(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0041518
(43) 공개일자 2018년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22F 3/105 (2006.01) *B29C 67/00* (2017.01)
B33Y 30/00 (2015.01) *B33Y 40/00* (2015.01)
(52) CPC특허분류
B22F 3/1055 (2013.01)
B29C 64/20 (2017.08)
(21) 출원번호 10-2016-0133784
(22) 출원일자 2016년10월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
도정현
경상남도 창원시 성산구 중앙대로 48 (상남동, 상남아크로타워) B동 1304호
정중은
경상남도 창원시 성산구 외동반림로6번길 36 (중앙동) 202호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태선

전체 청구항 수 : 총 5 항

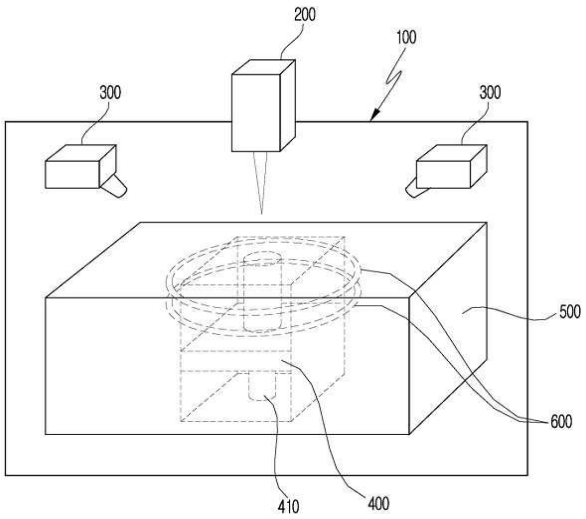
(54) 발명의 명칭 **3차원 프린터**

(57) 요 약

본 발명은 3차원 조형물 제작을 위한, 3차원 프린터에 관한 것이다.

본 발명에 의한 3차원 프린터는 작업대에 수용되는 금속분말들의 온도를 적절하게 유지될 뿐만 아니라 작업대 표면으로부터 내부 방향으로 온도 구배를 나타내도록 조절이 가능하기 때문에 생성되는 금속 입체물의 결정도를 조절할 수 있고 이에 따라 성형품의 품질이 향상되는 효과를 갖는다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B33Y 30/00 (2013.01)
B33Y 40/00 (2013.01)
B22F 2003/1056 (2013.01)
B22F 2003/1058 (2013.01)
(72) 발명자
최백규
경상남도 창원시 성산구 원이대로 449 (반림동, 노블파크아파트) 125동 807호
김인수
경상남도 창원시 성산구 원이대로 774 (상남동, 성원아파트) 308동 1001호
조창용
경상남도 창원시 성산구 원이대로 449 (반림동, 노블파크아파트) 117동 1602호
서성문
경상남도 창원시 성산구 삼정자로 78 (성주동, 성주 효성해링턴 코트) 121동 303호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 POC2340
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 국가과학기술연구회
연구사업명 민간수탁활성화지원사업
연구과제명 가스터빈용 희유원소 저감 다목적 고온 소재 및 열차폐 코팅 공정 기술 개발(1/2)
기 여 율 1/1
주관기관 국가과학기술연구회
연구기간 2016.04.01 ~ 2016.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

작업공간을 형성하는 진동 챔버;

전자빔 또는 레이저를 발생시키는 장치;

분말 소재를 저장하는 분말 소재 장치;

상기 분말 소재를 작업대에 공급하는 분말 공급 장치;

상기 분말 공급 장치에서 공급되는 분말 소재가, 성형 작업을 위해 상부에 적층되는 작업대;

상기 작업대를 지지하는 지지부; 및

작업대에 적층되는 상기 분말 소재에 열을 가하기 위하여 상기 지지부 내측에 설치되는 히팅 장치;를 포함하는,

3차원 프린터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 히팅 장치는,

작업대의 표면으로부터 내부 방향으로 분리된 하나 또는 복수개로 형성되는 것인

3차원 프린터.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 3차원 프린터 장치는 상기 복수개의 히팅 장치와 연결되는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부에 의해 상기 복수개의 히팅 장치의 발열 온도가 개별적으로 조절되는 것인

3차원 프린터.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수개의 히팅 장치의 발열 온도가 작업대 최상단으로부터 내부로 갈수록 온도가 낮아지는 온도 구배를 나타내도록 개별적으로 조절되는 것인

3차원 프린터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 작업대는,

작업대를 승강 및 하강 시키기 위한 승하강 장치를 더 포함하는 3차원 프린터.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 발명은 3차원 조형물 제작을 위한, 3차원 프린터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로, 3차원 프린터는 CAD 프로그램으로 설계한 컴퓨터 파일에서 입체로 된 기계 부품 등을 인쇄하듯 실물모형을 만드는 장치를 말하며, 최근들어 3차원 프린터의 발전과 확산이 제조업계의 화두로 등장하였다.

[0004] 3차원 프린터 방식에는 광경화성 수지에 레이저 광선을 주사하여 주사된 부분이 경화되는 원리를 이용한 SLA(Stereo Lithographic Apparatus)와, SLA에서 사용되는 광경화성 수지 대신에 기능성 고분자 또는 금속 분말을 사용하며 레이저 광선을 주사하여 고결(固結)시켜 성형하는 원리를 이용한 SLS(Selective Laser Sintering)와, 접착제가 칠해져 있는 종이를 원하는 단면으로 레이져 광선을 이용하여 절단하여 한층씩 적층하여 성형하는 LOM(Laminated Object Manufacturing)과, 잉크젯(Ink-Jet) 프린터 기술을 이용한 BPM(Ballistic Particle Manufacturing)과, 전자 레이저 광선을 주사하여 고결시켜 성형하는 원리를 이용한 EBM(Electron Beam Melting) 등이 있다.

[0005] 레이저 기반 방법들은 1980년대 초반/1990년대 초반에 미국 오스틴의 텍사스 주립 대학교 UOT(University of Texas)에서 개발되었으며, 3D 프린팅 또는 선택적 레이저 소결로서 공지되어 있다. 선택적 레이저 소결법은 디티엠 코포레이션(DTM Corporation)에 의해 상용화되었다. 선택적 레이져 소결법은 얇은 분말층을 평면상에 펴는 것을 포함한다.

[0006] EBM(Electron Beam Melting) 기술로 종래의 중합체 분말을 비롯한 다양한 분말 물질로부터 높은 해상도 및 치수 정밀도를 갖는 3차원 물품의 직접적 제조가 가능해졌다.

[0007] 분말은 당업계에 카운터-롤링(counter-rolling) 메카니즘 또는 카운터-롤러(counter-roller)로 알려진, 선택적 레이저 소결법에 사용하기 위해 개발된 도구를 사용하여 작업대 위에 펼친다. 연속적인 분말층들을 카운터-롤러를 사용하여 이미 형성된 층 상에 편 후, 전자 레이저로 소결 또는 용융시킨다. 분말층을 분말 공급 장치를 사용하여 표면상에 편 후, 전자 레이저를 사용하여 레이저 에너지를 예정된 2차원 패턴으로 분말상에 가한다. 분말은 플라스틱, 금속, 중합체, 세라믹 또는 복합체일 수 있다.

[0008] EBM(Electron Beam Melting) 기술은 작업대 위에 금속 분말을 도포하고 금속 분말을 예열한 후 전자빔을 특정 위치에 조사하여 금속 분말을 용해하여 레이어(layer)를 형성하고, 레이어 위에 금속 분말을 도포하고 예열 및 전자빔 조사를 통해 다음 레이어를 형성하는 방식으로 3차원 형상을 제조하게 된다. 전자 레이저는 레이저 빔 에너지가 충돌한 영역에서 분말을 함께 소결 또는 용융시킨다.

[0009] 종래 이와 같은, 3차원 프린터는 분말소재를 전자 레이저로 통해 작업대에 적층될 때마다, 분말 소재가 고온 온도가 유지되면서 성형 틀에 맞춰서 녹아 적층되어야 되는데, 종래 분말소재가 위치되는 작업대 및 작업대를 수용하는 지지 장치로는 분말 소재의 온도 유지 및 성형 틀에 맞춰서 분말 소재를 녹여 적층하지 못하는 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명은 전술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해소하기 위하여, 작업대에서 분말 소재가 적층되어 성형될 때, 분말 소재의 온도를 정밀하게 조절하면서 유지하여 소결 생성되는 금속 성형품의 결정 상태를 조절하면서 분말 소재가 융해될 수 있어 제조되는 프린팅 제품의 품질을 높일 수 있는 새로운 구조의 3차원 프린터

를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 작업공간을 형성하는 진동 챔버; 전자빔 또는 레이저를 발생시키는 장치; 분말 소재를 저장하는 분말 소재 장치; 상기 분말 소재를 작업대에 공급하는 분말 공급 장치; 상기 분말 공급 장치에서 공급되는 분말 소재가, 성형 작업을 위해 상부에 적층되는 작업대; 상기 작업대를 지지하는 지지부; 및 작업대에 적층되는 상기 분말 소재에 열을 가하기 위하여 상기 지지부 내측에 설치되는 히팅 장치;를 포함하는, 3차원 프린터를 제공한다.

[0014] 본 발명에 의한 3차원 프린터에 있어서, 상기 히팅 장치는, 작업대의 표면으로부터 내부 방향으로 분리된 하나 또는 복수개로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 의한 3차원 프린터는 상기 복수개의 히팅 장치와 연결되는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부에 의해 상기 복수개의 히팅 장치의 발열 온도가 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 의한 3차원 프린터에 있어서, 상기 복수개의 히팅 장치는 작업대 최상단으로부터 내부로 갈수록 온도가 낮아지는 온도 구배를 나타내도록 발열 온도가 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에 의한 3차원 프린터는 상기 작업대를 승강 및 하강 시키기 위한 승하강 장치를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의한 3차원 프린터는 작업대에 수용되는 금속분말들의 온도를 적절하게 유지될 뿐만 아니라 작업대 표면으로부터 내부 방향으로 온도 구배를 나타내도록 조절이 가능하기 때문에 생성되는 금속 입체물의 결정 상태를 조절할 수 있고 이에 따라 성형품의 품질이 향상되는 효과를 갖는다.

[0020]

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터를 나타낸 도면,

도 2 는 도 1에 도시된 3차원 프린터에 히팅 장치를 나타낸 도면,

도 3 은 도 1에 도시된 3차원 프린터의 다른 실시예를 나타낸 도면,

도 4 는 도 1에 도시된 3차원 프린터의 단면을 나타낸 도면,

도 5 는 도 1에 도시된 3차원 프린터의 히팅 장치를 위에서 바라본 도면,

도 6 은 도 1에 도시된 3차원 프린터의 다른 실시예의 히팅 장치를 위에서 바라본 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명에 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.

[0024] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서는 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0025] 또한, 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 안되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0027] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0028] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 프린터를 나타낸 도면이고, 도 2 는 도 1에 도시된 3차원 프린터에 히팅 장치를 나타낸 도면이고, 도 3 은 도 1에 도시된 3차원 프린터의 다른 실시예를 나타낸 도면이고, 도 4 는 도 1에 도시된 3차원 프린터의 단면을 나타낸 도면이고, 도 5 는 도 1에 도시된 3차원 프린터의 히팅 장치를 위에서 바라본 도면이며, 도 6 은 도 1에 도시된 3차원 프린터의 다른 실시예의 히팅 장치를 위에서 바라본 도면이다.

[0029] 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 3차원 프린터는 챔버(100)와, 전자빔 또는 레이저를 발생시키는 장치(200)와, 분말 소재를 저장하는 분말 소재 저장 장치 (300)와, 작업대(400)와, 지지부(500) 및 상기 지지부 내측에 설치되는 히팅 장치(600)를 포함하여 이루어진다.

[0030] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 챔버(100)는 작업공간을 형성한다.

[0031] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치는 분말을 용해시키기 위한 수단으로서 전자빔 또는 레이저를 발생시키는 장치(200; Electron Beam)를 포함한다.

[0032] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 레이저 발생기는 분말소재를 녹여주기 위한 고출력 전자 레이저를 발생시킨다. 레이저 발생기를 고정하기 위한 마운팅 구조는 다양한 실시예가 가능하다. 레이저 발생기는 외부전원을 공급받을 수 있도록 케이블과 연결되며, 케이블은 유연성 재질의 케이블 가이드에 수납된다. 레이저 스캔은 갈바노(galvano) 스캔방식 레이저 마킹 시스템이 이용될 수 있다.

[0033] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 분말 소재 저장 장치(300)는, 성형 작업을 하기 위한 분말 소재를 저장하고, 저장된 분말 소재는 성형 작업 시에 필요한 양에 따라, 낙하되거나, 별도의 분말 공급 장치에 의해 작업대에 공급될 수 있다.

[0034] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 작업대(400)는, 분말 소재 장치(300)에서 낙하되는 분말 소재가, 성형 작업을 위해 작업대(400)의 상부에 적층된다.

[0035] 또한, 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 작업대(400)는 그 작업대(400)를 승강 및 하강 시키기 위한 승하강 장치(410)를 더 포함할 수 있다. 이러한 승하강 장치(410)는 피스톤을 이용해 수직 이동할 수 있도록 설치된다. 또한 작업대(400)는 상면에 놓여진 분말소재가 빔 장치(200)에 의해 소결되면, 피스톤에 의해 아래로 수직 하강하여 소결된 분말소재 위에 새로운 분말소재가 일정두께로 적층 될 수 있도록 한다.

[0036] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 지지 장치(500)는, 작업대(400)의 주변부에 설치되며, 승하강 되는 작업대를 지지한다.

[0037] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 히팅 장치(600)는, 도 4에서 보는 바와 같이 작업대 주변에 형성되는 지지부(500) 내측에 함몰되어 설치되어, 작업대에서 성형되는 분말 소재에 열을 가한다. 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치는 상기 히팅 장치(600)가 지지부(500)의 내벽에 설치되어, 작업대가 하강되면서 성형 작업이 진행되는 동안 적층되는 분말 소재를 둘러 쌓아, 분말 소재에 열을 가한다.

[0038] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 히팅 장치(600)는 작업대의 표면으로부터 내부 방향으로 분리된 하나 또는 복수개로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0039] 일 실시예로서 제1 히팅부 및 제2 히팅부의 2개층으로 분리된 열선으로 형성될 수 있으며, 여기서 제1 히팅부는 상부에 설치되고, 제2 히팅부는 제1 히팅부의 하부에 설치될 수 있다.

[0040] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치는 상기 복수개의 히팅 장치와 연결되는 컴퓨터 등을 포함하는 제어부(미도시)를 더 포함하고, 상기 제어부에 의해 상기 복수개의 히팅 장치의 발열 온도가 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 한다.

[0042] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 복수개의 히팅 장치는 작업대 최상단으로부터 내부로 갈수록 온도가 낮아지는 온도 구배를 나타내도록 발열 온도가 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 한다. . 발명에 따른 3차원 프린터 장치는 이와 같이 작업이 수행되는 작업대에 적층되는 분말의 온도를 표면으로부터 내부로 갈수록 점진적인 구배를 나타내도록 개별 제어가 가능하게 되어 적층되는 금속 분말의 결정 상태를 자유롭게 조절하는 것이 가능하게 된다.

[0043] 지금까지 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 3차원 프린터에 의하면, 성형될 때, 작업대(400)에 수용되는 출력물들을 적정하게 녹여주기 위한 온도가 유지될 뿐만 아니라 성형 틀에 맞춰 녹아지기 때문에 생성 입체물의 품질이 향상되는 효과를 갖는다.

[0044] 본 발명에 따른 3차원 프린터 장치에 있어서, 상기 작업대의 형상 및 작업대 주변의 지지부에 함입되는 히팅 장치의 형상은 특별히 제한되지 않으며, 도 5 또는 도 6에서 보는 바와 같이 원형 또는 사각형으로 형성되는 것이 가능하다.

[0046] 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 특허등록청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0048] 100 : 진동 챔버

200 : 빔 장치

300 : 분말 소재 장치

400 : 작업대

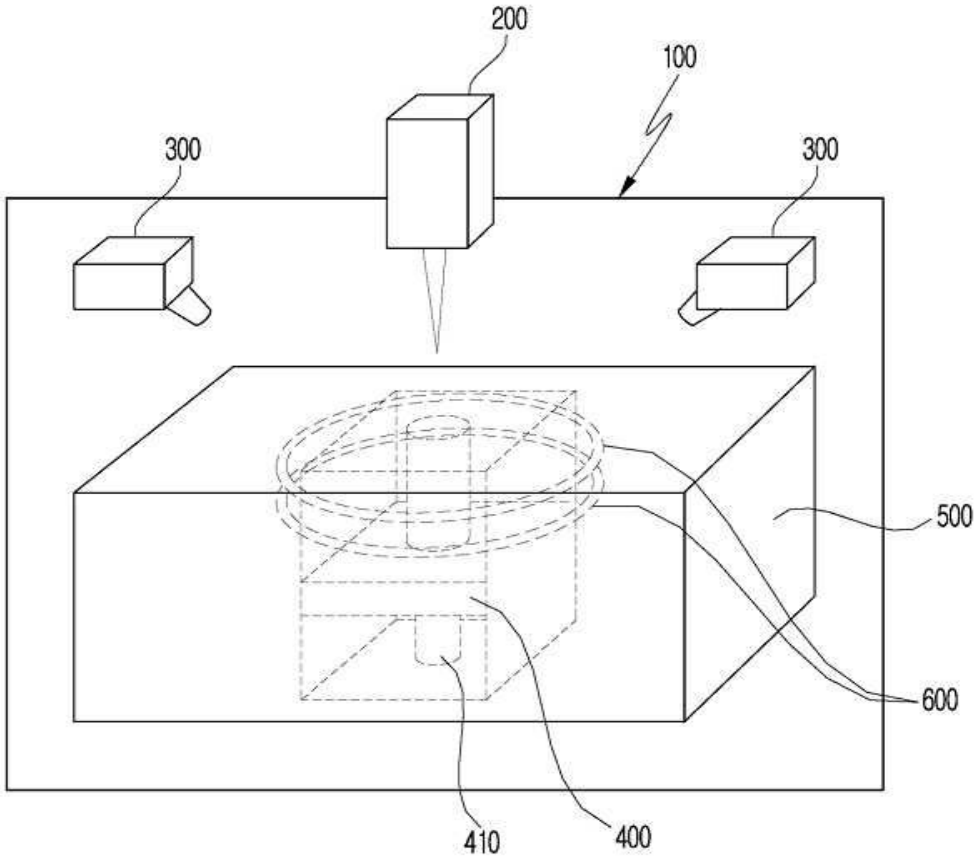
410 : 승하강 장치

500 : 지지 장치

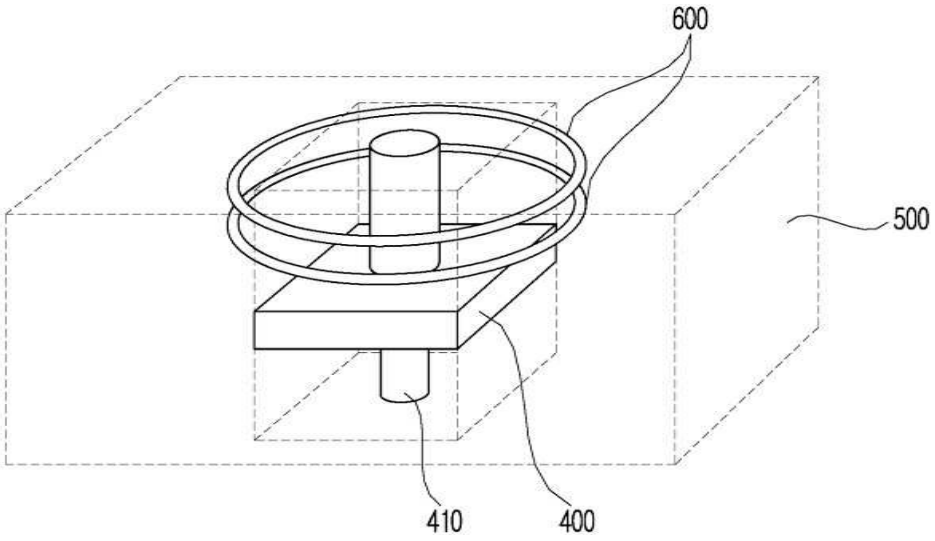
600 : 히팅 장치

도면

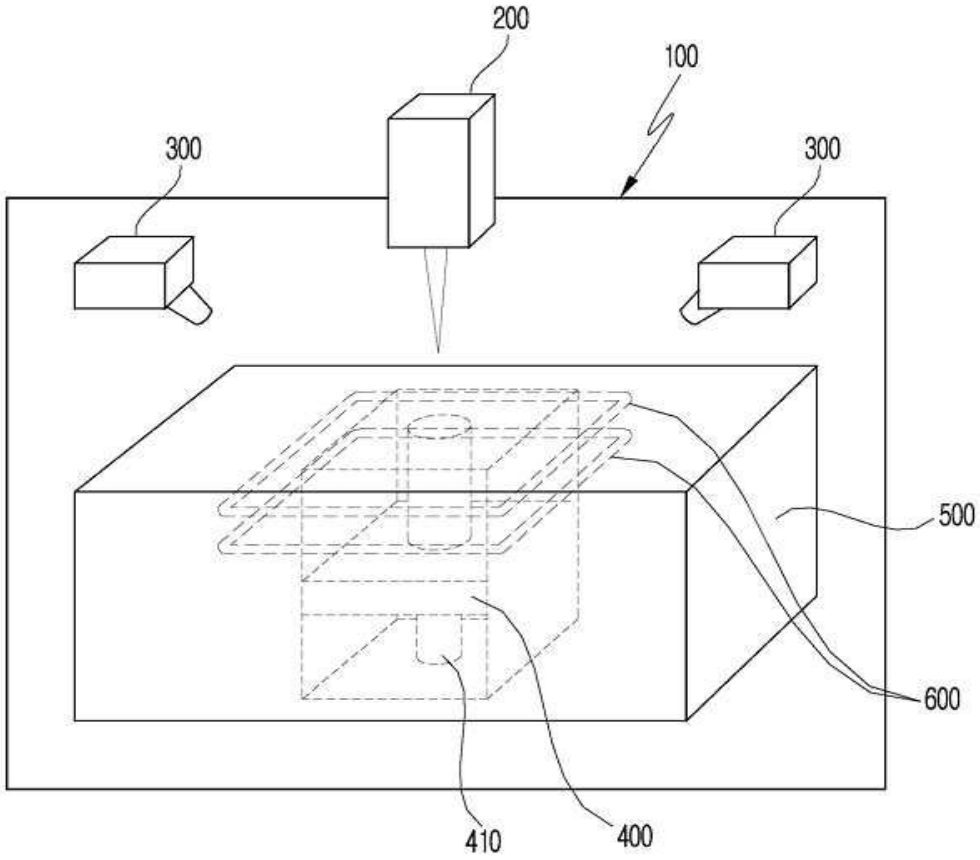
도면1



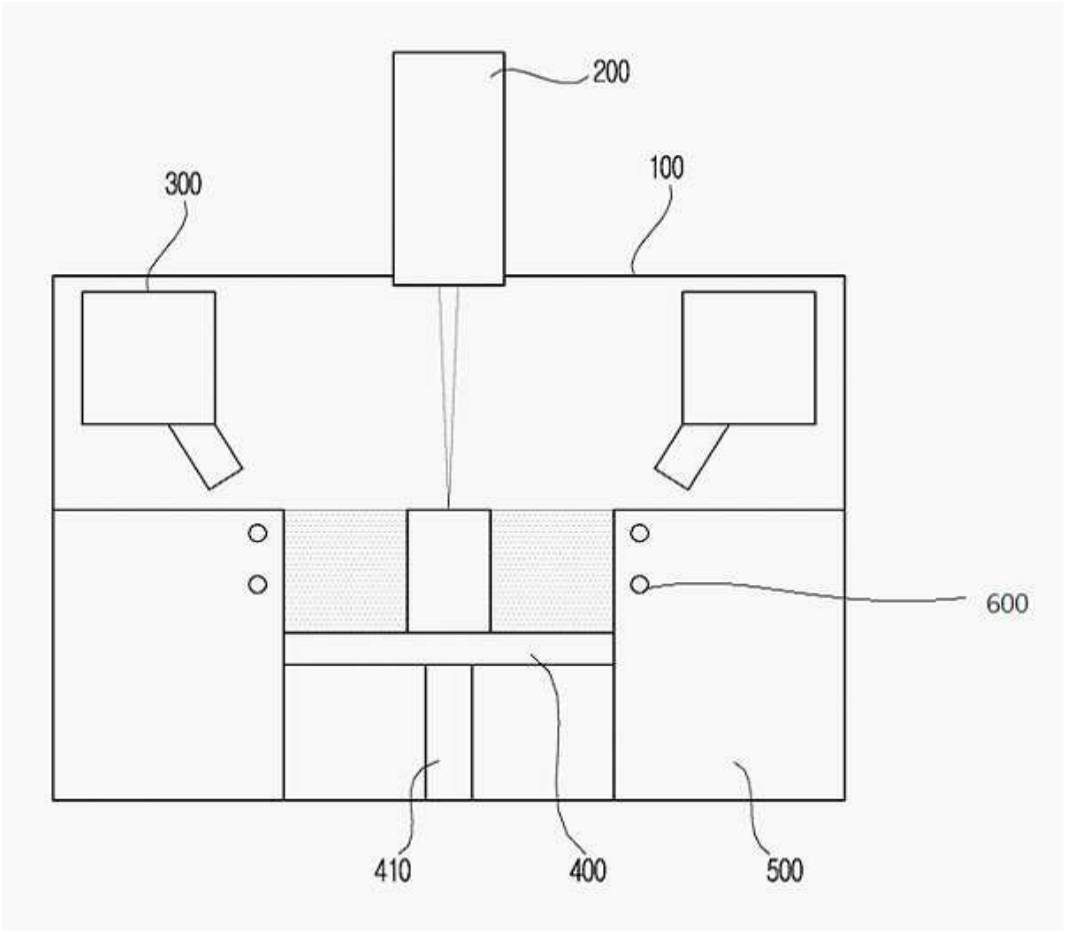
도면2



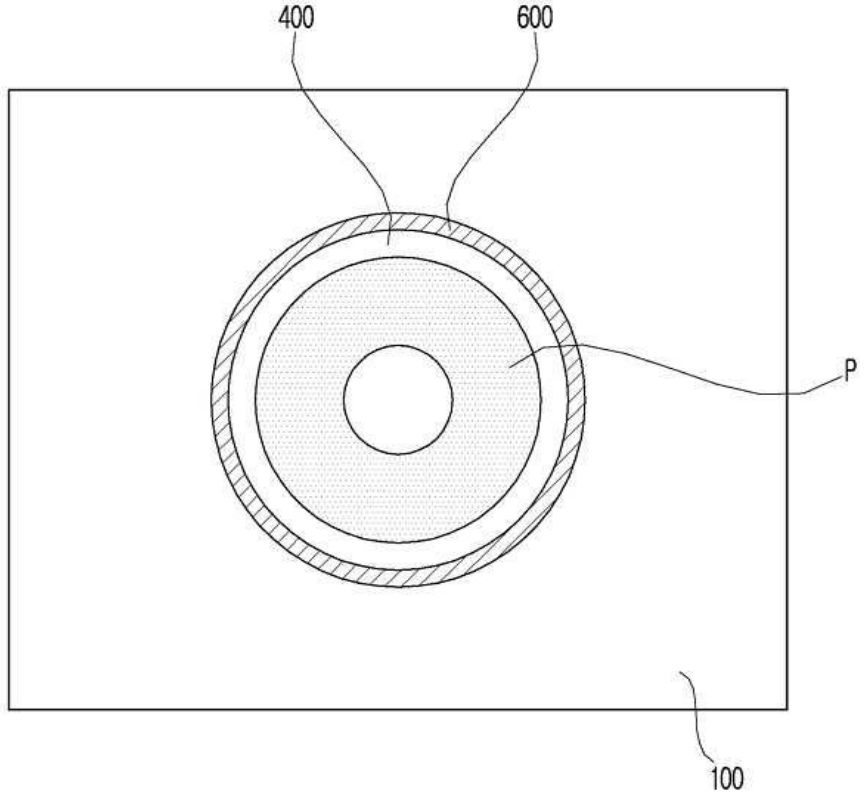
도면3



도면4



도면5



도면6

