

Roll To Roll 플라즈마 디스미어 장치의 필름 위치제어 시스템 Film Positioning Control System for Roll to Roll Plasma Desmear Machine

**정명진¹, 박남선²

**M. J. Chung (mjchung@kpu.ac.kr)¹, N. S. Park²
¹한국산업기술대학교 메카트로닉스공학과, ²(주)제4기한국

Key words : roll to roll, plasma, desmear, positioning control

1. 서론

Printed Circuit Board(PCB)는 크게 경질의 절연 재료를 기반으로 해온 Rigid PCB와 연성의 재료를 기반으로 해온 Flexible PCB로 구분이 되며, 최근 전자기기의 소형화 등에 따라 Rigid 기판에 비해 유연성의 특징으로 배선의 굴곡이 용이한 Flexible Printed Circuits(FPC) 수요가 증가하고 있다. 최근 다양한 폭의 Roll to Roll 방식으로 FPCB 기판라인을 구축하여 Sheet 방식 보다 고품질 구현과 생산성 향상을 이루기 위한 연구와 투자가 진행 되고 있으며, 더욱 미세해지는 Fine Pattern에 대한 기술개발 및 제품 양산체제 확보가 요구되고 있다.

이러한 Fine Pattern용 FPC의 제조를 위해서는 Mechanical Drill과 Laser Via Hole 가공 공정 중에 필수적으로 발생하는 잔존 불순물의 제거를 위한 정밀 표면처리 및 Desmear 기술의 확보가 필수 조건이다[1]. Plasma를 이용한 반도체 Packaging 표면세정의 경우 삼성전자, 하이닉스, 암코와 같은 대기업에는 많이 보급되어 있으며, PCB 산업의 경우에는 삼성전기, LG전자, 대덕전자, 영풍전자, SIFlex등 대기업에서 동도금전의 Plasma Desmear에 응용되고 있다. Plasma를 이용한 건식표면처리 및 Desmear의 경우 많은 업체에서 활발히 도입하여 양산에 적용하고 있으며, 주로 Panel 단위로 처리되고 그 적용이 늘고 있는 추세이다.

최근 한국의 일류 FPCB 제조사는 박판 Fine Pattern FPCB의 고객 요구사항에 대응하기 위해 Roll to Roll 공법으로 생산라인을 변경하여 초기 샘플을 생산하는 단계이며, 제4기한국에서는 자체 기술로 Roll to Roll Plasma 장비를 개발하여 초기 샘플제작에 대응하고 있으나, 박판 FPCB처리시 기판의 늘어남, 구김 등의 기술적인 문제가 있어 두꺼운 기판의 제품에 제한적으로 적용하고 있다.

본 연구에서는 박판 FPCB 처리시 발생하는 기판의 늘어남, 구김 등의 불량을 최소화하기 위해 Roll to Roll 플라즈마 디스미어 장치의 필름 위치제어 시스템을 제안하였다.

2. Roll to Roll 플라즈마 디스미어 장치

Roll to Roll 플라즈마 디스미어 장치는 그림 1과 같이 진공챔버 내의 디스미어장치에 박판 FPCB를 챔버 외부의 Film Roll에서 공급하기 위해 Winder와 Unwinder가 사용되며, 디스미어를 위해 플라즈마 가스공급장치와 진원공급장치 및 일정 온도유지를 위해 냉각수 공급장치와 진공유지를 위한 진공 펌프가 사용된다.

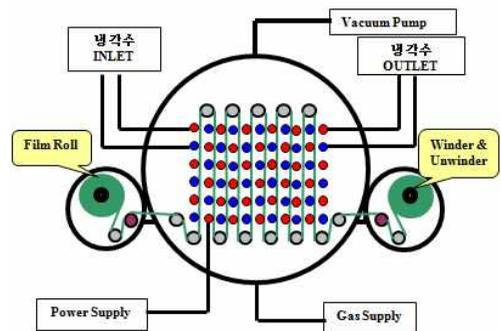


Fig. 1 Configuration of roll to roll plasma desmear machine

3. 위치제어 시스템

박판 FPCB Roll to Roll 플라즈마 디스미어 공정 진행을 위해 박판 FPCB Roll의 Winding과 Unwinding 시에 박판 필름의 위치(속도)제어를 통해 기판의 늘어남이나 구김 불량을 최소화할 수 있다. 이를 위해 Roll의 반경에 따른 Winding 및

Unwinding 모터의 위치 및 속도제어가 요구된다. 그림 2는 Roll to Roll 공정에서 Winding 및 Unwinding 모터의 각속도 제어 개념도를 나타낸다.

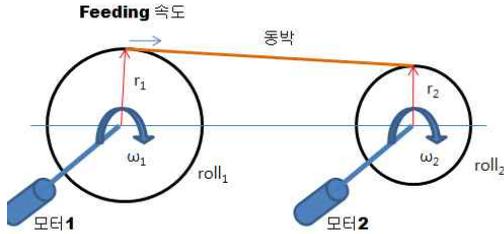


Fig. 2 Angular velocity of winding and unwinding motor at roll to roll process

본 연구에서는 Winding 및 Unwinding 모터의 모션 제어를 위해 LabView 프로그램을 사용하여 모터제어 알고리즘을 구현하였으며(그림 3), 모션 제어기로 NI 사의 Compact RIO 제어를 사용하였다. 그림 4은 Winding 및 Unwinding 모터의 위치 및 속도 제어실험을 위한 장치를 나타낸다.

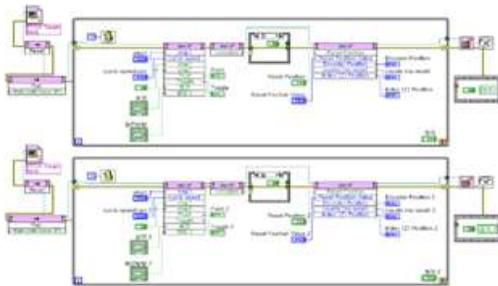


Fig. 3 Motor control algorithm by LabView program



Fig. 4 Experimental setup for position and velocity control of winding and unwinding motor

그림 5는 Roll의 반경에 따른 Winding 및 Unwinding 모터의 속도 측정결과를 나타낸다. 모터

의 속도는 엔코더신호를 모터드라이버로부터 측정하였다. 실험 결과로부터 Roll의 반경 변화에 따른 Winding 및 Unwinding 모터의 속도제어를 통해 박판 기판의 늘어남 및 구김 불량이 감소함을 확인할 수 있다.

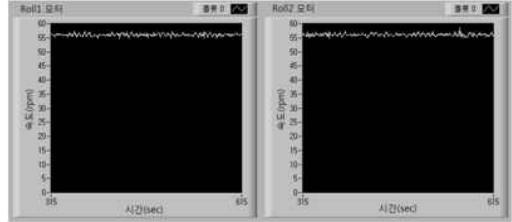


Fig. 5 Measured velocity of winding and unwinding motor according to radius variation of roll

4. 결론

본 연구에서는 박판 FPCB 처리시 발생하는 기판의 늘어남, 구김 등의 불량을 최소화하기 위한 Roll to Roll 플라즈마 디스미어 장치의 필름 위치제어 시스템을 제안하였다. 실험 결과로부터 Roll의 반경 변화에 따른 Winding 및 Unwinding 모터의 속도제어를 통해 박판 기판의 늘어남 및 구김 불량이 감소함을 확인하였다.

후기

본 연구는 경기도기술개발사업의 재정지원으로 “진공 Roll to Roll 플라즈마 디스미어 장치 및 공정 개발”의 결과로 수행되었음.

참고문헌

1. S. J. Ryu, "Process Characteristics of Atmospheric Pressure Plasma for Package Substrate Desmear Process," Journal of the Korean Vacuum Society, **18**, 337-345, 2009.