

LCD 3D Printer 개발 및 제작

김현철*, 성시현**, NGUYEN VAN CUONG***

*공주대학교 미래자동차공학과

**인제대학교 기계공학과

***인제대학교 나노융합공학부

e-mail:khc@kongju.ac.kr

Development and production of LCD 3D Printer

Hyun-Chul Kim*, Si-Heon Seong**, NGUYEN-Van-Cuong***

*Dept. of Future Automotive Engineering, Kongju National University

**Dept. of Mechanical Engineering, Inje University

***Dept. of Nanoscience and Engineering, Inje University

요약

4차 산업에 들어서면서 빠른 신제품 출시와 다양한 제품 형상 및 재료가 사용되고 있다. 이러한 이유로 단종된 제품의 부품으로 인한 보수가 불가능한 문제, 형상이 복잡하여 기존 기계 가공으로는 제작하기 어려운 문제 등을 3D프린터를 통해 제작 가능한 장점으로 3D프린터 산업이 발전하고 있다. 하지만 아직 산업현장에서는 제품에 대한 신뢰성, 제작 시간 및 개수의 한계 등으로 사용을 꺼리고 있다. 이러한 문제를 개선하기 위해 LCD 3D프린터 개발 및 제작하여 산업현장 외에도 교육 현장 및 일반인들도 쉽게 접하여 보급할 수 있는 저가형 3D프린터 개발 및 제작에 목표를 두었다.

품의 가공비를 줄이는 작업을 진행했다.

prototype의 제품으로 모든 부품은 알루미늄으로 제작했지만, 제품 생산에 들어간다면 Support base와 수조를 제외하면 모든 부품은 플라스틱으로 제작하여도 제품의 성능에 이상이 없어 단가를 낮출 수 있다.

1. 서론

LCD 프린터의 기본은 SLA(Stereo Lithography Apparatus) 3D프린터를 기본으로 제작된다. SLA 3D프린터는 점 경화 방식으로 레이저를 이용하여 경화가 진행되어 제작 속도가 느리고 고가의 장비이다. 이를 개선한 장비가 DLP(Digital Light Processing) 3D프린터이다.

DLP의 경우 Projection을 사용하기 때문에 장비의 고장 시 비용이 많이 드는 문제가 있다. 그래서 최종적으로 개선한 제품이 UV LED를 사용하여 LCD에 빛을 투영하여 경화하는 방식의 LCD 3D프린터를 개발했다. 본 장비는 한 면을 경화하는 방식으로 제작 속도가 빠르며 우수한 품질의 제품을 생산할 수 있다.

2. 제작과정

2.1 설계

2.1.1 재료 선정

설계 전 기성품과 가공품을 분리하는 작업을 진행하여 부

2.1.2 특정 설계 및 기술

각각의 Part를 나누어 Catia V5를 이용하여 설계 후 Assembly를 진행하여 기구 부의 공차 및 움직임 확인 후 가공을 진행하였다.

수평이 맞지 않아 각도가 틀어지면 긴 형상을 출력할 때 제일 마지막 출력 부분은 각이 많이 틀어지며 기울어져 출력되는 문제가 발생해 나사로 Support base를 조절할 수 있도록 설계했다.

2.2 프로그램

2.2.1 알고리즘 프로그래밍

visual studio의 MFC를 이용하여 프로그램 알고리즘 작성 및 제어 컨트롤 화면을 만들었다. MFC를 사용하면 일반적인 3D프린터에서 볼 수 있는 사용자 작업 창을 구성할 수 있다.

3D 형상을 PNG 파일로 Slice 하여 한 장씩 LCD에 띄워 일정한 시간 동안 LED의 빛을 주사하여 한 면을 경화한 뒤 평.

탄화 작업을 거친 뒤 다시 base가 내려와 경화를 반복하는 방식으로 프로그래밍을 진행했다.

3. Test 및 실험 진행

제작된 LCD 3D프린터를 사용하여 간단한 출력 실험을 진행했다. 간단한 형상 출력을 할 때 출력 시간 및 정밀도를 확인하는 실험을 진행했다. 작고 구조가 복잡한 형상을 출력했을 때 가로, 세로, 높이의 오차율은 2% 이내로 측정되었다.

4. 결론

6inch LCD를 사용하여 최대 68mmx120mmx150mm 형상이 출력 가능지만 10inch LCD를 사용하게 된다면 3D프린터의 설계 변형을 통해 더 큰 형상 출력이 가능하다.

또한, 2.1.1에서 언급한 것과 같이 수평이 필요한 부분을 제외한 부분을 플라스틱으로 제작한다면 더 값싼 3D프린터를 제작 및 생산할 수 있다.

후기

본 과제(LCD 3D Printer 개발 및 제작)는 2021년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업의 결과입니다. (2021IRIS-003)

참고문헌

- [1] 최은지, 김상아, 배지윤, 권연주, 이강희, “3D 프린터의 활용 및 현황 고찰”, 한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집, 제21권 2호, pp. 385- 389, 7월, 2013년
- [2] 박찬, 김명훈, 홍성무, 고정상, 신보성, “3D 프린터 방식의 적층방향에 따른 시제품의 기계적 특성 비교에 관한 연구”, 한국생산제조학회지, 제24권3호, pp. 334-341, 6월, 2015년
- [3] 장민, 오암석, “LSU를 이용한 SLA 방식의 3D프린터 설계 및 스캐닝 기구부 동작 테스트”, 한국정보통신학회지 논문지, 제21권 6호, pp. 1225-1230 6월 2017년