



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월13일
 (11) 등록번호 10-1155684
 (24) 등록일자 2012년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 35/08 (2006.01) **B29C 67/00** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0052459
 (22) 출원일자 2009년06월12일
 심사청구일자 2009년12월30일
 (65) 공개번호 10-2010-0080298
 (43) 공개일자 2010년07월08일
 (30) 우선권주장
 1020080136746 2008년12월30일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2006027015 A
 JP2000238137 A
 KR1020050108952 A

(73) 특허권자
주식회사 캐리마
 서울특별시 금천구 가산로3길 129 (독산동)
 (72) 발명자
이병극
 서울특별시 영등포구 국제금융로7길 1, 수정아파트 B-301 (여의도동)
 (74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 김광철

(54) 발명의 명칭 **고속 적층식 광조형 장치**

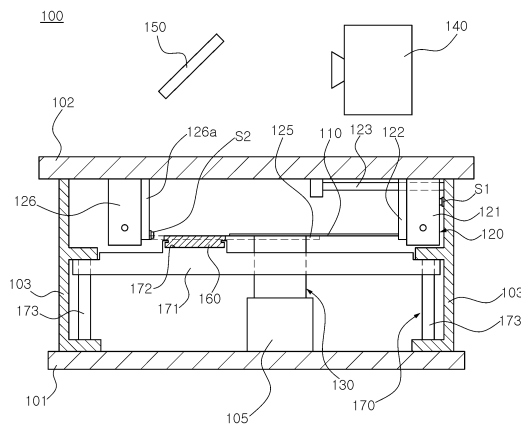
(57) 요약

조형판의 일면에 광경화성 수지를 도포하고 광을 조사하여 경화시킨후 경화된 광경화성 수지를 조형물 지지대에 순차적으로 적층시켜 조형물을 조형하는 고속 적층식 광조형 장치가 개시된다.

개시되는 고속 적층식 광조형 장치는 광경화성 수지가 도포되는 조형판; 상기 조형판을 제1 구역과 제2 구역 사이에서 좌우로 이송시키는 조형판 이송부; 상기 조형판이 제1 구역을 통과할 때, 광경화성 수지를 상기 조형판에 도포하는 수지공급부; 상기 조형판이 제2 구역을 통과할 때, 상기 조형판에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키도록 광을 조사하는 광조사부; 상기 광조사부에 의해 경화된 광경화성 수지가 순차적으로 적층되어 형성된 조형물을 지지하는 조형물 지지대; 및 상기 조형물 지지대에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대를 상기 조형판에서 멀어지는 방향으로 일정 높이만큼 이송시키는 지지대 이송부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 고속 적층식 광조형 장치에 의하면, 정밀도 높은 조형물을 단시간 내에 형성할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

광경화성 수지가 도포되는 조형판;

상기 조형판을 제1 구역과 제2 구역 사이에서 좌우로 이송시키는 조형판 이송부;

상기 조형판이 제1 구역을 통과할 때, 광경화성 수지를 상기 조형판에 도포하는 수지공급부;

상기 조형판이 제2 구역을 통과할 때, 상기 조형판에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키도록 광을 조사하는 광조사부;

상기 광조사부에 의해 경화된 광경화성 수지가 순차적으로 적층되어 형성된 조형물을 지지하는 조형물 지지대; 및

상기 조형물 지지대에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대를 상기 조형판에서 멀어지는 방향으로 일정 높이만큼 이송시키는 지지대 이송부;

를 포함하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수지공급부는 광경화성 수지가 수용되는 수지저장탱크와, 상기 수지저장탱크에 수용된 광경화성 수지를 상기 조형판에 도포하도록 상기 조형판과 접촉하는 롤러수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 롤러 수단은 상기 수지저장탱크에 수용된 광경화성 수지와 접촉하는 제1 롤러와, 상기 제1 롤러의 표면에 부착된 광경화성 수지를 상기 조형판에 도포하도록 상기 제1 롤러 및 상기 조형판과 접촉하는 제2 롤러를 구비하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 수지공급부는 상기 조형판에 도포된 광경화성 수지 중에서 상기 광조사부에 의해 조사된 광에 의하여 경화되지 않고 잔류하는 광경화성 수지를 상기 수지저장탱크로 회수하는 수지회수수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 수지회수수단은 상기 조형판의 하면에 잔류하는 광경화성 수지를 긁어내는 스크레이퍼를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 조형판 이송부는 상기 조형판의 좌우 이송을 지지하는 가이드부를 구비하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 지지대 이송부는 상기 조형물 지지대의 이송을 위하여 적어도 2개의 가이드 수단을 구비하는 것을 특징

으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수지공급부는 상기 조형판의 하부에 위치하여 상기 조형판의 하면에 광경화성 수지를 도포하고,

상기 광조사부는 광투과성 재질로 이루어지는 상기 조형판의 상측에서 광을 조사하며,

상기 지지대 이송부는 상기 조형물 지지대에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대를 상기 조형판의 하측으로 일정 높이만큼 이송시키는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 광조사부에 의해 경화되어 상기 조형물 지지대에 적층된 광경화성 수지에 잉크를 분사 또는 도포하여 채색하는 채색부;

를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 수지공급부는 광경화성 수지가 수용되는 수지저장탱크와, 상기 수지저장탱크에 수용된 광경화성 수지를 상기 조형판의 상면에 도포하는 도포수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 도포수단은 상기 조형판의 상부에 위치하여 상기 조형판의 상면에 광경화성 수지를 도포하는 홈형상의 수지도포부재와, 상기 수지도포부재에 의해 도포된 광경화성 수지를 일정 두께로 평탄화시키는 평탄화부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 도포수단은 상기 조형판의 하부에 위치하는 상기 수지저장탱크로부터 상기 조형판의 상부에 위치하는 상기 수지도포부재에 광경화성 수지를 공급하는 펌프를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 수지공급부는 상기 조형판에 도포된 광경화성 수지 중에서 상기 광조사부에 의해 조사된 광에 의하여 경화되지 않고 잔류하는 광경화성 수지를 상기 수지저장탱크로 회수하는 수지회수수단을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 수지회수수단은 상기 조형판의 상면에 잔류하는 광경화성 수지를 긁어내는 스크레이퍼와, 상기 스크레이퍼에 의해 제거된 광경화성 수지가 상기 수지저장탱크로 회수되도록 안내하는 회수안내부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 조형판은 상기 조형판의 하면을 지지하는 가이드부에 의해 좌우 이송이 안내되며,
 상기 회수안내부는 상기 조형판으로부터 제거된 광경화성 수지를 안내하도록 상기 가이드부에 형성된 안내홈으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 16

제1항, 제10항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 수지공급부는 상기 조형판의 하부에 위치하여 상기 조형판의 상면에 광경화성 수지를 도포하고,
 상기 광조사부는 광투과성 재질로 이루어지는 상기 조형판의 하측에서 광을 조사하며,
 상기 지지대 이송부는 상기 조형물 지지대에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대를 상기 조형판의 상측으로 일정 높이만큼 이송시키는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,
 상기 광조사부는,
 광원과,
 상기 광원에서 조사된 광을 균일하게 변환시키는 광도파로와,
 상기 광도파로를 통과한 광을 영상칩의 크기에 맞게 확산시키고, 직선광으로 변환시키는 콘덴서렌즈와,
 제어부에서 송출된 영상신호에 따라 디지털 영상신호가 결상되며 상기 영상칩을 구비하는 디지털영상부와,
 상기 디지털영상부로부터 출력되는 디지털 영상에 해당하는 광을 투과시키는 투과성렌즈와,
 상기 투과성렌즈를 통과한 광을 확대 투영시키는 확대용 렌즈를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,
 상기 투과성렌즈는 상기 디지털영상부로부터 출력되는 디지털 영상으로 조형되는 조형물의 단면을 부드럽게 하기 위하여 상기 디지털영상부에 구비되는 영상칩의 픽셀의 절반에 해당하는 크기만큼 좌우, 상하 또는 상하 좌우로 이송되며,
 상기 투과성렌즈의 이동은 상기 제어부에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,
 상기 제어부는 상기 디지털영상부를 통과한 광의 광량을 일정하게 하기 위하여 상기 영상칩에 결상되는 디지털 영상신호의 명암 또는 색을 부분적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 20

제1항에 있어서,
 상기 광조사부에서 조사된 광을 상기 조형판으로 반사시키는 반사경;을 추가로 포함하며,
 상기 광조사부는 조형물의 분할 형상에 각각 상응하는 광을 조형물의 분할 개수만큼 복수회 조사하도록 제어부에 의해 제어되고,
 상기 반사경은 조형물의 분할 형상의 위치에 대응하는 상기 조형판의 위치에 광이 조사될 수 있도록 상기 제어부에 의해 틸팅이 이루어지는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

청구항 21

제1항에 있어서,

상기 조형판은 유리 또는 아크릴로 이루어지며,

상기 조형판의 표면에는 테프론(Teflon), PET(poly ethylen terephthalate), 폴리에스테르 중 하나 이상이 코팅되는 것을 특징으로 하는 고속 적층식 광조형 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 적층식 광조형 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 조형판의 일면에 광경화성 수지를 도포하고 광을 조사하여 경화시킨후 경화된 광경화성 수지를 조형물 지지대에 순차적으로 적층시켜 고속으로 조형물을 조형할 수 있는 고속 적층식 광조형 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적인 광조형 장치는 원하는 형상의 조형물을 얻기 위하여 다수의 층으로 분할된 판을 적층 하여서 원하는 형상의 시작품을 얻는 방법이다. 즉, 캐드시스템으로 모델링한 3차원 형상을 일정한 두께를 갖는 다수의 층으로 분할한 슬라이스 데이터로 변경한 후에 이를 사용하여 판형태의 시트를 조형하고 이를 쌓아서 조형물을 제조하는 방법이다. 판형태의 시트를 조형하는 방법으로 근래에는 쾌속 광조형기가 개발되었다. 쾌속 광조형기는 광경화성수지에 빛을 조사하여 얇은 판형태의 시트를 만든 후에 이를 적층하는 방식으로서, 크게 자유 액체면 방식과 규제액체면 방식이 있다.

[0003] 자유 액체면 방식은 광경화성 수지를 저장한 수지조 내에 베이스 플레이트를 설치하고 베이스 플레이트의 상면에 위치한 수지에 광을 조사하여 베이스플레이트에 수지경화물을 형성한다. 이후, 수지경화물이 형성된 베이스플레이트를 단계적으로 침하시킨 다음 수지경화물층을 같은 방법으로 형성시켜 적층시키는 방식이다.

[0004] 규제액체면 방식은 투명 플레이트로 형성된 바닥면을 가진 수지조의 아래쪽으로부터 광을 조사하고, 수지조에 베이스 플레이트를 위치시켜 수지조 내에서 수지를 경화시킨다. 이어, 경화된 수지경화물이 부착된 베이스 플레이트를 상향으로 이송시키면서 수지경화물을 형성시켜 적층하는 방식이다.

[0005] 이러한 종래의 쾌속광조형기의 경우, 베이스플레이트는 수지조의 외부에 마련된 이송장치에 외팔보형태로 결합된다. 그러나, 외팔보 형태로 결합된 베이스 플레이트는 규모가 큰 조형물을 제조할 경우 베이스플레이트의 크기가 커짐에 따라 베이스 플레이트의 처짐이 발생하여 수평을 유지할 수 없게 되어 베이스 플레이트의 승강이 정밀하지 못한 문제점이 있었다. 또한, 베이스 플레이트의 처짐이 발생하여, 베이스플레이트의 저면에 부착되는 수지경화물이 원하는 형상으로 적층되기가 어려운 문제점이 있었다.

[0006] 더욱이, 상기한 자유 액체면 방식과 규제액체면 방식은 조형물이 수지를 저장한 수지조 내에서 경화가 되어 수지가 굳을 경우 수지를 전부 버려야 하고 경화되는데 오랜 시간이 걸리는 문제점이 있었다.

[0007] 또한, 규제 액체면 방식에 있어 문제가 되는 부분은 광을 수지 내부로 통과시키며 수지조에 저장된 액의 내부에서 단면을 형성시키기 때문에 강한 광원을 쓸 수 없기 때문에 단면을 만들어 내는데 있어 시간이 많이 걸리는 것이다. 이런 문제를 해결하기 위해 개발된 것이 하나의 단면에 해당하는 부피만큼만 수지액을 가상의 수지조 형태로 위치시켜 경화시키는 슬라이드 방식이다. 이런 슬라이드 방식의 광조형 장치는 테프론 시트를 사용하여 좌우 이동하며 적층을 하였으나 테프론 시트가 수지를 담는 수지통 내부로 들어가는 방식을 사용하므로 테프론 시트의 좌우 이동시 부하가 심하며 테프론 시트의 평면을 맞추는 것이 힘들다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점 중 적어도 일부를 해결하기 위한 것으로서, 수지저장탱크에 직접 광을 조사하지 않으므로 강한 광원의 조사가 가능하여 조형이 신속하게 이루어질 수 있는 고속 적층식 광조형 장치

를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [0009] 그리고, 본 발명은 적층으로 인하여 조형물 단면 형상이 계단식으로 나타나는 현상을 최소화할 수 있는 고속 적층식 광조형 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 그리고, 본 발명은 조형판 전체면적에 걸쳐 광경화성 수지의 경화를 일정하게 구현하여 정밀도 높은 조형물을 조형할 수 있는 고속 적층식 광조형 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 조형물의 해상도(정밀도)를 높게 하거나 크기를 크게 할 수 있는 고속 적층식 광조형 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 그리고, 본 발명은 조형물의 색상을 자유롭게 구현할 수 있는 고속 적층식 광조형 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 무게가 무거운 조형물을 제작할 수 있는 고속 적층식 광조형 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 그리고, 본 발명은 점성이 약한 광경화성 수지를 통해서도 조형물의 조형이 원활하게 수행될 수 있는 고속 적층식 광조형 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 광경화성 수지가 도포되는 조형판; 상기 조형판을 제1 구역과 제2 구역 사이에서 좌우로 이송시키는 조형판 이송부; 상기 조형판이 제1 구역을 통과할 때, 광경화성 수지를 상기 조형판에 도포하는 수지공급부; 상기 조형판이 제2 구역을 통과할 때, 상기 조형판에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키도록 광을 조사하는 광조사부; 상기 광조사부에 의해 경화된 광경화성 수지가 순차적으로 적층되어 형성된 조형물을 지지하는 조형물 지지대; 및 상기 조형물 지지대에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대를 상기 조형판에서 멀어지는 방향으로 일정 높이만큼 이송시키는 지지대 이송부;를 포함하는 고속 적층식 광조형 장치를 제공한다.
- [0016] 바람직하게, 상기 수지공급부는 광경화성 수지가 수용되는 수지저장탱크와, 상기 수지저장탱크에 수용된 광경화성 수지를 상기 조형판에 도포하도록 상기 조형판과 접촉하는 롤러수단을 구비할 수 있다.
- [0017] 더욱 바람직하게, 상기 롤러 수단은 상기 수지저장탱크에 수용된 광경화성 수지와 접촉하는 제1 롤러와, 상기 제1 롤러의 표면에 부착된 광경화성 수지를 상기 조형판에 도포하도록 상기 제1 롤러 및 상기 조형판과 접촉하는 제2 롤러를 구비할 수 있다.
- [0018] 또한 바람직하게, 상기 수지공급부는 상기 조형판에 도포된 광경화성 수지 중에서 상기 광조사부에 의해 조사된 광에 의하여 경화되지 않고 잔류하는 광경화성 수지를 상기 수지저장탱크로 회수하는 수지회수수단을 구비할 수 있다.
- [0019] 이때, 상기 수지회수수단은 상기 조형판의 하면에 잔류하는 광경화성 수지를 긁어내는 스크레이퍼를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0020] 바람직하게, 상기 조형판 이송부는 상기 조형판의 좌우 이송을 지지하는 가이드부를 구비할 수 있다.
- [0021] 또한 바람직하게, 상기 지지대 이송부는 상기 조형물 지지대의 이송을 위하여 적어도 2개의 가이드 수단을 구비할 수 있다.
- [0022] 바람직하게, 상기 수지공급부는 상기 조형판의 하부에 위치하여 상기 조형판의 하면에 광경화성 수지를 도포하고, 상기 광조사부는 광투과성 재질로 이루어지는 상기 조형판의 상측에서 광을 조사하며, 상기 지지대 이송부는 상기 조형물 지지대에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대를 상기 조형판의 하측으로 일정 높이만큼 이송시킬 수 있다.
- [0023] 또한 바람직하게, 본 발명의 일 측면에 의한 고속 적층식 광조형 장치는 상기 광조사부에 의해 경화되어 상기 조형물 지지대에 적층된 광경화성 수지에 잉크를 분사 또는 도포하여 채색하는 채색부;를 추가로 포함할 수 있다.
- [0024] 바람직하게, 상기 수지공급부는 광경화성 수지가 수용되는 수지저장탱크와, 상기 수지저장탱크에 수용된 광경

화성 수지를 상기 조형판의 상면에 도포하는 도포수단을 구비할 수 있다.

- [0025] 이때, 상기 도포수단은 상기 조형판의 상부에 위치하여 상기 조형판의 상면에 광경화성 수지를 도포하는 흡형 상의 수지도포부재와, 상기 수지도포부재에 의해 도포된 광경화성 수지를 일정 두께로 평탄화시키는 평탄화부재를 구비할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 도포수단은 상기 조형판의 하부에 위치하는 상기 수지저장탱크로부터 상기 조형판의 상부에 위치하는 상기 수지도포부재에 광경화성 수지를 공급하는 펌프를 추가로 구비할 수 있다.
- [0027] 바람직하게, 상기 수지공급부는 상기 조형판에 도포된 광경화성 수지 중에서 상기 광조사부에 의해 조사된 광에 의하여 경화되지 않고 잔류하는 광경화성 수지를 상기 수지저장탱크로 회수하는 수지회수수단을 추가로 구비할 수 있다.
- [0028] 이때, 상기 수지회수수단은 상기 조형판의 상면에 잔류하는 광경화성 수지를 긁어내는 스크레이퍼와, 상기 스크레이퍼에 의해 제거된 광경화성 수지가 상기 수지저장탱크로 회수되도록 안내하는 회수안내부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 조형판은 상기 조형판의 하면을 지지하는 가이드부에 의해 좌우 이송이 안내되며, 상기 회수안내부는 상기 조형판으로부터 제거된 광경화성 수지를 안내하도록 상기 가이드부에 형성된 안내홈으로 이루어질 수 있다.
- [0030] 바람직하게, 상기 수지공급부는 상기 조형판의 하부에 위치하여 상기 조형판의 상면에 광경화성 수지를 도포하고, 상기 광조사부는 광투과성 재질로 이루어지는 상기 조형판의 하측에서 광을 조사하며, 상기 지지대 이송부는 상기 조형물 지지대에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대를 상기 조형판의 상측으로 일정 높이만큼 이송시키도록 구성될 수 있다.
- [0031] 한편, 상기 광조사부는, 광원과, 상기 광원에서 조사된 광을 균일하게 변환시키는 광도파로와, 상기 광도파로를 통과한 광을 영상칩의 크기에 맞게 확산시키고 직선광으로 변환시키는 콘덴서렌즈와, 제어부에서 송출된 영상신호에 따라 디지털 영상신호가 결상되며 상기 영상칩을 구비하는 디지털영상부와, 상기 디지털영상부로부터 출력되는 디지털 영상에 해당하는 광을 투과시키는 투과성렌즈와, 상기 투과성렌즈를 통과한 광을 확대 투영시키는 확대용 렌즈를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0032] 바람직하게, 상기 투과성렌즈는 상기 디지털영상부로부터 출력되는 디지털 영상으로 조형되는 조형물의 단면을 부드럽게 하기 위하여 상기 디지털영상부에 구비되는 영상칩의 픽셀의 절반에 해당하는 크기만큼 좌우, 상하 또는 상하좌우로 이송되며, 상기 투과성렌즈의 이동은 상기 제어부에 의해 제어되도록 구성될 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 제어부는 상기 디지털영상부를 통과한 광의 광량을 일정하게 하기 위하여 상기 영상칩에 결상되는 디지털 영상신호의 명암 또는 색을 부분적으로 변화시키도록 구성될 수 있다.
- [0034] 바람직하게, 본 발명의 일 측면에 의한 고속 적층식 광조형 장치는 상기 광조사부에서 조사된 광을 상기 조형판으로 반사시키는 반사경;을 추가로 포함하며, 상기 광조사부는 조형물의 분할 형상에 각각 상응하는 광을 조형물의 분할 개수만큼 복수회 조사하도록 제어부에 의해 제어되고, 상기 반사경은 조형물의 분할 형상의 위치에 대응하는 상기 조형판의 위치에 광이 조사될 수 있도록 상기 제어부에 의해 틸팅이 이루어지도록 구성될 수 있다.
- [0035] 또한 바람직하게, 상기 조형판은 유리 또는 아크릴로 이루어지며, 상기 조형판의 표면에는 테프론(Teflon), PET(poly ethylen terephthalate), 폴리에스테르 중 하나 이상이 코팅될 수 있다.

효 과

- [0036] 이상과 같은 본 발명에 의하면, 세밀한 조형물을 제작할 수 있으며 종래의 조형기보다 단시간 내에 조형이 가능하고 제작비용을 절감할 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0037] 특히, 수지저장탱크에 직접 광을 조사하지 않고 수지탱크로부터 조형판에 일정두께로 도포된 수지층에 광을 조사하므로 강한 광원의 조사가 가능하여 각각의 층의 조형이 신속하게 이루어질 수 있다는 효과가 있게 된다.
- [0038] 또한, 본 발명에 의하면 수지저장탱크에 직접 광을 조사하지 않으므로 수지저장탱크 내의 수지가 경화되어 버

려지는 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 수지탱크로부터 조형관에 일정두께로 도포된 후 경화되지 않은 수지를 다시 수지저장탱크로 회수하므로 조형에 소요되는 수지량을 절감할 수 있어 제작비용의 절감이 가능하다는 효과를 얻을 수 있다.

[0039] 그리고, 본 발명에 의하면 조형물 지지대를 지지하는 지지대 이송부에 2개 이상의 가이드 수단을 구비하도록 함으로써 적층 형성되는 조형물을 지지하는 지지대 이송부의 처짐 또는 휨을 방지할 수 있게 되고, 이로 인해 정밀도 높은 조형물을 조형할 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.

[0040] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면 피에조 액추에이터 등 미세구동장치를 이용하여 광조사부에 구비되는 투과성 렌즈를 미세 이송시키는 방식의 영상 보정을 수행함으로써 조형물 단면 형상이 계단식으로 나타나는 현상을 최소화할 수 있게 되고, 이로 인해 세밀하고 부드러운 단면 형상을 갖는 조형물의 제작이 가능하다는 효과가 있게 된다.

[0041] 그리고, 본 발명은 영상칩의 특성에 따른 광량 불균일을 제어함으로써 조형관 전체면적에 걸쳐 광경화성 수지의 경화를 일정하게 구현하여 정밀도 높은 조형물을 조형할 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.

[0042] 또한, 본 발명은 조형물을 일정 개수로 분할한 영상신호를 통하여 조형물을 분할 제작하는 것이 가능하게 되어 조형물의 해상도(정밀도)를 높게 하거나 조형물의 크기를 크게 할 수 있게 된다.

[0043] 그리고, 본 발명은 채색부를 구비함으로써 조형물의 각층에 색상을 부여할 수 있게 되고, 동일한 층에서도 다양한 색상을 구현할 수 있게 되어 사용자의 다양한 욕구에 부응할 수 있다는 효과가 있게 된다.

[0044] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라 상측에서 광을 조사하여 적층이 상측으로 되는 상향식 적층방식을 이용하는 경우 조형물이 하측의 조형물 지지대에 의해 지지되므로 조형물의 무게에 제한이 없게 된다는 효과가 있게 된다.

[0045] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따라 하측에서 광을 조사하여 적층이 하측으로 되는 하향식 적층방식을 이용하는 경우, 점성이 약한 수지의 사용이 가능하여 더욱 높은 정밀도를 가지는 조형물을 제작할 수 있는 효과를 얻을 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0046] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0047] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 고속 적층식 광조형 장치의 내부 구성을 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 수지공급부, 가이드부, 조형관의 구성을 도시한 사시도이고, 도 3은 도 2에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 수지공급부의 내부 구성을 도시하는 단면도이고, 도 4는 도 1에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 광조사부의 일 실시예를 도시한 광학계 구성도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 적층식 광조형 장치의 광원의 광량을 측정하여 보정하는 실시예를 나타낸 설명도이다. 또한, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 적층식 광조형 장치에 의해 조형될 조형물 형성의 일 예를 나타내는 영상데이터이고, 도 7은 도 6에 도시된 영상데이터를 4개로 분할한 분할 영상데이터이며, 도 8a 내지 도 8c는 도 1에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 작용을 순차적으로 도시한 단면도이다.

[0048] 도 1을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(100)에 대해 살펴본다.

[0049] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(100)는 광경화성 수지가 도포되는 조형관(110)과, 상기 조형관(110)을 좌우 방향으로 이송시키는 조형관 이송부(120)와, 광경화성 수지를 상기 조형관(110)에 도포하는 수지공급부(130)와, 상기 조형관(110)에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키도록 광을 조사하는 광조사부(140)와, 상기 광조사부(140)에 의해 경화된 광경화성 수지가 순차적으로 적층되어 형성된 조형물을 지지하는 조형물 지지대(160)와, 상기 조형물 지지대(160)에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대(160)를 상기 조형관(110)에서 멀어지는 방향으로 일정 높이만큼 이송시키는 지지대 이송부(170)를 포함하여 구성된다.

[0050] 또한, 본 발명의 일 측면에 의한 고속 적층식 광조형 장치(100)는 상기 광조사부(140)에서 조사된 광을 상기

조형판(110)으로 반사시키도록 구성된 반사경(150)을 추가로 포함할 수 있다.

- [0051] 상기 조형판(110)은 유리 또는 아크릴과 같이 광조사부(140)에서 조사된 광이 조형판(110)을 투과하여 광경화성 수지를 경화시킬 수 있도록 광투과성 재질로 이루어진다. 이때, 조형판(110)에서 경화된 광 경화성 수지가 조형판(110)에서 용이하게 분리되어 상기 조형물 지지대(160) 또는 이에 먼저 적층된 조형물 일부에 부착될 수 있도록 조형판(110)의 표면에는 테프론(Teflon), PET(poly ethylen terephthalate), 폴리에스테르 중 하나 이상이 코팅되는 것이 바람직하다.
- [0052] 상기 조형판 이송부(120)는 일단(122)에 조형판(110)이 고정되며, 가이드 레일(123)을 따라 좌우 방향으로 이송되는 몸체(121)를 구비한다. 이러한 조형판 이송부(120)는 도시되지 않은 구동수단을 통하여 좌우 방향으로 이송된다. 즉, 조형판 이송부(120)는 도 1에 도시된 바와 같이 조형판(110)이 수지공급부(130)의 상측에 위치하는 제1 구역과 도 8a에 도시된 바와 같이 조형판(110)이 조형물 지지대(160)의 상측에 위치하는 제2 구역 사이에서, 조형판(110)을 좌우로 이송시키도록 구성된다.
- [0053] 이때, 상기 조형판(110)이 도 1에 도시된 상태인 제1 구역을 통과할 때, 수지공급부(130)는 광경화성 수지를 상기 조형판(110)에 도포하게 되며, 상기 조형판(110)이 도 8a에 도시된 상태인 제2 구역을 통과할 때 상기 광조사부(140)는 광을 조사하여 조형판(110)에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키게 된다. 이 경우, 조형판(110)이 제1 구역 또는 제2 구역에 위치하는지 여부는 위치센서(S1, S2)에 의해 감지되도록 구성될 수 있다. 도 1에서는 상기 위치센서(S1, S2)를 접촉식 센서로 도시하고 있지만, 조형판(110)의 위치를 감지할 수 있다면 상기 위치센서(S1, S2)는 접촉식 또는 비접촉식 등 공지와 다양한 위치센서의 적용이 가능하다.
- [0054] 한편, 조형판 이송부(120)는 상기 조형판(110)의 좌우 이송을 지지하면서 조형판(110)의 휨을 방지할 수 있도록 상기 조형판(110)의 하면과 접촉하는 가이드부(125)를 구비할 수 있다. 이러한 가이드부(125)는 도 2에 도시된 바와 같이 가이드 몸체(125a)와, 이에 일정간격으로 설치된 가이드 롤러(125b)를 포함하여 구성될 수 있지만, 상기 조형판(110)을 지지하면서 이송될 수 있도록 한다면 그 구조는 특별히 제한되지 않는다. 또한, 도 1을 참조하면, 상기 가이드부(125)는 가이드 고정부(126a)를 갖는 가이드 고정체(126)에 지지되는 것으로 도시되어 있으나, 고정 위치는 특별히 한정되지 않고 상부 프레임(102), 하부 프레임(101) 및 측면 프레임(103)의 일측 또는 이들 중 적어도 일부로부터 연장된 부재에 고정되는 구성도 가능하다.
- [0055] 그리고, 상기 지지대 이송부(170)는 상기 조형물 지지대(160)가 부착되는 지지대 부착부(172)가 형성된 몸체(171)와, 상기 몸체(171)의 승강을 안내하는 가이드 수단(173)을 구비한다.
- [0056] 이때, 상기 가이드 수단(173)은 상기 조형물 지지대(160)의 안정적 이송(승강)을 위하여 적어도 2개 구비되는 것이 바람직하다. 일 예로서, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 가이드 수단(173)은 상기 몸체(171)의 좌우측 양단에 설치될 수 있다. 이와 같이, 가이드 수단(173)을 복수개 구비함으로써 대형 조형물을 형성하는 경우에도 조형물의 하중에 의해 조형물 지지대(160)가 일측으로 처지거나 휘는 현상을 방지할 수 있어 조형하고자 하는 형상에 대응하는 조형물을 안정적으로 조형할 수 있게 된다.
- [0057] 한편, 상기 수지공급부(130)는 하부 프레임(101)에 설치된 탱크 설치부(105)에 안착되도록 구성될 수 있다. 이러한 수지공급부(130)의 실시예에 대해서는 도 2 및 도 3을 참조하여 살펴본다.
- [0058] 도 2와 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 수지공급부(130)는 광경화성 수지(L)가 수용되는 수지 저장탱크(131)와, 상기 수지저장탱크(131)에 수용된 광경화성 수지(L)를 조형판(110)에 도포하도록 조형판(110)과 접촉하는 롤러수단(132)을 구비할 수 있다.
- [0059] 상기 수지저장탱크(131)에 수용되는 광경화성 수지는 아크릴, 세라믹, 고무, ABS, 우레탄, 에폭시 중 하나 이상을 포함하여 구성될 수 있으나, 광경화가 가능하다면 그 조성이나 함량은 특별히 제한되지 않으며, 다양한 색상을 가질 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 롤러 수단(132)은 상기 수지저장탱크(131)에 수용된 광경화성 수지(L)와 접촉하며 회전축(133')을 중심으로 회전하는 제1 롤러(133)와, 상기 제1 롤러(133)의 표면에 부착된 광경화성 수지를 조형판(110)에 도포하도록 회전축(134')을 중심으로 회전하면서 상기 제1 롤러(133) 및 조형판(110)과 접촉하는 제2 롤러(134)를 구비할 수 있다. 따라서, 제1 롤러(133)에 부착된 광경화성 수지(L)는 제2 롤러(134)로 전해지고, 조형판(110)이 좌측방향으로 이송되면서 제2 롤러(134)와 접촉함에 따라 제2 롤러(134)에 부착된 광경화성 수지

(L)는 조형판(110)의 하면에 도포된다.

[0061] 그리고, 상기 수지공급부(130)는 조형판(110)에 도포된 광경화성 수지(L) 중에서 광조사부(140)에 의해 조사된 광에 의하여 경화되지 않고 잔류하는 광경화성 수지(L)를 수지저장탱크(131)로 회수하는 수지회수수단을 구비할 수 있다. 이러한 수지회수수단은 조형판(110)의 하면에 잔류하는 광경화성 수지를 긁어내는 스크레이퍼로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 수지회수수단은 조형판(110)이 우측으로 이동하는 경우 1차적으로 광경화성 수지를 긁어내는 제1 스크레이퍼(135)와, 제1 스크레이퍼(135)에서 제거되지 않고 잔류하는 광경화성 수지를 긁어내는 제2 스크레이퍼(136)로 이루어질 수 있다. 이러한 제2 스크레이퍼(136)는 광경화성 수지 제거 효과를 높이기 위하여 제1 스크레이퍼(135)보다 조형판(110)에 더 밀착하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0062] 이와 같이, 도 1에 일 예로서 도시된 고속 적층식 광조형 장치(100)는 수지공급부(130)를 조형판(110)의 하부에 배치시켜 조형판(110)의 하면에 광경화성 수지를 도포하게 된다. 또한, 상기 광조사부(140)는 광투과성 재질로 이루어지는 조형판(110)의 상측에서, 즉 상부 프레임(102)을 통하여 광을 조사하며, 상기 지지대 이송부(170)는 조형판(110)의 좌우 이송으로 인하여 조형물 지지대(160)에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 조형물 지지대(160)를 조형판(110)의 하측으로 일정 높이만큼 하강시키도록 구성된다.

[0063] 다음으로, 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(100)에 구비되는 광조사부(140)의 일 예에 대해 살펴본다.

[0064] 도 4에 도시된 바와 같이, 광조사부(140)는 광원(141)과, 상기 광원(141)에서 조사된 광에 포함된 열을 차단하는 열차단필터(142)와, 상기 열차단필터(142)를 통과한 광을 균일하게 변환시키는 광도파로(143)와, 상기 광도파로(143)를 통과한 광의 자외선을 증폭하는 자외선증폭필터(144)와, 상기 자외선증폭필터(144)를 통과한 광을 영상칩(146a)의 크기에 맞게 확산하고 직선광으로 변환시키는 콘덴서렌즈(145)와, 제어부(C)에서 송출된 영상신호에 따라 디지털 영상신호가 결상되며 상기 영상칩(146a)을 구비하는 디지털영상부(146)와, 상기 콘덴서렌즈(145)를 통과한 광을 상기 디지털영상부(146) 측으로 반사시키는 반사부(147)와, 상기 반사부(147)에 의해 상기 디지털영상부(146)로부터 출력되는 디지털 영상으로 조형되는 조형물의 표면 거칠기를 낮추거나 단면을 부드럽게 하기 위하여 미세이동이 가능하도록 구성된 투과성렌즈(148)와, 상기 투과성렌즈(148)를 통과한 광을 확대 투영시키는 확대용렌즈(149)와, 상기 확대용 렌즈(149)로부터 나오는 광을 최종적으로 방출하는 방출부(151)를 포함하여 구성될 수 있다. 이러한 광조사부(140)의 구성은 기능의 개선 또는 간소화를 위하여 일부 구성의 생략 또는 추가가 가능하다.

[0065] 이때, 상기 투과성렌즈(148)를 미세 이동시키기 위하여 피에조 액추에이터 등 미세 구동기가 사용될 수 있으며, 이러한 투과성렌즈(148)의 미세 이동은 제어부(C)에 의해 제어될 수 있다.

[0066] 상기 광원(141)은 광경화성 수지의 경화가 가능한 파장의 광을 송출할 수 있다면, LED(Light-emitting diode), 제논램프, 할로겐 램프, 자외선 램프, 적외선 램프 등 그 종류는 특별히 제한되지 않는다. 즉, 상기 광원(141)의 종류는 광경화성 수지의 종류에 따라 결정될 수 있다.

[0067] 또한, 상기 디지털영상부(146)에 구비되는 영상칩(146a)은 DMD(digital micromirror device), LCOS(liquid crystal on silicon), LCD(liquid crystal display)중 어느 하나인 것으로 구성될 수 있다.

[0068] 그리고, 상기 반사부(147)는 TIR 프리즘, RTIR 프리즘, 반사형 밀러 중 하나로 이루어질 수 있으며 상기 콘덴서렌즈(145)로부터의 광이 상기 영상칩(146a)에서 반사되도록 구성될 수 있다. 그러나, 이와는 달리 상기 광조사부(140)는 반사부(147)의 구성없이 콘덴서렌즈(145)로부터 직접 영상칩(146a)에 반사되도록 광을 조사하여 상기 디지털영상부(146)에서 디지털 영상신호를 결상하도록 할 수 있다.

[0069] 또한, 상기 확대용렌즈(149)는 일반적인 렌즈를 사용할 수도 있으나, 더욱 세밀한 조형을 위해서 텔레센트릭(Telecentric) 렌즈를 사용하는 것도 가능하다.

[0070] 한편, 고속 적층식 광조형 장치는 한 층씩 적층하며 조형을 하는 방식이기 때문에 적층된 표면이 계단 모양으로 나타나게 되는 것이 문제가 될 수 있다. 또한, 영상칩(146a) 자체가 픽셀의 형태로 ON, OFF를 통해서 영상 이미지를 만들기 때문에 단면의 형상 자체도 계단식의 형태로 나타나게 된다. 이러한 문제는 조형물이 소형일 경우에도 발생하지만, 대형 조형물을 제작할 경우 큰 문제로 부각된다.

[0071] 이와 같이 조형물 단면 형상이 계단식으로 나타나는 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 의한

고속 적층식 광조형 장치(100)는 피에조 액추에이터 등 미세구동장치를 이용하여 투과성 렌즈(148)를 미세 이송시키는 방식의 영상 보정을 채택할 수 있다.

- [0072] 즉, 피에조 액추에이터(미도시) 등 미세 구동장치가 결합된 투과성렌즈(148)를, 영상칩(146a)에 구비된 픽셀의 절반에 해당하는 크기 정도로 상하, 좌우 또는 상하좌우로 움직여 영상칩(146a)의 픽셀과 픽셀의 사이에 가상의 픽셀이 더 있는 것처럼 보이도록 이동시킬 수 있다.
- [0073] 이와 같이, 투과성렌즈(148)를 영상칩(146a)에 구비된 픽셀의 절반 크기정도로 상하, 좌우 또는 상하좌우로 이동시킴으로써, 영상칩(146a)으로부터의 디지털 영상신호에 대응하는 광의 위치를 투과성렌즈(148)에 의해 이동시킬 수 있게 되어 영상칩(146a)으로 들어가는 단면 데이터를 보정해 줄 수 있게 된다. 따라서, 잔상 현상을 이용하지 않으면서 더욱 세밀하고 부드러운 단면 영상을 얻을 수 있게 된다.
- [0074] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(100)는 디지털영상부(146)를 통과한 광의 광량을 일정하게 하기 위하여 상기 영상칩(146a)에 결상되는 디지털 영상신호의 명암 또는 색을 부분적으로 변화시키도록 구성될 수 있으며, 이러한 영상칩(146a)의 제어는 제어부(C)에 의해 수행될 수 있다.
- [0075] 구체적으로, 도 4 및 도 5를 참조하면, 영상부(140)에서 조사되는 빛의 광량(10a)은 영상칩(146a)의 특성에 따라 부분적으로 달라진다. 예를 들어, 영상칩(146a)로 DMD를 사용하는 경우 도 5에 도시된 바와 같이 양측 모서리 부분의 광량이 중앙부보다 적다는 특성을 갖게 된다. 이와 같이, 영상칩(146a)으로부터 나오는 빛의 광량(10a)이 일정하지 않는 경우 낮은 광량을 갖는 부분에 대응하는 조형판(110) 부분에서는 광경화성 수지의 경화가 충분히 이루어지지 않을 수 있다. 따라서, 영상칩(146a) 전체적으로 광량을 일정하게 할 필요가 있다.
- [0076] 따라서, 영상칩(146a)에서 빛의 광량이 낮은 부분을 기준으로 하여 조사할 형상의 단면 데이터(10b)의 해당부분의 광량을 감소시키게 되면, 실제 조사하는 광량(10c)은 영상칩(146a) 전체적으로 균일하게 된다.
- [0077] 이를 위하여, 조형 시작 이전에 영상부(140)에서 조사되는 빛의 광량(10a)을 광량측정기로 스캔하여, 스캔한 측정데이터를 조형될 형상의 단면 데이터(10b)에 입력하여 보정함으로써, 조형물 제작시 조사하는 광량(10c)을 동일하게 함으로써 균일한 광량의 광을 조사하여 더 높은 정밀도를 가진 조형물을 얻을 수 있게 된다.
- [0078] 한편, 고속 적층식 광조형 장치에 의해 조형될 조형물 형상이 큰 경우 또는 세밀한 형상의 조형물을 생성하는 경우에는 조형물을 일정 개수로 분할하여 영상데이터(영상신호)를 얻는 것도 가능하다.
- [0079] 즉, 제어부(C)는 광조사부(140)가 조형물의 분할 형상에 각각 상응하는 광을 조형물의 분할 개수만큼 복수회 조사하도록 제어하고, 광조사부(140)에서 조사된 광을 상기 조형판(110)으로 반사시키는 반사경(150)이 조형물의 분할 형상의 위치에 대응하는 상기 조형판(110)의 위치에 광이 조사될 수 있도록 틸팅되도록 제어할 수 있다.
- [0080] 예를 들어, 도 6에 도시된 형상을 갖는 조형물의 영상데이터(PD)를 도 7에 도시된 바와 같이 4개의 분할 영상데이터(PD1, PD2, PD3, PD4)로 분할하여 조형하는 것도 가능하다. 즉, 도 7에서와 같이 4개의 분할 영상데이터를 갖는 경우 영상칩(도 4의 146a)에 제1 부분(20a)에 해당하는 영상신호를 제공하고, 반사경(150)의 틸팅위치를 제어하여 광조사부(140)에서 조사되는 광이 반사경(150)을 통해 반사되어 제1 부분(20a)에 해당하는 조형판(110) 부분에 경화가 이루어지도록 할 수 있다. 순차적으로, 제2 부분(20b), 제3 부분(20c) 및 제4 부분(20d)에 대응하도록 영상칩(146)에 분할 영상데이터를 전송하고 반사경(140)의 틸팅을 조정하는 것을 제어부(C)를 통하여 수행함으로써 조형물의 한 층을 형성할 수 있게 된다. 이러한 적층 작업을 반복하여 완성된 조형물을 얻을 수 있게 된다.
- [0081] 이와 같이, 조형물의 한 층을 형성하기 위하여 4개로 분할하는 경우 1/4에 해당하는 부분에 대한 영상데이터를 영상칩(146a) 전체에서 표현하게 되므로, 영상칩(146a)에 구비된 동일한 픽셀의 수를 4배로 확대하는 효과가 있게 된다.
- [0082] 참고로, 도 7의 경우에는 정면에서 바라볼 때 4개의 형상으로 분할한 경우를 도시하였지만, 분할의 방향은 적층되는 방향을 기준으로 하여 다양하게 변경가능하다.
- [0083] 이와 같이, 조형물의 영상데이터를 다수개(예를 들어, 4개)로 분할하게 되면 분할하지 않고 조형하는 경우에

비해, 동일한 크기의 조형물을 생성할 때(크기가 동일한 조형물을 4개의 부분으로 분할하여 조형)에는 더 높은 정밀도(해상도)(4배의 정밀도)를 갖게 될 수 있다. 마찬가지로, 동일한 해상도를 갖는 조형물을 조형할 때에는 작은 크기로 분할된 조형물을 합하는 효과를 갖기 때문에 더 큰 크기(4배의 크기)로 조형물을 제작할 수 있다는 이점이 있게 된다.

[0084] 상술한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(100)의 작용에 대해 도 1, 도 3, 도 8a 내지 도 8c를 참조하여 살펴본다.

[0085] 도 1에 도시된 바와 같이, 조형관(110)의 좌측 부분이 수지공급부(130)의 상부에 위치하는 제1 구역을 통과하는 경우 수지공급부(130)로부터 조형관(110)의 하면에 광경화성 수지가 도포된다. 즉, 도 3을 참조하면 조형관이 우측으로 이동하게 되면 광경화성 수지가 수지공급부(130)의 제1 롤러(133)를 통해 제2 롤러(134)에 부착되며, 제2 롤러(134)에 부착된 광경화성 수지는 조형관(110)에 하면에 도포된다. 도 8a에 도시된 바와 같이 조형관(110)이 좌측으로 이동하여 조형관(110)의 좌측 부분이 조형물 지지대(160)의 상부에 위치하는 제2 구역에 위치하는 경우 조형관(110)에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키도록 광조사부(140)로부터 광이 조사된다. 이러한 광조사부(140)의 작동은 위치센서(S2)에 의해 조형관(110)의 위치가 감지됨으로써 수행될 수 있다. 광조사부(140)의 광 조사로 인하여 조형관(110) 하부에 도포된 광경화성 수지가 광에 대응하는 부분에서는 경화되어 조형물 지지대(160)에 부착되고 광이 조사되지 않는 부분에서는 액체 상태로 잔류하게 된다. 광의 조사가 완료된 후, 지지대 이송부(170)는 조형물 지지대(160)를 하측으로 한 층의 높이에 해당하는 높이만큼 하향 이동시키고, 조형관 이송부(120)는 조형관(110)을 다시 제1 구역측으로 이송시키게 된다. 이 과정에서 수지공급부(130)의 우측으로 조형관이 이송되면 도 3에 도시된 바와 같이, 경화되지 않은 광경화성 수지는 제1 스크레이퍼(135) 및 제2 스크레이퍼(136)에 의해 제거되어 수지저장탱크(131)측으로 낙하하게 된다. 제1 구역의 끝단에 조형관(110)이 이송되면 위치센서(S1)에 의해 조형관(110)의 위치가 감지되고 다시 제2 구역측으로 조형관(110)의 이송이 이루어지게 된다.

[0086] 이와 같이, 조형관 이송부(120)를 통한 조형관(110)의 좌우이송과 지지대 이송부(130)를 통한 조형물 지지대(160)의 하강작업이 몇차례 계속되면 도 8b에 도시된 바와 같이 조형물(P)이 적층되어 형성된다. 이러한 작업을 최종적으로 완료하면 조형물(P)을 분리할 수 있도록 조형물 지지대(160)를 추가적으로 하강시키게 되고, 이를 통하여 도 8c에 도시된 바와 같이 적층이 완료되어 조형물(P)의 조형이 완료된다.

[0087] 다음으로, 도 9 및 도 10을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(100')에 대해 살펴본다.

[0088] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(100a)의 내부 구성을 도시한 단면도이고, 도 10은 도 9에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 채색부의 구성을 확대 도시한 설명도이다.

[0089] 도 9에 도시된 고속 적층식 광조형 장치(100a)는 상기 광조사부(140)에 의해 경화되어 상기 조형물 지지대(160)에 적층된 광경화성 수지에 잉크를 분사 또는 도포하여 채색하는 채색부(180)를 추가로 포함한다는 점을 제외하고는 도 1 내지 도 8c를 통하여 설명한 고속 적층식 광조형 장치(100)의 구성과 동일하다. 불필요한 중복을 피하기 위하여 동일 또는 유사한 부분에 대한 설명은 생략한다.

[0090] 도 9의 고속 적층식 광조형 장치(100a)는 광경화성 수지가 경화되어 조형물 지지대(160)에 적층된 조형물에 색상을 형성하게 된다. 일 예로서, 이러한 채색부(180)는 다수의 칼라 잉크를 보유하는 잉크젯 분사장치로 이루어질 수 있다. 즉, 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 채색부(180)는 다양한 칼라의 색상의 잉크를 저장하는 저장부(181)와, 상기 저장부(181)에 수용된 잉크를 분사하는 분사노즐(182)을 포함하여 구성될 수 있다. 이러한 채색부(180)는 조형물 한 층의 적층이 완료될 때마다 조형물의 각 층 상부에 잉크를 도포하게 된다.

[0091] 도 9 및 도 10에서는 채색부(180)가 조형관(110)의 끝단에 위치하는 것으로 도시되어 있지만, 각 층의 적층이 이루어진 조형물(P)의 상부에 잉크의 도포가 가능하다면 채색부(180)의 설치위치는 한정되지 않는다.

[0092] 또한, 조형물(P)의 각 층 위치에 잉크의 분사가 가능하도록 상기 채색부(180)는 조형물(P)의 상면을 좌우 또는 전후방향으로 이송되도록 구성하는 것도 가능하다.

[0093] 이와 같이, 채색부(180)를 구비함으로써 조형물에 다양한 색상을 부여하는 것이 가능해진다. 즉, 각 층에 색상을 달리하여 잉크를 분사하거나 도포할 수도 있고, 하나의 층에 여러가지 색상의 잉크를 분사 또는 도포하

여 다양한 색상의 조형물을 얻는 것이 가능해진다.

- [0094] 도 11 내지 도 16b를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(200)에 대해 살펴본다.
- [0095] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치의 내부 구성을 도시한 단면도이고, 도 12는 도 11에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 수지공급부, 가이드부, 조형판의 구성을 도시한 사시도이고, 도 13은 도 12에 도시된 수지공급부, 가이드부, 조형판의 구성을 하측에서 도시한 사시도이고, 도 14는 도 12에 도시된 수지공급부, 가이드부, 조형판의 구성을 도시한 측면도이고, 도 15는 도 12에 도시된 수지공급부, 가이드부의 내부 구성을 도시한 사시도이며, 도 16a 및 도 16b는 도 11에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 작용을 순차적으로 도시한 단면도이다.
- [0096] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치(200)는 광경화성 수지가 도포되는 조형판(210)과, 상기 조형판(210)을 좌우 방향으로 이송시키는 조형판 이송부(220)와, 광경화성 수지를 상기 조형판(210)에 도포하는 수지공급부(230)와, 상기 조형판(210)에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키도록 광을 조사하는 광조사부(140)와, 상기 광조사부(140)에 의해 경화된 광경화성 수지가 순차적으로 적층되어 형성된 조형물을 지지하는 조형물 지지대(260)와, 상기 조형물 지지대(260)에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 상기 조형물 지지대(260)를 상기 조형판(210)에서 멀어지는 방향으로 일정 높이만큼 이송시키는 지지대 이송부(270)를 포함하여 구성된다. 또한, 상기 고속 적층식 광조형 장치(200)는 상기 광조사부(140)에서 조사된 광을 상기 조형판(210)으로 반사시키도록 구성된 반사경(150)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0097] 상기 조형판(210)은 광조사부(140)에서 조사된 광이 조형판(210)을 투과하여 광경화성 수지를 경화시킬 수 있도록 유리 또는 아크릴 등 광투과성 재질로 이루어진다. 이때, 조형판(210)에서 경화된 광 경화성 수지가 조형판(210)에서 용이하게 분리되어 상기 조형물 지지대(260) 또는 이에 먼저 적층된 조형물 일부에 부착될 수 있도록 조형판(210)의 표면에는 테프론(Teflon), PET(poly ethylen terephthalate), 폴리에스테르 중 하나 이상이 코팅되는 것이 바람직하다.
- [0098] 상기 조형판 이송부(220)는 일단(222)에 조형판(210)이 고정되며, 가이드 레일(223)을 따라 좌우 방향으로 이송되는 몸체(221)를 구비한다. 이러한 조형판 이송부(220)는 도시되지 않은 구동수단을 통하여 좌우 방향으로 이송된다. 즉, 조형판 이송부(220)는 도 11에 도시된 바와 같이 조형판(210)이 우측으로 완전히 이동한 제1 구역과 도 16a에 도시된 바와 같이 조형판(210)이 좌측으로 완전히 이동한 제2 구역사이에서, 조형판(210)을 좌우로 이송시키도록 구성된다.
- [0099] 이때, 상기 조형판(210)이 도 11에 도시된 상태인 제1 구역을 지나갈 때, 수지공급부(230)는 광경화성 수지를 상기 조형판(210)에 도포하게 되며, 상기 조형판(210)이 도 16a에 도시된 상태인 제2 구역에 위치할 때 상기 광조사부(140)는 광을 조사하여 조형판(210)에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키게 된다. 이 경우, 조형판(210)이 제1 구역 또는 제2 구역에 위치하는지 여부는 위치센서(S1, S2)에 의해 감지되도록 구성될 수 있다.
- [0100] 한편, 조형판 이송부(220)는 상기 조형판(210)의 좌우 이송을 지지하면서 조형판(210)의 휨을 방지할 수 있도록 상기 조형판(210)의 하면과 접촉하는 가이드부(225)를 구비할 수 있다. 이러한 가이드부(225)는 도 12에 도시된 바와 같이 가이드 몸체(225a)와, 이에 일정간격으로 설치된 가이드 롤러(225b)를 포함하여 구성될 수 있지만, 상기 조형판(210)을 지지하면서 이송될 수 있도록 한다면 그 구조는 특별히 제한되지 않는다. 또한, 도 12를 참조하면, 상기 가이드부(225)는 수지공급부(230)에 고정되는 것으로 도시되어 있으나, 고정 위치는 특별히 한정되지 않고 상부 프레임(202), 하부 프레임(201) 및 측면 프레임(203)의 일측 또는 이들 중 적어도 일부로부터 연장된 부재에 고정되는 구성도 가능하다.
- [0101] 그리고, 상기 지지대 이송부(270)는 상기 조형물 지지대(260)가 부착되는 지지대 부착부(272)가 형성된 몸체(271)와, 상기 몸체(271)의 승강을 안내하는 가이드 수단(273)을 구비한다. 이때, 상기 가이드 수단(273)은 상기 조형물 지지대(260)의 안정적 이송(승강)을 위하여 적어도 2개 구비되는 것이 바람직하다. 이와 같이, 가이드 수단(273)을 복수개 구비함으로써 대형 조형물을 형성하는 경우에도 조형물의 하중에 의해 조형물 지지대(260)가 일측으로 처지거나 휘는 현상을 방지할 수 있어 조형하고자 하는 형상에 대응하는 조형물을 안정

적으로 조형할 수 있게 된다.

- [0102] 한편, 상기 수지공급부(230)는 하부 프레임(201)에 설치된 탱크 설치부(205)에 안착되도록 구성될 수 있다. 이러한 수지공급부(230)의 실시예에 대해서는 도 12 내지 도 15를 참조하여 살펴본다.
- [0103] 도 12 내지 도 15를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 수지공급부(230)는 광경화성 수지가 수용되는 수지저장탱크(231)와, 상기 수지저장탱크(231)에 수용된 광경화성 수지를 상기 조형판(210)의 상면에 도포하는 도포수단을 구비할 수 있다.
- [0104] 이때, 상기 도포수단은 상기 조형판(210)의 상부에 위치하는 몸체(234)와, 상기 몸체(234)의 하측에 형성되며 상기 조형판(210)의 상면에 광경화성 수지를 도포하는 홈(235a)을 갖는 수지도포부재(235)와, 상기 수지도포부재(235)에 의해 도포된 광경화성 수지를 일정 두께로 평탄화시키는 평탄화부재(236)를 구비할 수 있다.
- [0105] 또한, 수지저장탱크(231)가 조형판(210)의 하측에 위치하는 경우, 상기 도포수단은 수지저장탱크(231)로부터 수지도포부재(235)에 광경화성 수지를 공급하도록 배관(233)으로 연결된 펌프(232)를 추가로 구비할 수 있다.
- [0106] 그리고, 상기 수지공급부(230)는 조형판(210)에 도포된 광경화성 수지 중에서 광조사부(140)에 의해 조사된 광에 의하여 경화되지 않고 잔류하는 광경화성 수지를 수지저장탱크(231)로 회수하는 수지회수수단을 구비할 수 있다.
- [0107] 이러한 수지회수수단은 상기 조형판(210)의 상면에 잔류하는 광경화성 수지를 긁어내어 조형판(210)의 측면측으로 제거하도록 경사를 갖는 스크레이퍼(237)와, 상기 스크레이퍼(237)에 의해 제거된 광경화성 수지가 조형판(210)의 측면측으로 흘러내려 상기 수지저장탱크(231)로 회수되도록 안내하는 회수안내부(225c)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 회수안내부(225c)는 상기 조형판으로부터 제거된 광경화성 수지를 안내하도록 상기 가이드부(225)의 몸체(225a)에 형성된 안내홈으로 이루어질 수 있으며, 안내홈의 끝단까지 안내된 광경화성 수지는 도 15에 도시된 바와 같이 가이드부(225) 및 수지저장탱크(231)에 형성된 개구(225d, 231a)를 통해 수지저장탱크(231)로 회수된다.
- [0108] 이와 같이, 도 11에 일 예로서 도시된 고속 적층식 광조형 장치(200)는 수지공급부(230)를 조형판(210)의 하부에 배치시켜 조형판(210)의 상면에 광경화성 수지를 도포하게 된다. 또한, 상기 광조사부(140)는 광투과성 재질로 이루어지는 조형판(210)의 하측에서, 즉 하부 프레임(201)을 통하여 광을 조사하며, 상기 지지대 이송부(270)는 조형판(210)의 좌우 이송으로 인하여 조형물 지지대(260)에 광경화성 수지가 순차적으로 적층됨에 따라 조형물 지지대(260)를 조형판(210)의 상측으로 일정 높이만큼 상승시키도록 구성된다.
- [0109] 한편, 광조사부(140)와 반사경(150)의 구성은 도 1 등에 도시된 실시예와 동일 내지 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0110] 상술한 바와 같은 구성을 갖는 고속 적층식 광조형 장치(200)의 작용에 대해 도 11 내지 도 16b를 참조하여 살펴본다.
- [0111] 도 11에 도시된 바와 같이, 조형판(210)이 우측으로 이송된 상태인 제1 구역을 통과하는 경우 수지공급부(230)로부터 조형판(210)의 상면에 광경화성 수지가 도포된다. 즉, 도 12를 참조하면 조형판이 좌측으로 이동하게 되면 광경화성 수지가 수지공급부(230)의 펌프(232) 및 배관(233)을 통해 수지도포부재(235)로 공급되고, 공급된 광경화성 수지는 수지도포부재(235)의 홈(235a)을 통하여 조형판(210)의 상면에 폭방향으로 도포된다. 도포된 광경화성 수지는 조형판(210)이 좌측으로 이동함에 따라 평탄화부재(236)를 통하여 일정 두께를 갖게된다.
- [0112] 도 16a에 도시된 바와 같이 조형판(210)이 좌측으로 이동하여 광경화성 수지가 도포된 조형판(210) 부분이 광조사부(140) 상측에 위치하게 되면 조형판(210)에 도포된 광경화성 수지를 미리 설정된 형상으로 경화시키도록 광조사부(140)로부터 광이 조사된다. 이러한 광조사부(140)의 작동은 위치센서(S2)에 의해 조형판(210)의 위치가 감지됨으로써 수행될 수 있다. 광조사부(140)의 광 조사로 인하여 조형판(210) 하부에 도포된 광경화성 수지가 광에 대응하는 부분에서는 경화되어 조형물 지지대(260)에 부착되고 광이 조사되지 않는 부분에서는 액체 상태로 잔류하게 된다. 광의 조사가 완료된 후, 지지대 이송부(270)는 조형물 지지대(260)를 상측으로 한 층의 높이에 해당하는 높이만큼 상향 이동시키고, 조형판 이송부(220)는 조형판(210)을 다시 제1 구역

측으로 이송시키게 된다. 이와 같이 조형판(210)이 이송되면 도 12 내지 도 14에 도시된 바와 같이, 경화되지 않은 광경화성 수지가 스크레이퍼(237)에 의해 조형판(210)으로부터 제거되고, 조형판(210)의 측면을 따라 흘러내린 광경화성 수지는 가이드부(225)에 홈으로 형성된 회수 안내부(225c)를 따라 흘러내려 개구(225d, 231a)를 통해 수지저장탱크(231)로 회수된다.

- [0113] 제1 구역의 끝단에 조형판(210)이 이송되면 위치센서(S1)에 의해 조형판(210)의 위치가 감지되고 다시 제2 구역측으로 조형판(210)의 이송이 이루어지게 된다.
- [0114] 이와 같이, 조형판 이송부(220)를 통한 조형판(210)의 좌우이송과 지지대 이송부(230)를 통한 조형물 지지대(260)의 상승 작업이 몇차례 계속됨에 따라 도 16b에 도시된 바와 같이 조형물(P)이 적층되어 형성된다. 이러한 작업을 최종적으로 완료하면 원하는 조형물(P)의 형상을 얻을 수 있게 된다.
- [0115] 이와 같이, 본 발명에 의한 고속 적층식 광조형 장치는 도 1 등에 도시된 바와 같이, 상측에서 광을 조사하여 적층이 상측으로 되는 상향식 적층 방식과, 도 11 등에 도시된 바와 같이 하측에서 광을 조사하여 적층이 하측으로 되는 하향식 적층 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0116] 이때, 도 1 등에 도시된 상향식 적층방식은 조형물이 하측의 조형물 지지대(160)에 지지되므로 무게가 무거운 조형물의 제작이 가능하다는 이점이 있게 된다.
- [0117] 또한, 도 11 등에 도시된 하향식 적층방식은 조형물의 무게가 제한이 있는 반면 광경화성 수지를 조형판(210)의 상측에 바르고 이를 경화시키는 방식이므로 경화되지 않고 잔류하는 광경화성 수지의 낙하로 인한 조형물 오염이 문제되지 않으므로 점성이 약한 수지가 사용가능하게 되고, 이에 따라 더욱 높은 정밀도를 가지는 조형물을 제작할 수 있는 이점이 있게 된다.
- [0118] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 벗어나지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있음을 밝혀두고자 한다.

도면의 간단한 설명

- [0119] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 고속 적층식 광조형 장치의 내부 구성을 도시한 단면도.
- [0120] 도 2는 도 1에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 수지공급부, 가이드부, 조형판의 구성을 도시한 사시도.
- [0121] 도 3은 도 2에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 수지공급부의 내부 구성을 도시하는 단면도.
- [0122] 도 4는 도 1에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 광조사부의 일 실시예를 도시한 광학계 구성도.
- [0123] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 적층식 광조형 장치의 광원의 광량을 측정하여 보정하는 실시예를 나타낸 설명도.
- [0124] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고속 적층식 광조형 장치에 의해 조형될 조형물 형상의 일 예를 나타내는 영상데이터.
- [0125] 도 7은 도 6에 도시된 영상데이터를 4개로 분할한 분할 영상데이터.
- [0126] 도 8a 내지 도 8c는 도 1에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 작용을 순차적으로 도시한 단면도.
- [0127] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치의 내부 구성을 도시한 단면도.
- [0128] 도 10은 도 9에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 채색부의 구성을 확대 도시한 설명도.
- [0129] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 고속 적층식 광조형 장치의 내부 구성을 도시한 단면도.
- [0130] 도 12는 도 11에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 수지공급부, 가이드부, 조형판의 구성을 도시한 사시도.
- [0131] 도 13은 도 12에 도시된 수지공급부, 가이드부, 조형판의 구성을 하측에서 도시한 사시도.
- [0132] 도 14는 도 12에 도시된 수지공급부, 가이드부, 조형판의 구성을 도시한 측면도.
- [0133] 도 15는 도 12에 도시된 수지공급부, 가이드부의 내부 구성을 도시한 사시도.

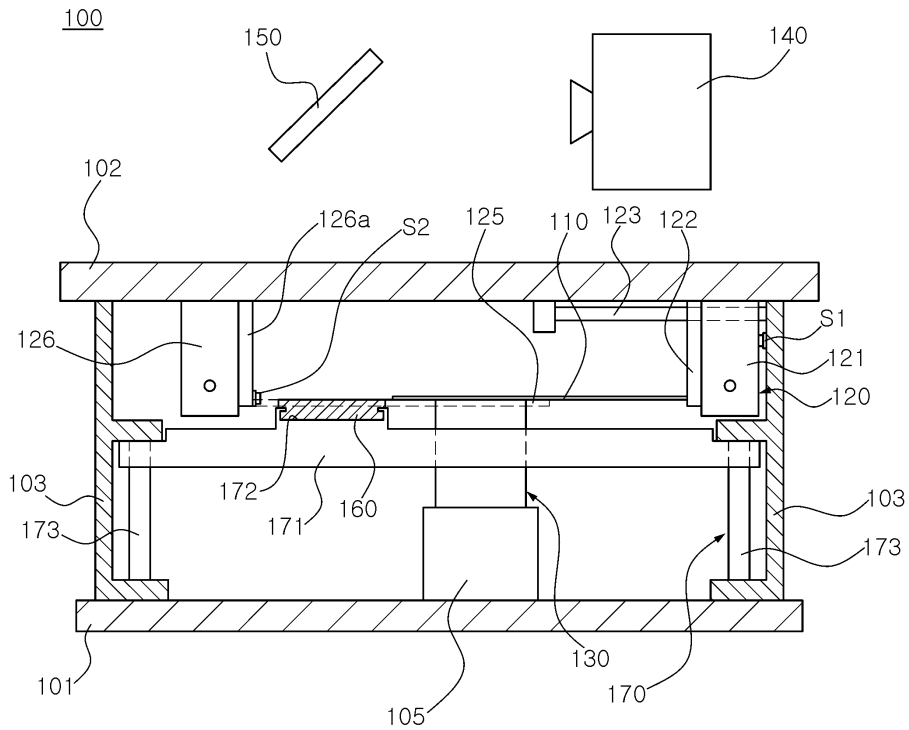
[0134] 도 16a 및 도 16b는 도 11에 도시된 고속 적층식 광조형 장치의 작용을 순차적으로 도시한 단면도.

[0135] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

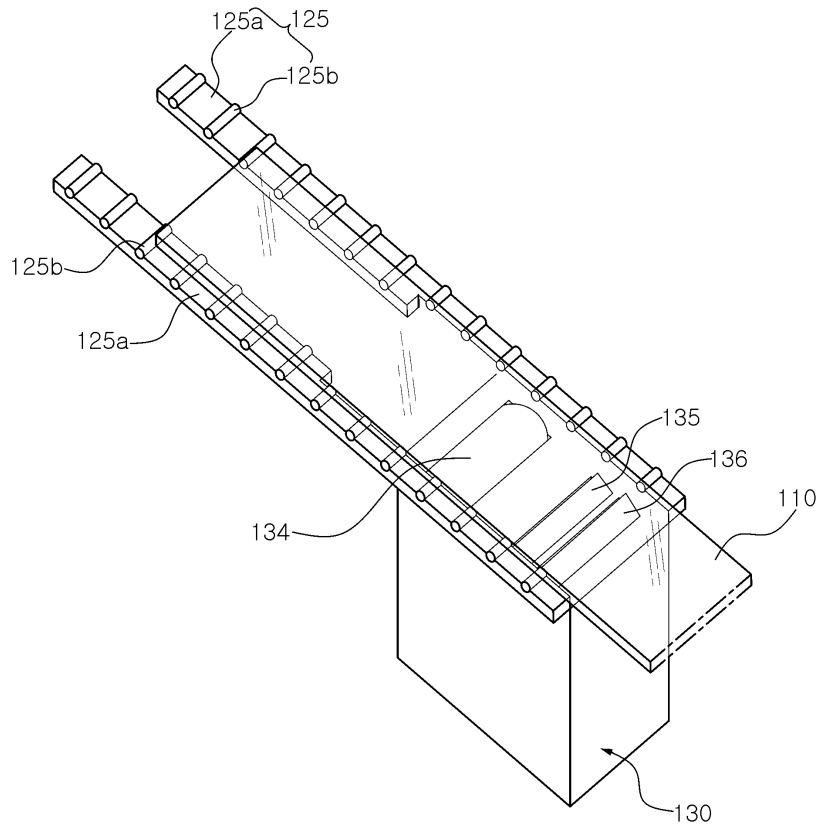
- [0136] 100, 100', 200... 고속 적층식 광조형 장치 110, 210... 조형판
- [0137] 120, 220... 조형판 이송부 125, 225... 가이드부
- [0138] 130, 230... 수지 공급부 131, 231... 수지저장탱크
- [0139] 140... 광조사부 150... 반사경
- [0140] 160, 260... 조형물 지지대 170, 270... 지지대 이송부
- [0141] 180... 채색부 L... 광경화성 수지
- [0142] P... 조형물 PD... 영상데이터
- [0143] PD1, PD2, PD3, PD4... 분할 영상데이터 S1, S2... 위치센서
- [0144] C... 제어부

도면

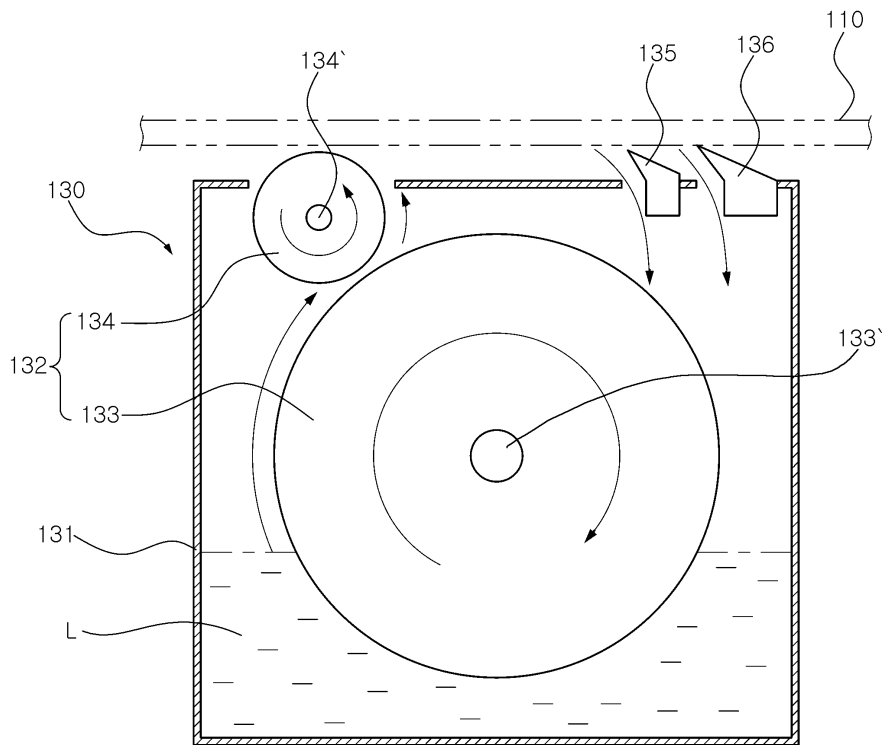
도면1



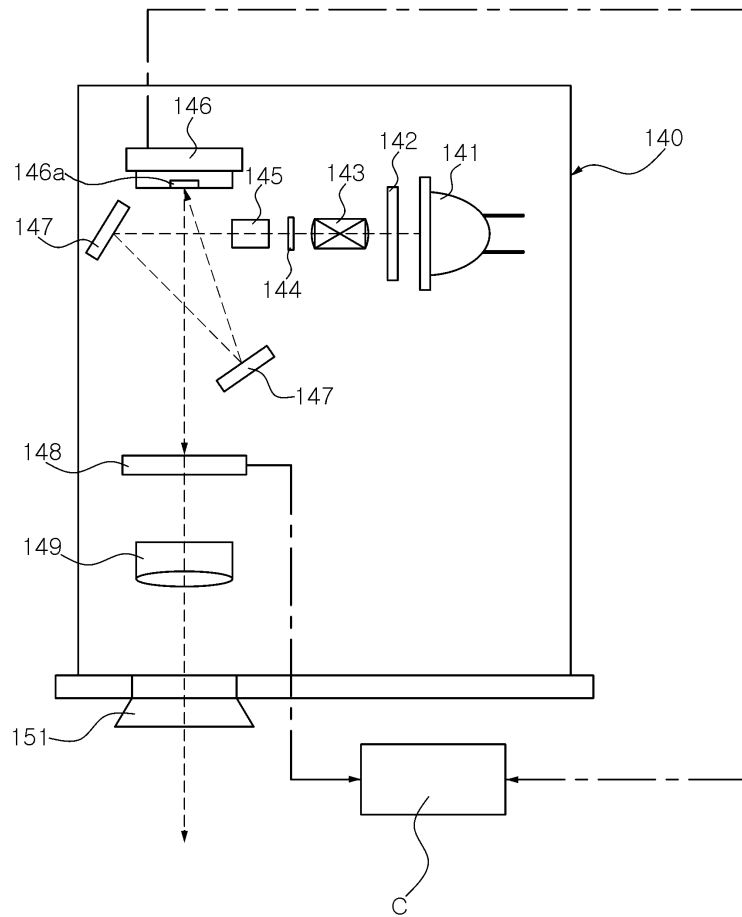
도면2



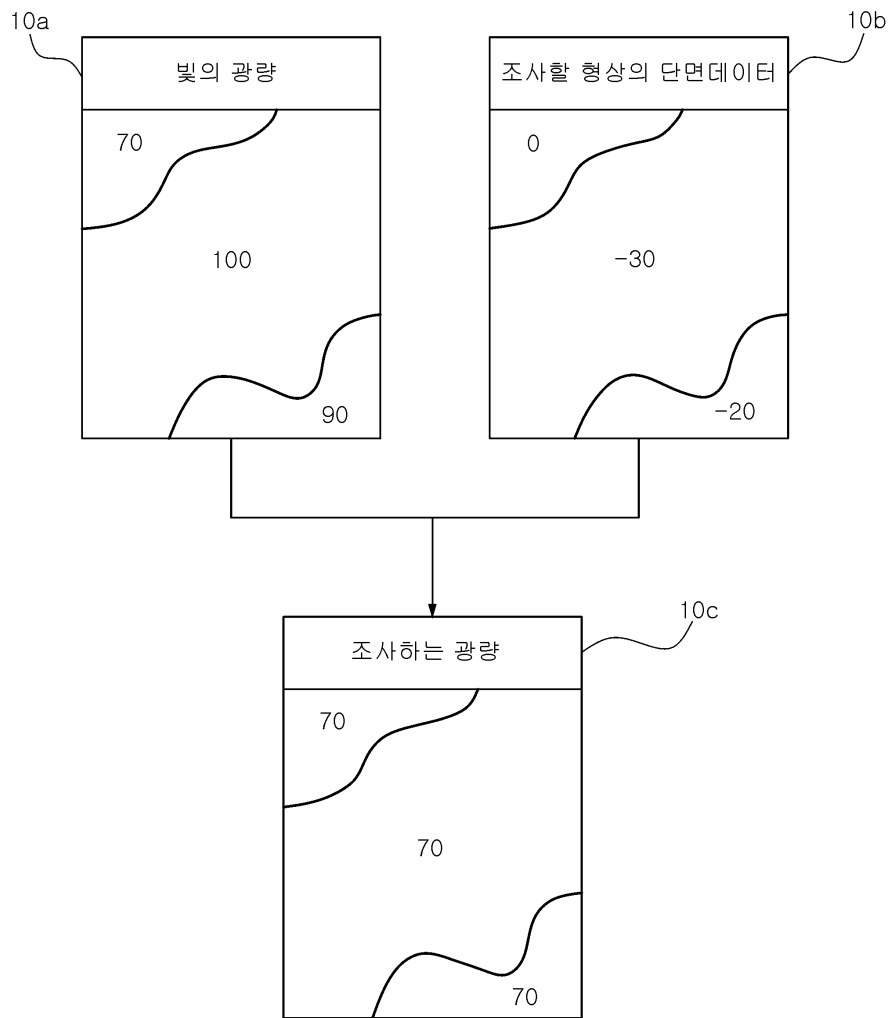
도면3



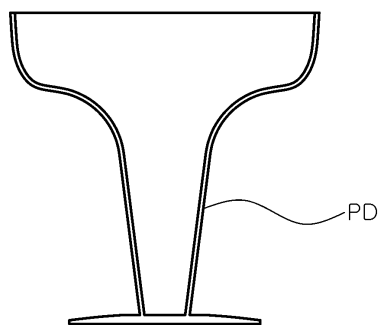
도면4



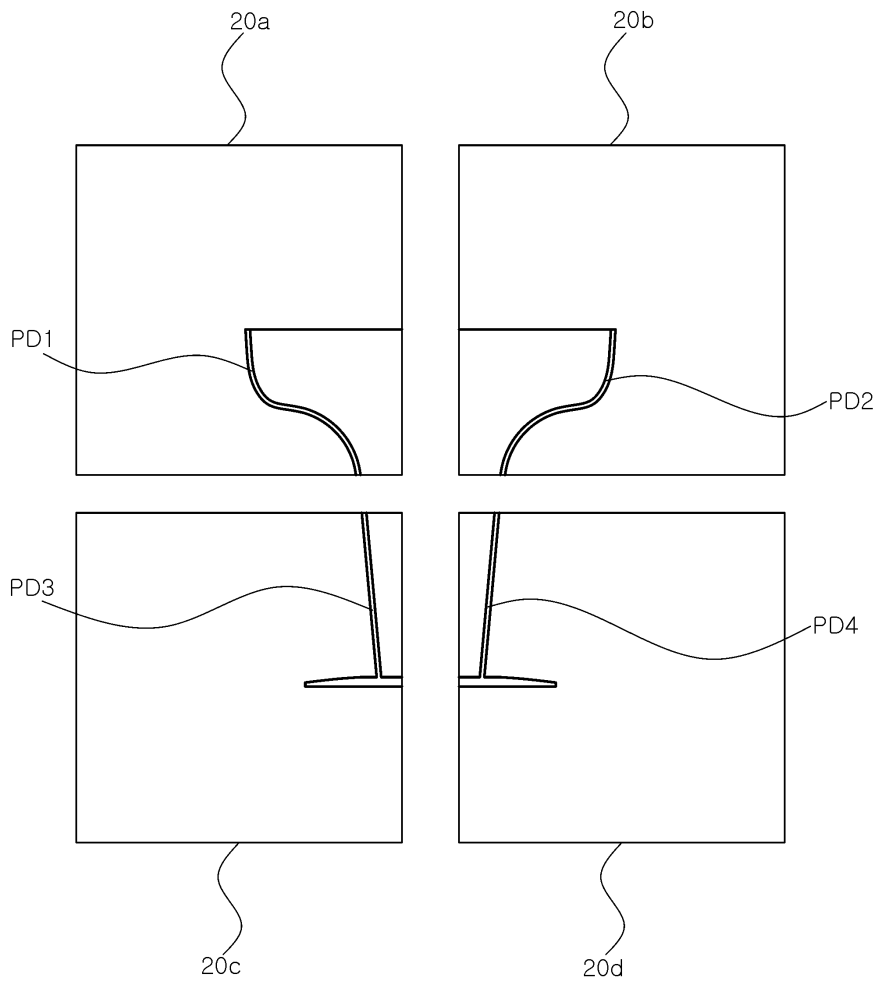
도면5



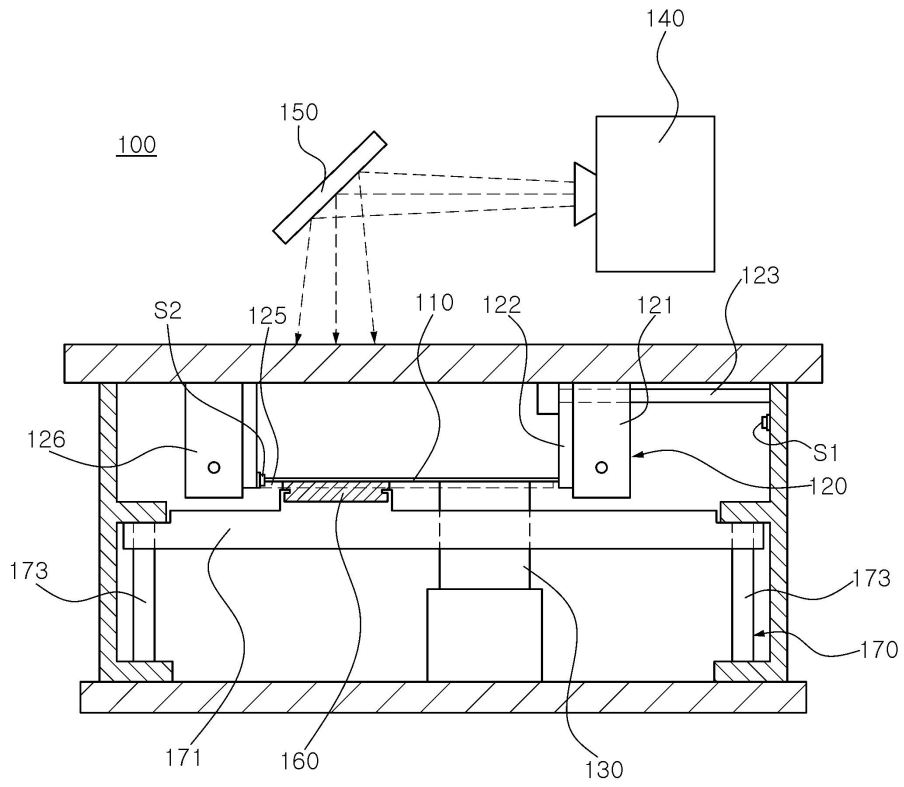
도면6



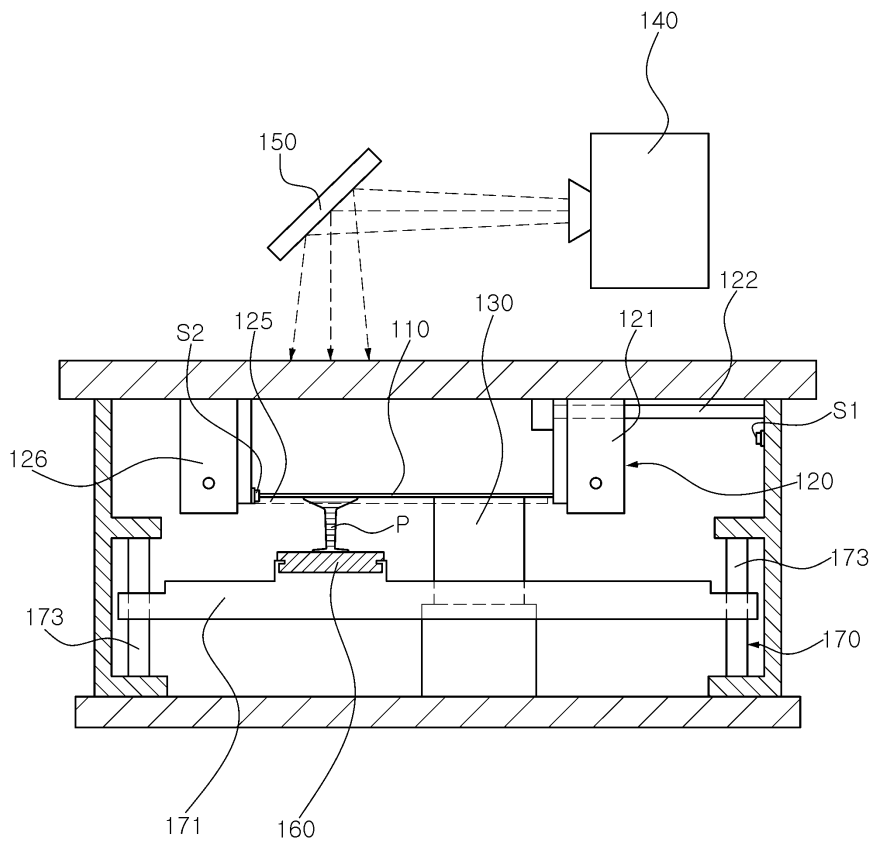
도면7



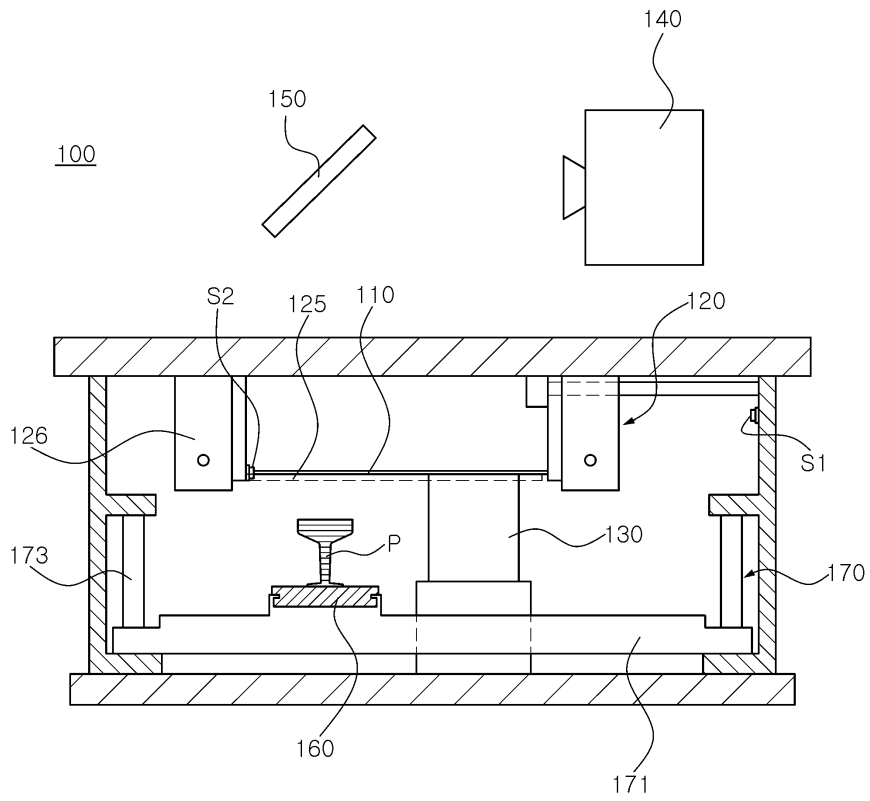
도면8a



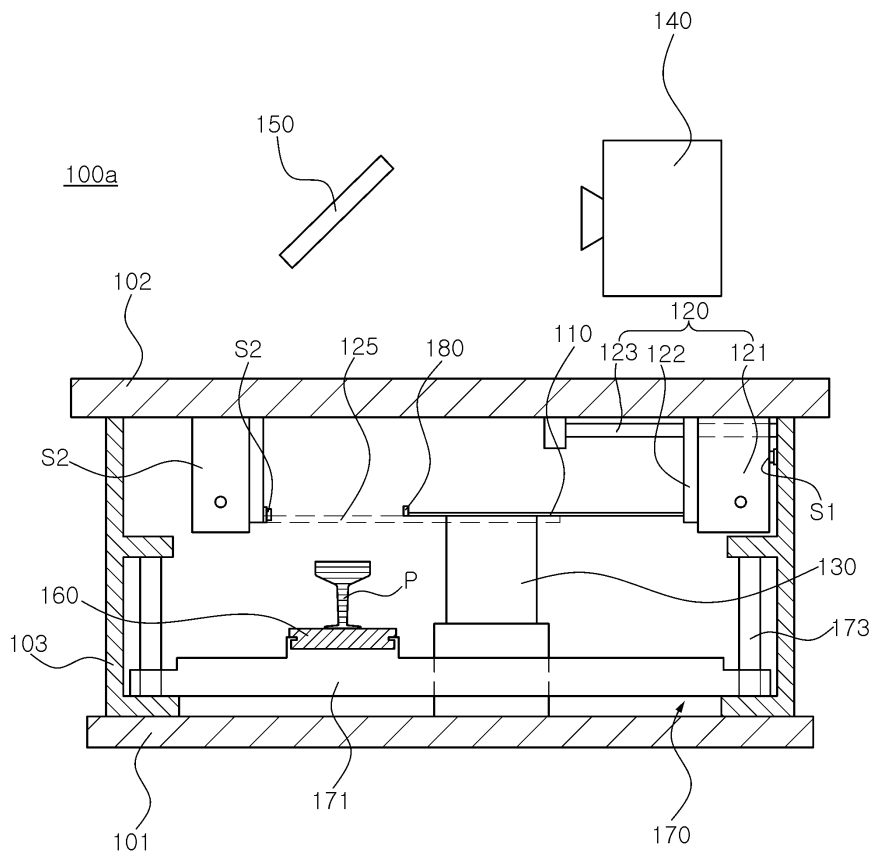
도면8b



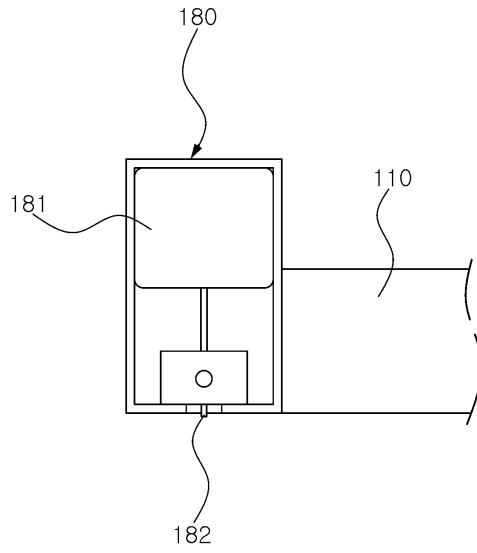
도면8c



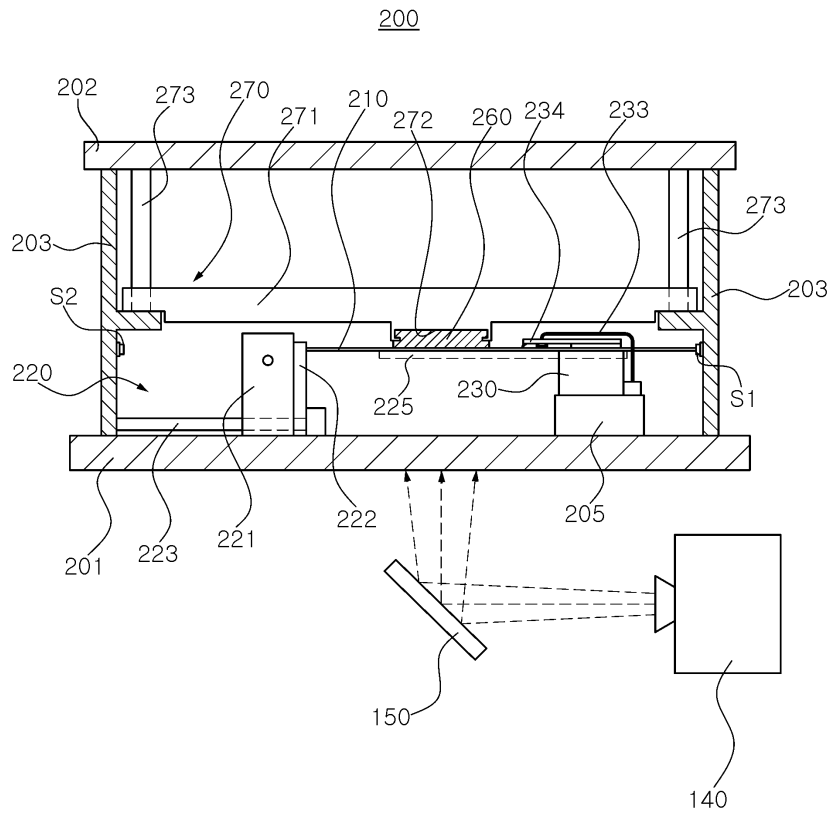
도면9



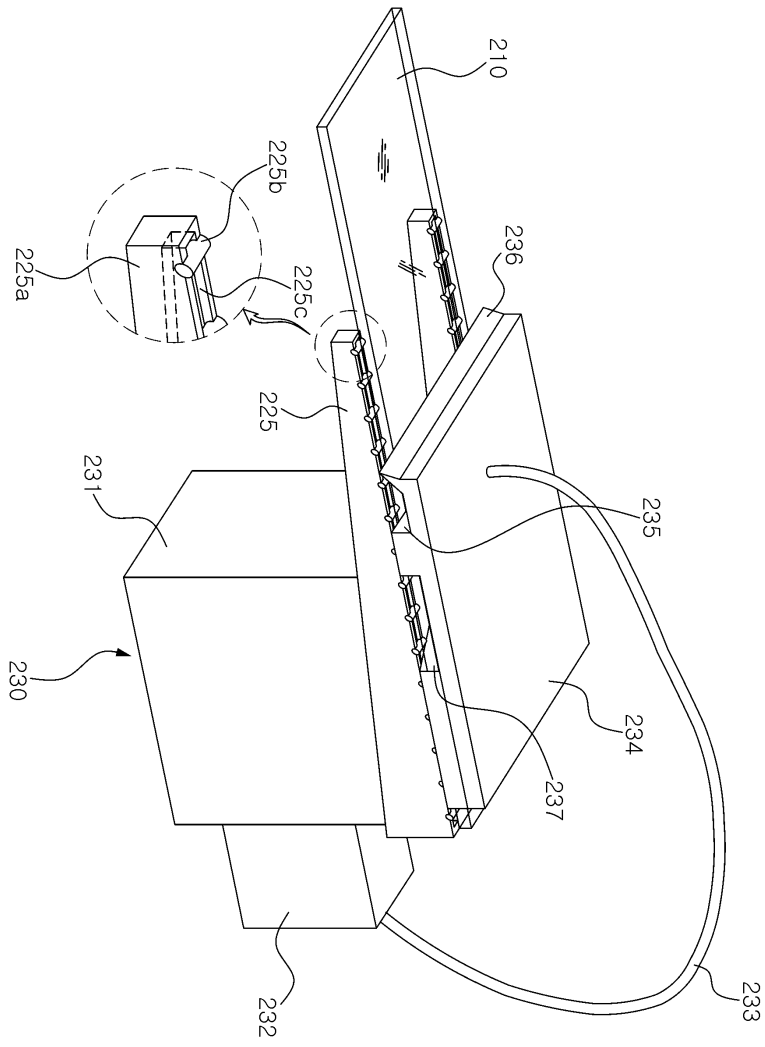
도면10



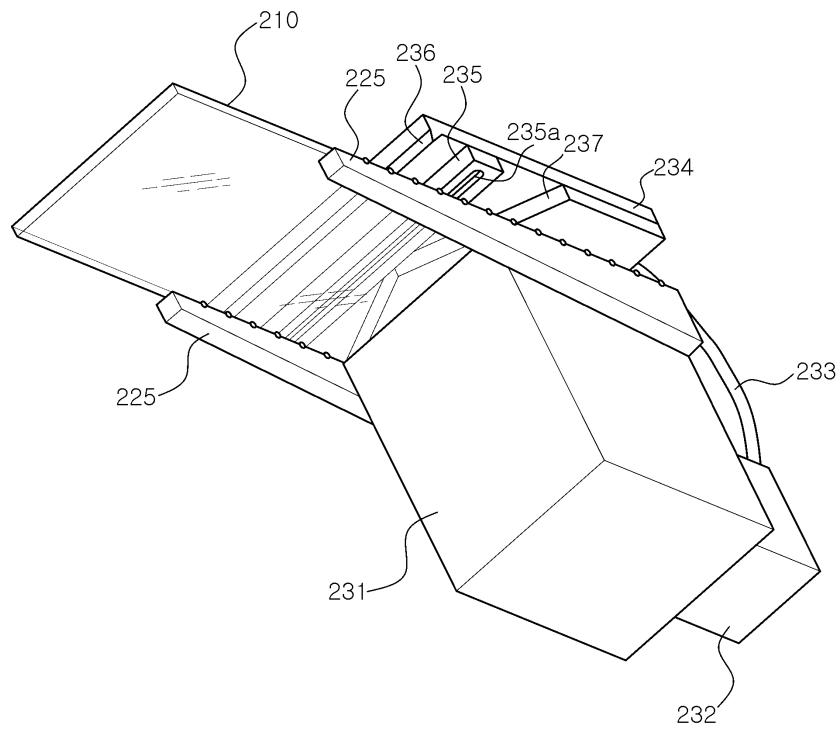
도면11



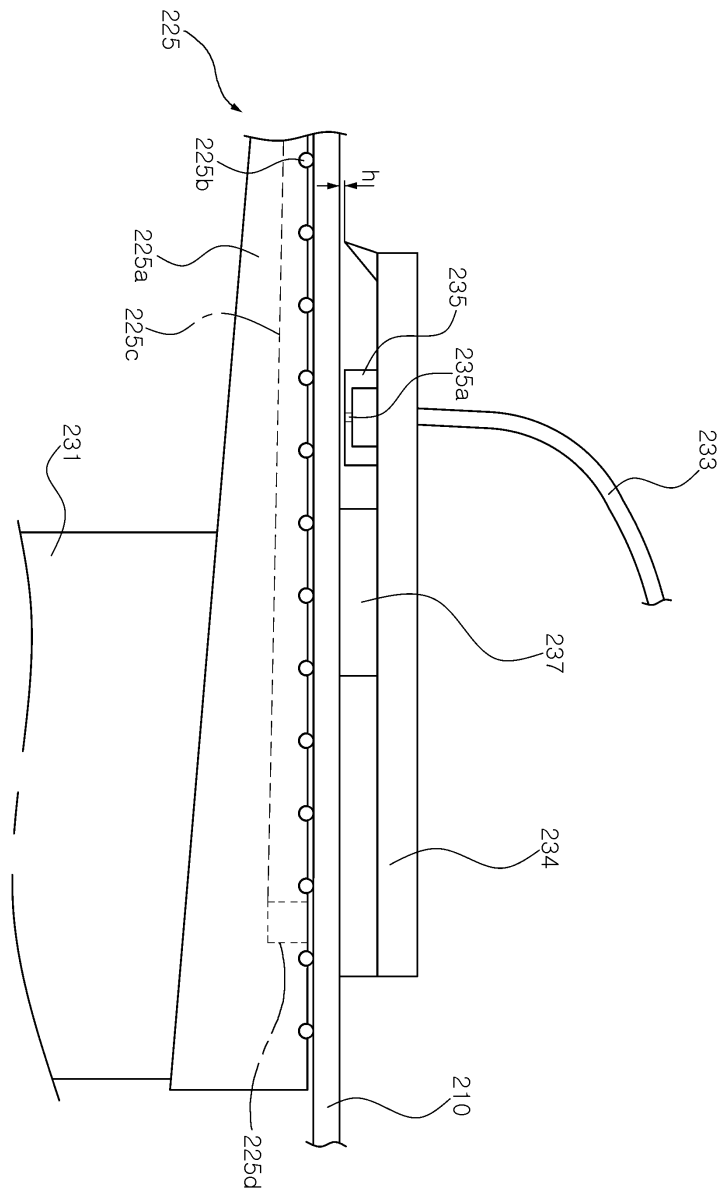
도면12



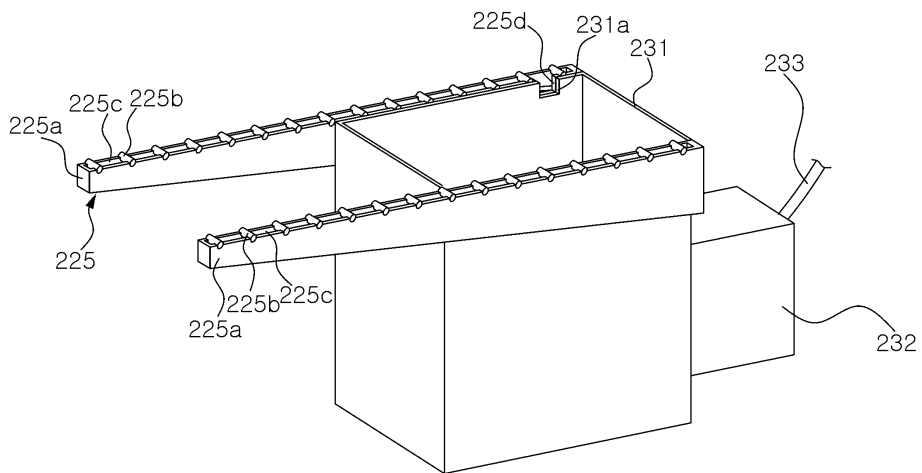
도면13



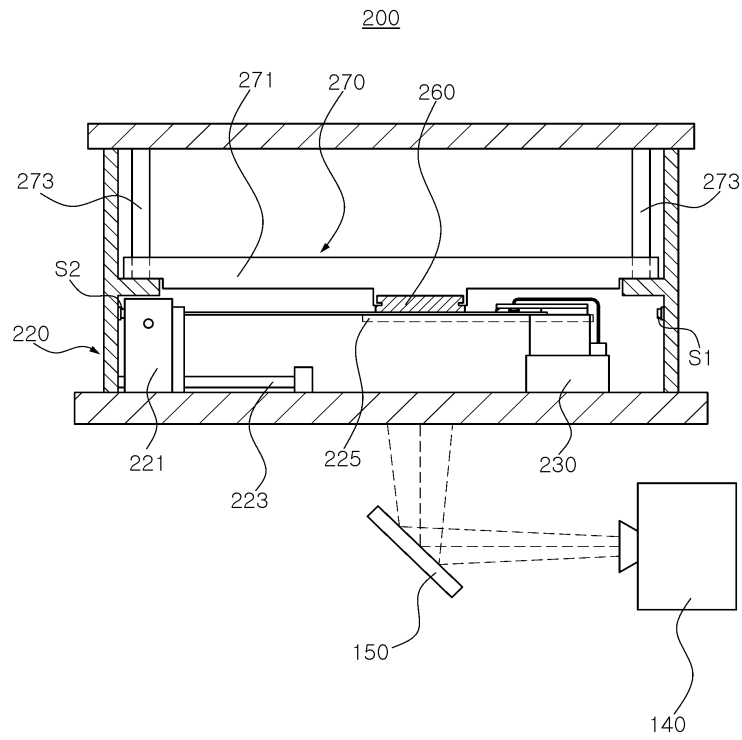
도면14



도면15



도면16a



도면16b

