

## 3D 프린터를 이용한 머시너블 유리 세라믹 성형물의 제조방법

## Step.01

## 상품 개요

□ 유리로 이루어진 와이어를 원료로 사용함으로써, 열적 내구성, 화학적 내구성 및 내산화성이 우수하고 질감이 뛰어난 머시너블 유리 세라믹(machineable glass ceramic) 성형물을 제작할 수 있음

- 유리 와이어를 원료로 사용하여 머시너블 유리 세라믹 성형물을 제작하는 3D 프린터에 관한 기술로, 다양한 색상으로 제작이 가능하며 주문자의 방식 또는 필요에 따라 형상 가공이 가능함

## Step.02

## 개발 현황

□ 종래의 3D 프린터는 열가소성 수지를 원료로 사용하기 때문에 최종적으로 형성되는 물품도 플라스틱 제품일 수밖에 없어, 플라스틱으로 만들어질 수 있는 물품에만 그 용도가 한정되어 사용되는 한계가 있음

- 최근 3차원(3 dimension; 3D) 데이터를 이용하여 목표하는 물건을 성형할 수 있는 3D 프린터에 대한 연구가 많이 이루어지고 있으며, 복잡한 구조의 제품을 기획한 디자인대로 손쉽게 성형하여 제작할 수 있어 앞으로 3D 프린터의 시장은 매우 커질 것으로 기대됨
- 일반적인 3D 프린터는 열가소성 수지로 이루어진 와이어를 인쇄 헤드에서 용융시켜 배출하여 2차원 평면 형태로 제작하고, 2차원 평면 형태 위에 인쇄 헤드를 통해 용융된 열가소성 수지를 적층하여 목표하는 3차원 형태로 성형하는 방식을 이용하고 있음
- 열가소성 수지로 이루어진 와이어는 이송롤 등을 통해 인쇄 헤드로 공급되고, 인쇄 헤드는 X, Y, Z의 세 방향으로 위치가 조절되는 이동수단에 장착되어 이동이 가능하도록 설계됨

## Step.03

## 기술 상품 소개

□ 유리로 이루어진 와이어를 원료로 사용함에 따라, 열가소성 수지를 원료로 사용하는 경우에 비하여 성형물의 질감이 뛰어나

- 본 발명에 따른 3D 프린터는 유리 와이어를 원료로 하며, 이 때 유리와이어는 MgO 10.0~ 15.0중량%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5.0~20.0중량%, SiO<sub>2</sub> 45.0~55.0중량%, K<sub>2</sub>O 5.0~10.0중량% 및 플루오린(F) 5.0~10.0중량%를 포함함
- 유리 와이어는 무채색의 투명한 유리 뿐만 아니라 유채색의 색상을 갖는 유리로 이루어질 수 있으며, 서로 다른 색상으로 성형함으로써 원하는 다양한 색상을 갖는 성형물을 제작할 수 있음
- 3D 프린터는 서로 다른 이송장치를 통해 서로 다른 색상의 원료가 각각의 인쇄 헤드로 공급되고 제어장치의 제어에 따라 목표하는 위치별로 서로 다른 색상으로 연속적으로 성형할 수가 있으며, 원하는 다양한 색상을 갖는 성형물을 제작할 수 있음
- 머시너블 유리 세라믹 성형물은 주문자 생산 방식에 따라 크기와 모양 등을 결정하여 제작할 수 있고, 주문자의 필요에 따라 형상 가공이 가능함

## Step.04

기술완성도 및  
상용화 소요기간

상용화 소요시기: 1~3 년

기초 연구단계

실험단계

시제품 단계

실용화 단계

사업화

1단계

2단계

3단계

4단계

5단계

6단계

7단계

8단계

9단계

## Step.05

시장적용분야 및  
상품시장정보

## 시 장 적 용 분 야

□ 머시너블 유리 세라믹은 알루미나( $Al_2O_3$ ) 등과 같은 고도로 정제된 합성원료를 사용하여, 압축강도, 고온강도, 내식성 등이 뛰어나 공구 및 연마재부터 제조 산업 전반에 걸쳐 활용이 가능함

- 머시너블 유리 세라믹은 연삭, 톱질, 선반, 밀링, 드릴링 등 모든 가공이 가능하고, 열적 내구성 및 화학적 내구성이 우수한 특징을 가지고 있음
- 머시너블 유리 세라믹은 고순도 원료, 소비재, 공구 및 연마재, 산업용 소재 등으로 기계부품, 자동차, 발전, 우주·항공 등 제조 산업 전반에 걸쳐 사용 될 수 있음



## 상 품 시 장 정 보

□ 반도체, 디스플레이, 자동차, 항공·우주, 정밀기계 산업의 급격한 성장에 따라, 이들 산업의 기계장치 핵심부품에 대한 수요도 지속적으로 증가하여 머시너블 세라믹의 수요도 함께 증가할 것으로 예상됨

- 세계 머시너블 세라믹 시장은 2015년 130억 달러에서, 2020년에는 180억 달러를 상회할 것으로 전망되며 연평균 7.5%의 성장이 예상됨
- 한국 시장은 자동차, 내열, 항공·우주 등은 세계 시장의 성장세와 유사하게 발전하고 있으나, 기계 구조 분야와 반도체 디스플레이 분야에서 세계시장보다 높은 8.5%의 성장률을 달성함

[단위: 억 달러]



Source: 중소기업을기술로드맵(2015)

## Step.06

상품추가정보 및  
권리사항

## 상 품 주 가 정 보

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 패밀리 특허현황 | WO2016114450A1 외 6건 |
| 패밀리 국가   | PCT, KR, US         |
| 판매금액     | 협상 가능               |

## 권 리 현 황

|        |                |
|--------|----------------|
| 등록번호   | 10-16602930000 |
| 권리자    | 한국세라믹기술원       |
| 권리 만료일 | 2035. 01. 29.  |

## 문의처

|        |           |                                      |
|--------|-----------|--------------------------------------|
| 기술보유기관 | 한국세라믹기술원  |                                      |
| 문의처    | 김세훈 책임기술원 | 055-792-2778 (shkim7410@kicet.re.kr) |