 상기 윤활제를 0.5 ~ 1.5중량%를 혼련하고 분쇄 및 조립화하여 상기 금속 분말 함유 조성물을 준비할 수 있다. 본 발명에서는, 상기 결합제는 폴리에틸렌(Polyethylene) 공중합체이고, 상기 가소제는 파라핀 왁스(Paraffin wax)이며, 상기 윤활제는 스테아린산(Stearic acid)에 해당할 수 있다.
- [0054] 이와 같이, 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치는, 외부로부터 바인더를 포함하는 원료를 공급받고, 공급받은 원료를 사출하는 원료공급부(100); 상기 원료공급부(100)로부터 사출된 원료를 이송시키는 제1이송파이프부(190); 상기 제1이송파이프로부터 공급받은 원료를 토출하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트층을 연속으로 적층하여 반제품을 성형하는 3차원프린팅부(200); 상기 3차원프린팅부(200)에서 성형된 반제품으로부터 바인더를 제거하는 탈지부(300); 및 상기 3차원프린팅부(200)에서 성형된 반제품을 소결하는 소결부(400)를 포함한다.
- [0056] 도 2는 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 원료공급부(100)의 측단면도이다. 본 발명의 원료공급부(100)는 외부로부터 원료를 공급받는 호퍼부(110); 상기 호퍼부(110)와 연결된 이송통로를 구비하는 배럴부(140); 상기 배

럴부(140) 내부에 위치하고, 배럴부(140) 내부의 원료를 사출시키는 사출수단(130); 상기 배럴부(140) 내부의 원료를 가열하는 히팅부(150); 및 상기 배럴부(140)와 상기 제1이송파이프부(190)를 연결하는 다이부(180); 상기 배럴부(140)와 상기 다이부(180)를 연결하는 피드파이프부(170); 및 상기 사출수단(130)을 구동하는 구동부(120); 상기 배럴부(140) 등을 지지하는 지지부(141)를 포함한다.

- [0057] 바람직하게는 상기 사출수단(130)은 스크류부이고, 상기 구동부(120)는 상기 스크류부가 회전운동 및/또는 직선운동을 하도록 동력을 제공하는 장치로서, 바람직하게는 좌우 이동이 가능한 구동모터 혹은 로터부가 좌우 이동이 가능한 구동모터임이 바람직하다.
- [0058] 혹은, 본 발명의 다른 실시예에서는 상기 사출수단(130)은 피스톤의 형태가 될 수도 있다.
- [0059] 상기 원료 공급부는, 상기 원료를 금속 분말과 바인더를 혼련한 펠렛(Pellet) 형태로 원료공급부(100)로 공급하고, 상기 바인더는 결합제, 가소제, 윤활제 및 계면활성제를 포함함이 바람직하다. 이와 같은 펠렛 형태의 금속 분말과 바인더의 혼련체는 상기 호퍼부(110)를 통하여 상기 배럴부(140)에 유입되고, 배럴부(140) 내부에서 열을 받으면서, 상기 사출수단(130), 혹은 스크류부에 의하여 상기 피드파이프부(170) 및 상기 다이부(180)를 통하여, 제1이송파이프부(190)로 이송된다.
- [0060] 바람직하게는 상기 다이부(180)는 상기 피드파이프부(170)측으로부터 내경이 감소하는 형태의 통로를 갖는 것이 바람직하다.
- [0062] 한편, 이와 같이 원료공급부(100)의 배럴부(140)에서 사출된 원료는 상기 제1이송파이프부(190)를 통하여 이송한다. 상기 제1이송파이프부(190)는 상기 제1이송파이프부(190) 내부에서 이동하는 물질을 가열하는 히팅코일부(191)를 구비함으로써, 상기 사출된 원료가 이송 중에 경화되지 않고, 3차원프린팅부(200)에서 토출될 때까지 최적의 상태로 유지될 수 있다. 바람직하게는 상기 히팅코일부(191)의 온도를 측정하고, 측정된 온도값에 기초하여, 원료에 따라 기설정된 온도의 범위로 상기 제1이송파이프부(190) 내부의 원료의 온도를 조절하기 위한, 온도설정 및 피드백 제어를 구현하는 모듈이 추가적으로 구비될 수도 있다.
- [0064] 한편, 도 3은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 3차원프린팅부(200)의 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 3차원프린팅부(200)는, 제1축 가이드(251), 제2축 가이드(252), 및 제3축 가이드(253); 상기 제1축 가이드(251), 제2축 가이드(252), 및 제3축 가이드(253)에서 축을 따라 이동할 수 있는 복수의 캐리지(260); 상기 캐리지(260)와 연결되는 복수의 지지축(262); 상기 복수의 지지축(262)에 연결되는 이동부(230); 상기 이동부(230)에 고정되어, 공급된 원료를 압출시키는 압출헤드(210); 상기 압출된 원료를 토출하는 노즐(210a)을 포함한다.
- [0065] 구체적으로 상기 장치들은 베이스플레이트(250)에 제1축 가이드(251), 제2축 가이드(252), 및 제3축 가이드(253)가 수직으로 지지되고, 상기 제1축 가이드(251), 제2축 가이드(252), 및 제3축 가이드(253)의 상측에는 이들 가이드를 지지하는 상부플레이트(254)가 구비되어 있다.
- [0066] 제1축 가이드(251), 제2축 가이드(252), 및 제3축 가이드(253) 각각에는 상기 가이드를 따라서 직선 운동할 수 있는 캐리지(260)가 구비되어 있고, 캐리지(260)는 연결부(261)를 통하여 각각의 지지축(262)에 연결되어 있다. 바람직하게는 상기 연결부(261)에는 각각의 스텝모터가 내장되어 있고, 각각의 스텝모터는 컴퓨팅 장치의 제어부(미도시)로부터 위치 값을 전송받아, 각각의 캐리지(260)를 목적으로 하는 수직 위치에 위치하도록, 상기 캐리지(260)들을 상하 직선운동시킨다.
- [0067] 또한, 상기 지지축(262)은 상기 캐리지(260)에 대하여 회전운동을 할 수 있고, 상기 지지축(262)은 상기 이동부(230)에 대하여 회전운동을 할 수 있다. 이와 같은 3축에서 이동할 수 있는 3개의 캐리지(260) 및 이들에 의하여 회전운동, 바람직하게는 회전운동을 할 수 있는 지지축(262)에 의하여, 지지축(262)이 회전운동이 가능하게 연결된 이동부(230)는 컴퓨팅 장치가 지정하는 3차원 위치로 이동할 수 있다.
- [0068] 이와 같은 이동부(230)에는 압출헤드(210), 및 노즐(210a)이 결합되어 있고, 노즐(210a)에 의하여, 사출되어, 반유동 상태의 원료가 토출될 수 있다.
- [0069] 한편, 상기 제1이송파이프부(190)는 상기 상부플레이트(254)에 구비된 파이프연결부(261)를 통하여 제2이송파이프부(280)로 연결된다. 제2이송파이프부(280)에도 원료의 반유동 상태를 유지할 수 있도록 하는 열원장치가 구비될 수 있다.
- [0071] 도 4는 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 3차원프린팅부(200)의 이동부를 구동하는 구성의 제1 실시예를 설

명하기 위한 도면이다.

- [0072] 도 4는 제1축 가이드(251)와 연결된 구성요소들을 상세하게 도시한다. 제2축 가이드(252) 및 제3축 가이드(253)도 이와 같은 제1축 가이드(251)와 유사하게 구성될 수 있다.
- [0073] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1축 가이드(251)는 2개 이상의 로드로 구성될 수 있다. 제1축 가이드(251)를 따라 케리지(260)가 왕복 상하운동을 할 수 있고, 이와 같은 케리지(260)의 운동은 상기 연결부(261) 내부에 내장된 구동수단에 의하여 구동된다.
- [0074] 한편, 지지축(262)은 상기 연결부(261) 혹은 상기 케리지(260)에 대하여 힌지운동이 가능한 형태의 2 이상의 로드로 구성되어 있다.
- [0076] 도 5는 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 3차원프린팅부(200)의 이동부를 구동하는 구성의 제2 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 도 5는 제1축 가이드(251)와 연결된 구성요소들을 상세하게 도시한다. 제2축 가이드(252) 및 제3축 가이드(253)도 이와 같은 제1축 가이드(251)와 유사하게 구성될 수 있다.
- [0078] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1축 가이드(251)에는 가이드돌출부(251.1)가 구비될 수 있고, 케리지(260)는 상기 가이드돌출부(251.1)에 결합할 수 있는 형태의 홈이 형성되어 있다. 제2 실시예에서는 상기 케리지(260) 내부에 스텝모터가 구비되어 있고, 케리지(260)는 상기 가이드돌출부(251.1)를 따라 왕복운동을 할 수 있는 형태이다.
- [0079] 이와 같은 구성은 제1 실시예보다 보다 단순화한 형태의 3축 제어가 가능하게 할 수 있다.
- [0081] 도 6은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 3차원프린팅부(200)의 이동부를 구동하는 구성의 제3 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 도 6은 제1축 가이드(251)와 연결된 구성요소들을 상세하게 도시한다. 제2축 가이드(252) 및 제3축 가이드(253)도 이와 같은 제1축 가이드(251)와 유사하게 구성될 수 있다.
- [0083] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1축 가이드(251)의 상측에는 스텝모터부(291)가 구비되고, 하측에는 벨트폴리부(292)가 구비되며, 상기 스텝모터부(291)에 의하여 컨베이어 운동을 할 수 있는 벨트(293)가 상기 벨트폴리부(292)에 지지되어 있다. 이와 같은 구성에서 스텝모터부(291)를 구동함으로써, 상기 벨트(293)에 고정되어 있는 케리지부(294)가 상하 왕복운동을 할 수 있고, 이에 따라, 케리지부(294)에 힌지운동이 가능한 지지축(262)이 이동한다.
- [0085] 도 7은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 압출헤드(210)와 이동부(230)의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다. 하기에 설명하는 세부 구성은 노즐과 관련된 구성을 제외하고, 압출헤드(210) 내부에 배치될 수 있다.
- [0086] 상기 설명한 바와 같이, 3차원프린팅부(200)는 상기 제1이송파이프부(190)로부터 공급받은 원료를 토출하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트층을 연속으로 적층하여 반제품을 성형한다.
- [0087] 바람직하게 상기 토출의 형태는 압출(EXTRUSION)의 형태가 바람직하고, 이하에서는 이와 같은 압출 형태를 구현하기 위한 상기 이동부(230)와 압출헤드(210), 및 노즐(210a)부의 내부 구성에 대하여 설명하도록 한다.
- [0088] 본 발명에서의, 상기 3차원프린팅부(200)는, 압출기스텝모터(252); 상기 압출기스텝모터(252)의 회전축에 연결된 제1기어부(233); 상기 제1기어부(233)에 결합하고, 상기 제1기어부(233)보다 큰 직경을 갖고, 회전중심에 압출롤러(235)가 구비된, 제2기어부(234); 상기 제2기어부(234)의 회전시, 상기 제2기어부(234)의 반대측에서 원료를 지지하면서 회전하는 압출베어링(236); 및 상기 압출롤러(235)와 상기 압출베어링(236)에 의하여 압출되는 원료를 노즐(210a)측으로 이송시키는 압출피딩부(237);를 포함한다.
- [0089] 상기 이동부(230)와 압출헤드(210)의 내부에 배치되어 있고, 원료가 이동하는 이동유로(231)는 상기 이동부(230) 및 압출헤드(210)의 내부에 형성되고, 외부의 제2이송파이프부(280)에 연결되어 있다.
- [0090] 이와 같은 구성에서 압출기스텝모터(252)가 회전하면, 결과적으로 압출롤러(235)가 회전하고, 압출롤러(235)의 회전에 의하여 이동유로(231) 내부의 원료가 압출되어, 압출피딩부(237) 및 노즐(210a)을 통하여 외부로 압출된다.
- [0091] 상기 3차원프린팅부(200)는, 상기 노즐(210a)의 온도를 측정하는 노즐온도측정부(210c); 상기 노즐온도측정부(210c)에 의하여 측정된 온도값에 기반하여, 노즐(210a)을 가열하는 노즐히터(210b)를 더 포함한다. 이와 같은 단부측의 원료의 온도의 조절을 통하여, 최적의 온도 범위에서 원료를 외부로 토출할 수 있고, 이는 금속분말과

바인더를 포함하는 본 발명에 있어서, 우수한 제품의 내구성을 확보할 수 있다.

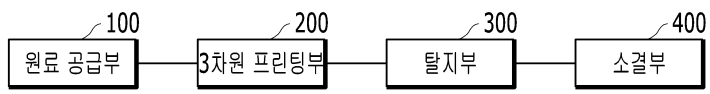
- [0093] 한편, 도 8은 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치의 탈지부(300)와 소결부(400) 설명하기 위한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 탈지부(300)는, 상기 반제품으로부터 바인더를 추출하는 용매탈지부(300)를 포함한다.
- [0094] 용매탈지부(300)는 3차원프린팅부(200)에 의하여 형성된 반제품에 혼합되어 있는 바인더 물질, 예를 들어 파라핀 왁스와 SA 바인더를 추출하는 장비이다.
- [0096] 한편, 상기 탈지부(300)는 진공 또는 불활성가스 분위기에서 탈지를 수행하는 열탈지부(300)를 더 포함하고, 상기 열탈지부(300)는, 챔버부(350); 상기 챔버부(350) 내의 압력을 감소시키는 진공장치(321); 상기 챔버부 내부에 분위기 가스를 장입하는 분위기가스장입장치(322); 및 상기 챔버부의 온도를 조절하는 온도조절부(340)를 포함한다.
- [0097] 진공장치(321)는 상기 챔버부(350) 내부의 환원분위기 조성을 위하여, 초기 대기 분위기에서 고진공 10^{-4} torr 까지 유지할 수 있도록 하는 장비이고, 이와 같은 진공장치(321)는 디퓨전 펌프 및/또는 로터리 진공펌프를 포함한다.
- [0098] 한편, 분위기가스장입장치(322)는 상기 챔버부(350) 내부 분위기를 조성하는 캐리어 가스를 장입하는 장치이다.
- [0099] 한편, 바람직하게는 상기 열탈지부(300)는 탈지구간에서 디바인딩이 된 유기바인더가 진공 펌프 또는 기타 부속 장치에 들어가 고장을 일으키는 것을 막기 위하여, 기체상태의 유기바인더를 포집하는 냉각 트랩인 왁스트랩기(330)을 더 포함할 수 있다.
- [0100] 또한, 상기 열탈지부(300)는 챔버부의 온도를 조절하여, 챔버부가 가열상태 혹은 냉각상태로 되기 위한 온도조절부(340)를 포함한다.
- [0102] 한편, 상기 소결부(400)는, 소결챔버부(440); 상기 소결챔버부 내의 압력을 감소시키는 소결진공장치(410); 상기 소결챔버부 내부에 분위기 가스를 장입하는 소결분위기가스장입장치(420); 및 상기 소결챔버부의 온도를 조절하는 소결온도조절부(430)를 포함한다.
- [0103] 마찬가지로, 상기 소결진공장치(410)는 상기 소결챔버부(440) 내부의 환원분위기 조성을 위하여, 초기 대기 분위기에서 고진공 10^{-4} torr 까지 유지할 수 있도록 하는 장비이고, 이와 같은 진공장치는 디퓨전 펌프 및/또는 로터리 진공펌프를 포함한다.
- [0104] 한편, 소결분위기가스장입장치(420)는 상기 소결챔버부(440) 내부 분위기를 조성하는 캐리어 가스를 장입하는 장치이다.
- [0105] 또한, 상기 소결부(400)는 소결챔버부의 온도를 조절하여, 챔버부가 가열상태 혹은 냉각상태로 되기 위한 소결 온도조절부(430)를 포함한다.
- [0107] 본 발명에서는 상기 열탈지부(300)와 소결부(400)가 일체형으로 형성된 장치가 사용될 수도 있다. 이 경우, 예를들어 열탈지부(300)에 의하여 탈지를 수행한 다음, 다른 작업 세팅값에 의하여 소결을 수행할 수도 있다.
- [0109] 이하에서는 도 2 내지 3을 참조하여, 본 발명의 3차원 프린팅 장치에 대하여 설명하도록 한다. 본 발명의 3차원 프린팅 장치를 구성하는 원료공급부(100)는 금속 분말(30a)과 바인더(30b)가 균질하게 혼합된 금속 분말 함유 원료(40)를 3차원프린팅부(200)로 공급한다. 본 발명에서는, 금속 분말 함유 원료(40)가 용융된 상태로 3차원프린팅부(200)의 압출헤드(210)로 원활하게 공급될 수 있도록, 원료공급부에 연결된 제1이송파이프부의 외면에는 히팅코일부(191)가 권취될 수 있다. 한편, 3차원 프린팅 장치를 구성하는 3차원프린팅부(200)는, 원료공급부(100)로부터 금속 분말 함유 원료(40)를 공급받아 토출하는 압출헤드(210)와, 일측에 압출헤드(210)가 설치되고, 외부의 제어 시스템(미도시)에 의해 제어되어 베이스 플레이트(250) 상부에서 X/Y/Z축 방향으로 이동하는 이동부(230)와, 압출헤드(210)로부터 토출되는 금속 분말 함유 원료(40)가 적층되는 베이스 플레이트(250)로 구성된다. 본 발명에서는, 압출헤드(210)는 노즐(210a)을 통해 금속 분말 함유 원료(40)를 베이스 플레이트(250)의 표면으로 토출하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트 층을 연속적으로 적층함으로써 반제품(50)을 성형한다.
- [0110] 한편, 3차원 프린팅 장치의 원료공급부(100)는 외부로부터 투입되는 금속 분말 함유 원료(40)를 저장하는 한편, 이를 가열하여 용융시키는 히팅부(150)와, 히팅부(150)에 의해 용융된 금속 분말 함유 원료(40)를 가압하여 사출시키는 사출수단으로 구성될 수 있다. 본 발명에서는, 사출수단은 공기 압축기(Air compressor)로 이루어져,

외부의 제어에 의해 공기압을 이용하여 배럴부의 원료를 사출할 수도 있다.

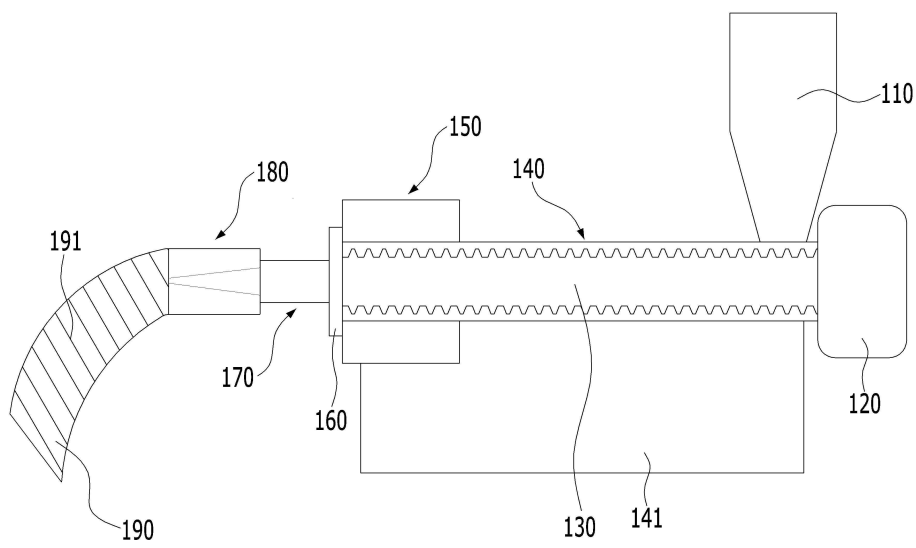
- [0111] 바람직하게는, 도 3 에 도시된 바와 같이, 외주면에 나사산이 형성되어 있는 스크류 방식의 사출수단이 구동부(120)로부터 전달되는 회전력으로 회전 운동함에 따라, 원료공급부(100)에 가열되어 저장된 금속 분말 함유 원료(40)가 압출헤드(210)로 사출되는 방식을 갖는 압출기 형태로 구성될 수 있다.
- [0112] 또한, 경우에 따라 3차원 프린팅 장치의 원료공급부(100)는, 금속 분말(30a)과 바인더(30b)가 혼련된 펠렛(Pellet) 형태로 투입되는 금속 분말 함유 원료(40)를 사출수단의 회전에 의해 압출헤드(210) 측으로 투입되는 형태로 구성될 수 있다.
- [0113] 3차원프린팅부(200)는 원료공급부(100)로부터 공급된 금속 분말 함유 원료(40)를 원료로 하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린팅을 수행한다. 보다 구체적으로, 3차원프린팅부(200)의 동작을 살펴보면, 원료공급부(100)로부터 공급된 금속 분말 함유 원료(40)가 압출헤드(210)에 공급되면, 이동부(230)가 외부의 제어 시스템(미도시)에 의해 제어되어 베이스 플레이트(250) 상부에서 X/Y/Z축 방향으로 이동하고, 이동부(230)의 일측에 설치된 압출헤드(210)가 노즐(210a)를 통해 금속 분말 함유 원료(40)를 베이스 플레이트(250) 표면으로 토출하여 베이스 플레이트(250) 상에 프린트 층을 연속으로 적층함으로써 반제품(50)을 성형한다.
- [0114] 탈지부(300)는 3차원프린팅부(200)에 의해 제작된 반제품(50)에서 바인더(30b)를 제거한다. 본 발명에서는, 탈지부(300)는 용매 탈지, 열간 탈지 또는 촉매 탈지 중 어느 하나의 탈지방식이나, 이들을 조합한 탈지방식으로 반제품(50)로부터 바인더 성분을 제거할 수 있다.
- [0115] 소결부(400)는 탈지부(300)에 의해 바인더 성분이 제거된 반제품(50)을 소결하여 최종 제품인 완제품(60)을 추출한다. 본 발명에서는, 소결부(400)는 일반 소결, 가압 소결, 열간 정수압 소결 중 어느 하나의 소결방식이나, 이들을 조합한 소결방식으로 바인더 성분이 제거된 반제품(50)을 소결하여 완제품(60)을 추출할 수 있다.
- [0117] 도 9는 본 발명에 따른 3차원 프린팅 장치에 의한 3차원 프린팅 과정에 대한 단계도이다. 이하에서는, 도 9를 참조하여, 본 발명에 따른 금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 방법에 대하여 설명하도록 한다.
- [0118] 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 금속 분말 함유 원료를 이용한 3차원 프린팅 방법은 먼저, 원료공급부(100)가 금속 분말(30a)과 바인더(30b)를 포함하는 금속 분말 함유 원료(40)를 3차원프린팅부(200)의 압출헤드(210)로 공급한다(원료공급 단계, S100) 본 발명에서는, 금속 분말(30a)과 혼련되어 금속 분말 함유 원료(40)를 구성하는 바인더(30b)는 결합제, 가소제, 윤활제 및 계면활성제를 포함할 수 그 다음으로, 3차원프린팅부(200)의 압출헤드(210)가 노즐(210a)을 통해 금속 분말 함유 원료(40)를 베이스 플레이트(250) 표면으로 토출하여 베이스 플레이트(250) 상에 프린트 층을 적층한다(적층 단계, S200).
- [0119] 그리고, 3차원프린팅부(200)는 상기 적층 단계(S200)를 반복 수행하여 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상으로 프린트 층을 연속으로 적층하여 반제품(50)을 성형한다(성형 단계, S300).
- [0120] 그 다음으로, 상기 성형 단계(S300)에서 추출된 반제품(50)은 탈지부(300)로 이송되고, 탈지부(300)는 반제품(50)에서 바인더(30b)를 제거한다(탈지 단계, S400)
- [0121] 마지막으로, 상기 탈지 단계(S400)에서 바인더(30b)가 제거된 반제품(50)은 소결부(400)로 이송되고, 소결부(400)는 바인더(30b)가 제거된 반제품(50)을 소결하여 최종적으로 인쇄하고자 하는 대상의 3차원 형상을 갖는 완제품(60)을 추출한다(소결 단계, S500).
- [0123] 본 발명에 따르면, 금속 분말이 함유된 원료를 이용하여 3차원 프린팅을 수행함으로써, 기계적 물성이 우수하고 높은 정밀도를 요구하는 금속 제품을 성형할 수 있는 효과가 있다.
- [0124] 또한, 본 발명에 따르면, 3차원 프린팅 장치와 방법에 의해 성형된 금속 제품의 기계적 물성을 보장할 수 있도록 하는 금속 분말이 함유된 원료를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0126] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적의 실시예가 개시되었다. 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이며, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

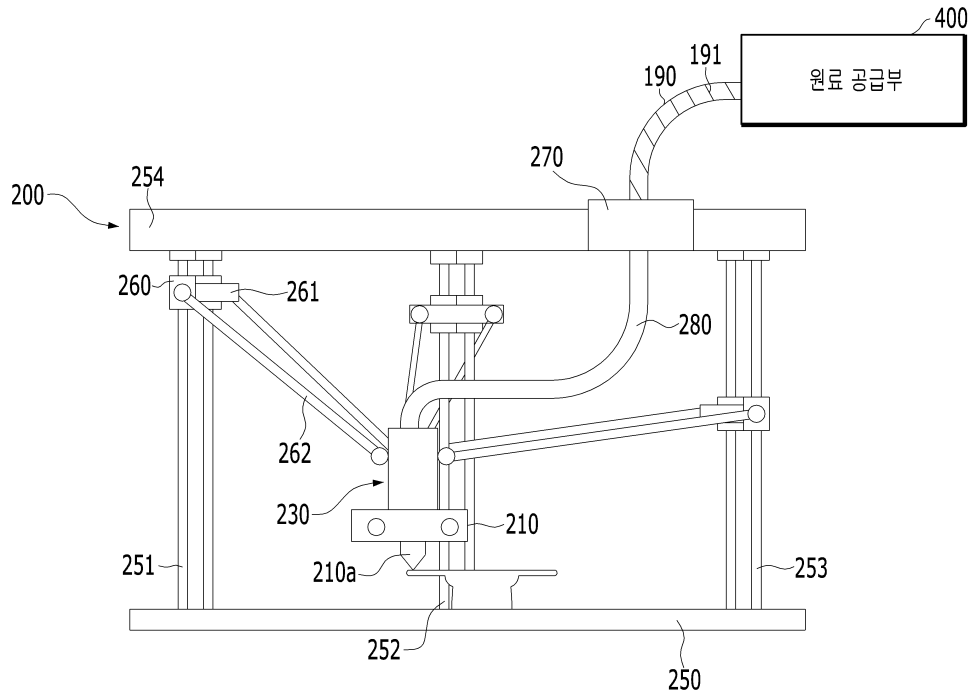
도면1



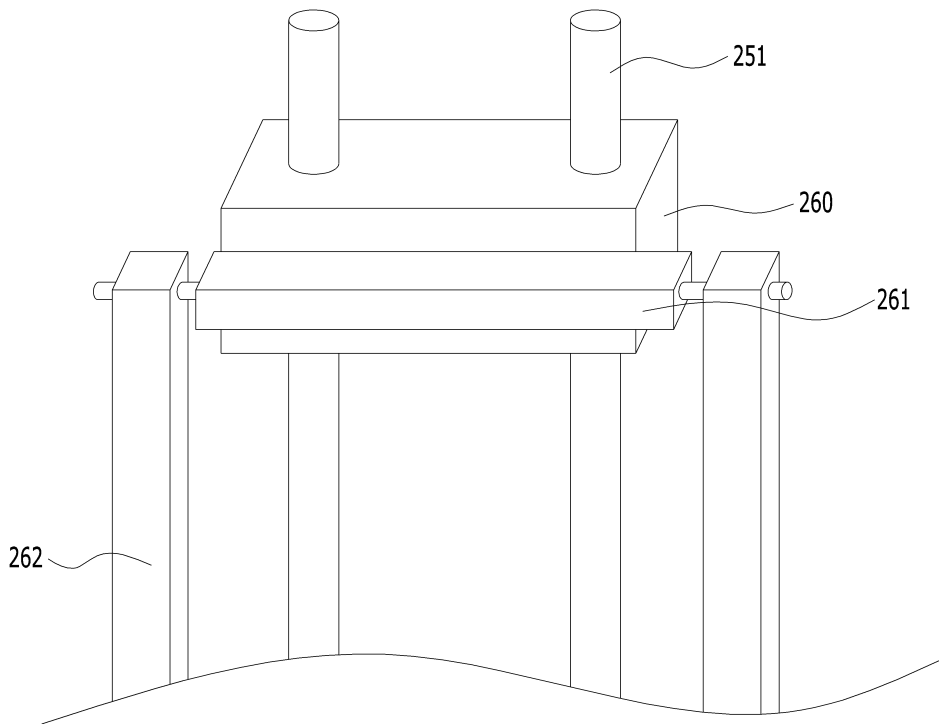
도면2



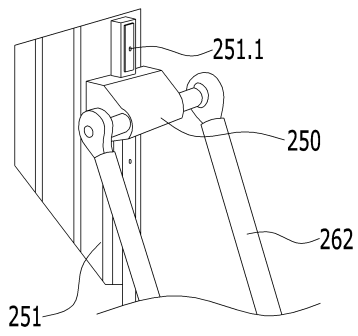
도면3



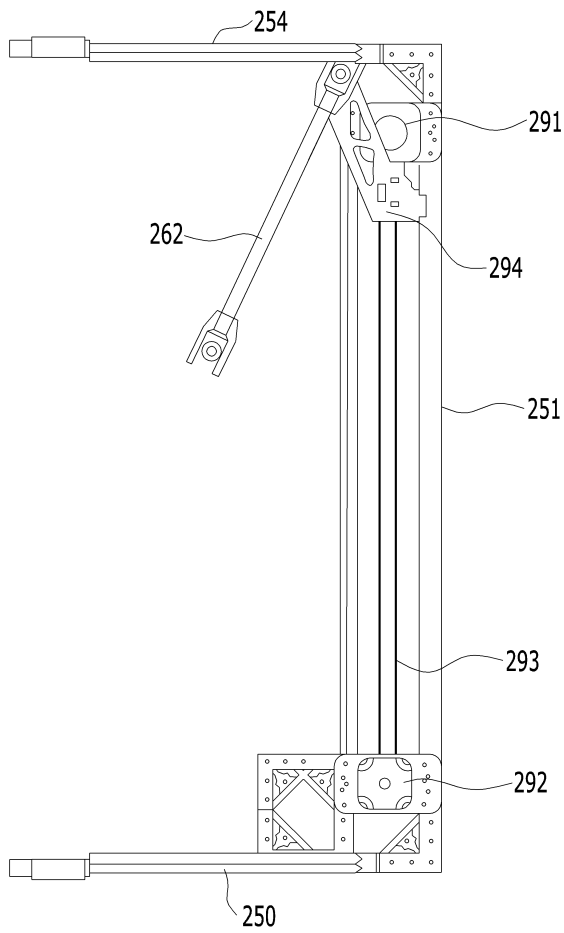
도면4



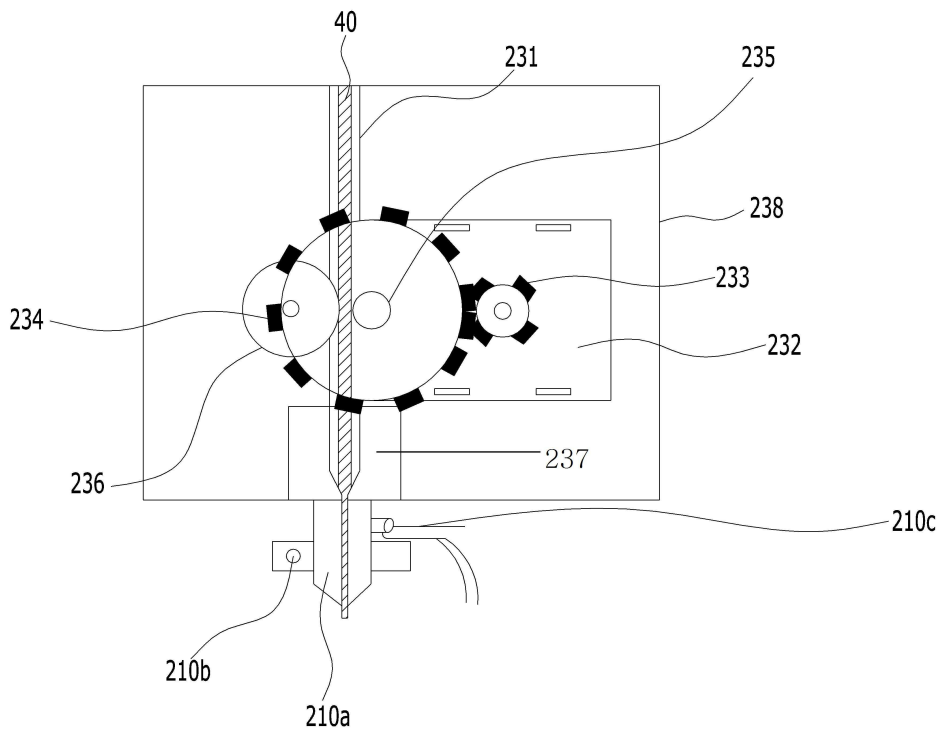
도면5



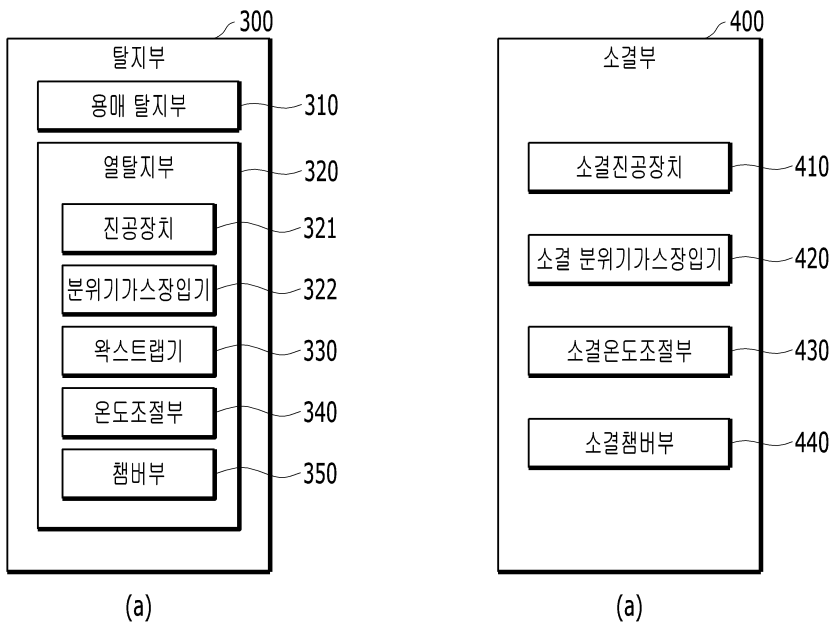
도면6



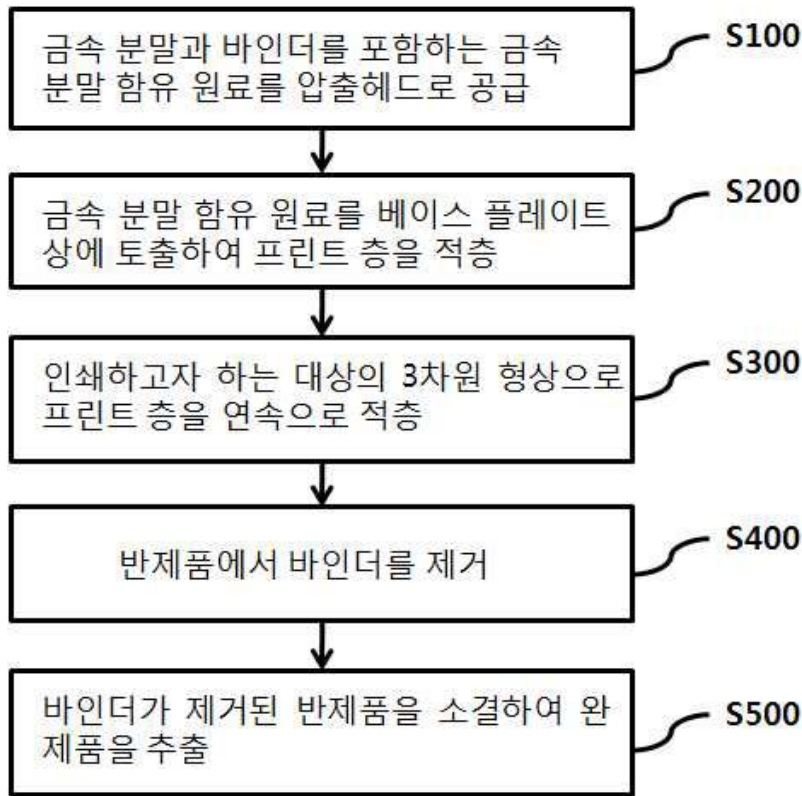
도면7



도면8



도면9



도면10

10

