

# FPD 용 마이크로 패턴의 Open 결함 리페어 프로세스에 대한 연구

## A Study of Laser Repair Process in Open defect of Micro pattern for FPD

LG 생산기술원 이항부, 강형식, 홍순국, 박인태, 조창현

### I. 서론

전자분야에 있어서 멀티미디어 제품개발과 더불어 고밀도 빔 에너지를 사용하는 레이저 가공 프로세스는 다양한 요구에 부응하여 발전하고 있다. 산업계에서는 가공성능, 가공품질 향상, 고신뢰도화, 박막가공, 미세가공, 신소재, 복합재료가공, 청정기술 및 청정에너지 등의 가공분야에 레이저가 사용되고 있다. 그리고, 레이저 빔에 의한 글래스 기판상의 금속 박막 가공 기술은 하이브리드 IC를 비롯한 박막 저항 소자에 대한 레이저 트리밍, 마스크 및 패턴의 리페어링 프로세스 등 금속막을 국부적으로 제거하는 가공 기술이 개발되어 상용화되고 있으며 다양하게 적용되는 박막 형성부에 대한 미세 가공의 필요성이 점차 확대되고 있다. 특히 평판 디스플레이용 패널(FPD)의 제조에 있어 글래스 기판상의 레이저 가공기술은 마스크를 비롯한 패널상의 패턴의 수율을 향상시키기 위하여 국부적으로 패턴을 재생하거나 제거하는 기술이 요구되고 있다.

본 연구에서는 이러한 박막에 나타나는 패턴 결함에 대하여 미세 선폭으로 도포후 레이저 빔을 이용한 塑性(Curing) 가공을 통하여 Open 결함부에 대한 리페어 프로세스를 정립하고, 이를 바탕으로 하여 평판 디스플레이용 패널(FPD) 글래스 상의 패턴 결함에 대한 레이저 리페어 가공 특성에 관한 연구를 수행하였다.

### II. 실험 방법

2.8 mm 두께의 글래스 기판 위에 형성된 두께 5 ~ 10  $\mu\text{m}$ 의 Ag 전극에 대하여 (1)도포 방법에 따른 패턴폭 변화, 소성 후 패턴 도포 두께 및 전기 저항값과 (2)도포부 소성을 위한 레이저 파라미터의 영향을 조사하였다.

실험은 평판 디스플레이의 패턴 형성에 사용되는 Ag 페이스트(점도:400 Pa)를 사용하였고 레이저 장비는 저출력의 CO<sub>2</sub> 레이저(파장 10.6  $\mu\text{m}$ )를 사용하여 Single 빔 모드에서 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

마이크로 패턴상의 오픈 결함에 대응하기 위하여 디스펜서를 이용한 방법과 니이들을 이용한 방식을 실험하였다. 디스펜서 방식은 요구 선폭에 대응하기 위하여 입경이 작은 Au 페이스트를 사용하였음에도 불구하고 니이들 방식에 비하여 넓은 선폭에서 도포되었고 도포횟수의 증가에 따라 선폭 변동을 심하게 나타내었다. 따라서 마이크로 패턴상의 오픈 결함에 대응하기 위한 선폭을 구현하기 위하여 니이들 방식을 채택하였고 실험을 통하여 도포 신뢰성을 확보할 수 있었다. 또한 Ag 페이스트를 이용한 오픈 결함부를 도포후 CO<sub>2</sub> 레이저를 이용하여 소성하였을 때 페이스트의 퍼짐에 의한 소성 전후의 미세

한 선폭 차이가 발생하였지만 결함 리페어부의 두께와 전기특성은 변하지 않았다. 그리고 소성을 위한 CO<sub>2</sub> 레이저는 낮은 에너지에서 장시간에 걸친 조사방법이 유리하나 산업계 적용을 위한 생산성 측면에서 조사 조건을 선정하였고 소성 완료후 글래스 크랙은 발생하지 않았다.

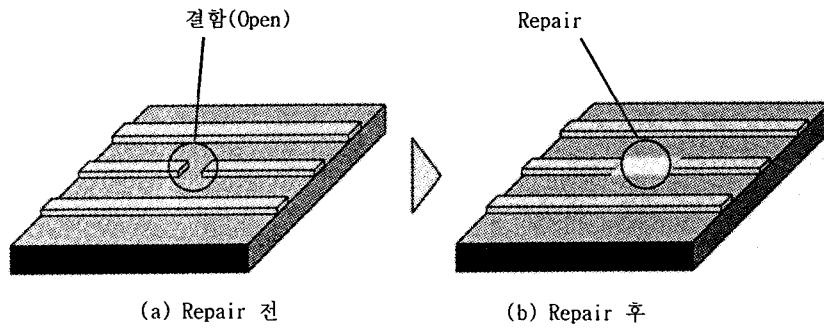


Fig.1 Schematic diagram of the open defect repairing

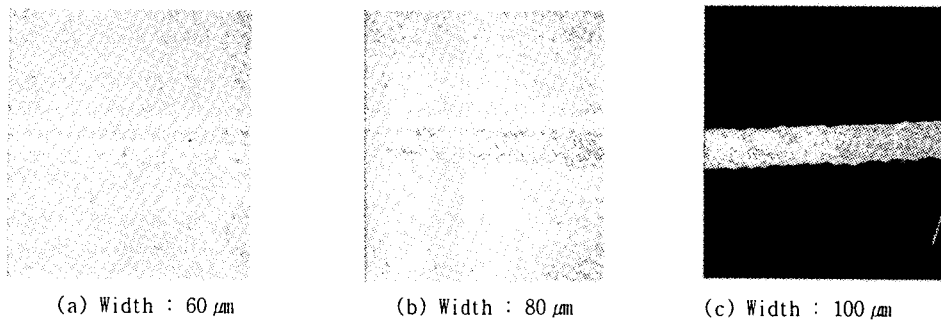


Fig.2 Surface photograph of Laser pattern generating

#### IV. 결론

오픈 결함부에 대응하는 선폭을 구현하기 위하여 니어들 방식으로 도포한후 레이저로 소성하여 선폭, 두께, 전기전도도를 만족하는 프로세스를 정립하였다. 그러나 페이스트를 도포한 후 레이저 소성의 과정에서 레이저 출사 에너지가 커짐에 따라 빠른 소성과 접착강도를 나타내지만 소성시의 열영향으로 글래스 크랙이 발생하고 인접한 부위의 박막에 대한 손상이 발생하는 문제점이 있어 레이저 조사 출력의 한계점이 있다.

#### V. 참고문헌

1. Y. Fujimori, "Laser Material Processing in Electric Industries", LAMP '92, pp.981-982, (1992)
2. King C. Sheng, "Laser Repair Process for Mass Production of LCD Panels", Solid State Tech., pp.91-95, (1993)
3. Alex F Pless, "The L2 Laser repair system", SPIE(Vol.2408), pp.227-236, (1995)

4. 小田正明, “獨立分散初微粒子を用いた直接描畫装置”, Ulvac Technical Journal, pp.16-19, (1998)
5. 編集部, “Ag のオープンなどに適用されるPDP リペア技術”, LCD Intelligence, pp.32-38, (1998)
6. 宮山俊行, 村川正夫, “レーザ 加工技術”, pp.143-167, (1991)