

## GaAs 본딩장비용 Resin Coater의 동적 안전성 평가

김옥구\*, 송준엽, 강재훈(한국기계연구원), 지원호(실리콘테크)

주제어 : 화합물 반도체(Compound Semiconductor), GaAs(갈륨비소), 웨이퍼(Wafer), 코터모듈 (Resin coater), 폴리머레진(Polymer-resin)

화합물 반도체는 초고속, 초고주파 디바이스에 적합한 재료인 갈륨비소(GaAs), 인듐-인산듐(InP) 등 2 개 이상의 원소로 구성되어 있고, 실리콘에 비해 결정내의 빠른 전자이동속도와 발광성, 고속동작, 고주파특성, 내열특성을 지니고 있어 발광 소자 (LED)와 이동통신(RF)소자의 개발 등에 다양하게 이용되고 있다. 이와 같이 화합물 반도체는 고부가가치의 첨단산업 부품들로 적용되는 만큼 생산제조 공정에 해당하는 연마, 본딩, 디본딩에 관한 방법과 기술에 대한 연구가 꾸준히 진행 되고 있다. 특히, 화합물 반도체의 디바이스 웨이퍼와 캐리어 웨이퍼간의 본딩 프로세서는 반도체의 고기능화를 좌우하는 중요한 프로세스이다. 따라서 본 연구에서는 GaAs 웨이퍼 본딩장비를 개발하고 고기능화를 구현시키기 위해 핵심 모듈(Bonder, Coater 등)을 고안하였다.

본딩공정 상에서 화합물 반도체 소자의 수율에 직간접적으로 영향을 미치는 것이 Resin Coater 모듈에서 이루어지는 접합 용액의 도포 공정이라 할 수 있다. Resin Coater 모듈(Fig. 1 참조)은 웨이퍼 접합에 필요한 Resin wax 를 균일하게 도포시키는 역할을 하는데, 이러한 도포 균일도는 PR 점도, PR 온도, 회전속도, 웨이퍼 표면상태 등의 인자에 의해 영향을 받는다. 특히, Spin Chuck 의 회전 속도에 의한 주요 구성 유닛인 Spin Chuck 의 동적 거동이 구조적 안전성에 영향을 미칠 뿐만 아니라 폴리머 레진을 도포하는데 있어서 도포의 두께분포 변동과 표면층의 고른 분포를 저하시킬 가능성이 높기 때문이다. 따라서, 본 연구에서는 기 수행된 Coater 모듈의 동적 특성과 설계사양을 바탕으로 회전속도에 따른 구조적 안전성을 평가하기 위하여 각가속(Angular Acceleration)을 받는 Spin Chuck 의 변형 형상과 응력 집중 현상을 해석적 접근을 통해 검증하여 보았다. 또한, 웨이퍼가 로딩된 정렬 상태에 따라 운전 중 Spin Chuck 의 동적 거동과 연동된 웨이퍼의 내부 응력 분포와 변형 메커니즘 현상을 고찰하였다. 그 결과 Fig.2 에 나타낸 바와 같이 응력 집중현상은 설계사양 최고 회전 속도(Max. 5000rpm)에서 Spin Chuck 의 내륜 부분에 집중 분포(224.2 KPa) 됨을 확인할 수 있었다.

이상 Spin Chuck 과 웨이퍼의 동적 메커니즘에 대한 해석적 연구를 통해 고안된 Coater 모듈의 설계안의 타당성과 구조적 안전성을 검증하였다.

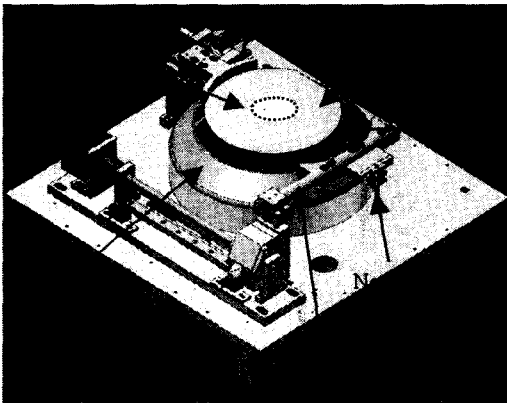


Fig. 1 Resin coater of GaAs bonding system

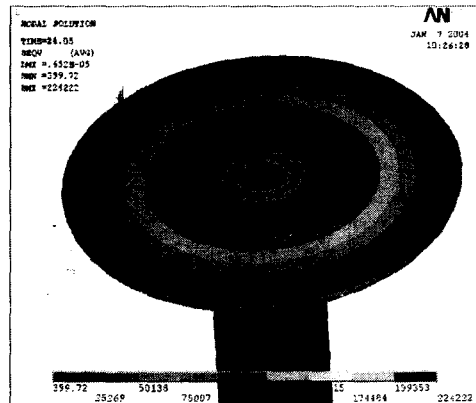


Fig. 2 EQV stress distribution of spin chuck in maximum spinning speed