

## Ion Beam Assisted Deposition System의 제작 및 자동화

손영호, 강창덕, 신희성, 이경수, 김말식, 김용희, 황도원

포스콘 기술개발본부

박형국, 정재인

포항산업과학연구원

진공기술의 응용과 진공환경의 이용은 더 이상 논하지 않더라도 산업 전반에 그 중요성이 점점 더 커가고 있다. 이러한 여건에도 불구하고 진공을 이용하는 system 개발의 국산화는 수입하는 system의 수에 비하여 절대적으로 부족하며, 또한 개발하는 system의 자동화는 거의 이루어지지 않고 있으며, 자동화된 진공관련 system은 거의 대부분 수입에 의존하고 있다. 실험실 규모에서부터 System을 하나하나 개발하고, 이를 자동화하는 노력과 일이 진행된다면 산업 응용에 있어서도 자연스럽게 자동화된 system의 개발이 이루어 질 것이다. system 자동화는 상품수명의 단축과 이에 따른 다품종 소량을 요구하는 시장수요에 대응하고, 인력절감과 고품질화로 생산성 향상의 요구에 대응하기 위하여 필요하다.

본 연구에서는 e-beam evaporator로 evaporation하면서 ion beam으로 assist하여 thin film을 제작하는 IBAD vacuum system을 설계 및 제작하고[1,2], PLC[3,4]를 이용하여 system 자동화를 하였다. thin film 제작 process는 먼저 기본 진공상태로 만들고 난 뒤, e-beam evaporator로 evaporation하면서 ion beam source로 assist하여 substrate에 thin film을 제조한다. thin film을 제조하면서 thickness monitor로 sample의 thickness rate를 control 하고, sample의 균일성과 밀착성을 고려하여 substrate를 rotation 및 heating 할 수 있도록 설계, 제작하였다. 양질의 박막을 제조하기 위해서 진공환경이 좋은 상태로 제공되어야 한다. 이를 위하여 oil free operation이 가능한 dry pump와 turbo molecular pump로 고진공 배기 하였다. 진공도의 측정은 thermal effect를 고려하여 cold cathode ion gauge를 사용하였고, intro chamber와 main chamber 사이에는 gate valve를 설치하여 별도로 운용되도록 하였다. 이러한 process를 박막의 두께, 진공도, 시간, 온도, 공정 등의 조건을 기준으로 자동화한 것이다. 또한 정전과 단수에 대한 interlock 기능도 고려하였다.

### Reference

1. Jerome J. Cuomo, Stephen M. Rosnagel and Harold R. Kaufman, Handbook of Ion Beam Processing Technology, Noyes Publications, New Jersey, 1989.
2. Tadatsugu Itoh, Ion Beam Assisted Film Growth, Elsevier Science Publishing Co., New York, 1989.
3. POSFA Programming Manual, POSCPON, 1996.
4. POSFA PLC CPU User's Manual, POSCON, 1996.