



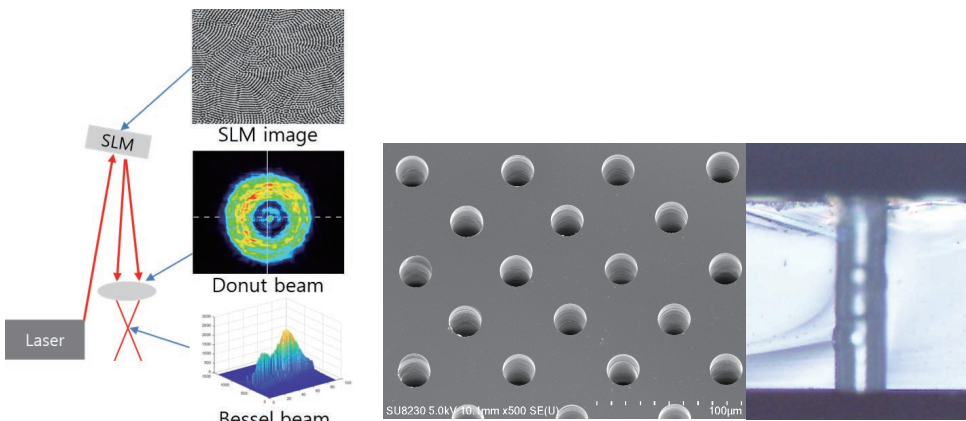
# 베셀빔과 레이저 유도식각을 이용한 클라스 홀 가공 기술

연구자. 안상훈

소속. 광응용장비연구실 042-868-7221

## 기술 개요

- 디지털 광학계를 이용하여 형성한 베셀빔을 이용하여 유리 내부에 상변이를 일으킨 후, 상변이 된 부분을 선택적으로 식각하여 구조물을 생성하는 기술



〈상변이 실험 장치 구성〉

〈형성된 TGV 홀〉

## 고객 · 시장

- 반도체 패키징 부품 생산 업체, 유리에 홀 가공을 하는 부품 생산 업체

## 기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 유리 내부에 홀을 형성하기 위해서 기존에는 direct writing이라는 기법을 통해 하나의 점으로 형성된 레이저 빔을 수직으로 그리는 수고가 필요
- 이에 따라 공정 시간이 많이 소요되어 대량생산에는 부적합
- 또한, 상변이가 일어난 부분을 KOH로 식각할 때에도 기존의 방식으로는 20시간 이상의 시간이 소요되어 대량 생산에 부적합
- 반도체용 유리 인터포저에는 수백만 개 이상의 홀이 필요하고 이를 상품가치가 있도록 생산하기 위해서는 새로운 공정이 필요

## 기술의 차별성

- 본 기술에서는 크게 2가지 사항이 기존의 기술과 차별됨
  - 첫 번째는 디지털 광학계를 이용하여 베셀빔을 형성하므로 별도의 광학계 교체 없이 다양한 직경의 홀을 가공할 수 있음
  - 두 번째는 식각액의 온도를 높여서 식각을 진행하므로 기존 대비 7배 이상 빠르게 공정을 진행할 수 있음

## 기술완성도(TRL)

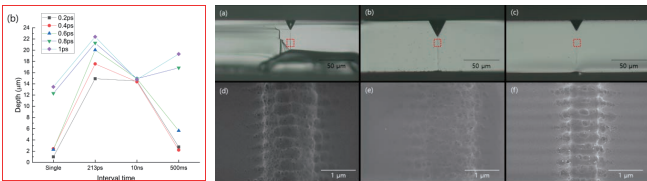


## 희망 파트너십



## 기술의 우수성

- 본 기술로 극초단 레이저를 이용한 국부적 상변이 공정 속도 향상 가능
- 아래 왼쪽 그림에서 보는 바와 같이 213ps 간격으로 레이저 가공을 진행하였을 때, 단위 시간 동안 식각되는 깊이가 가장 깊어짐을 알 수 있음
- 이는 아래 오른쪽 그림에서 보는 바와 같이 내부 구조가 상이하기 때문이고, 본 기술을 통해서 내부 구조를 식각에 유리한 쪽으로 형성하는 것이 가능함



〈단위 시간당 식각 깊이〉

〈펄스 간 간격에 따른 내부 구조 변화〉

- 습식 식각 용액 및 식각 환경을 조절하여 공정 소요 시간 단축 가능
- 아래 그림에서 보는 바와 같이 다양한 식각 조건(용액, 농도, 온도)을 이용하여 식각 시간, 홀 각도를 조절하는 것이 가능함

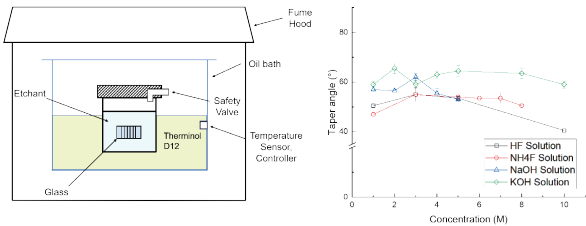


Table 1. Etching conditions and etch rate and selectivity for each etchant.

Etchant	Modification Etch Rate (μm/h)	Non-Modification Etch Rate (μm/h)	Selectivity
HF	191.0	143.9	2.3
NaOH	5.0	1.7	3.9
KOH	12.5	4.1	4.1
NH4F	33.3	10.5	4.2

〈식각 장치, 식각 농도에 따른 홀 각도, 용액별 식각 시간〉

## 지식재산권 현황

### 특허

- 식각 장치 및 이를 포함하는 인터포저 제조 시스템(KR2423292)

### 노하우

- 디지털 광학계를 이용한 빔 변조 기술
- 극초단 레이저를 이용한 국부적 상변이 기술
- 중탕을 이용한 습식 식각 기술