



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0010469
(43) 공개일자 2017년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 67/00 (2017.01) B33Y 30/00 (2015.01)
B33Y 50/02 (2015.01)
(52) CPC특허분류
B29C 67/0085 (2013.01)
B29C 67/0074 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0102146
(22) 출원일자 2015년07월20일
심사청구일자 2015년07월20일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
윤우영
서울특별시 서초구 사평대로55길 104 서초그린빌
라 401
(74) 대리인
이동건

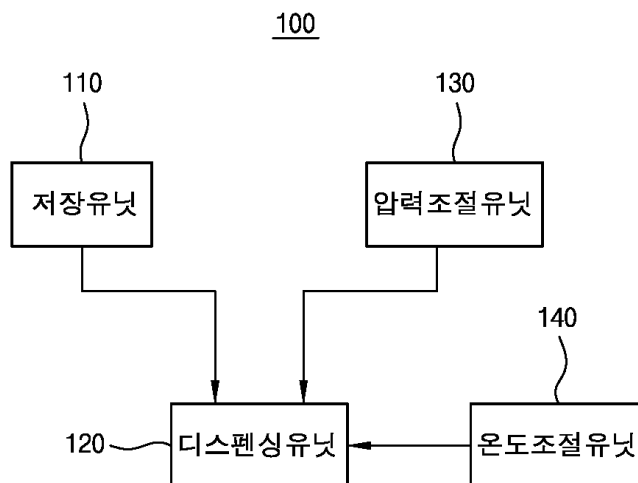
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 3차원 프린팅 장치

(57) 요약

3차원 프린팅 장치는 압력의 증가에 따라 점도가 감소하는 빙햄 플라스틱 모델(Bingham Plastic Model)을 만족하는 프린팅 소재를 저장하는 저장 유닛, 상기 저장 유닛으로 상기 프린팅 소재를 공급받아 상기 프린팅 소재를 토출하는 디스펜싱 유닛, 및 상기 디스펜싱 유닛 내에 공급된 상기 프린팅 소재에 인가되는 압력을 조절하여 상기 프린팅 소재의 점도를 조절하는 압력 조절 유닛을 포함한다. 이로써 소프트한 특성을 제품이 제조될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 67/0081 (2013.01)

B29C 67/0088 (2013.01)

B33Y 30/00 (2013.01)

B33Y 50/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0028757

부처명 한국연구재단

연구관리전문기관 융합기술연구소

연구사업명 중견연구자지원_도약연구(전략)

연구과제명 [2단계2차] 리튬분말을 이용한 고용량 고효율 리튬 이차전지 연구

기 여 율 1/2

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2015.09.01 ~ 2016.08.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10045221

부처명 한국산업기술평가관리원

연구관리전문기관 공학기술연구소

연구사업명 전자정보디바이스산업원천기술개발사업(시스템반도체)

연구과제명 수지상 성장 억제 및 형상 제어가 가능한 리튬 금속 이차전지용 금속음극 원천소재 개발

기 여 율 1/2

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2013.05.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

압력의 증가에 따라 점도가 감소하는 빙햄 플라스틱 모델(Bingham Plastic Model)을 만족하는 프린팅 소재를 저장하는 저장 유닛;

상기 저장 유닛으로 상기 프린팅 소재를 공급받아 상기 프린팅 소재를 토출하는 디스펜싱 유닛; 및

상기 디스펜싱 유닛 내에 공급된 상기 프린팅 소재에 인가되는 압력을 조절하여 상기 프린팅 소재의 점도를 조절하는 압력 조절 유닛을 포함하는 3차원 프린팅 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프린팅 소재가 고액 및 액체가 공존하는 상을 가질 수 있도록 상기 디스펜싱 유닛 내에 공급된 상기 프린팅 소재의 온도를 조절하는 온도 조절 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프린팅 소재는 상기 디스펜싱 유닛 내에서 반고체(semi-solid) 상태를 유지하는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 프린팅 소재는 액체 및 고체 분말이 혼합된 겔 상태를 갖는 것을 특징으로 하는 3차원 프린팅 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3차원 프린팅 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 압력에 따라 점도가 변하는 프린팅 소재를 이용하는 3차원 프린팅 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3차원 프린팅 장치는 기계 장치, 가구, 장난감 등의 거의 모든 분야에서 소량 다품종 생산을 가능하게 한다. 상기 3차원 프린팅 장치에 사용되는 프린팅 소재는 용융점이 상대적으로 낮은 고분자 물질, 석고 등의 세라믹 소재, 금속계로 발전하고 있다.

[0003] 이때 3차원 프린팅 장치는 필라멘트와 같이 형성된 프린팅 소재를 용융시키면서 주사(injection)하거나, 분말을 먼저 주사한 후 다양한 방법으로 열을 가한 후 다시 식혀서 응고된 형상을 만든다. 그러므로 현재의 3차원 프린팅 장치의 발전 방향은 보다 고용융점 재료, 보다 기계적 물성이 우수한(예를 들면 강도가 큰) 재료로 제품을 만들려고 한다.

[0004] 그러나, 3차원 프린팅 장치를 이용하여 제조된 제품이 소프트한 물성을 갖는 것이 요구될 수 있다. 예를 들면, 바이오 조직이나 신체의 장기는 고상인기는 하나 물성이 소프트한 특성을 갖고 있다. 특히, 바이오 미메틱(bio mimetic)의 경우 의사들이 수술하기 전 또는 의대생들의 실습 훈련용의 용도에 환자들 각각 그 형태의 차이로 인해 3차원 프린팅 장치 관련 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 일 목적은 압력에 따라 점도가 가변함으로써 소프트

한 물성을 갖는 제품을 제조할 수 있는 3차원 프린팅 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 3차원 프린팅 장치는 압력의 증가에 따라 점도가 감소하는 빙햄 플라스틱 모델(Bingham Plastic Model)을 만족하는 프린팅 소재를 저장하는 저장 유닛, 상기 저장 유닛으로 상기 프린팅 소재를 공급받아 상기 프린팅 소재를 토출하는 디스펜싱 유닛, 및 상기 디스펜싱 유닛 내에 공급된 상기 프린팅 소재에 인가되는 압력을 조절하여 상기 프린팅 소재의 점도를 조절하는 압력 조절 유닛을 포함한다.
- [0007] 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치는 상기 프린팅 소재가 고액 및 액체가 공존하는 상을 가질 수 있도록 상기 디스펜싱 유닛 내에 공급된 상기 프린팅 소재의 온도를 조절하는 온도 조절 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프린팅 소재는 상기 디스펜싱 유닛 내에서 반고체(semi-solid) 상태로 유지될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프린팅 소재는 액체 및 고체 분말이 혼합된 겔 상태를 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0010] 상술한 본 발명의 실시예들에 따르면, 상대적으로 높은 압력이 인가될 경우 점도가 감소하는 빙햄 플라스틱 모델(Bingham Plastic Model)의 특성을 갖는 프린팅 소재를 이용하는 3차원 프린팅 장치가 구현됨으로써 디스펜싱 유닛의 내부에 장입된 프린팅 소재에 압력이 인가되어 상기 프린팅 소재의 점도가 감소됨으로써 상기 프린팅 소재가 상기 디스펜싱 유닛으로부터 토출됨으로써 상기 3차원 프린팅 장치가 용이하게 제품을 제조할 수 있다. 나아가, 상기 프린팅 소재는 인가된 압력이 해제될 경우 다시 점도를 회복함으로써 상기 프린팅 소재로 제조된 제품이 소프트한 물성을 가질 수 있다.
- [0011] 한편, 합금계에서 고액 공존구간에서 (mushy zone)의 반응용 상태는 빙햄 플라스틱 모델(Bingham plastic model)이 적용되는 반고체 상태에 해당한다. 그러므로 합금계의 고액 공존 구간에 존재하는 물질을 프린팅 소재로 적용할 경우, 상기 디스펜싱 유닛에 잔류하는 상기 프린팅 소재를 가압하여 상기 프린팅 소재를 토출할 수 있다. 이로써 증가된 유동성을 갖는 프린팅 소재를 이용하여 제품을 제조한 후, 서냉을 통하여 상기 제품을 응고함으로써 하드(hard)한 특성을 갖는 제품이 제조될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치를 설명하기 위한 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치에 적용될 수 있는 프린팅 소재의 상변태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 첨부된 도면에 있어서, 대상물들의 크기와 양은 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대 또는 축소하여 도시한 것이다.
- [0014] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0015] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구비하다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 다른 특징들이나 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 한편, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발

명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치를 설명하기 위한 개략도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치(100)는 프린팅 소재를 저장하는 저장 유닛(110), 디스펜싱 유닛(120) 및 압력 조절 유닛(130)을 포함한다.
- [0019] 상기 저장 유닛(110)은 압력의 증가에 따라 점도가 감소하는 빙햄 플라스틱 모델(Bingham Plastic Model)을 만족하는 프린팅 소재를 저장한다. 상기 저장 유닛(110)은 예를 들면, 용기 형태를 가질 수 있다.
- [0020] 상기 빙햄 플라스틱 모델을 따르는 소재에 외부 압력이 인가되면, 점도가 감소하면서 유동성이 증대된다. 한편, 상기 외부 압력이 제거되면, 상기 감소된 점도가 다시 증가하여 이전 점도로 회복된다. 예를 들면, 마요네즈, 케찹과 같이 빙햄 플라스틱 모델(Bingham Plastic Model)을 만족하는 소재를 담은 용기에 압력이 가해지면 상기 소재의 점도가 감소하여 상기 용기로부터 용이하게 토출된다. 이후, 상기 토출된 소재는 상기 압력이 제거됨으로써 일정한 점도로 회복함으로써 상기 토출된 소재로 이루는 제품이 일정한 형상을 유지할 수 있다.
- [0021] 상기 프린팅 소재는 액체 및 고체 분말을 혼합하여 형성될 수 있다.
- [0022] 예를 들면, 상기 프린팅 소재는 액체 및 고체 분말이 혼합된 겔 상태를 가질 수 있다. 즉, 실리콘 산화물 또는 금속 산화물로 이루어진 고체 분말이 혼합되어 물리적으로 겔 상태를 유지할 수 있다.
- [0023] 상기 디스펜싱 유닛(120)은 상기 저장 유닛(110)과 인접하게 배치된다. 상기 디스펜싱 유닛(120)은 상기 저장 유닛(110)으로 상기 프린팅 소재를 공급받아 상기 프린팅 소재를 토출한다. 토출된 프린팅 소재의 위치 및 양에 따라 특정 형상을 갖는 제품이 제조될 수 있다.
- [0024] 상기 디스펜싱 유닛(120)은 상기 프린팅 소재를 저장하는 실린더(미도시) 및 상기 실린더에 저장된 프린팅 소재를 가압하는 플런저(미도시)를 포함할 수 있다. 이로써 상기 플런저가 상기 실린더 내에서 왕복 운동함으로써 상기 실린더 내에 저장된 프린팅 소재를 가압할 수 있다. 이때 상기 프린팅 소재에 인가되는 압력에 의하여 상기 프린팅 소재의 점도가 감소한다. 이로써 상기 프린팅 소재가 상기 디스펜싱 유닛으로부터 용이하게 토출될 수 있다.
- [0025] 상기 디스펜싱 유닛(120)은 구동 유닛(미도시)과 연결된다. 상기 구동 유닛은 상기 디스펜싱 유닛(120)을 X축 방향 및 Y축 방향으로 구동시킴으로써 상기 디스펜싱 유닛(120)이 토출하는 프린팅 소재의 위치를 변경시킬 수 있다.
- [0026] 상기 압력 조절 유닛(130)은 상기 디스펜싱 유닛(120)에 인접하게 배치된다. 상기 압력 조절 유닛(130)은 상기 디스펜싱 유닛(120) 내에 공급된 상기 프린팅 소재에 인가되는 압력을 조절할 수 있다. 이로써 상기 압력 조절 유닛(130)은 상기 프린팅 소재의 점도를 조절할 수 있다. 결과적으로 상기 디스펜싱 유닛(120)이 상기 프린팅 소재를 외부로 용이하게 토출할 수 있다. 나아가 상기 디스펜싱 유닛(120)으로부터 토출된 상기 프린팅 소재는 외부 압력이 제거됨에 따라 그 점도가 증가하여 일정 형상을 갖는 소프트한 물성을 갖는 제품이 제조될 수 있다.
- [0027] 예를 들면, 상기 압력 조절 유닛(130)은 상기 디스펜싱 유닛(120)에 포함된 플런저를 구동할 수 있다. 또한, 상기 압력 조절 유닛(130)은 공압 또는 유압을 이용하여 상기 프린팅 소재에 인가되는 압력을 조절할 수 있다. 이로써 상기 압력 조절 유닛(130)이 상기 플런저를 공압 또는 유압을 이용하여 구동함으로써 상기 프린팅 소재에 인가되는 압력을 조절할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치(100)는 온도 조절 유닛(140)을 더 포함할 수 있다. 상기 온도 조절 유닛(140)은 상기 프린팅 소재가 고액 및 액체가 공존하는 상을 가질 수 있도록 상기 디스펜싱 유닛(120) 내에 공급된 상기 프린팅 소재의 온도를 조절할 수 있다. 상기 온도 조절 유닛(140)은 상기 디스펜싱 유닛(120)을 둘러싸도록 구비되며 상기 프린팅 소재의 온도를 조절하는 히터를 들 수 있다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 프린팅 장치에 적용될 수 있는 프린팅 소재의 상변태도이다.
- [0030] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 프린팅 소재는 상기 디스펜싱 유닛(120) 내에서 반고체(semi-solid) 상태를 유지할 수 있다. 즉, 상기 프린팅 소재가 합금으로 이루어질 경우, 상기 합금에 포함된 금속 원소들의 비율 및 그

온도를 조절할 경우, 고체-액체 공존 구간(mushy zone)이 형성된다. 상기 고체-액체 공존 구간에 있는 합금은 반고체 상태에 해당한다. 상기 반고체 상태의 합금은 빙햄 플라스틱 모델(Bingham Plastic Model)을 만족한다. 따라서, 상기 반고체 상태의 합금이 상기 디스펜싱 유닛으로부터 용이하게 토출되어 특정 형상의 갖는 제품으로 제조될 수 있다. 상기 특정 형상의 제품이 서냉을 통하여 응고됨으로써 특정 형상을 갖는 제품이 제조될 수 있다.

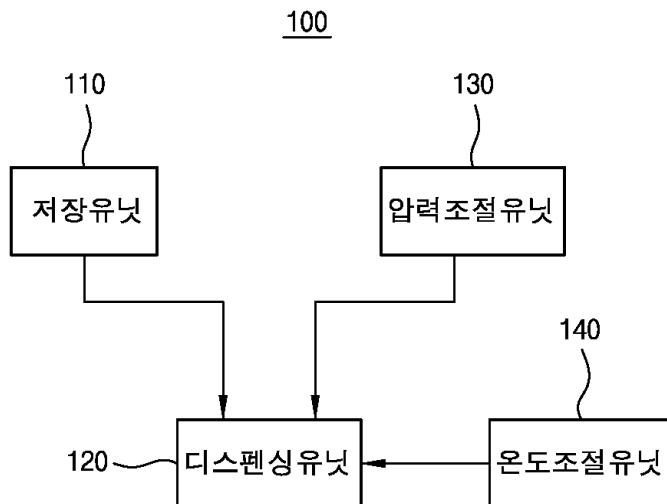
산업상 이용가능성

[0031] 본 발명의 실시예들에 따른 3차원 프린팅 장치는 인가되는 압력이 증가함에 따른 감소되는 점도를 갖는 소재를 이용함으로써 외부 압력의 제거시 그 점도가 회복됨에 따라 일정 형상을 가지면서 소프트한 물성을 갖는 제품을 제조할 수 있다. 이로써, 상기 제품을 이용하여, 인간을 대상으로 하는 수술이나 장기이식 전에 성공을 높이기 위한 예행연습이나, 의대생의 훈련 등에 사용될 수 있는 장기(bio mimetic)를 맞춤형으로 제조할 수 있어 의료 발전에 획기적인 역할을 할 수 있다.

[0032] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

도면1



도면2

