

- KSME 18PD092 단일 연삭 입자 메커니즘 기반 연삭 공정해석 연구 .....  
김동찬, 권오섭, 김지수, 박형욱<sup>†</sup>(울산과학기술원)
- KSME 18PD093 액체질소 및 나노유체 동시 분사 티타늄 합금 밀링가공의 열유동 특성에 관한 수치적 연구 .....  
김성훈, 이상원, 김성민<sup>†</sup>(성균관대)
- KSME 18PD094 얼음백엽층 형성을 통한 CFRP의 가공결함 제거 효과 분석 .....  
박기문, 위전, 고태조<sup>†</sup>(영남대)
- KSME 18PD095 헬릭스 날뿔이 드릴을 이용한 CFRP의 드릴링후 표면거칠기의 분석 .....  
위전, 박기문, 고태조<sup>†</sup>(영남대)

### 트라이블로지

- KSME 18PD096 사파이어 기판의 랩 그라인딩 공정에서 실리카 입자크기에 따른 표면거칠기 안정화에  
관한 연구 .....  
서준영, 김태경, 이현섭(동명대)
- KSME 18PD097 스퍼기어의 마찰에 의한 동력손실해석 .....  
박찬일<sup>†</sup>(강릉원주대)
- KSME 18PD098 양극산화 공정을 이용한 탄소나노튜브 박막의 내구성 향상기법 연구 .....  
정성윤<sup>†</sup>, 김현준(경북대)
- KSME 18PD099 입자유동베드를 통한 스테인레스 표면가공에서 연마재에 따른 연마특성 연구 .....  
김태경, 서준영, 이현섭(동명대)

### 기타

- KSME 18PD100 AMOLED 디스플레이 제조용 Invar합금의 테이퍼 각도 조절을 위한 진동자 이용 펄스  
레이저 홀 드릴링 .....  
최원석<sup>†</sup>, 김훈영, 신영관, 지식영, 조성학(과학기술연합대학원대학교, 한국기계연구원,  
전진우, 최두선(한국기계연구원)
- KSME 18PD101 Preliminary Results on Failure Mechanisms of Anterior Cruciate Ligament under  
Repetitive Loading .....  
유승희, 오유근<sup>†</sup>(홍익대)
- KSME 18PD102 성형작업 성능 증대를 위한 해석기반 최적설계 .....  
유기민<sup>†</sup>, 임형남, 장성우, 최해진(중앙대)
- KSME 18PD103 펄스초 레이저를 이용한 투명전극 미세가공 .....  
김훈영, 최원석, 지식영, 신영관, 전진우, 조성학(한국기계연구원, 한국과학기술대학교)

## ○ 2018년 6월 2일(토)

09:00~11:00 산학 세션

11:00~12:00 페널 토의

# AMOLED 디스플레이 제조용 Invar 합금의 테이퍼 각도 조절을 위한 진동자 이용 펄초 레이저 홀 드릴링

최원석<sup>\*\*\*,†</sup>, 김훈영<sup>\*\*</sup>, 신영관<sup>\*\*</sup>, 지식영<sup>\*\*</sup>, 전진우<sup>\*\*</sup>, 최두선<sup>\*\*</sup>, 조성학<sup>\*\*</sup>  
<sup>†</sup>과학기술연합대학원대학교 나노메카트로닉스 학과, <sup>\*\*</sup>한국기계연구원

## Vibration assisted taper angle control using femtosecond laser hole drilling on thin Invar alloy for AMOLED production

Wonsuk Choi<sup>\*\*\*,†</sup>, Hoon-Young Kim<sup>\*\*</sup>, Young Gwan Shin<sup>\*\*</sup>, Seok-Young Ji<sup>\*\*</sup>, Jin Woo Jeon<sup>\*\*</sup>,  
 Doo-Sun Choi<sup>\*\*</sup>, Sung-Hak Cho<sup>\*\*</sup>

<sup>†</sup> Korea University of Science and Technology (UST), <sup>\*\*</sup> Korea Institute of Machinery and Material (KIMM)

### 1. INTRODUCTION

One of display trends today is development of high pixel density. To get high PPI, a small size of pixel must be developed. RGB pixel is arranged by evaporation process which determines pixel size. Normally, a fine metal mask (FMM; Invar alloy) has been used for evaporation process and it has advantages such as good strength, and low thermal expansion coefficient at low temperature<sup>(1)</sup>. A FMM has been manufactured by chemical etching which has limitation to controlling the pattern shape and size. Fig. 1 shows FMM chemical etching process. One of alternative method for patterning FMM is laser micromachining. Femtosecond laser is normally considered to improve those disadvantages for laser micromachining process due to such short pulse duration<sup>(2,3)</sup>. In this paper, a femtosecond laser drilling for thickness of 30 μm FMM is examined. Additionally, we introduce experimental results for controlling taper angle of hole by vibration module adapted in laser system.

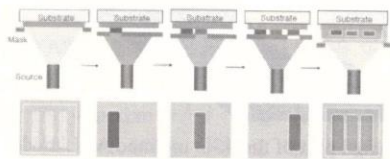


Fig. 1 RGB evaporation process of AMOLED production

### 2. EXPERIMENTAL SETUP

We used Ti:Sapphire based femtosecond laser with attenuating optics, co-axial illumination, vision system, 3-axis linear stage and vibration module.

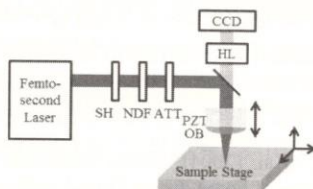


Fig. 2 Schematic of vibration assisted femtosecond laser machining system

### 3. EXPERIMENTAL RESULT

Fig. 3 shows vibration assisted femtosecond laser hole drilling result. By controlling vibration amplitude, entrance and exit diameters are controllable.

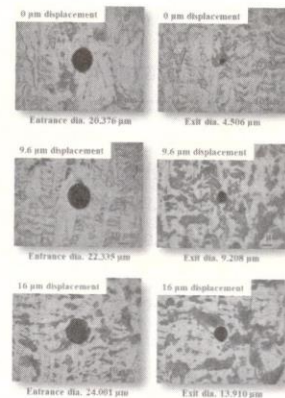


Fig. 3 Experimental result of vibration assisted femtosecond laser hole drilling

Using vibrating objective lens, we can control taper angle when femtosecond laser hole drilling by moving focusing point. The larger amplitude of vibration we control, the smaller taper angle will be carried out.

### REFERENCE

- (1) Ono, F., Hamatani, Y., Mukumoto, Y., Komatsu, S., Ishikawa, N., Chimi, Y., Iwase, A., Kambara, T., Muller, C. and Neumann, R., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, vol. 206, pp. 295-298, 2003.
- (2) Momma, C., Nolte, S., Chichkov, B.N., von Alvensleben, F. and Tunnermann, A., Applied Surface Science, vol. 109-110, pp. 15-19, 1997.
- (3) Chichkov, B.N., Momma, C., Nolte, S., von Alvensleben, F. and Tunnermann, A., Appl. Phys. A: Material Science and Processing, vol. 63, No. 2, pp. 109-115, 1996.