



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월24일
(11) 등록번호 10-2291767
(24) 등록일자 2021년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/386 (2017.01) B29C 64/124 (2017.01)
B29C 64/232 (2017.01) B29C 64/255 (2017.01)
B29C 64/264 (2017.01) B33Y 10/00 (2015.01)
B33Y 30/00 (2015.01) G01K 11/30 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B29C 64/386 (2021.08)
B29C 64/124 (2017.08)

(21) 출원번호 10-2019-0034121

(22) 출원일자 2019년03월26일

심사청구일자 2019년03월26일

(65) 공개번호 10-2020-0119382

(43) 공개일자 2020년10월20일

(56) 선행기술조사문헌

JP2018051958 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 덴티스

대구광역시 달서구 성서서로 99 (월암동)

(72) 발명자

김시목

대구광역시 북구 내곡로 89 브라운스톤강북 307동 1005호

심기봉

대구광역시 수성구 들안로 60길 17 ,104동603호(수성동 3가, 수성3가 화성파크드림)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이준성

전체 청구항 수 : 총 8 항

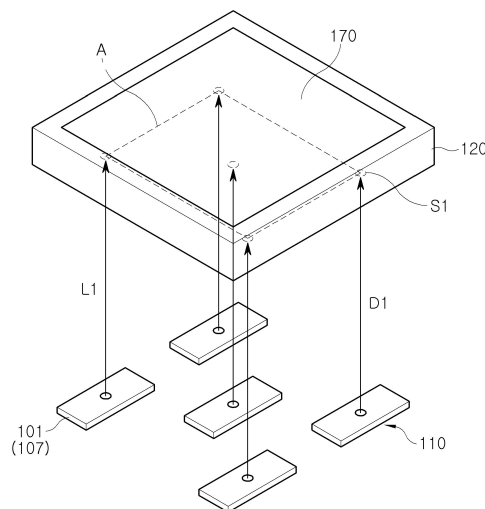
심사관 : 이태우

(54) 발명의 명칭 3D 프린터

(57) 요약

본 발명은, 하부측에서 프린팅 광의 이동 경로를 한정하고 상부측에서 프린팅 광을 투과시키는 본체; 본체 상에 위치되어 광경화성 액체 물질을 수용하고 본체를 통해 광경화성 액체 물질에 조사되는 프린팅 광을 조사받는 수조; 및 수조 주변에 위치되어 본체에 기둥 형상으로 고정되며 기둥 형상을 따라 수조에 삽입되거나 수조로부터 분리되는 워킹 플레이트를 이동시켜 광경화성 액체 물질로부터 입체 성형물을 추출하는 액추에이터를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B29C 64/232 (2017.08)

B29C 64/255 (2021.08)

B29C 64/264 (2021.08)

G01K 11/30 (2013.01)

(72) 발명자

윤창호

대구광역시 동구 율하서로 85, 107동 1402호 (율하동, e편한세상 세계육상선수촌)

김규홍

경상북도 구미시 1공단로9길 30-12 파라디아아파트 110동 1103호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2543940

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 구매조건부신제품개발사업(해외수요처)

연구과제명 저비용 고효율의 치과전용 DLP방식 3D프린터와 생체적합성 고강도 소재개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 (주)덴티스

연구기간 2017.11.01 ~ 2019.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

광경화성 액체 물질에 프린팅 광을 단속적으로 조사하는 동안, 상기 광경화성 액체 물질에 소정 면적의 층 단위로 상기 프린팅 광을 접촉시키고 상기 광 조사 시간 별로 상기 광경화성 액체 물질을 층층이 경화시켜 상기 광경화성 액체 물질로부터 입체 성형물을 출력하는 3D 프린터에 있어서,

하부측에서 상기 프린팅 광의 이동 경로를 한정하고 상부측에서 상기 프린팅 광을 투과시키는 본체;

상기 본체 상에 위치되어 상기 광경화성 액체 물질을 수용하고 상기 본체를 통해 상기 광경화성 액체 물질에 조사되는 상기 프린팅 광을 조사받는 수조; 및

상기 수조 주변에 위치되어 상기 본체에 기둥 형상으로 고정되며 상기 기둥 형상을 따라 상기 수조에 삽입되거나 상기 수조로부터 분리되는 워킹 플레이트를 이동시켜 상기 광경화성 액체 물질로부터 상기 입체 성형물을 추출하는 액추에이터를 포함하고,

상기 본체는, 상기 수조에서 상기 워킹 플레이트를 통해 상기 입체 성형물을 추출하기 위해, 상기 수조에서 바닥면과 상기 워킹 플레이트 사이의 공간을 채운 광경화성 액체 물질에 온도 측정 광의 스팟 영역(spot region)을 갖는 비접촉식 온도측정 도구를 포함하고,

상기 비접촉식 온도측정 도구는 상기 수조의 외주면과 직선으로 마주하는 광 포획부를 포함하고,

상기 광 포획부는,

상기 광경화성 액체 물체와 렌즈 사이의 거리 조절을 통해 상기 광경화성 액체 물체에 상기 스팟 영역을 설정하는 광학계와,

상기 광학계를 통해 상기 광경화성 액체 물체로부터 방출되는 온도 측정 광을 적외선으로 조사받아 광 신호를 전기 신호로 변환하는 적외선 센서를 포함하고,

상기 광학계는, 렌즈와 조리개와 필터를 포함하고,

상기 스팟 영역은,

상기 광 경화성 액체 물질의 내부에 위치되고,

상기 액추에이터는,

상기 수조 주변에서 상기 본체에 기둥 형상으로 고정되는 슬라이더;

상기 슬라이더의 슬라이딩 홈을 따라 상하 이동하는 슬라이딩 가이드; 및

상기 슬라이더로부터 이격하여 상기 수조 상에 위치되고 상기 슬라이딩 가이드에 고정되는 상기 워킹 플레이트를 포함하는 3D 프린터.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 본체는, 상기 프린팅 광의 상기 이동 경로를 한정하기 위해, SLA(stereo lithography apparatus) 타입에서 레이저 광원과 반사 거울을 포함하거나 DLP(digital light processing) 타입에서 프로젝터 광원과 반사 거울을 포함하는 3D 프린터.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 비접촉식 온도측정 도구는, 상기 광경화성 액체 물질의 온도에 따라 상기 광경화성 액체 물질로부터 방출된 방사 에너지의 세기에 대응되는 온도 측정 광을 포획하여 상기 광경화성 액체 물질에서 상기 스폿 영역의 온도를 측정하기 위해, 상기 온도 측정 광에 적외선을 대응시키고,

상기 스폿 영역은 상기 비접촉식 온도측정 도구를 통해 상기 광경화성 액체 물질에 설정되는 광학적인 측정 부위인 3D 프린터.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 수조의 상기 바닥면은 상기 본체에서 상기 프린팅 광을 지나게 하는 광 유도 홀을 덮고,

상기 광 포획부는, 상기 광경화 액체 물체의 상기 온도 측정 광을 포획하기 위해, 상기 본체의 상기 광 유도 홀 아래에 다수 개 위치되어 상기 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리 조절을 통해 상기 수조의 상기 바닥면 상에 개별적으로 상기 스폿 영역을 형성하는 3D 프린터.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 수조의 상기 바닥면은 상기 본체에서 상기 프린팅 광을 지나게 하는 광 유도 홀을 덮고,

상기 광 포획부는,

상기 수조 주변에서 상기 본체를 관통하여 상기 본체로부터 돌출되거나 상기 본체에 함몰되고,

상기 광경화 액체 물체의 상기 온도 측정 광을 포획하기 위해, 상기 수조 주변에 다수 개 위치되어 상기 본체로부터 돌출시 상기 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리 조절을 통해 상기 수조의 상기 바닥면 상에 개별적으로 상기 스폿 영역을 형성하는 3D 프린터.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 수조의 일부 바닥면은 상기 본체에서 상기 프린팅 광을 지나게 하는 광 유도 홀을 통해 돌출되고,

상기 광 포획부는,

상기 본체의 내부에서 상기 액추에이터에 고정되고,

상기 광경화 액체 물체의 상기 온도 측정 광을 포획하기 위해, 상기 수조와 마주하면서 상기 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리 조절을 통해 상기 수조의 상기 일부 바닥면 상에 상기 스폿 영역을 형성하는 3D 프린터.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 비접촉식 온도측정 도구는,

상기 광 포획부에 전기적으로 접속되는 온도 표시부를 더 포함하고,

상기 온도 표시부는,

상기 적외선 센서의 상기 전기 신호를 받아 내부 회로를 통해 상기 전기 신호를 온도로 환산하는 신호 처리계와,

상기 신호 처리계의 환산된 온도를 외부에 디스플레이하는 모니터 화면을 포함하는 3D 프린터.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 수조는,

상기 본체 상에서 투명 재질로 이루어지고,

상기 광경화성 액체 물질로부터 방사되는 온도 측정 광을 투과시키는 3D 프린터.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 프린팅 광을 사용하여 수조에 채워진 광경화성 액체 물질로부터 입체 성형물을 추출하는 3D 프린터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 3D 프린터는 밀링, 절삭, 조립 등의 방법에서 벗어나 적층 제조 기술(additive manufacturing technology; AMT)을 활용하여 입체 성형물을 제조하는 장치를 지칭한다. 여기서, 상기 3D 프린터는 기존 제조 라인을 벗어나 좁은 공간에 설치해도 적층 제조 기술을 바탕으로 다품종 소량생산에 적합하여 맞춤형 제작이 가능하기 때문에 의료분야에서 활용성이 매우 크다.

[0003] 또한, 상기 입체 성형물은, 적층 제조 기술에서 가공성과 기능성을 필요로 하기 때문에, 프린팅 소재와 소재 관리 온도에 큰 영향을 받아 제조된다. 상기 프린팅 소재는, SLA(stereo lithography apparatus) 방식 또는 DLP(digital light processing) 방식의 3D 프린터에서 광경화성 액체 물질을 사용한다. 상기 광경화성 액체 물질은 프린팅 광에 조사되어 경화되는 특성을 갖는다.

[0004] 상기 광경화성 액체 물질은 3D 프린터에서 프린팅 광에 조사되는 동안 수조에 수용되어 입체 성형물의 프린팅 소재로 사용되기 위해 수조를 통해 히팅된다. 상기 광경화성 액체 물질은 수지로 이루어지기 때문에 열에 민감하여 온도 60℃ 를 넘길 경우 입체 성형물에 변형을 야기시킨다. 이에 따라, 상기 광경화 액체 물질은 수조에서 입체 성형물에 대한 목적하는 형상을 확보하기 위해 온도 30℃ ~ 40℃ 를 유지하면서 프린팅 광을 조사받아야 한다.

[0005] 한편, 종래 기술에 따른 3D 프린터의 문제점은 도 1에서 설명된다. 상기 3D 프린터(80)는 본체(main body; 10)와 수조(vat; 20)와 액추에이터(actuator; 60)로 이루어진다. 상기 본체(10)는 광 조사 도구(도면에 미도시)를 통해 수조(20)에 광을 조사하도록 구성된다. 상기 수조(20)는 본체(10) 상에서 투명 재질로 이루어져 광경화성 액체 물질(70)을 수용하고 본체(10)로부터 광을 조사받는다.

[0006] 상기 액추에이터(60)는 수조(10) 주변에서 본체(20)에 고정되며 광경화성 액체 물질(70)에 담겨지거나 광경화성 액체 물질(70)로부터 분리되도록 수조(20)를 향해 마주하는 위킹 플레이트(58)를 갖는다. 상기 위킹 플레이트(58)는 본체(10)로부터 수조(20)에 프린팅 광의 조사 동안 광경화성 액체 물질(70)에서 층층이 출력되는 예비 입체 성형물(도면에 미도시)에 접촉되어 궁극적으로 광경화성 액체 물질(70)로부터 입체 성형물(도면에 미도

시)을 추출하도록 구성된다.

- [0007] 이 때에, 상기 워킹 플레이트(58)는 슬라이더(40)의 슬라이딩 홈(35)을 자유로이 슬라이딩하는 슬라이딩 가이드(54)에 의해 지지된다. 또한, 상기 3D 프린터(80)는 수조(20) 주변에서 광경화성 액체 물질(70)의 온도를 측정하는 센서(4 또는 8)와 센서(4 또는 8)의 측정 온도를 외부에 표시하는 모니터 화면(2)을 갖는다. 상기 센서(4 또는 8)는 모니터 화면(2)과 전기적으로 접속되어 수조(20)에 프린팅 광의 조사 전에 광경화성 액체 물질(70)의 온도를 측정한다.
- [0008] 여기서, 상기 센서(4)는 수조(20) 아래에서 본체(10)의 히팅부(도면에 미도시) 상에 위치되고, 상기 센서(8)는 수조(20)의 외벽에 위치된다. 그러나, 상기 센서(4)의 측정 온도를 표시하는 모니터 화면(2)이 광경화성 액체 물질(70)의 온도로 37.6℃ 를 디스플레이 하는데, 별도의 적외선 온도계(도면에 미도시)를 사용하여 광경화성 액체 물질(70)의 온도를 직접적으로 측정하는 때, 상기 적외선 온도계의 화면은 광경화성 액체 물질(70)의 온도로 21.1℃ 를 디스플레이 한다.
- [0009] 이와는 다르게, 상기 센서(8)의 측정 온도를 표시하는 모니터 화면(2)이 광경화성 액체 물질(70)의 온도로 30.0℃ 를 디스플레이 하는데, 별도의 적외선 온도계(도면에 미도시)를 사용하여 광경화성 액체 물질(70)의 온도를 직접적으로 측정하는 때, 상기 적외선 온도계의 화면은 광경화성 액체 물질(70)의 온도로 22.6℃ 를 디스플레이 한다.
- [0010] 따라서, 상기 센서(4 또는 8)는 수조(20) 주변에 위치되어 광경화성 액체 물질(70)의 온도를 간접적으로 측정하기 때문에 수조(20)에 채워진 광경화성 액체 물질(70)의 온도를 정확히 확인할 수 없어 3D 프린터의 작동 동안 입체 성형물에 대한 목적하는 형상을 확보하는데 3D 프린터의 이용자에게 불안감을 준다.
- [0011] 상기 3D 프린터(80)는 한국공개특허공보 제10-2019-0030327호에서도 발명의 명칭인 "SLA 3D프린터의 레진공급 시스템"에 종래기술로써 유사하게 개시되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2019-0030327호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은, 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 프린터 광의 조사 전, 본체 상에서 수조에 담겨진 광경화성 액체 물질의 온도를 정확하게 모니터하여, 프린터 광의 조사 동안, 광경화성 액체 물질로부터 입체 성형물에 대한 목적하는 형상을 신뢰성있게 확보하는데 적합한 3D 프린터를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명에 따른 3D 프린터는, 광경화성 액체 물질에 프린팅 광을 단속적으로 조사하는 동안, 상기 광경화성 액체 물질에 소정 면적의 층 단위로 상기 프린팅 광을 접촉시키고 상기 광 조사 시간 별로 상기 광경화성 액체 물질을 층층이 경화시켜 상기 광경화성 액체 물질로부터 입체 성형물을 출력하도록, 하부측에서 상기 프린팅 광의 이동 경로를 한정하고 상부측에서 상기 프린팅 광을 투과시키는 본체; 상기 본체 상에 위치되어 상기 광경화성 액체 물질을 수용하고 상기 본체를 통해 상기 광경화성 액체 물질에 조사되는 상기 프린팅 광을 조사받는 수조; 및 상기 수조 주변에 위치되어 상기 본체에 기둥 형상으로 고정되며 상기 기둥 형상을 따라 상기 수조에 삽입되거나 상기 수조로부터 분리되는 워킹 플레이트를 이동시켜 상기 광경화성 액체 물질로부터 상기 입체 성형물을 추출하는 액추에이터를 포함하고, 상기 본체는, 상기 수조에서 상기 워킹 플레이트를 통해 상기 입체 성형물을 추출하기 위해, 상기 수조에서 상기 바닥면과 상기 워킹 플레이트 사이의 공간을 채운 광경화성 액체 물질에 온도 측정 광의 스팟 영역(spot region)을 갖는 비접촉식 온도측정 도구를 포함한다.
- [0015] 상기 본체는, 상기 프린팅 광의 상기 이동 경로를 한정하기 위해, SLA(stereo lithography apparatus) 타입에서 레이저 광원과 반사 거울을 포함하거나 DLP(digital light processing) 타입에서 프로젝터 광원과 반사 거울

을 포함한다.

- [0016] 상기 비접촉식 온도측정 도구는, 상기 광경화성 액체 물질의 온도에 따라 상기 광경화성 액체 물질로부터 방출된 방사 에너지의 세기에 대응되는 온도 측정 광을 포획하여 상기 광경화성 액체 물질에서 상기 스팟 영역의 온도를 측정하기 위해, 상기 온도 측정 광에 적외선을 대응시키고, 상기 스팟 영역은 상기 비접촉식 온도측정 도구를 통해 상기 광경화성 액체 물질에 설정되는 광학적인 측정 부위이다.
- [0017] 상기 비접촉식 온도측정 도구는 광 포획부를 포함한다. 상기 광 포획부는, 상기 광경화성 액체 물체와 렌즈 사이의 거리 조절을 통해 상기 광경화성 액체 물체에 상기 스팟 영역을 설정하는 광학계와, 상기 광학계를 통해 상기 광경화성 액체 물체로부터 방출되는 온도 측정 광을 적외선으로 조사받아 광 신호를 전기 신호로 변환하는 적외선 센서를 포함한다. 상기 광학계는, 렌즈와 조리개와 필터를 포함한다.
- [0018] 상기 수조의 상기 바닥면은 상기 본체에서 상기 프린팅 광을 지나게 하는 광 유도 홀을 뚫는다. 상기 광 포획부는, 상기 광경화 액체 물체의 상기 온도 측정 광을 포획하기 위해, 상기 본체의 상기 광 유도 홀 아래에 다수 개 위치되어 상기 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리 조절을 통해 상기 수조의 상기 바닥면 상에 개별적으로 상기 스팟 영역을 형성한다.
- [0019] 상기 수조의 상기 바닥면은 상기 본체에서 상기 프린팅 광을 지나게 하는 광 유도 홀을 뚫는다. 상기 광 포획부는, 상기 수조 주변에서 상기 본체를 관통하여 상기 본체로부터 돌출되거나 상기 본체에 함몰되고, 상기 광경화 액체 물체의 상기 온도 측정 광을 포획하기 위해, 상기 수조 주변에 다수 개 위치되어 상기 본체로부터 돌출시 상기 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리 조절을 통해 상기 수조의 상기 바닥면 상에 개별적으로 상기 스팟 영역을 형성한다.
- [0020] 상기 수조의 일부 바닥면은 상기 본체에서 상기 프린팅 광을 지나게 하는 광 유도 홀을 통해 돌출된다. 상기 광 포획부는, 상기 본체의 내부에서 상기 액추에이터에 고정되고, 상기 광경화 액체 물체의 상기 온도 측정 광을 포획하기 위해, 상기 수조와 마주하면서 상기 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리 조절을 통해 상기 수조의 상기 일부 바닥면 상에 상기 스팟 영역을 형성한다.
- [0021] 상기 비접촉식 온도측정 도구는, 상기 광 포획부에 전기적으로 접속되는 온도 표시부를 더 포함한다. 상기 온도 표시부는, 상기 적외선 센서의 상기 전기 신호를 받아 내부 회로를 통해 상기 전기 신호를 온도로 환산하는 신호 처리계와, 상기 신호 처리계의 환산된 온도를 외부에 디스플레이하는 모니터 화면을 포함한다.
- [0022] 상기 수조는, 상기 본체 상에서 투명 재질로 이루어지고, 상기 광경화성 액체 물질로부터 방사되는 온도 측정 광을 투과시킨다.
- [0023] 상기 액추에이터는, 상기 수조 주변에서 상기 본체에 기동 형상으로 고정되는 슬라이더; 상기 슬라이더의 슬라이딩 홈을 따라 상하 이동하는 슬라이딩 가이드; 및 상기 슬라이더로부터 이격하여 상기 수조 상에 위치되고 상기 슬라이딩 가이드에 고정되는 상기 워킹 플레이트를 포함한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 3D 프린터는 본체에서 수조 주변에 비접촉식 온도측정 도구의 광 포획부를 적어도 하나 구비해서, 본체로부터 수조를 향해 프린팅 광의 조사 전, 광 포획부를 통해 수조에 담겨진 광경화성 액체 물질로부터 방사되는 적외선을 포획하여 광경화성 액체 물질의 온도를 정확히 측정하므로 프린팅 광의 조사 동안 광경화성 액체 물질로부터 입체 성형물에 대한 목적하는 형상을 신뢰성있게 확보할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 3D 프린터는 본체의 비접촉식 온도측정 도구에서 수조 주변에 광 포획부를 적어도 하나 구비해서, 본체로부터 수조를 향해 프린팅 광의 조사 전, 광 포획부를 통해 수조에 담겨진 광경화성 액체 물질의 표면 또는 내부에 적외선의 스팟 영역을 고정 초점식 또는 가변 초점식으로 설정하므로 광경화성 액체 물질의 온도를 정확히 측정하여 프린터 광의 조사 동안 광경화성 액체 물질로부터 입체 성형물에 대한 목적하는 형상을 신뢰성있게 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래기술에 따른 3D 프린터를 보여주는 개략도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 3D 프린터를 보여주는 개략도이다.

도 3은 도 2의 3D 프린터에서 제1 실시예에 따른 비접촉식 온도측정 도구를 보여주는 개략도이다.

도 4는 도 2의 3D 프린터에서 제2 실시예에 따른 비접촉식 온도측정 도구를 보여주는 개략도이다.

도 5는 도 2의 3D 프린터에서 제3 실시예에 따른 비접촉식 온도측정 도구를 보여주는 개략도이다.

도 6 내지 도 8은 도 2의 3D 프린터의 동작 방법을 설명하는 개략도이다.

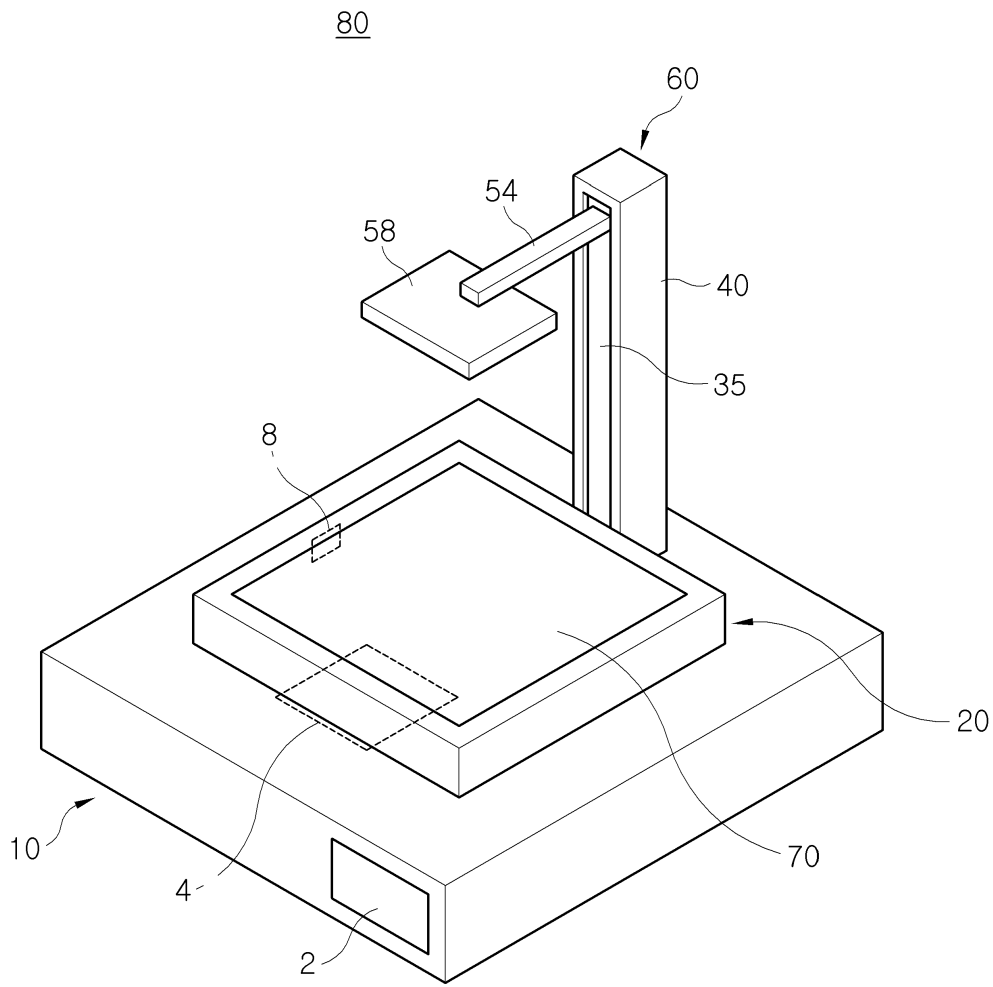
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시 예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시 예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시 예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시 예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시 예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시 예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭하며, 길이 및 면적, 두께 등과 그 형태는 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다.
- [0028] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 도 2는 본 발명에 따른 3D 프린터를 보여주는 개략도이다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 3D 프린터(180)는, 광경화성 액체 물질(170)에 프린팅 광(도 7의 L4)을 단속적으로 조사하는 동안, 광경화성 액체 물질(170)에 소정 면적의 층 단위로 프린팅 광(L4)을 접촉시키고 광 조사 시간 별로 광경화성 액체 물질(170)을 층층이 경화시켜 광경화성 액체 물질(170)로부터 입체 성형물(도 8의 175)을 출력하도록 구성된다.
- [0031] 좀 더 상세하게는, 상기 3D 프린터(180)는, 본체(110)와 수조(120)와 액추에이터(170)를 포함한다. 상기 본체(110)는 하부측에서 프린팅 광(L4)의 이동 경로를 한정하고 상부측에서 프린팅 광(L4)을 투과시킨다. 상기 본체(180)는, 프린팅 광(L4)의 이동 경로를 한정하기 위해, SLA(stereo lithography apparatus) 타입에서 레이저 광원(도 8의 108)과 반사 거울(도 8의 109)을 포함하거나 DLP(digital light processing) 타입에서 프로젝터 광원과 반사 거울을 포함한다.
- [0032] 상기 수조(120)는 본체(110) 상에 위치되어 광경화성 액체 물질(170)을 수용하고 본체(110)를 통해 광경화성 액체 물질(170)에 조사되는 프린팅 광(L4)을 조사받는다. 여기서, 상기 수조(120)는 본체(110) 상에서 투명 재질로 이루어지고 광경화성 액체 물질(170)로부터 방사되는 적외선을 투과시킨다. 상기 액추에이터(160)는 수조(120) 주변에 위치되어 본체(110)에 기동 형상으로 고정되며 기동 형상을 따라 수조(120)에 삽입되거나 수조(120)로부터 분리되는 워킹 플레이트(158)를 이동시켜 광경화성 액체 물질(170)로부터 입체 성형물(175)을 추출한다.
- [0033] 좀 더 상세하게는, 상기 액추에이터(160)는 수조(120) 주변에서 본체(110)에 기동 형상으로 고정되는 슬라이더(140), 슬라이더(140)의 슬라이딩 홈(135)을 따라 상하 이동하는 슬라이딩 가이드(154), 및 슬라이더(140)로부터 이격하여 수조(120) 상에 위치되고 슬라이딩 가이드(154)에 고정되는 워킹 플레이트(158)를 포함한다.
- [0034] 여기서, 상기 본체(110)는, 수조(120)에서 워킹 플레이트(158)를 통해 입체 성형물(175)을 추출하기 위해, 수조(120)에서 바닥면과 워킹 플레이트(158) 사이의 공간을 채운 광경화성 액체 물질(170)에 온도 측정 광(도 3의 L1, 또는 도 4의 L2, 또는 도 5의 L3)의 스팟 영역(spot region; 도 3의 S1, 또는 도 4의 S2, 또는 도 5의 S3)을 갖는 비접촉식 온도측정 도구(도 3 또는 도 4 또는 도 5의 107)를 포함한다.
- [0035] 즉, 상기 비접촉식 온도측정 도구(107)는, 광경화성 액체 물질(170)의 온도에 따라 광경화성 액체 물질(170)로부터 방출된 방사 에너지의 세기에 대응되는 온도 측정 광(L1 또는 L2 또는 L3)을 포획하여 광경화성 액체 물질(170)에서 스팟 영역(S1 또는 S2 또는 S3)의 온도를 측정하기 위해, 온도 측정 광(L1 또는 L2 또는 L3)에 적외선을 대응시킨다.

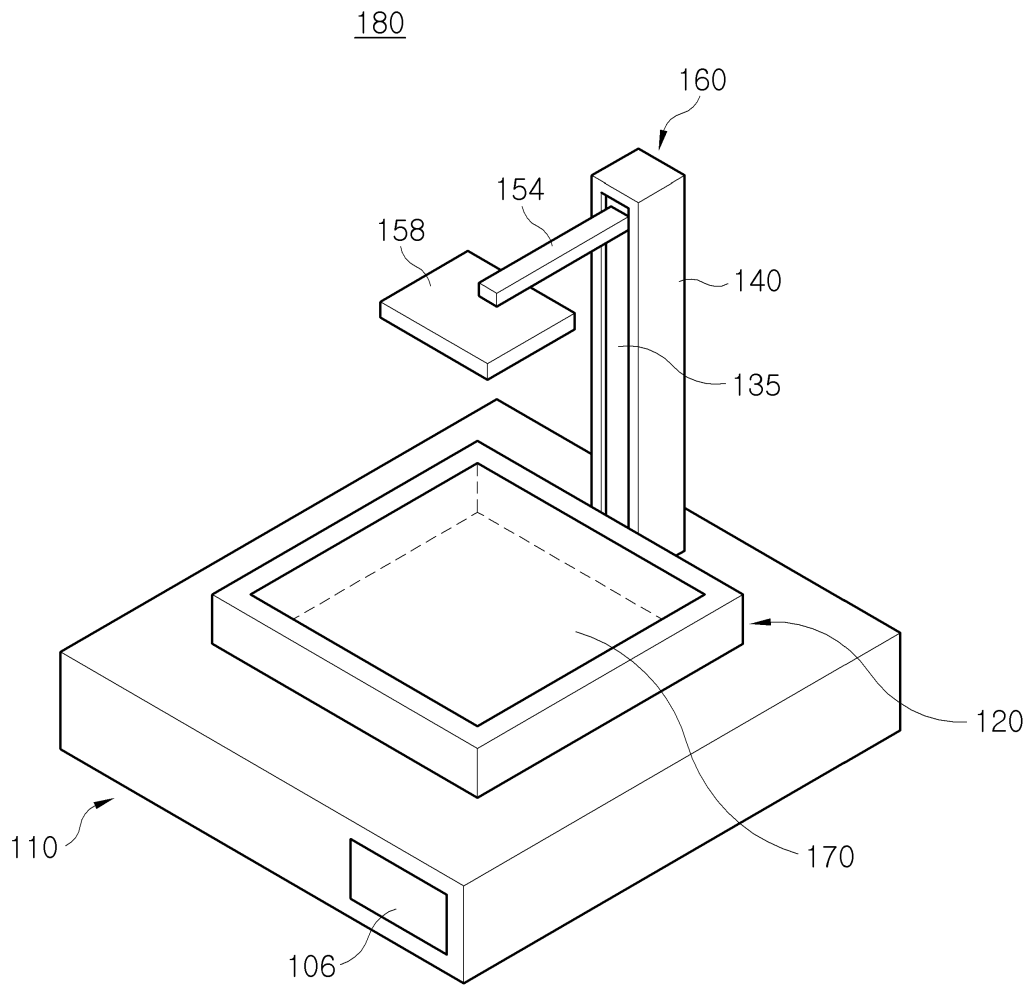
- [0036] 여기서, 상기 스팟 영역(S1 또는 S2 또는 S3)은 광 포획부(101 또는 103 또는 105)를 통해 광경화성 액체 물질(170)에 설정되는 광학적인 측정 부위이다. 상기 비접촉식 온도측정 도구(도 3 또는 도 4 또는 도 5의 107)는 광 포획부(도 3의 101, 또는 도 4의 103, 또는 도 5의 105)와 온도 표시부(도면에 미도시)를 포함한다. 상기 비접촉식 온도측정 도구(107)는 도 3 또는 도 4 또는 도 5에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 도 3은 도 2의 3D 프린터에서 제1 실시예에 따른 비접촉식 온도측정 도구를 보여주는 개략도이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 상기 비접촉식 온도측정 도구(107)는 광 포획부(101)와 온도 표시부(도면에 미도시)를 포함한다. 상기 광 포획부(101)는, 광학계(도면에 미 도시)와 적외선 센서(도면에 미 도시)를 포함한다. 상기 광학계는 광경화성 액체 물체(170)와 렌즈 사이의 거리(D1) 조절을 통해 광경화성 액체 물체(170)에 스팟 영역(S1)을 설정한다. 상기 광학계는 렌즈와 조리개와 필터를 포함한다.
- [0039] 상기 적외선 센서는 광학계를 통해 광경화 액체 물체(170)로부터 방출되는 온도 측정 광(L1)을 적외선으로 조사 받아 광 신호를 전기 신호로 변환한다. 여기서, 상기 수조(120)의 바닥면은 도 2의 3D 프린터(180)의 본체(110)에서 프린팅 광(도 7의 L4)을 지나게 하는 광 유도 홀(도 4의 102)을 덮는다.
- [0040] 상기 광 포획부(101)는, 광경화 액체 물체(170)의 온도 측정 광(L1)을 포획하기 위해, 본체(120)의 광 유도 홀(102) 아래에 다수 개 위치되어 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리(D1) 조절을 통해 수조(120)의 바닥면 상에 개별적으로 스팟 영역(S1)을 형성한다. 한편, 상기 온도 표시부는 광 포획부(101)에 전기적으로 접속된다. 상기 온도 표시부는 신호 처리계(도면에 미도시)와 모니터 화면(도 2의 106)을 포함한다.
- [0041] 상기 신호 처리계는 적외선 센서의 전기 신호를 받아 내부 회로를 통해 전기 신호를 온도로 환산한다. 상기 모니터 화면(106)은 신호 처리계의 환산된 온도를 외부에 디스플레이 한다. 따라서, 상기 비접촉식 온도측정 도구(107)는 광 포획부(101)를 통해 광경화성 액체 물질(170)에 다수 개의 스팟 영역(S1)을 형성하여 광경화성 액체 물질(170)의 소정 면적(A)의 온도를 평균적으로 측정할 수 있다.
- [0042] 도 4는 도 2의 3D 프린터에서 제2 실시예에 따른 비접촉식 온도측정 도구를 보여주는 개략도이다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 상기 비접촉식 온도측정 도구(107)는 광 포획부(103)와 온도 표시부(도면에 미도시)를 포함한다. 상기 광 포획부(103)는 도 3의 광 포획부(101)와 동일한 구조를 가지나, 본체(110)에서 배치 관점에서 광 포획부(101)와 다르다. 또한, 상기 수조(120)의 일부 바닥면은 도 2의 3D 프린터(180)의 본체(110)에서 프린팅 광(도 7의 L4)을 지나게 하는 광 유도 홀(102)을 통해 돌출된다.
- [0044] 여기서, 상기 광 포획부(103)는 본체(110)의 내부에서 액추에이터(160)에 고정된다. 상기 광 포획부(103)는, 광경화 액체 물체(170)의 온도 측정 광(L2)을 포획하기 위해, 수조(120)와 마주하면서 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리(D2) 조절을 통해 수조(120)의 일부 바닥면 상에 스팟 영역(S2)을 형성한다. 상기 스팟 영역(S2)은 본 발명의 이해를 돕기 위해 광경화성 액체 물질(170)의 내부에 설정했으나 광경화성 액체 물질(170)의 표면에 설정될 수 있다.
- [0045] 한편, 상기 온도 표시부는 광 포획부(103)에 전기적으로 접속되며 도 3의 온도 표시부와 동일한 구조를 가지고 동일한 역할을 한다.
 도 5는 도 2의 3D 프린터에서 제3 실시예에 따른 비접촉식 온도측정 도구를 보여주는 개략도이다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 상기 비접촉식 온도측정 도구(107)는 광 포획부(105)와 온도 표시부(도면에 미도시)를 포함한다. 상기 광 포획부(105)는 도 3의 광 포획부(101)와 동일한 구조를 가지나, 본체(110)에서 배치 관점에서 광 포획부(101)와 다르다. 또한, 상기 수조(120)의 바닥면은 도 2의 3D 프린터(180)의 본체(110)에서 프린팅 광(도 7의 L4)을 지나게 하는 광 유도 홀(도 4의 102)을 덮는다.
- [0047] 여기서, 상기 광 포획부(105)는 수조(120) 주변에서 본체(110)를 관통하여 제1 병진 운동 방향(M1)을 따라 본체(110)로부터 돌출되거나 본체(110)에 함몰된다. 상기 광 포획부(105)는, 광경화 액체 물체(170)의 온도 측정 광(L3)을 포획하기 위해, 수조(120) 주변에 다수 개 위치되어 본체(110)로부터 돌출시 광학계의 고정 초점 방식 또는 가변 초점 방식을 바탕으로 거리(D3) 조절을 통해 수조(120)의 바닥면 상에 개별적으로 스팟 영역(S3)을 형성한다.
- [0048] 상기 스팟 영역(S3)은 본 발명의 이해를 돕기 위해 광경화성 액체 물질(170)의 내부에 설정했으나 광경화성 액체 물질(170)의 표면에 설정될 수 있다. 한편, 상기 온도 표시부는 광 포획부(105)에 전기적으로 접속되며 도 3

도면

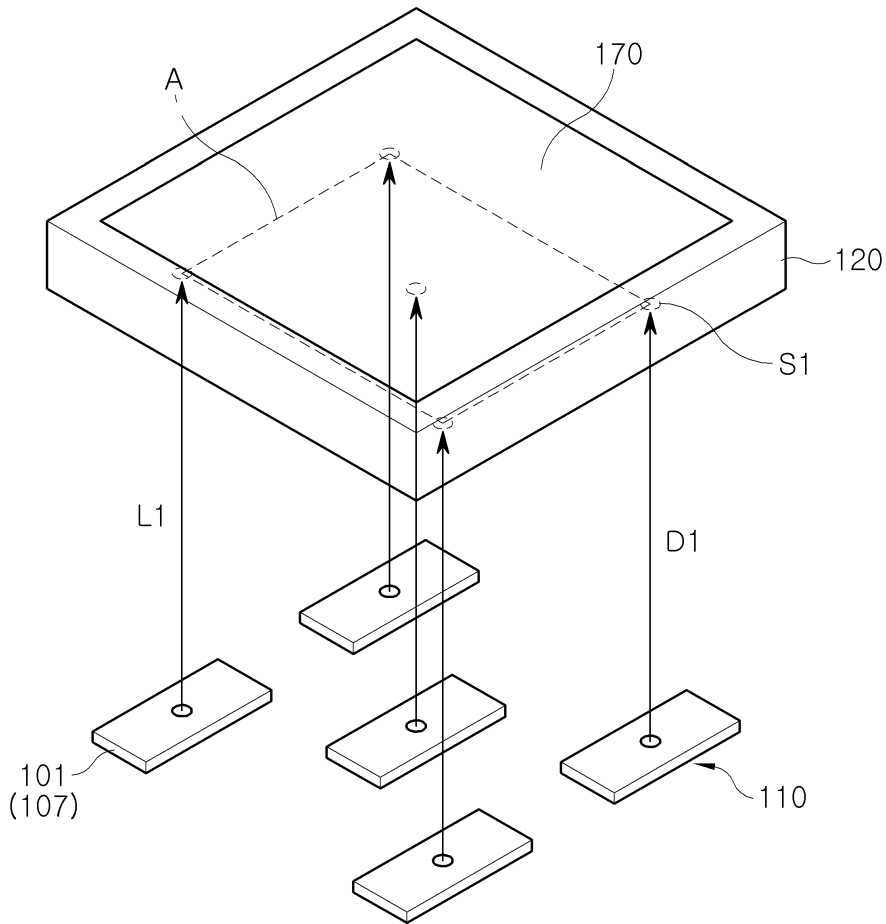
도면1



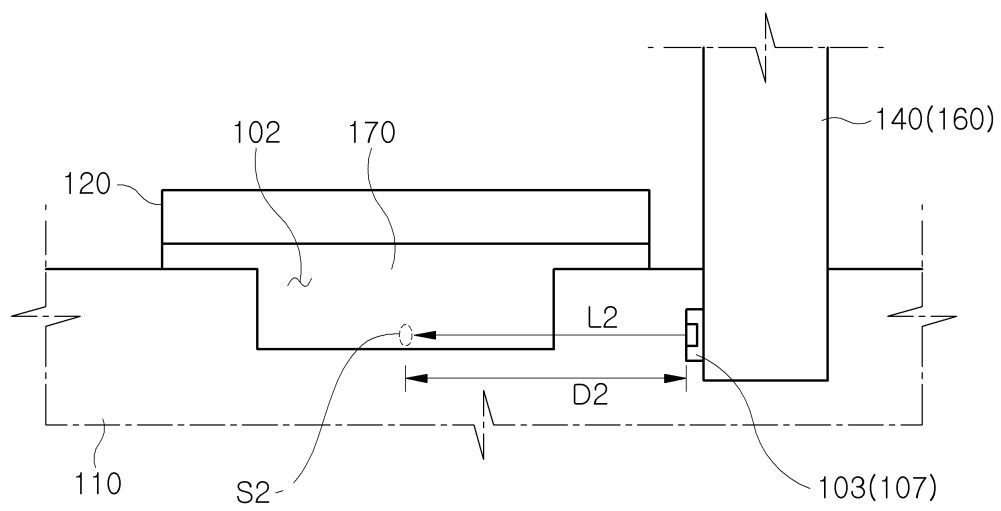
도면2



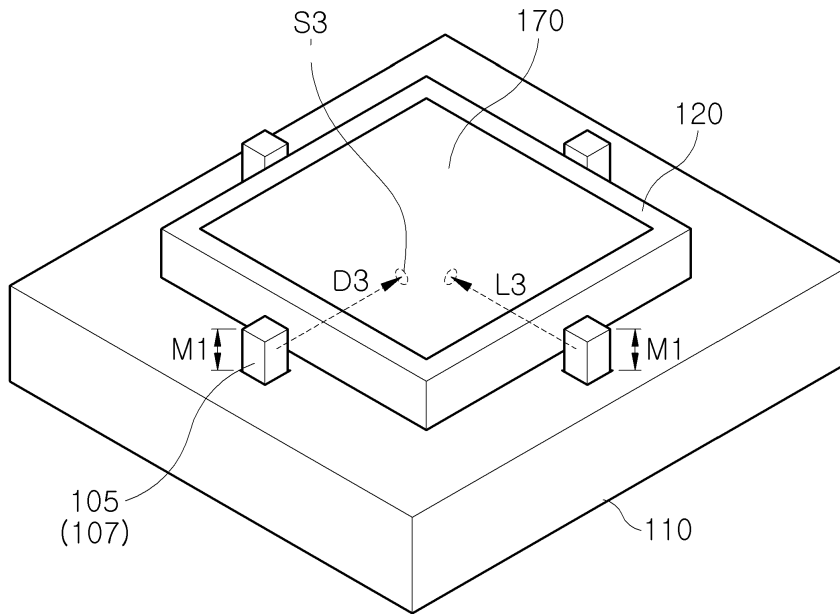
도면3



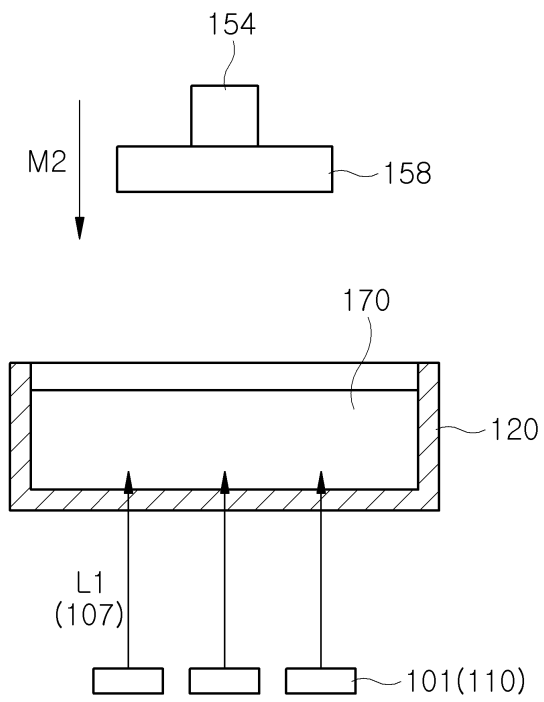
도면4



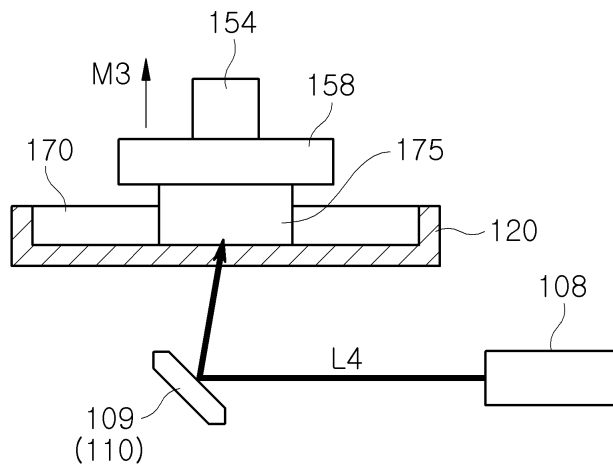
도면5



도면6



도면7



도면8

