



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월19일
 (11) 등록번호 10-1667522
 (24) 등록일자 2016년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 67/00 (2006.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
B33Y 50/02 (2015.01)
 (52) CPC특허분류
B29C 67/0085 (2013.01)
B29C 67/0088 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0033075
 (22) 출원일자 2015년03월10일
 심사청구일자 2015년03월10일
 (65) 공개번호 10-2016-0109153
 (43) 공개일자 2016년09월21일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007298990 A*
 JP10323906 A*
 KR1020140050093 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스팩 주식회사
 대전광역시 유성구 테크노2로 187, 미검테크노월
 드2차 에이-203 (용산동)
 (72) 발명자
김진홍
 대전광역시 유성구 테크노2로 187, 2차 A동 203호
 (용산동)
 (74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 24 항

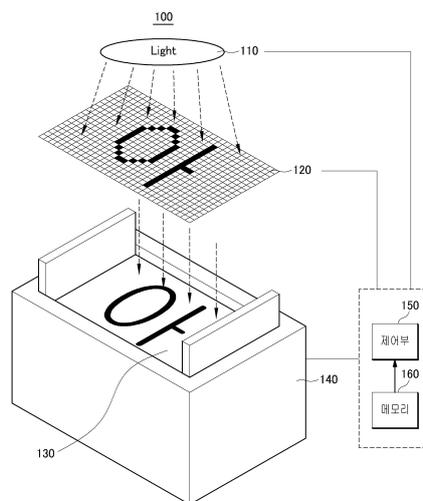
심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 **액정 매트릭스(Liquid Crystal Matrix)를 마스크로 이용한 3D 프린팅 장치 및 방법**

(57) 요약

액정 매트릭스(Liquid Crystal Matrix)를 마스크로 이용한 3D 프린팅 장치는 복수의 픽셀을 포함하고, 각 픽셀마다 기설정된 파장 대역의 광을 투과시키는 적어도 하나의 파장 필터를 포함하는 액정 매트릭스 마스크, 파장 필터마다 설치되어 광의 투과율을 조절하는 감쇄부, 경화 원료가 적층되는 시료 선반, 감쇄부 및 시료 선반을 제어하는 제어부 및 3D 도면 및 각 적층 단면에 대한 정보를 저장하는 메모리를 포함하되, 제어부는 메모리로부터 독출한 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 액정 매트릭스 마스크의 패턴을 결정하고, 액정 매트릭스 마스크의 패턴에 기초하여 감쇄부 각각의 투과율을 제어하고, 액정 매트릭스 마스크의 상부에 광을 조사하여 적층된 경화 원료를 적층 단면의 형상으로 경화시키도록 구성될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B33Y 30/00 (2013.01)

B33Y 50/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

액정 매트릭스(Liquid Crystal Matrix)를 마스크로 이용한 3D 프린팅 장치에 있어서,

복수의 픽셀을 포함하고, 각 픽셀마다 기설정된 파장 대역의 광을 투과시키는 적어도 하나의 파장 필터를 포함하는 액정 매트릭스 마스크;

상기 파장 필터마다 설치되어 광의 투과율을 조절하는 감쇄부;

경화 원료가 적층되는 시료 선반;

상기 감쇄부 및 상기 시료 선반을 제어하는 제어부; 및

3D 도면 및 각 적층 단면에 대한 정보를 저장하는 메모리

를 포함하되,

상기 제어부는 상기 메모리로부터 독출한 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 상기 액정 매트릭스 마스크의 패턴을 결정하고, 상기 액정 매트릭스 마스크의 패턴에 기초하여 상기 감쇄부 각각의 투과율을 제어하고, 상기 액정 매트릭스 마스크의 상부에 광을 조사하여 상기 적층된 경화 원료를 상기 적층 단면의 형상으로 경화시키도록 구성되되,

상기 액정 매트릭스 마스크는 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역 및 제 2 파장 대역의 광을 각각 동시에 투과시키는 적어도 2개의 파장 필터를 포함하고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료 및 상기 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료를 포함하고,

상기 제어부는 상기 적어도 2개의 파장 필터 각각의 투과율을 제어하여 상기 제 1 경화 원료 및 제 2 경화 원료 각각의 경화 비율을 결정하는, 3D 프린팅 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 경화된 적층 단면의 상부에 경화 원료가 다시 적층되도록 상기 시료 선반의 이동을 제어하도록 구성되는, 3D 프린팅 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 액정 매트릭스 마스크는 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역, 제 2 파장 대역, 제 3 파장 대역을 투과시키는 3개의 파장 필터를 포함하고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료, 상기 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료 및 상기 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 3 경화 원료를 포함하는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부에 의해 광이 조사되는 광원을 더 포함하고,

상기 광원으로부터 조사되는 광은 상기 제 1 파장 대역 내지 제 3 파장 대역을 포함하는 광대역인 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 상기 3개의 파장 필터 각각에 설치된 감쇄부의 투과율을 제어하여 상기 제 1 경화 원료, 상기 제 2 경화 원료 및 상기 제 3 경화 원료 각각의 경화 비율을 결정하는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 상기 제 2 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고, 상기 제 3 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 3 색을 나타내고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 경화 원료, 상기 제 2 경화 원료 및 상기 제 3 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 상기 경화 원료의 경화된 색이 결정되는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 상기 2개의 파장 필터 각각에 설치된 감쇄부의 투과율을 제어하여 상기 제 1 경화 원료 및 상기 제 2 경화 원료 각각의 경화 비율을 결정하는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 상기 제 2 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 경화 원료 및 상기 제 2 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 상기 경화 원료의 경화된 색이 결정되는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 경화 원료를 상기 시료 선반에 기설정된 적층 두께만큼 도포하는 경화 원료 도포 장치를 더 포함하고,

상기 제어부는 경화 원료 도포 장치가 다른 종류의 경화 원료를 순차적으로 도포하도록 제어하는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 액정 매트릭스 마스크의 패턴에 기초하여 상기 경화 원료 도포 장치가 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료를 순차적으로 도포하도록 제어하고,

상기 제 1 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 상기 제 2 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고, 상기 제 3 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 3 색을 나타내는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제 1 경화 원료가 도포된 후 상기 제 2 경화 원료가 도포되기 전에 상기 광을 조사하고, 상기 제 1 경화 원료가 세척되고 상기 제 2 경화 원료가 도포된 후에 상기 광을 조사하고, 상기 제 2 경화 원료가 세척되고 상기 제 3 경화 원료가 도포된 후에 상기 광을 조사하는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제 3 경화 원료가 도포되고 상기 광이 조사된 후에 상기 시료 선반이 하강하도록 제어하는 것인, 3D 프린팅 장치.

청구항 14

액정 매트릭스(Liquid Crystal Matrix)를 마스크로 이용한 3D 프린팅 방법에 있어서,

메모리로부터 독출한 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 액정 매트릭스 마스크의 패턴을 결정하는 단계;

상기 액정 매트릭스 마스크의 패턴에 기초하여 상기 액정 매트릭스 마스크의 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계;

상기 액정 매트릭스 마스크의 상부에 광을 조사하여 경화 원료를 상기 적층 단면의 형상으로 경화시키는 단계를 포함하되,

상기 액정 매트릭스 마스크는 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역 및 제 2 파장 대역의 광을 각각 동시에 투과시키는 적어도 2개의 파장 필터를 포함하고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료 및 상기 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료를 포함하고,

상기 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계는

상기 적어도 2개의 파장 필터 각각의 투과율을 제어하여 상기 제 1 경화 원료 및 제 2 경화 원료 각각의 경화 비율을 결정하는 단계를 포함하는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 경화된 적층 단면의 상부에 경화 원료가 다시 적층되도록 시료 선반을 기설정된 적층 두께만큼 하강시키는 단계를 더 포함하는, 3D 프린팅 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계는

상기 액정 매트릭스 마스크의 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역, 제 2 파장 대역, 제 3 파장 대역을 투과시키는 3개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계를 포함하고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료, 상기 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료 및 상기 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 3 경화 원료를 포함하는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계는

상기 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 상기 3개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하여 상기 제 1 경화 원료, 상기 제 2 경화 원료 및 상기 제 3 경화 원료 각각의 경화 비율을 결정하는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 상기 제 2 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고, 상기 제 3 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 3 색을 나타내고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 경화 원료, 상기 제 2 경화 원료 및 상기 제 3 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 상기 경화 원료의 경화된 색이 결정되는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계는

상기 액정 매트릭스 마스크의 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역 및 제 2 파장 대역을 투과시키는 2개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계를 포함하고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료 및 상기 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료를 포함하는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계는

상기 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 상기 2개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하여 상기 제 1 경화 원료 및 상기 제 2 경화 각각의 경화 비율을 결정하는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 상기 제 2 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고,

상기 경화 원료는 상기 제 1 경화 원료 및 상기 제 2 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 상기 경화 원료의 경화된 색이 결정되는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 경화 원료를 상기 경화 원료가 적층되는 시료 선반에 기설정된 적층 두께만큼 다른 종류의 경화 원료를 순차적으로 도포하는 단계를 더 포함하는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 경화 원료를 순차적으로 도포하는 단계는

제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료를 순차적으로 도포하는 것이고,

상기 제 1 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 상기 제 2 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고, 상기 제 3 경화 원료는 상기 광에 의해 경화될 경우 제 3 색을 나타내는 것인, 3D 프린팅 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 액정 매트릭스 마스크의 상부에 광을 조사하는 단계는,

상기 제 1 경화 원료가 도포된 후 상기 제 2 경화 원료가 도포되기 전에 상기 광을 조사하는 단계;

상기 제 1 경화 원료가 세척되고 상기 제 2 경화 원료가 도포된 후에 상기 광을 조사하는 단계; 및

상기 제 2 경화 원료가 세척되고 상기 제 3 경화 원료가 도포된 후에 상기 광을 조사하는 단계를 포함하는, 3D 프린팅 방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 시료 선반을 기설정된 적층 두께만큼 하강시키는 단계는

상기 제 3 경화 원료가 도포되고 상기 광이 조사된 후에 상기 시료 선반을 하강시키는 것인, 3D 프린팅 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 액정 매트릭스를 마스크로 이용한 3D 프린팅 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 3D 프린팅은 3차원으로 설계된 데이터를 기반으로 다양한 원료를 사출해 입체적인 형태의 물체를 만들어내는 기술을 말한다.
- [0003] 입체적인 형태의 물체를 만드는 방법은 고체 형태의 특정 물질을 한 층씩 쌓아올려 3차원 형태의 입체물을 제조하는 적층(AM:Additive Manufacturing) 제조 방식과 입체물을 기계 가공 등을 통하여 자르거나 깎는 절삭 가공(Subtractive Manufacturing) 제조 방식으로 나뉜다.
- [0004] 적층 제조 방식은 작동 방식이나 재료에 따라 구분된다. FDM(Fused Deposition Modeling) 방식은 플라스틱 재료를 녹여 노즐에서 분사하여 적층하는 방식으로 다른 3D 프린터보다 가격이 월등히 저렴하고 재료의 소모가 적다는 특징이 있다. SLS(Selective Laser Sintering) 방식은 분말 재료를 필드에 얇게 깔고 레이저로 선택된 부분만 소결하여 제품을 만드는 방식으로 높은 정밀도와 다양한 원료 사용 등의 장점이 있다. 또한, 3DP(3 Dimension Printing)방식은 SLS 방식과 비슷하게 분말 재료를 얇게 깔지만 레이저가 아닌 접착제를 분사하여 굳히는 방식이다. 이외에도 금속 재료를 이용한 LOM(Laminated Object Manufacturing) 방식, 광경화성 수지를 이용한 DLP(Digital Light Processing) 방식 등이 있다.
- [0005] 절삭 가공 제조 방식은 보통 4축, 혹은 5축 가공기라고도 불리며, 이미 상용화되어 산업 현장에서 널리 쓰이고 있어 3D 프린터에 주로 쓰이는 기술은 적층 제조 방식을 가리킨다.
- [0006] 이와 관련하여, 특허공개공보 제 2011-0102759는 멀티 프로젝션을 이용한 고해상도 치아 모델 제작용 3차원 프린터를 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 액정 매트릭스 마스크에 포함된 복수의 픽셀마다 각기 다른 파장 대역을 투과시키는 복수개의 파장 필터를 제공하고자 한다. 또한, 복수개의 파장 필터 마다 설치된 감쇄부를 통해, 광의 투과율을 조절하고자 한다. 또한, 3D 도면에서의 각 적층 단면에 대한 정보에 기초하여, 액정 매트릭스 마스크의 패턴을 결정하고자 한다.
- [0008] 또한, 액정 매트릭스 마스크의 패턴에 기초하여 광 투과율을 제어하고, 액정 매트릭스 마스크의 상부에 광을 조사하여, 적층된 경화 원료를 3D 도면에서의 적층 단면의 형상으로 경화시키고자 한다. 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면에 따른 액정 매트릭스(Liquid Crystal Matrix)를 마스크로 이용한 3D 프린팅 장치는 복수의 픽셀을 포함하고, 각 픽셀마다 기설정된 파장 대역의 광을 투과시키는 적어도 하나의 파장 필터를 포함하는 액정 매트릭스 마스크, 상기 파장 필터마다 설치되어 광의 투과율을 조절하는 감쇄부, 경화 원료가 적층되는 시료 선반, 상기 감쇄부 및 상기 시료 선반을 제어하는 제어부 및 3D 도면 및 각 적층 단면에 대한 정보를 저장하는 메모리를 포함한다. 상기 제어부는 상기 메모리로부터 독출한 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 상기 액정 매트릭스 마스크의 패턴을 결정하고, 상기 액정 매트릭스 마스크의 패턴에 기초하여 상기 감쇄부 각각의 투과율을 제어하고, 상기 액정 매트릭스 마스크의 상부에 광을 조사하여 상기 적층된 경화 원료를 상기 적층 단면의 형상으로 경화시키도록 구성될 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명의 제 2 측면에 따른 액정 매트릭스를 마스크로 이용한 3D 프린팅 방법은 메모리로부터 독출한 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 액정 매트릭스 마스크의 패턴을 결정하는 단계, 상기 액정 매트릭스 마스크의 패턴에 기초하여 상기 액정 매트릭스 마스크의 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계, 상기 액정 매트릭스 마스크의 상부에 광을 조사하여 경화 원료를 상기 적층 단면의 형상으로 경화시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본 발명을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 기재된 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 3D 프린팅 장치는 액정 매트릭스 마스크에 포함된 복수의 픽셀마다 각기 다른 파장 대역을 투과시키는 복수개의 파장 필터 및 각 파장 필터마다 복수의 감쇄부를 제공할 수 있다. 또한, 3D 프린팅 장치는 감쇄부를 통해 복수개의 파장 필터를 통과하는 광의 세기를 조절하여, 복수개의 파장 대역의 광을 조사할 수 있어, 경화 원료의 경화된 색을 다양하게 제공할 수 있다. 또한, 3D 프린팅 장치는 3D 도면에서의 각 적층 단면에 대한 정보에 기초하여, 액정 매트릭스 마스크의 패턴을 결정하고, 액정 매트릭스 마스크의 패턴에 기초하여 광의 투과율을 제어할 수 있다. 또한, 3D 프린팅 장치는 액정 매트릭스 마스크의 상부에 광을 조사하여, 적층된 경화 원료를 3D 도면에서의 적층 단면의 형상으로 경화시킬 수 있다. 여기서, 경화 원료와 액정 매트릭스 마스크가 근접 거리 범위(예를 들어, 10mm 이하)에 있기 때문에, 경화 원료로의 근거리 조사가 가능하며, 적층 단면의 형상에 대한 해상도는 높아질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 3D 프린팅 장치의 예시 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 장치의 제어부 및 메모리를 도시한 블록도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 액정 매트릭스 마스크의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 3D 프린팅 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 3D 프린팅 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 액정 매트릭스를 마스크로 이용한 3D 프린팅 방법의 일예를 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0015] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0016] 본 명세서에 있어서 '부(部)'란, 하드웨어에 의해 실현되는 유닛(unit), 소프트웨어에 의해 실현되는 유닛, 양방을 이용하여 실현되는 유닛을 포함한다. 또한, 1 개의 유닛이 2 개 이상의 하드웨어를 이용하여 실현되어도 되고, 2 개 이상의 유닛이 1 개의 하드웨어에 의해 실현되어도 된다.

[0017] 본 명세서에 있어서 단말 또는 디바이스가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부는 해당 단말 또는 디바이스와 연결된 서버에서 대신 수행될 수도 있다. 이와 마찬가지로, 서버가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부도 해당 서버와 연결된 단말 또는 디바이스에서 수행될 수도 있다.

[0018] 이하, 첨부된 구성도 또는 처리 흐름도를 참고하여, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 설명하도록 한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, 3D 프린팅 장치(100)의 예시 도면이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 3D 프린팅 장치(100)는 광원(110), 액정 매트릭스 마스크(120), 시료 선반(130), 경화 원료 도포 장치(140), 제어부(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다. 다만, 이러한 도 1의 3D 프린팅 장치(100)는 본 발명의 일 실시예에 불과하므로 도 1을 통해 본 발명이 한정 해석되는 것은 아니며, 본 발명의 다양한 실시예들에 따라 도 1과 다르게 구성될 수도 있다.

[0021] 광원(110)은 경화 원료의 고체화 반응을 일으킬 수 있는 UV(Ultraviolet Ray) 광일 수 있다. 광원(110)은 광대역 파장의 광으로서 예를 들면, 100nm 내지 500nm 파장 대역을 포함하는 광일 수 있다.

[0022] 액정 매트릭스 마스크(120)는 제어부(150)에 의해 광원(110)로부터 조사되는 광을 경화 원료의 상부에 투과시킬 수 있다. 액정 매트릭스 마스크(120)는 복수의 픽셀을 포함하고, 각각의 픽셀마다 기설정된 파장 대역의 광을

투과시키는 적어도 하나의 파장 필터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 액정 매트릭스 마스크(120)는 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역, 제 2 파장 대역, 제 3 파장 대역을 투과시키는 3개의 파장 필터를 포함할 수 있다. 또는, 액정 매트릭스 마스크(120)는 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역 및 제 2 파장 대역을 투과시키는 2개의 파장 필터를 포함할 수 있다. 픽셀마다 포함된 필터의 개수는 1개일 수도 있고, 4개 이상일 수도 있으나, 본 발명은 예시된 필터의 개수에 제한되지 않는다.

[0023] 또한, 액정 매트릭스 마스크(120)에 포함된 파장 필터 각각에 감쇄부(미도시)가 설치되어 있으며, 감쇄부(미도시)를 통해서 광원(110)으로부터 조사되는 광의 투과율이 조절될 수 있다. 예를 들어, 3D 프린팅 장치(100)는 제어부(150)의 제어를 통해 액정 매트릭스 마스크(120)에 전기 신호를 인가하고 감쇄부(미도시)를 통해 광의 투과율을 조절함으로써, 액정 매트릭스 마스크(120)의 복수의 픽셀(pixel)을 개폐하거나 개폐율을 조절할 수 있고, 개방된 픽셀로, 광을 투과시킬 수 있다.

[0024] 또한, 메모리(160)로부터 독출된 3D 도면의 각 적층 단면에 기초하여, 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴(예를 들어, "아")이 결정되고, 또한, 감쇄부(미도시) 각각의 투과율이 제어될 수 있다. 예를 들면, 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴에 대응하는 복수의 픽셀은 오픈되어, 광이 투과할 수 있도록 설정될 수 있다. 3D 도면의 각 적층 단면에 기초하여, 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴이 결정되는 방법은 공지된 다양한 기술 중 어느 하나가 채택될 수 있다.

[0025] 시료 선반(130)은 경화 원료가 적층되는 선반으로, 제어부(150)의 제어를 통해 기설정된 적층 두께만큼 순차적으로 하강 또는 승강될 수 있다.

[0026] 경화 원료 도포 장치(140)는 경화 원료를 시료 선반(130)에 기설정된 적층 두께만큼 도포할 수 있다. 여기서, 경화 원료는 액정 매트릭스 마스크(120)를 통과한 광에 의해 고체 상태로 경화될 수 있다. 또한, 시료 선반(130)에 적층된 경화 원료는 액정 매트릭스 마스크(120)를 통과한 광에 의해 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴에 대응되는 적층 단면의 형상(예를 들어, "아")으로 경화될 수 있다.

[0027] 예를 들어, 365nm의 파장 대역의 광에 의해 경화되는 액체 폴리머 재료에 365nm의 파장 대역의 광이 조사된 경우, 액체 폴리머 재료는 조사된 부분만 경화될 수 있다.

[0028] 이러한, 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료, 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료 및 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 3 경화 원료를 포함할 수 있다. 이 때, 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료가 혼합된 경화 원료의 경화된 색은 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 결정될 수 있다.

[0029] 예를 들어, 아크릴레이트(Acrylate) 레드(red) 경화 원료가 UV 광에 의해 경화되면, 해당 경화 원료의 경화된 색은 붉은색으로 나타날 수 있다. 또한, 아크릴레이트 그린(green) 경화 원료가 UV 광에 의해 경화되면, 해당 경화 원료의 경화된 색은 녹색으로 나타낼 수 있다. 또한, 아크릴레이트 블루(blue) 경화 원료가 UV 광에 의해 경화되면, 해당 경화 원료의 경화된 색은 파란색으로 나타낼 수 있다. 또한, 아크릴레이트 칼본(carbon) 경화 원료가 UV 광에 의해 경화되면, 해당 경화 원료의 경화된 색은 검정색으로 나타낼 수 있다.

[0030] 이하에서는 도 1의 3D 프린팅 장치(100)의 제어부(150) 및 메모리(160)에 대해 구체적으로 설명한다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 장치(100)의 제어부(150) 및 메모리(160)를 도시한 블록도이다.

[0032] 제어부(150)는 광원(110)으로부터의 광이 액정 매트릭스 마스크(120)로 조사되도록 제어할 수 있다. 여기서, 광원은 제 1 파장 대역 내지 제 3 파장 대역을 포함하는 광대역 파장의 광일 수 있다.

[0033] 제어부(150)는 메모리(160)로부터 독출한 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴을 결정할 수 있다. 여기서, 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴은 적층 단면의 형태에 따라 변경될 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시 예에 있어서, 액정 매트릭스 마스크(120)는 복수의 픽셀 각각마다, 제 1 파장 대역, 제 2 파장 대역, 제 3 파장 대역을 투과시키는 3개의 파장 필터를 포함할 수 있다. 본 발명의 다른 실시 예에 있어서, 액정 매트릭스 마스크(120)는 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역 및 제 2 파장 대역을 투과시키는 2개의 파장 필터를 포함할 수 있다.

[0034] 제어부(150)는 감쇄부(미도시) 및 시료 선반(130)의 구동을 제어할 수 있다.

[0035] 제어부(150)는 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴에 기초하여 감쇄부(미도시) 각각을 제어할 수 있다. 예를 들

면, 제어부(150)는 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴에 기초하여 감쇄부(미도시)를 통해 액정 매트릭스 마스크(120)의 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절할 수 있다.

[0036] 제어부(150)는 액정 매트릭스 마스크(120)의 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역, 제 2 파장 대역, 제 3 파장 대역을 통과시키는 3개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 감쇄부(미도시)를 제어할 수 있다.

[0037] 제어부(150)는 적층 단면에 대한 정보에 기초하여, 3개의 파장 필터 각각에 설치된 감쇄부(미도시)의 투과율을 제어하여, 경화 원료의 경화 비율을 결정할 수 있다. 여기서, 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료, 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료 및 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 3 경화 원료를 포함할 수 있다. 제 1 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 제 2 경화 원료는 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고, 제 3 경화 원료는 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 3 색을 나타낼 수 있다. 만일, 경화 원료가 광에 의해 경화된 경우, 경화 원료의 경화된 색은 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 결정될 수 있다.

[0038] 본 발명의 다른 실시 예에 있어서, 제어부(150)는 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 2개의 파장 필터 각각에 설치된 감쇄부(미도시)의 투과율을 제어하여 경화 원료의 경화 비율을 결정할 수 있다. 여기서, 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료 및 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료를 포함할 수도 있다. 제 1 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 제 2 경화 원료는 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타낼 수 있다. 만일, 경화 원료가 광에 의해 경화된 경우, 경화 원료의 경화된 색은 제 1 경화 원료 및 제 2 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 결정될 수 있다.

[0039] 예를 들면, 제어부(150)가 액정 매트릭스 마스크(120)의 각 파장 필터의 각 감쇄부(미도시)의 투과율을 제어하여 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 붉은색을 나타내는 제 1 경화 원료, 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 녹색을 나타내는 제 2 경화 원료, 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 파란색을 나타내는 제 3 경화 원료가 균일하게 혼합되어 있는 경화 원료에 제 1 파장 대역의 광은 0%, 제 2 파장 대역의 광은 66%, 제 3 파장 대역의 광은 88%가 조사된 경우, 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료가 혼합되어 있는 경화 원료가 경화된 색은 청록색일 수 있다.

[0040] 또한, 제어부(150)가 액정 매트릭스 마스크(120)의 각 파장 필터의 각 감쇄부(미도시)의 투과율을 제어하여 동일한 경화 원료에 제 1 파장 대역의 광은 100%, 제 2 파장 대역의 광은 100%, 제 3 파장 대역의 광은 0%가 경화 원료에 조사된 경우, 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료가 혼합되어 있는 경화 원료가 경화된 색은 노란색일 수 있다.

[0041] 제어부(150)는 경화 원료 도포 장치(140)로 하여금 경화 원료를 시료 선반(130)에 기설정된 적층 두께만큼 도포하도록 제어할 수 있다.

[0042] 제어부(150)는 경화 원료 도포 장치(140)가 다른 종류의 경화 원료를 순차적으로 도포하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴에 기초하여 경화 원료 도포 장치(140)가 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료를 순차적으로 도포하도록 제어할 수 있다. 이 때, 제 1 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 제 2 경화 원료는 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고, 제 3 경화 원료는 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 3 색을 나타낼 수 있다.

[0043] 제어부(150)는 액정 매트릭스 마스크(120)의 상부에 광을 조사하여 시료 선반(130)에 적층된 경화 원료를 적층 단면의 형상으로 경화시킬 수 있다. 또한, 제어부(150)는 경화된 적층 단면의 상부에, 경화 원료가 다시 적층되도록 시료 선반(130)의 이동을 제어할 수 있다.

[0044] 예를 들어, 제어부(150)는 시료 선반(130)에 적층된 경화 원료로서 예를 들어, 제 1 경화 원료 내지 제 2 경화 원료를 포함하는 경화 원료에, 광을 조사함으로써, 경화 원료를 제 1 적층 단면의 형상으로 경화시킬 수 있다. 이후, 제어부(150)는 경화된 제 1 적층 단면의 상부에, 경화 원료가 다시 적층되도록 시료 선반(130)을 기설정된 적층 두께만큼 하강시킬 수 있다. 그리고, 제어부(150)는 경화된 경화 원료의 상부에 적층된 경화 원료에 다시 광을 조사하여 해당 경화 원료를 제 2 적층 단면의 형상으로 경화시킬 수 있다.

[0045] 본 발명의 다른 실시 예에 있어서, 제어부(150)는 경화 원료가 적층되는 시료 선반(130)에, 경화 원료를 기설정된 적층 두께만큼 다른 종류의 경화 원료를 순차적으로 도포하도록 경화 원료 도포 장치(140)를 제어할 수

있다.

- [0046] 예를 들어, 제어부(150)는 제 1 경화 원료를 시료 선반(130)에 도포한 후, 제 2 경화 원료가 도포되기 전에 제 1 파장 대역의 광을 조사하여, 제 1 경화 원료를 적층 단면의 제 1 형상으로 경화시킬 수 있다. 그리고, 제어부(150)는 제 1 경화 원료를 세척하고, 제 2 경화 원료를 시료 선반(130)에 도포한 후에 제 2 파장 대역의 광을 조사하여, 제 2 경화 원료를 적층 단면의 제 2 형상으로 경화시킬 수 있다. 그리고, 제어부(150)는 제 2 경화 원료를 세척하고, 제 3 경화 원료를 시료 선반(130)에 도포한 후, 제 3 파장 대역의 광을 조사하여, 제 3 경화 원료를 적층 단면의 제 3 형상으로 경화시킬 수 있다. 이후, 제어부(150)는 시료 선반(130)이 하강하도록 제어할 수 있다.
- [0047] 메모리(160)는 3D 도면 및 3D 도면의 각 적층 단면에 대한 정보를 저장할 수 있다.
- [0048] 메모리(160)는 3D 프린팅 장치(100) 내부의 각 구성요소들 간에 입력 및 출력되는 데이터를 저장하고, 3D 프린팅 장치(100)와 3D 프린팅 장치(100) 외부의 구성요소들간에 입력 및 출력되는 데이터를 저장할 수 있다. 이러한 메모리(160)의 일 예에는 3D 프린팅 장치(100) 내부 또는 외부에 존재하는 하드디스크드라이브, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 플래쉬메모리 및 메모리카드 등이 포함된다.
- [0049] 한편, 당업자라면, 제어부(150) 및 메모리(160) 각각이 분리되어 구현되거나, 이 중 하나 이상이 통합되어 구현될 수 있음을 충분히 이해할 것이다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 액정 매트릭스 마스크의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0051] 액정 매트릭스 마스크(120)에는 경화 원료가 경화되는 파장에 기초하여, 복수개의 파장 필터(30)가 삽입될 수 있다. 예를 들어, 1 픽셀당 150nm, 500nm, 800nm 각각의 3개의 파장 필터(30)가 액정 매트릭스 마스크(120)에 삽입될 수 있다. 본 명세서에서 예시된 파장 대역은 예시일뿐, 본 발명은 특정 파장 대역에 제한되지 않는다. 액정 매트릭스 마스크(120)는 경화 원료의 특성에 따라, 사용 파장이 달라질 수 있다. 또한, 액정 매트릭스 마스크(120)에는 1 픽셀에 포함된 복수개의 파장 필터마다 광의 투과율을 조절할 수 있는 감쇄부(30)가 설치되어 있고, 해당 파장의 광의 조사시에 해당 파장의 광의 투과율이 조절될 수 있다.
- [0052] 따라서, 3D 프린팅 장치(100)는 제어부(150)의 제어에 의해 1개의 픽셀에 포함된 복수개의 파장 필터마다 광의 투과율을 조절하여, 각 파장에 따라 경화되는 경화 원료의 비율을 조절할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 장치(100)에서 사용되는 경화 원료에는 복수 개의 분말 또는 액체 상태의 경화 원료가 섞여있을 수 있다. 예를 들어, 경화 원료는 150nm 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료, 500nm 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료, 800nm 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 3 경화 원료가 혼합된 경화 원료일 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 제 1 경화 원료가 경화되면 빨간색을 나타내며, 제 2 경화 원료가 경화되면 노란색을 나타내며, 제 3 경화원료가 경화되면 파란색을 나타내는 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 장치(100)가 경화 원료에, 150nm 파장 대역의 광을 20%의 비율로 조사하고, 500nm 파장 대역의 광을 40%의 비율로 조사하고, 800nm 파장 대역의 광을 100%의 비율로 조사하게 되면, 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료가 혼합된 경화 원료에서, 제 1 경화원료가 20%만큼 경화되고, 제 2 경화원료가 40%만큼 경화되고, 제 3 경화원료가 100%만큼 경화되며, 경화된 경화 원료의 색은 각 경화 원료가 경화된 비율에 해당하는 색을 나타낼 수 있다.
- [0055] 본 발명의 3D 프린팅 장치(100)에서 사용되는 경화 원료의 경화된 색은 광의 투과율, 조사된 광의 파장 대역에 따라 다양하게 나타날 수 있다.
- [0056] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 장치(100)는 액정 매트릭스 마스크가 경화 원료와 근접 거리(예를 들어, 10mm이하)에 위치할 수 있기 때문에, 3D 프린팅의 해상도를 높일 수 있다. 또한, 본 발명의 3D 프린팅 장치는 액정 매트릭스 마스크에 포함된 복수의 픽셀 크기에 의해 정밀도가 결정되기 때문에, 해당 복수의 픽셀 크기를 조절(예를 들어, 셀 크기를 5um까지 조절)함으로써, 3D 프린팅의 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0057] 또한, 본 발명의 3D 프린팅 장치(100)는 픽셀마다 각기 다른 파장 필터가 설치되어 있기 때문에, 동시에 서로 다른 파장의 광을 동시에 조사할 수 있고, 액정 매트릭스 마스크(120)의 크기를 대형화(예를 들어, 1m*1m 이상)할 수 있다.
- [0058] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 프린팅 장치(100)는 면 방식의 적층 방식으로 적층 단면을 쌓아 올리기 때문에, 종래의 3D 프린팅 방법에 비해 3D 프린팅 속도를 획기적으로 향상시킬 수 있다.

- [0059] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 3D 프린팅 장치(100)의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 도면부호 (a) 및 (b)를 살펴보면, 3D 프린팅 장치(100)는 제어부(150)의 제어를 통해 광원(110)을 액정 매트릭스 마스크(120)를 통해 경화 원료로 조사하여, 해당 경화 원료를 적층 단면(400)의 형상(액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴에 대응됨)으로 경화시키고, 경화된 적층 단면(400)의 최상단에 경화 원료가 기설정된 적층 두께만큼 다시 적층되도록, 시료 선반(130)을 해당 적층 두께만큼 순차적으로 하강시키면서, 위와 같은 동작을 반복 수행하여 3D 프린팅을 수행할 수 있다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 3D 프린팅 장치(100)의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 경화 원료 도포 장치(140)는 도 1에서의 경화 원료 도포 장치(140)와 다른 형태일 수도 있다.
- [0063] (a) 단계에서, 3D 프린팅 장치(100)는 제어부(150)의 제어에 통해 경화 원료 도포 장치(140)를 좌우로 이동시키면서 빨간색용 경화 원료를 시료 선반(130)에 기설정된 두께만큼 도포한 후, 액정 매트릭스 마스크(120)의 제 1 패턴에 기초하여, 광원(110)을 액정 매트릭스 마스크(120)를 통해 경화 원료에 조사하여 빨간색용 경화 원료를 제 1 적층 단면의 제 1 형상(50)으로 경화시킬 수 있다.
- [0064] (b) 단계에서, 3D 프린팅 장치(100)는 제어부(150)의 제어에 통해 빨간색용 경화 원료를 세척한 후, 경화 원료 도포 장치(140)를 좌우로 이동시키면서 녹색용 경화 원료를 시료 선반(130)에 기설정된 두께만큼 도포하고, 액정 매트릭스 마스크(120)의 제 2 패턴에 기초하여, 광원(110)을 액정 매트릭스 마스크(120)를 통해 경화 원료에 조사하여 녹색용 경화 원료를 제 1 적층 단면의 제 2 형상(51)으로 경화시킬 수 있다.
- [0065] (c) 단계에서, 3D 프린팅 장치(100)는 제어부(150)의 제어에 통해 녹색용 경화 원료를 세척한 후, 경화 원료 도포 장치(140)를 좌우로 이동시키면서 파란색용 경화 원료를 시료 선반(130)에 기설정된 두께만큼 도포하고, 액정 매트릭스 마스크(120)의 제 3 패턴에 기초하여, 광원(110)을 액정 매트릭스 마스크(120)를 통해 경화 원료에 조사하여 파란색용 경화 원료를 제 1 적층 단면의 제 3 형상(52)으로 경화시킬 수 있다.
- [0066] 이후, 3D 프린팅 장치(100)는 제어부(150)의 제어에 통해 파란색용 경화 원료를 세척하고, 시료 선반(130)을 해당 적층 두께만큼 하강시킬 수 있다. 3D 프린팅 장치(100)는 제어부(150)의 제어에 통해 위와 같은 동작을 반복 수행함으로써, 3D 프린팅을 제작할 수 있다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 액정 매트릭스를 마스크로 이용한 3D 프린팅 방법의 일예를 도시한 순서도이다.
- [0068] 도 6를 참조하면, 단계 S601에서 3D 프린팅 장치(100)는 메모리(160)로부터 독출한 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 액정 매트릭스 마스크의 패턴을 결정할 수 있다. 여기서, 메모리(160)는 3D 도면 및 각 적층 단면에 대한 정보를 저장할 수 있다.
- [0069] 단계 S603에서 3D 프린팅 장치(100)는 액정 매트릭스 마스크(120)의 패턴에 기초하여 액정 매트릭스 마스크(120)의 각 픽셀의 각 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절할 수 있다.
- [0070] 단계 S605에서 3D 프린팅 장치(100)는 액정 매트릭스 마스크(120)의 상부에 광을 조사하여 경화 원료를 적층 단면의 형상으로 경화시킬 수 있다.
- [0071] 도 6에는 도시되지 않았으나, 3D 프린팅 방법은 단계(S605) 이후에, 경화된 적층 단면의 상부에 경화 원료가 다시 적층되도록 시료 선반(130)을 기설정된 적층 두께만큼 하강시키는 단계(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0072] 도 6에는 도시되지 않았으나, 3D 프린팅 방법은 단계(S603)에서, 액정 매트릭스 마스크(120)의 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역, 제 2 파장 대역, 제 3 파장 대역을 투과시키는 3개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이 때, 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료, 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료 및 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 3 경화 원료를 포함할 수 있다.
- [0073] 도 6에는 도시되지 않았으나, 3D 프린팅 방법은 단계(S603)에서, 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 3개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하여 제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료 각각의 경화 비율을 결정할 수 있다. 여기서, 제 1 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 제 2 경화 원료는 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고, 제 3 경화 원료는 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 3 색을 나타낼 수 있다. 경화 원료의 경화된 색은 제 1 경화 원료, 제 2 경

화 원료 및 제 3 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 결정될 수 있다.

- [0074] 도 6에는 도시되지 않았으나, 3D 프린팅 방법은 단계(S603)에서, 액정 매트릭스 마스크(120)의 각 픽셀마다, 제 1 파장 대역 및 제 2 파장 대역을 투과시키는 2개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하는 단계(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이 때, 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 1 경화 원료 및 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화되는 제 2 경화 원료를 포함할 수 있다.
- [0075] 도 6에는 도시되지 않았으나, 3D 프린팅 방법은 단계(S603)에서, 적층 단면에 대한 정보에 기초하여 2개의 파장 필터를 통과하는 광의 투과율을 조절하여 제 1 경화 원료 및 제 2 경화 각각의 경화 비율을 결정할 수 있다. 여기서, 제 1 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 제 2 경화 원료는 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타낼 수 있다. 이렇게, 경화 원료의 경화된 색은 제 1 경화 원료 및 제 2 경화 원료 각각의 경화 비율에 따라 결정될 수 있다.
- [0076] 도 6에는 도시되지 않았으나, 3D 프린팅 방법은 단계(S605) 이후에, 경화 원료를, 경화 원료가 적층되는 시료 선반(130)에 기설정된 적층 두께만큼 다른 종류의 경화 원료(제 1 경화 원료, 제 2 경화 원료 및 제 3 경화 원료)를 순차적으로 도포하는 단계(미도시)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 제 1 경화 원료는 제 1 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 1 색을 나타내고, 제 2 경화 원료는 제 2 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 2 색을 나타내고, 제 3 경화 원료는 제 3 파장 대역의 광에 의해 경화될 경우 제 3 색을 나타낼 수 있다.
- [0077] 도 6에는 도시되지 않았으나, 3D 프린팅 방법은 단계(S605)에서, 제 1 경화 원료가 도포된 후 제 2 경화 원료가 도포되기 전에 광을 조사하는 단계(미도시), 제 1 경화 원료가 세척되고 제 2 경화 원료가 도포된 후에 광을 조사하는 단계(미도시) 및 제 2 경화 원료가 세척되고 제 3 경화 원료가 도포된 후에 광을 조사하는 단계(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0078] 도 6에는 도시되지 않았으나, 3D 프린팅 방법은 단계(S605) 이후에, 제 3 경화 원료가 도포되고, 광이 조사된 후에 시료 선반(130)을 기설정된 적층 두께만큼 하강시키는 단계(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0079] 상술한 설명에서, 단계 S601 내지 S605는 본 발명의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 매체에 저장된 프로그램 또는 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다.
- [0081] 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.
- [0082] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0083] 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0084] 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

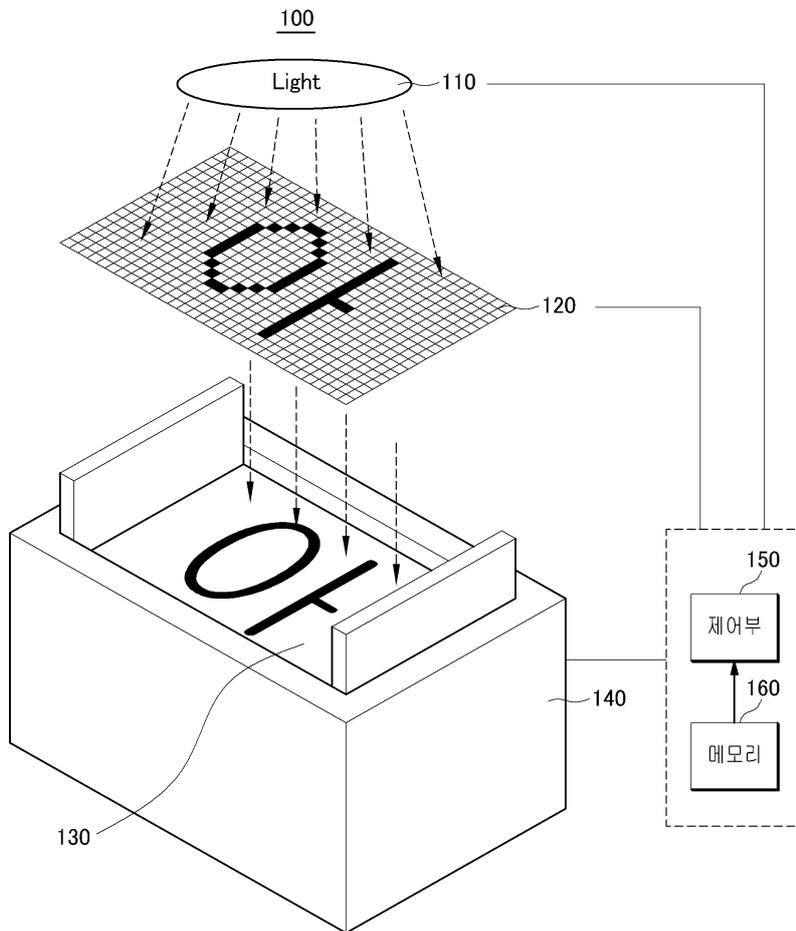
부호의 설명

- [0085] 100: 3D 프린팅 장치

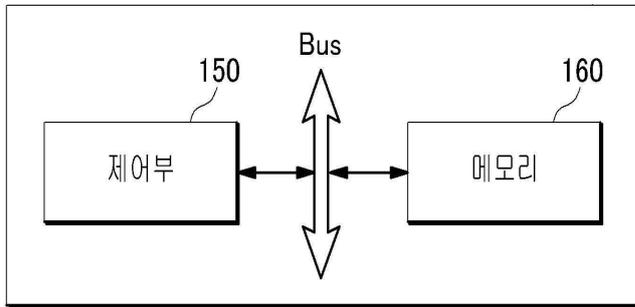
- 110: 광원
- 120: 액정 매트릭스 마스크
- 130: 시료 선반
- 140: 경화 원료 도포 장치
- 150: 제어부
- 160: 메모리

도면

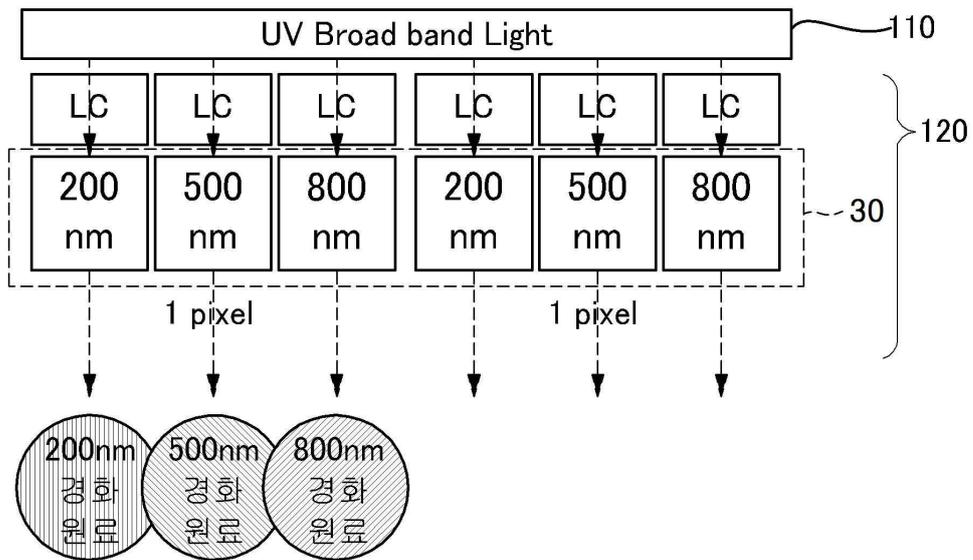
도면1



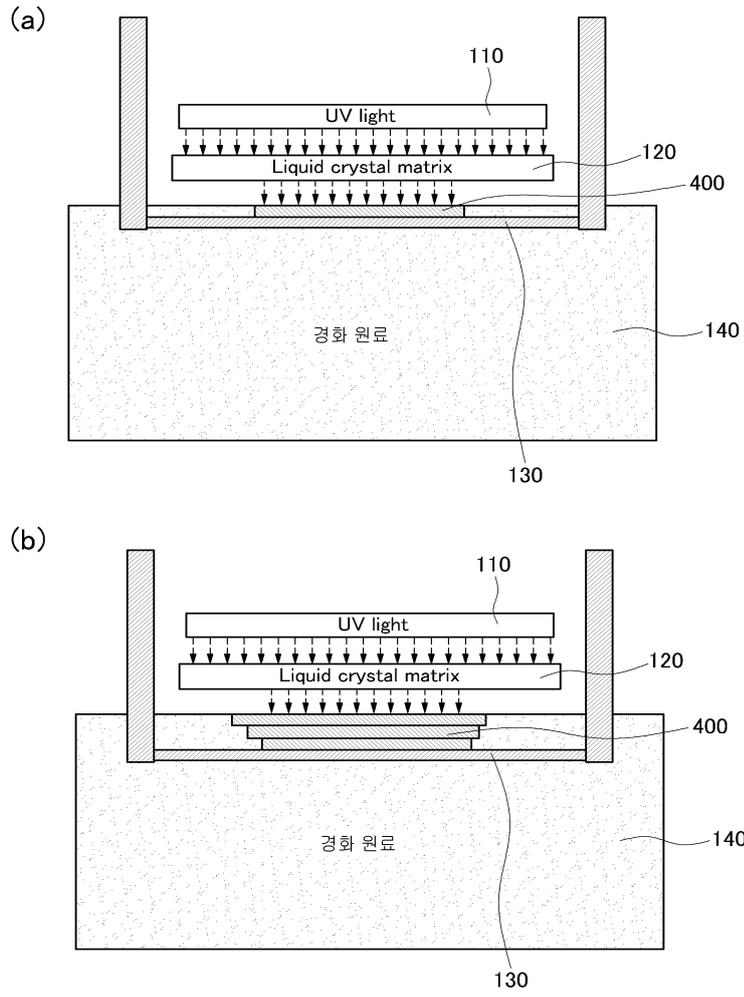
도면2



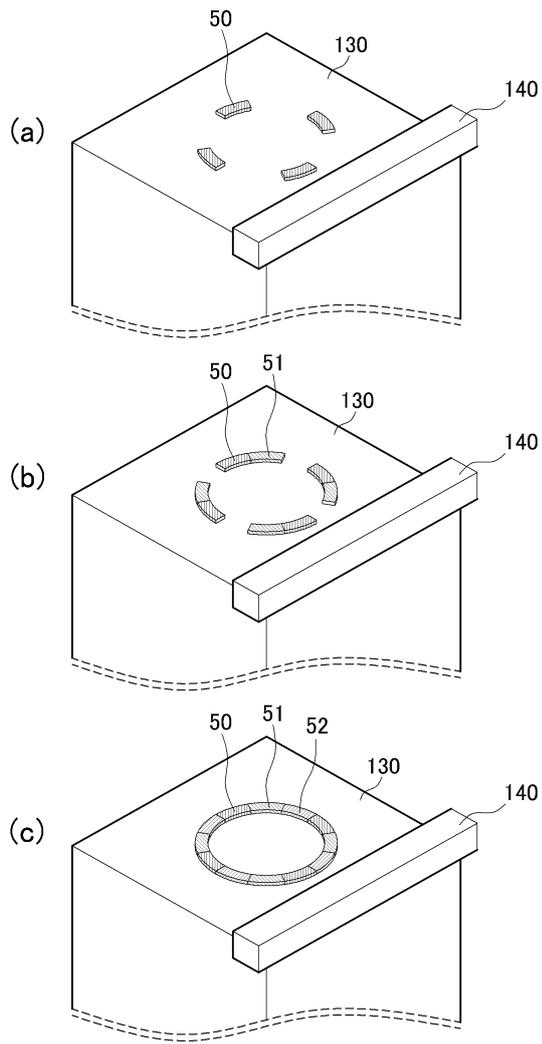
도면3



도면4



도면5



도면6

