

**유도 결합 플라즈마 화학기상 증착법에 의한 TiN 증착**  
**TiN deposition by Inductively Coupled Plasma assisted Chemical Vapor**  
**Deposition**

이동각\*, 이회용, 이정중(서울대학교), 주정훈(군산대학교)

### 1. 서론

유도 결합 플라즈마는 비교적 간단한 방법으로 매우 높은 밀도, 저용량 결합(low capacitive coupling), 대면적 균일성을 제공하기 때문에 플라즈마 공정의 관점에서 매우 효율적이다.<sup>1</sup> 유도 결합 플라즈마의 이러한 장점들은 화학적 기상 증착법으로 적용하였을 때 코팅의 특성을 향상시키는데 매우 유리하다. 따라서, 다른 CVD보다 더 낮은 온도에서 유도 결합 플라즈마 CVD로 증착된 이러한 코팅들은 이전의 증착 방법들로 만든 코팅들보다 치밀한 미세구조로 훨씬 더 우수한 기계적 성질을 보일것으로 기대된다.

### 2. 실험방법

TiN 코팅은  $TiCl_4$ ,  $NH_3$ ,  $H_2$ , Ar 가스를 사용하여 내부 삼입형 유도 결합 플라즈마 CVD으로 M2 고속도강과 실리콘 웨이퍼 위에 증착했다.

$TiCl_4$ 의 캐리어 가스로는 Ar을 사용하였다. 가스 라인에 반응가스가 운반도중 응축되는 것을 방지하기 위해 히팅 테이프로 가열해주었다. 시스템의 압력은  $1 \times 10^{-3}$  torr 정도로 하였고 기판 온도는  $400^\circ C$ 와 상온에서 증착하였다. 증착 압력은 200mtorr로 하였고, ICP 파워는 100W ~ 400W로 변화를 주었다.

### 3. 결과 요약

유도 결합 플라즈마 파워가 400W 일 때 코팅막의 경도는 약 5000HK<sub>0.01</sub>, 그리고 비저항은  $54.5 \mu \Omega$ -cm이다. 유도 결합 플라즈마 파워가 증가함에 따라 증착속도는 감소하였고, 이온 밀도는 400W 일 때 나타난 대략  $6.34 \times 10^{11}/cm^2$ 로 나타났다. 비록 TiN 코팅이 낮은 온도( $400^\circ C$ )에서 증착되었지만 코팅내에 Cl은 발견되지 않았다. 따라서, TiN 코팅의 낮은 비저항과 높은 경도는 치밀한 미세구조와 낮은 불순물의 함량 때문이라 생각된다.

### 참고문헌

1. J. Hopwood, C. R. Guarnieri, S. J. Whitehair, and J. J. Cuomo, J. Vac. Sci. Technol. A 11, 147 (1993).