



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0044323
(43) 공개일자 2019년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B29C 64/223 (2017.01) B29C 64/141 (2017.01)
B29C 64/188 (2017.01) B33Y 10/00 (2015.01)
B33Y 30/00 (2015.01) B33Y 40/00 (2015.01)

(52) CPC특허분류

B29C 64/223 (2017.08)
B29C 64/141 (2017.08)

(21) 출원번호 10-2017-0136603

(22) 출원일자 2017년10월20일

심사청구일자 2017년10월20일

(71) 출원인

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

이진규

서울특별시 서초구 반포대로 275, 108동 1902호(반포동, 래미안퍼스티지아파트)

(74) 대리인

리엔목특허법인

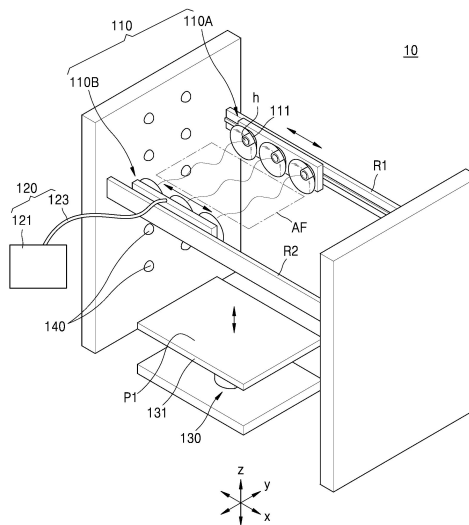
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 음파 부양을 이용한 프린터 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는, 하나 이상의 음파 발생부를 구비하며, 하나 이상의 인쇄 재료를 공중 부양(levitation)시켜 특정한 패턴을 갖는 프린트층을 형성하도록 음향 필드(acoustic field)를 생성하는 음파 부양 유닛, 상기 인쇄 재료를 공급하는 재료 공급 유닛 및 플레이트를 구비하며, 상기 플레이트 상에 상기 형성된 프린트층이 순차적으로 적층되는 안착 유닛을 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 64/188 (2017.08)

B33Y 10/00 (2013.01)

B33Y 30/00 (2013.01)

B33Y 40/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 316058032HD020

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림식품기술기획평가원

연구사업명 고부가가치식품기술개발사업

연구과제명 소비자맞춤형식품3D-프린팅기술및제품개발

기 여 율 1/1

주관기관 이화여자대학교 산학협력단

연구기간 2016.07.07 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 음파 발생부를 구비하며, 하나 이상의 인쇄 재료를 공중 부양(levitation)시켜 특정한 패턴을 갖는 프린트층을 형성하도록 음향 필드(acoustic field)를 생성하는 음파 부양 유닛;

상기 인쇄 재료를 공급하는 재료 공급 유닛; 및

플레이트를 구비하며, 상기 플레이트 상에 상기 형성된 프린트층이 순차적으로 적층되는 안착 유닛;을 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 플레이트가 이동하는 경로를 향해 광을 조사하여 상기 플레이트 상에 적층되는 상기 프린트층을 경화시키는 광 경화 유닛;을 더 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

제조하고자 하는 대상체에 관한 형상 정보 및 상기 인쇄 재료의 두께에 관한 정보를 이용하여 적층되는 순서에 따른 상기 프린트층의 패턴 정보를 생성하고, 상기 패턴 정보에 대응되는 상기 음향 필드를 생성하도록 상기 음파 부양 유닛을 제어하는 제어 유닛;을 더 포함하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 안착 유닛이 상기 음파 부양 유닛에 대하여 사전에 설정된 거리 이하로 근접하는 경우, 상기 음파 부양 유닛을 제어하여 상기 프린트층을 낙하시키는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 안착 유닛은 상기 플레이트를 상하로 이동시키는 상하구동부를 더 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 재료 공급 유닛은 상기 음파 부양 유닛과 인접하게 배치되어 상기 음향 필드를 향해 상기 인쇄 재료를 공급하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 재료 공급 유닛은 상기 음파 부양 유닛과 연결되어 상기 음파 부양 유닛으로 상기 인쇄 재료를 공급하며, 상기 음파 부양 유닛은 상기 음향 필드를 생성함과 동시에 상기 인쇄재료를 상기 음향 필드로 공급하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 8

하나 이상의 음파 발생부와, 상기 음파 발생부를 제1 방향 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 이동시키는 평면구동부를 구비하며, 음향 필드(acoustic field)를 생성하여 하나 이상의 인쇄 재료를 공중 부양(levitation)시키는 음파 부양 유닛;

플레이트를 구비하며, 상기 플레이트 상에 상기 인쇄재료가 안착되는 안착 유닛; 및

제조하고자 하는 대상체에 관한 형상 정보에 대응하여 상기 인쇄 재료가 상기 플레이트 상에 안착되도록 상기 음파 부양 유닛을 제어하는 제어 유닛;을 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 대상체에 관한 상기 형상 정보 및 상기 인쇄 재료의 두께에 관한 정보를 이용하여 적층되는 순서에 따른 프린트층의 패턴 정보를 생성하고, 상기 패턴 정보에 대응되는 상기 음향 필드를 생성하거나 상기 음파 발생부를 이동시키도록 상기 음파 부양 유닛을 제어하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 음파 부양 유닛과 인접하게 배치되어 상기 음향 필드를 향해 상기 인쇄 재료를 공급하는 재료 공급 유닛을 더 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 음파 부양 유닛과 연결되어 상기 음파 부양 유닛으로 상기 인쇄 재료를 공급하는 재료 공급 유닛을 더 구비하고,

상기 음파 부양 유닛은 상기 음향 필드를 생성함과 동시에 상기 인쇄재료를 상기 음향 필드로 공급하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 플레이트가 이동하는 경로를 향해 광을 조사하여 상기 플레이트 상에 적층되는 상기 인쇄 재료를 경화시키는 광 경화 유닛;을 더 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

청구항 13

제8 항에 있어서,

상기 안착 유닛은 상기 플레이트를 상하로 이동시키는 상하구동부를 더 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 음파 부양을 이용한 프린터 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3차원 프린터 기술은 Computer Aided Design(CAD)를 사용하여 만들어진 도면에 대응되는 출력물을 절삭가공없이 층층이 쌓는 방식으로 복잡한 구조물을 빠른 시간 안에 제작할 수 있는 기술이다. 최근 이 기술은 시제품 제작을 넘어서, 의료, 자동차, 선박, 신발 등의 산업에 활발하게 활용되고 있다.

[0003] 3D 프린터는 광경화수지에 레이저 광을 주사하여 주사된 부분이 경화되는 원리를 이용한 SLA 방식(StereoLithography Apparatus)과, SLA 방식에서 광경화수지 대신에 기능성 고분자 또는 금속분말을 사용하며

레이저 광선을 주사하여 고결시켜 성형하는 원리를 이용한 SLS방식(Selective Laser Sintering)과, FDM방식(Fused Deposition Modeling)과, 광경화수지가 저장된 저장조의 하부로 광을 조사하여 부분적으로 경화되는 원리를 이용한 DLP방식(Digital Light Processing)이 있다.

[0004] 이러한 3차원 프린터 기술이 발달함에 따라 출력물의 정확도를 높이기 위한 기술의 중요성이 강조되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 음파 부양(acoustic levitation)을 이용하여 대상체를 프린팅하는 프린터 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 하나 이상의 음파 발생부를 구비하며, 하나 이상의 인쇄 재료를 공중 부양(levitation)시켜 특정한 패턴을 갖는 프린트층을 형성하도록 음향 필드(acoustic field)를 생성하는 음파 부양 유닛, 상기 인쇄 재료를 공급하는 재료 공급 유닛 및 플레이트를 구비하며, 상기 플레이트 상에 상기 형성된 프린트층이 순차적으로 적층되는 안착 유닛을 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치를 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 플레이트가 이동하는 경로를 향해 광을 조사하여 상기 플레이트 상에 적층되는 상기 프린트층을 경화시키는 광 경화 유닛을 더 구비할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제조하고자 하는 대상체에 관한 형상 정보 및 상기 인쇄 재료의 두께에 관한 정보를 이용하여 적층되는 순서에 따른 상기 프린트층의 패턴 정보를 생성하고, 상기 패턴 정보에 대응되는 상기 음향 필드를 생성하도록 상기 음파 부양 유닛을 제어하는 제어 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 안착 유닛이 상기 음파 부양 유닛에 대하여 사전에 설정된 거리 이하로 근접하는 경우, 상기 음파 부양 유닛을 제어하여 상기 프린트층을 낙하시킬 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 안착 유닛은 상기 플레이트를 상하로 이동시키는 상하구동부를 더 구비할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 재료 공급 유닛은 상기 음파 부양 유닛과 인접하게 배치되어 상기 음향 필드를 향해 상기 인쇄 재료를 공급할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 재료 공급 유닛은 상기 음파 부양 유닛과 연결되어 상기 음파 부양 유닛으로 상기 인쇄 재료를 공급하며, 상기 음파 부양 유닛은 상기 음향 필드를 생성함과 동시에 상기 인쇄재료를 상기 음향 필드로 공급할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 실시예는, 하나 이상의 음파 발생부와, 상기 음파 발생부를 제1 방향 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 이동시키는 평면구동부를 구비하며, 음향 필드(acoustic field)를 생성하여 하나 이상의 인쇄 재료를 공중 부양(levitation)시키는 음파 부양 유닛, 플레이트를 구비하며, 상기 플레이트 상에 상기 인쇄재료가 안착되는 안착 유닛 및 제조하고자 하는 대상체에 관한 형상 정보에 대응하여 상기 인쇄 재료가 상기 플레이트 상에 안착되도록 상기 음파 부양 유닛을 제어하는 제어 유닛을 구비하는, 음파 부양을 이용한 프린터 장치를 제공한다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 대상체에 관한 상기 형상 정보 및 상기 인쇄 재료의 두께에 관한 정보를 이용하여 적층되는 순서에 따른 프린트층의 패턴 정보를 생성하고, 상기 패턴 정보에 대응되는 상기 음향 필드를 생성하거나 상기 음파 발생부를 이동시키도록 상기 음파 부양 유닛을 제어할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 음파 부양 유닛과 인접하게 배치되어 상기 음향 필드를 향해 상기 인쇄 재료를 공급하는 재료 공급 유닛을 더 구비할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 음파 부양 유닛과 연결되어 상기 음파 부양 유닛으로 상기 인쇄 재료를 공급하는 재료 공급 유닛을 더 구비하고, 상기 음파 부양 유닛은 상기 음향 필드를 생성함과 동시에 상기 인쇄재료를 상기 음향 필드로 공급할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 플레이트가 이동하는 경로를 향해 광을 조사하여 상기 플레이트 상에 적층

되는 상기 인쇄 재료를 경화시키는 광 경화 유닛을 더 구비할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 안착 유닛은 상기 플레이트를 상하로 이동시키는 상하구동부를 더 구비할 수 있다.

[0019] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 실시예들에 따른 음파 부양을 이용한 프린터 장치는 음파를 이용하여 인쇄 재료를 공중부양시킨 상태에서 특정 패턴으로 형성할 수 있어, 인쇄 재료의 정밀 제어가 가능하며 이를 통해 정교한 프린팅이 가능할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예들에 따른 음파 부양을 이용한 프린터 장치는 점탄성을 갖는 민감성 인쇄 재료를 물리적인 접촉없이도 특정한 패턴으로 형성시킬 수 있어, 다양한 재질을 이용하여 대상체를 프린팅하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음파 부양을 이용한 프린터 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1의 음파 부양을 이용한 프린터 장치의 부분단면도이다.

도 3은 도 1의 음파 부양을 이용한 프린터 장치의 블록도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 음파 부양을 이용한 프린터 장치의 일부를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0024] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0025] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0026] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0027] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.

[0028] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0029] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0030] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음파 부양을 이용한 프린터 장치(10)를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 도 1의 음파 부양을 이용한 프린터 장치(10)의 부분단면도이며, 도 3은 도 1의 음파 부양을 이용한 프린터 장치(10)의 블록도이다.
- [0033] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 음파 부양을 이용한 프린터 장치(10)는 음파 부양 유닛(110), 재료 공급 유닛(120), 안착 유닛(130), 광경화 유닛(140) 및 제어 유닛(150)을 포함할 수 있다.
- [0034] 음파 부양 유닛(110)은 하나 이상의 음파 발생부(111)를 구비하며, 음향 필드(acoustic field, AF)를 생성하여 하나 이상의 인쇄 재료(d)를 공중 부양시킬 수 있다. 음파 부양 유닛(110)은 음파 발생부(111)를 제1 방향(y방향) 및 제1 방향(y방향)과 교차하는 제2 방향(x방향) 중 적어도 어느 한 방향으로 이동시키는 평면구동부(미도시)를 구비할 수 있다.
- [0035] 예를 들면, 음파 부양 유닛(110)은 제1 방향(y방향)으로 안내하는 레일(R1, R2)을 구비하고, 평면구동부(미도시)는 레일(R1, R2)을 따라 음파 발생부(111)를 이동시킬 수 있다. 이를 통해, 음파 부양 유닛(110)은 인쇄 재료(d)를 공중 부양시킨 상태에서 이동함으로써 x-y 평면에 대하여 스캐닝이 가능하며, 특정한 패턴을 갖는 프린트층을 형성하여 후술하는 안착 유닛(130)에 안착시킬 수 있다.
- [0036] 음파를 이용한 공중부양은 매질 안에서 고면밀도음파에서 음파의 방사압을 사용하여 매질 안에 물질을 띄우는 방법이다. 음파 부양 유닛(110)은 서로 대향되게 배치되는 제1 음파 부양 유닛(110A) 및 제2 음파 부양 유닛(110B)을 구비할 수 있다. 제1 음파 부양 유닛(110A) 및 제2 음파 부양 유닛(110B)은 각각 하나 이상의 음파 발생부(111)를 구비할 수 있다. 이때, 음파 발생부(111)는 음파를 발생시키는 수단으로서, 예를 들면, 초음파 트랜스듀서(ultrasonic transducer)일 수 있다.
- [0037] 제1 음파 부양 유닛(110A) 및 제2 음파 부양 유닛(110B)은 도시된 바와 같이, 일정한 간격으로 배열되는 복수의 음파 발생부(111)를 구비하고, 음파 발생부(111)에서 방출되는 음파 방출 강도를 조절함으로써, 인쇄 재료를 공중 부양시키는 음향 필드(AF)를 생성할 수 있다. 음향 필드(AF)는 복수의 음파 발생부(111)로부터 발생된 음파들이 교차하면서 물체를 부양시키는 압력인 방사압을 생성하게 된다. 음파 부양 유닛(110)은 복수의 음파 발생부(111)로부터 발생되는 음파들의 방출 강도를 조절하여 음향 필드(AF)를 생성함으로써, 인쇄 재료(d)들을 공중 부양한 상태에서 특정한 패턴으로 형성할 수 있다.
- [0038] 재료 공급 유닛(120)은 인쇄 재료(d)를 공급할 수 있다. 일 실시예로서, 재료 공급 유닛(120)은 음파 부양 유닛(110)과 인접하게 배치되어 음향 필드(AF)를 향해 인쇄 재료를 공급할 수 있다. 이때, 일 실시예로서, 인쇄 재료(d)는 아크릴(acrylic)기를 포함하는 광경화성 물질을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 음파 부양을 이용한 프린터 장치(10)는 공중 부양되어 패턴이 형성된 인쇄 재료(d)를 광 경화시킴으로써, 인쇄 공정을 진행할 수 있다. 그러나, 본 발명은 반드시 이에 제한되지 않으며, 다른 실시예로서, 열을 이용하여 인쇄 재료(d)를 경화시킬 수 있고, 이 두 방식을 모두 이용하여 인쇄 재료(d)를 경화시킬 수도 있다.
- [0039] 한편, 인쇄재료(d)는 점탄성을 갖는 고분자 물질로 이루어질 수 있다. 고분자 용액을 구성하는 고분자 물질로는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리-m-페닐렌 테레프탈레이트, 폴리-p-페닐렌이소후라테이트, 폴리불화 비닐리덴, 폴리불화 비닐리덴-헥사플루오로프로필렌 공중합체, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴-아크릴레이트 공중합체, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아크릴로니트릴-메타크릴레이트 공중합체, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에스테르 카보네이트, 나일론, 아라미드, 폴리카프로락톤, 폴리젓산, 폴리글리콜산, 콜라겐, 폴리하이드록시낙산, 폴리초산비닐, 폴리펩타이드를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상을 포함할 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 다른 실시예로서, 인쇄재료(d)는 3차원 프린팅에 사용되는 금속 분말을 포함할 수도 있다.
- [0040] 다른 실시예로서, 재료 공급 유닛(120)은 음파 부양 유닛(110)과 연결되어 음파 부양 유닛(110)으로 인쇄 재료(d)를 공급할 수 있다. 재료 공급 유닛(120)은 인쇄 재료(d)를 저장하는 저장부(121) 및 저장부(121)로부터 상기 인쇄 재료(d)를 음파 부양 유닛(110)으로 안내하는 공급관(123)을 구비할 수 있다.
- [0041] 이때, 음파 부양 유닛(110)은 음향 필드(AF)를 생성함과 동시에 인쇄 재료(d)를 음향 필드(AF)로 공급할 수 있다. 예를 들면, 음파 부양 유닛(110)은 도시하지 않았지만, 재료 공급 유닛(120)으로부터 공급된 인쇄 재료(d)를 수용하는 수용부와 상기 수용부로부터 일정량만큼 음향 필드(AF)로 공급하는 디스펜스부를 구비할 수 있다.

음과 발생부(111)는 도시된 바와 같이 중앙에 홀(h)이 형성될 수 있으며, 디스펜스부는 일정량의 인쇄 재료(d)를 홀(h)을 통해 음향 필드(AF)로 공급할 수 있다.

[0042] 안착 유닛(130)은 음과 부양 유닛(110) 하부에 위치하는 플레이트(131)를 구비하며, 플레이트(131) 상에 인쇄 재료(d)가 적층될 수 있다. 안착 유닛(130)은 플레이트(131)를 상하로 이동시키는 상하구동부(133)를 더 구비하여, 상기 플레이트(131)를 음과 부양 유닛(110)을 향하여 왕복 이동시킬 수 있다. 인쇄 재료(d)는 음과 부양 유닛(110)에 의해 특정 위치에 공중부양되었다가 플레이트(131) 상에 안착될 수 있다. 상기한 특정 위치는 제조하고자 하는 대상체의 형상 정보에 근거하여 결정될 수 있으며, 대상체의 형상 정보에 대응되는 프린트층(M1)은 플레이트(131) 상에 형성될 수 있다.

[0043] 한편, 안착 유닛(130)은 플레이트(131) 상에 적층되는 인쇄 재료(d)에 열을 공급하는 열공급부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 열에 의해 경화가능한 인쇄 재료(d)를 사용하여 프린팅하는 경우, 열공급부(미도시)를 통해 인쇄 재료(d)에 열을 공급함으로써 플레이트(131) 상에 인쇄 재료(d)를 적층시킴과 동시에 경화 공정도 수행할 수 있다.

[0044] 한편, 광 경화 물질을 포함하는 인쇄 재료(d)를 사용하는 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 음과 부양을 이용한 프린터 장치(10)는 광 경화 유닛(140)을 포함할 수 있다. 광 경화 유닛(140)은 플레이트(131)가 이동하는 경로를 향해 광을 조사하여 플레이트(131) 상에 안착되는 인쇄 재료(d) 또는 상기한 프린트층(M1)을 경화시킬 수 있다. 광 경화 유닛(140)은 예를 들면, 하나 이상의 UV 램프를 포함할 수 있다. 상기한 UV 램프는 도시된 바와 같이, 플레이트(131)가 상하로 이동하는 경로 상에 일정한 간격으로 배치될 수 있다.

[0045] 제어 유닛(150)은 제조하고자 하는 대상체에 관한 형상 정보가 저장될 수 있다. 제조하고자 하는 대상체의 형상 정보는 레이저 스캐닝 장치와 같은 외부의 장치를 이용하여 제공받을 수 있다. 제어 유닛(150)은 제조하고자 하는 대상체에 관한 형상 정보에 대응하여 인쇄 재료(d)가 안착 유닛(130)의 플레이트(131) 상에 안착되도록 음과 부양 유닛(110)을 제어할 수 있다.

[0046] 구체적으로, 제어 유닛(150)은 미리 알고 있는 인쇄 재료(d)의 두께에 관한 정보와 상기한 형상 정보를 이용하여 적층되는 순서에 따른 프린트층(M1)의 패턴 정보를 생성할 수 있다. 제어 유닛(150)은 인쇄 재료(d)의 두께에 대응하여 대상체를 높이 방향(z방향)에 대한 복수의 프린트층(M1)으로 구분한 후, 각각의 프린트층(M1)의 패턴 정보를 생성하게 된다. 제어 유닛(150)은 음과 부양 유닛(110)에 의해 공중부양된 인쇄 재료(d)가 상기한 프린트층(M1)의 패턴 정보에 대응하여 위치할 수 있도록 음과 부양 유닛(110)을 제어할 수 있다. 다시 말해, 제어 유닛(150)은 음과 부양 유닛(110)을 제어하여, 패턴 정보에 대응되는 음향 필드(AF)를 생성하거나 음과 발생부를 제1 방향(y방향) 또는 제2 방향(x방향)으로 이동시킬 수 있다.

[0047] 또한, 제어 유닛(150)은 음과 부양 유닛(110)에 의해 공중부양된 인쇄 재료(d)가 플레이트(131) 상에 안착될 수 있도록 안착 유닛(130)을 제어할 수 있다. 제어 유닛(150)은 음과 부양 유닛(110)에 의해 플레이트(131) 상에 하나의 프린트층(M1)이 형성되면, 상하구동부(133)를 제어하여 플레이트(131)를 음과 부양 유닛(110)으로부터 멀어지도록 이동시킬 수 있다. 제어 유닛(150)은 플레이트(131)가 이동하는 동안 광 경화 유닛(140)을 제어하여, 플레이트(131) 상에 형성된 프린트층(M1)에 광을 조사함으로써 프린트층(M1)을 경화시킬 수 있다.

[0048] 이후, 제어 유닛(150)은 다시 플레이트(131)를 음과 부양 유닛(110)을 향해 이동시켜, 새로운 프린트층(M1)이 경화된 프린트층(M1) 상에 안착되도록 상하구동부(133)를 제어하고, 전술한 과정을 반복하여 대상체를 완성시킬 수 있다.

[0050] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 음과 부양을 이용한 프린터 장치(10-1)의 일부를 개략적으로 도시한 도면이다. 다른 실시예에 따른 음과 부양을 이용한 프린터 장치(10-1)는 음과 부양 유닛(110) 및 제어 유닛(150)을 제외하고, 일 실시예에 따른 음과 부양을 이용한 프린터 장치(10)와 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0051] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 음과 부양을 이용한 프린터 장치(10-1)는 음과 부양 유닛(110), 재료 공급 유닛(120), 안착 유닛(130), 광경화 유닛(140) 및 제어 유닛(150)을 포함할 수 있다.

[0052] 음과 부양 유닛(110)은 하나 이상의 음과 발생부(111)를 구비하며, 하나 이상의 인쇄 재료(d)를 공중 부양시켜 특정한 패턴을 갖는 프린트층(M1)을 형성하도록 음향 필드(AF)를 생성할 수 있다. 이때, 다른 실시예에 따른 음과 부양 유닛(110)은 일 실시예와 달리, 인쇄 재료(d)를 스캐닝하여 프린팅하는 것이 아니라 복수의 인쇄 재료

(d)를 한 층의 프린트층으로 한번에 형성한 후 안착 유닛(130)에 안착시키는 것을 특징으로 한다.

- [0053] 음과 부양 유닛(110)은 복수의 음과 발생부(111)를 구비하며, 도시된 바와 같이, 인쇄 재료(d)를 둘러싸도록 사방에 배치될 수 있다. 음과 부양 유닛(110)은 일정한 간격으로 배열되는 복수의 음과 발생부(111)를 각각 구비하고, 음과 발생부(111)에서 방출되는 음과 방출 강도를 조절함으로써, 인쇄 재료(d)를 공중 부양시키는 음향 필드(AF)를 생성할 수 있다. 다른 실시예에 따른 음과 부양 유닛(110)은 사방에 배치된 복수의 음과 발생부(111)를 통해 복수의 인쇄재료(d)를 특정한 패턴으로 이루어진 프린트층(M1)으로 형성하여 공중부양시킬 수 있다.
- [0054] 재료 공급 유닛(120)은 인쇄 재료(d)를 공급할 수 있다. 일 실시예로서, 재료 공급 유닛(120)은 음과 부양 유닛(110)과 인접하게 배치되어 음향 필드(AF)를 향해 인쇄 재료를 공급할 수 있다. 다른 실시예로서, 재료 공급 유닛(120)은 음과 부양 유닛(110)과 연결되어 음과 부양 유닛(110)으로 인쇄 재료(d)를 공급할 수 있다.
- [0055] 안착 유닛(130)은 음과 부양 유닛(110) 하부에 위치하는 플레이트(131)를 구비하며, 플레이트(131) 상에 프린트층(M1)이 적층될 수 있다. 프린트층(M1)은 순차적으로 적층되는 것에 의해 제조하고자 하는 대상체(M0)를 형성할 수 있다. 안착 유닛(130)은 플레이트(131)를 상하로 이동시키는 상하구동부(133)를 더 구비하여, 플레이트(131)를 음과 부양 유닛(110)을 향하여 왕복 이동시킬 수 있다.
- [0056] 제어 유닛(150)은 제조하고자 하는 대상체(M0)에 관한 형상 정보 및 인쇄 재료(d)의 두께에 관한 정보를 이용하여 적층되는 순서에 따른 프린트층(M1)의 패턴 정보를 생성할 수 있다. 제어 유닛(150)은 패턴 정보에 대응되는 음향 필드(AF)를 생성하도록 음과 부양 유닛(110)을 제어할 수 있다.
- [0057] 이때, 제어 유닛(150)은 안착 유닛(130)이 음과 부양 유닛(110)에 대하여 사전에 설정된 거리 이하로 근접하는 경우, 음과 부양 유닛(110)을 제어하여 프린트층(M1)을 낙하시킬 수 있다. 다시 말해, 본 발명의 다른 실시예에 따른 음과 부양을 이용한 프린터 장치(10-1)는 음향 필드(AF)를 생성하여 특정 패턴을 갖는 프린트층(M1)을 형성하고, 이를 낙하시켜 순차적으로 안착 유닛(130)에 안착시킴으로써 대상체(M0)를 완성시킬 수 있다.
- [0058] 제어 유닛(150)은 음과 부양 유닛(110)에 의해 공중 부양된 프린트층(M1)을 낙하시켜 플레이트(131) 상에 안착되면, 상하구동부(133)를 제어하여 플레이트(131)를 음과 부양 유닛(110)으로부터 멀어지도록 이동시킬 수 있다. 제어 유닛(150)은 플레이트(131)가 이동하는 동안 광 경화 유닛(140)을 제어하여, 플레이트(131) 상에 형성된 프린트층(M1)에 광을 조사함으로써 프린트층(M1)을 경화시킬 수 있다. 제어 유닛(150)은 이러한 과정을 반복함으로써 대상체(M0)를 완성시킬 수 있다.
- [0059] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 음과 부양을 이용한 프린터 장치는 음파를 이용하여 인쇄 재료를 공중부양시킨 상태에서 특정 패턴으로 형성할 수 있어, 인쇄 재료의 정밀 제어가 가능하며 이를 통해 정교한 프린팅이 가능할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예들에 따른 음과 부양을 이용한 프린터 장치는 점탄성을 갖는 민감성 인쇄 재료들을 물리적인 접촉없이도 특정한 패턴으로 형성시킬 수 있어, 다양한 재질을 이용하여 대상체를 프린팅하는 것이 가능해진다.
- [0060] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

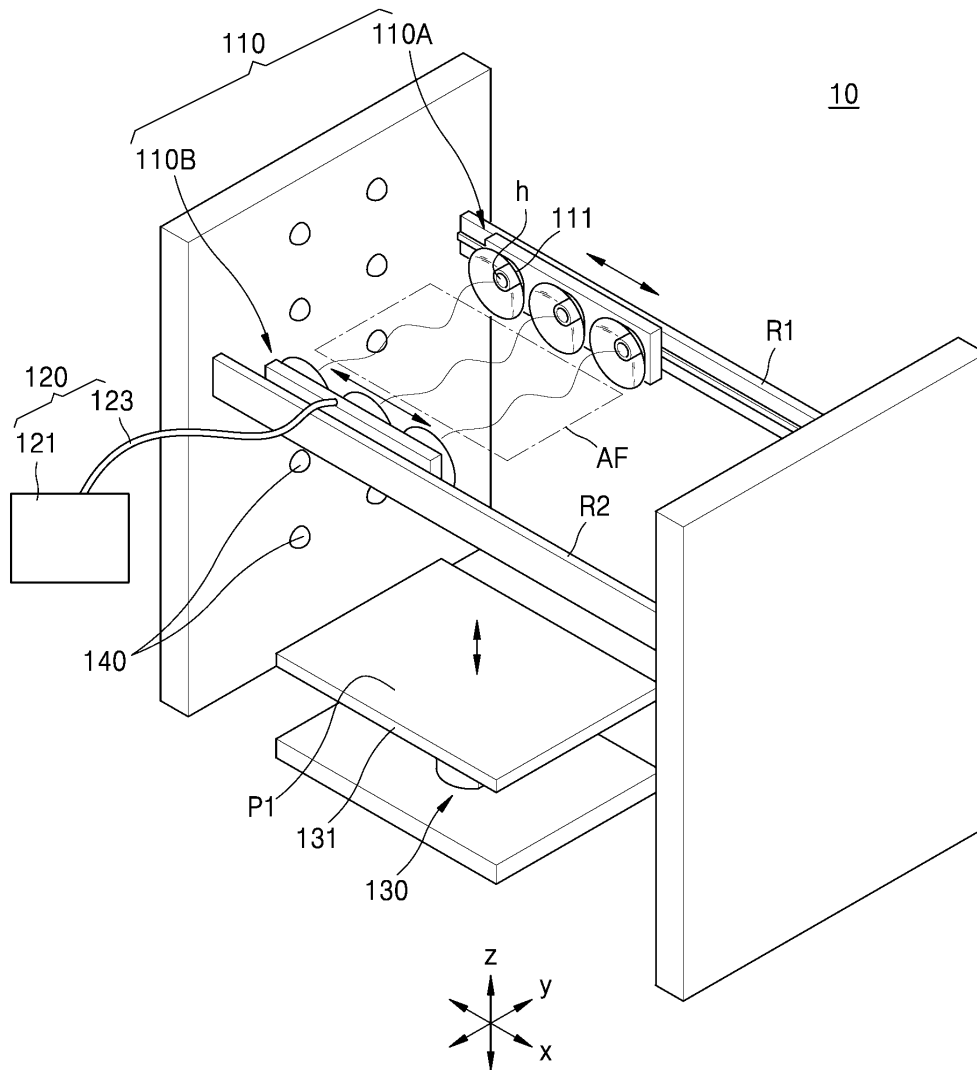
부호의 설명

- [0061] 10: 음과 부양을 이용한 프린터 장치
 110: 음과 부양 유닛
 111: 음과 발생부
 120: 재료 공급 유닛
 121: 저장부
 123: 안내하는 공급관
 130: 안착 유닛

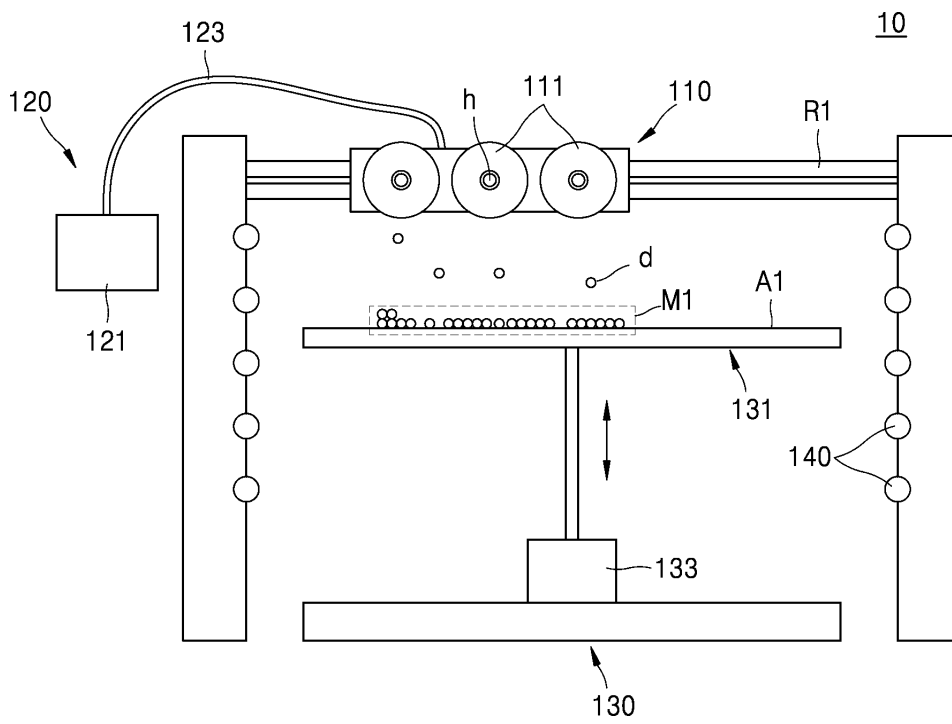
- 131: 플레이트
- 133: 상하구동부
- 140: 광경화 유닛
- 150: 제어 유닛

도면

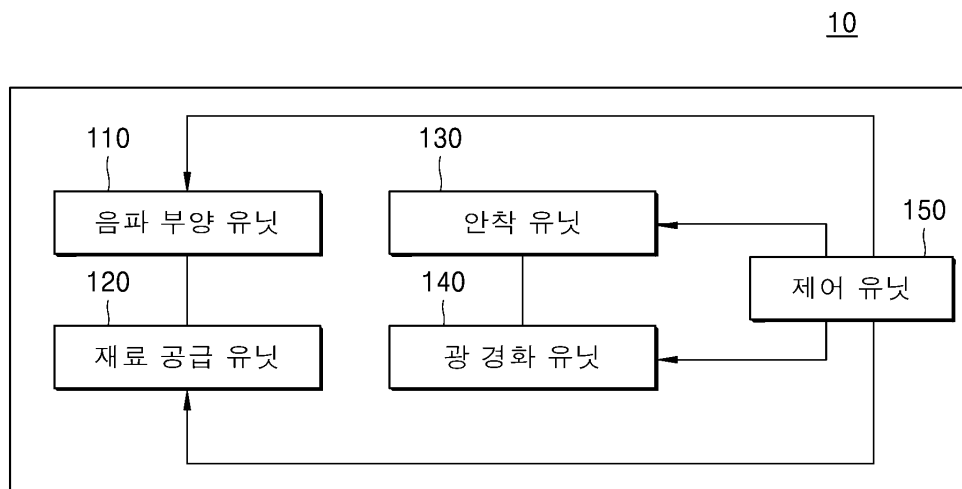
도면1



도면2



도면3



도면4

