



기술분류 + 기계·소재 > 정밀생산기계

# 24

## 고품질의 생산이 가능한 단결정 성장로 가열 장치

+ 발명자 \_ 이영철 박사 + 지역본부 \_ 동남권지역본부 + 부서 \_ 해양플랜트기자재R&D센터



### 기술개요

본 기술은 LED(Light Emitting Diode)의 기판으로 사용되는 사파이어 단결정을 생성하기 위한 성장로 가열 장치다. 본 기술에 따르면 성장로에 부여하는 열원의 온도를 각 구역마다 다양하게 제어 가능함으로써 기포 발생을 저하시킬 수 있다. 또한 양질의 사파이어를 얻을 수 있으므로 전체적인 생산률을 향상시킬 수 있으며 각 온도 제어 구간마다 정확한 제어가 가능할 시 장치의 자동화도 가능하다.

### 기술개발 배경

사파이어의 성장로 주변을 다양한 모드로 가열하기 위한 기술 개발의 요구

### 개발기술 특성

#### 기존기술 한계

- + 온도를 전체적으로만 제어 가능하여 견고한 사파이어 결정 생성의 어려움
- + 기포 발생으로 인한 사파이어의 품질 저하
- + 알루미늄의 용융 상태를 유지하기 위한 일정 온도 이상 유지 요구
- + 대류 유속 제어의 어려움

#### 개발기술 특성

- + 성장로에 가하는 열원의 온도를 구역마다 각각 다르게 제어
- + 체계적인 온도 제어를 통한 기포 발생 및 유속 저하
- + 다수의 열원의 정확한 온도 목표를 설정하는 경우 사파이어 생산의 자동화를 얻을 수 있음
- + 양질의 사파이어를 얻음으로써 전체 생산성을 향상
- + 다수 열원의 정확한 온도 목표 설정 시 자동화 가능

### 기술구현

본 사파이어 단결정 가열 장치의 구성은 아래와 같다.

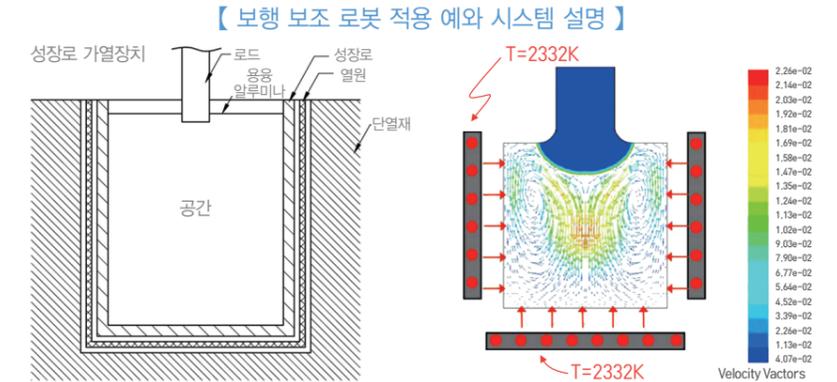
- + 성장로 : 단열 재료의 원통형상으로 내부에 공간을 포함하고 내부에 용융 알루미늄이 담겨지도록 구성
- + 열원 : 전기에 의하여 발열되는 것으로 외부의 전원 공급에 의해 작동되며 각 구역마다 배치되어 별도의 온도로 제어 가능
- + 단열재 : 열원의 외부에 감싸지며 성장로의 온도를 유지시키기 위한 역할을 함
- + 가열 장치 : 각 구역을 가열할 수 있도록 설계되며 제1 열원, 제2 열원으로 구성
- + 제어 장치 : 각 열원의 작동 여부를 제어하며 이들의 온도를 제어하는 전류량 센서를 포함

성장로를 다수의 구역으로 구분하여 열원을 배치 후 열을 공급

각 구역 별로 별도의 전류량 센서가 장착

전류량 센서에 의하여 감지되는 전류량을 기초로 열원의 온도를 구역별로 개별 제어

### 주요도면 사진



### 기술완성도



연구실 규모의 부품·시스템 성능 평가

### 기술활용분야

LED 기판, 고강도 유리, 바코드 스캐너, 반도체 웨이퍼

### 시장동향

- + 사파이어 단결정은 고온 안정성 및 내화학 특성, 우수한 광학 등의 특징과 더불어 여타 단결정에 비하여 경제적인 제조가 가능하여 여러 분야에서의 사용이 증대되고 있으며 최근 LED 기판으로 사용하기 위한 기술 개발이 지속되고 있음
- + LED 조명, 기판, 반도체 웨이퍼 등으로의 제품 제조가 활발하게 이루어짐에 따라 국내 사파이어 단결정 시장은 올해 약 300억 원 정도의 수요를 전망
- + 기타로 LED 조명시장은 성장률 40%로 고성장을 지속할 전망

### 지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	등록번호	IPC
1	사파이어 단결정 성장로 가열 장치	2011. 10. 24.	10-1274539	C30B 15/14
2	사파이어 성장로의 자세 제어장치	2011. 10. 24.	10-1317197	C30B 35/00
3	성장로 감시 장치	2011. 10. 24.	10-1317198	C30B 35/00