

## 하이브리드 소스를 이용한 Ti-Si-N nanocomposite 박막 코팅 기술 개발 연구

이승훈<sup>1</sup>, 김도근<sup>1</sup>, 이 골<sup>2</sup>, 김종국<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국기계연구원 부설 재료연구소,

<sup>2</sup>Belarussian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

본 연구에서는 자장필터 진공아크 및 마그네트론 스퍼터로 구성된 하이브리드 소스를 이용한 박막 코팅 기술 개발 및 박막 특성 분석을 수행하였다. 다원계 박막 코팅을 위해 하이브리드 소스를 구성하였으며 각 소스의 전력 및 공정가스 비율을 조절하여 박막 구성 원소의 성분비를 조절하였다. 하이브리드 소스는 Ti 음극 아크 및 Si 스퍼터로 구성되었으며 Ar 및 N<sub>2</sub> 가스 6.0 × 10<sup>-4</sup> Torr, 아크 전류 60A 조건에서 Ti-Si-N 박막 코팅을 진행하였다. Ti-Si-N 박막 증착률은 최대 17nm/min이며 증착 균일도는 지름 30cm 원형기판(회전속도:25rpm)의 경우 10% 미만이다. Si 마그네트론 스퍼터 전류가 1A까지 증가할 경우, Ti-Si-N 박막의 Si 함량은 9.5%까지 선형적으로 증가하며 이에 따라 Si 2p의 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>(101.8eV) 결합이 증가, N 1s의 TiN(397eV) 결합이 감소함을 XPS 분석을 통해 확인했다. 또한 박막 결정 구조는 Si 함량이 0.25%, 7.3%로 증가함에 따라 TiN (111), TiN(200) 결정구조로 변화하였으며 8.1% 이상 Si 함량 조건에서는 비정질구조가 관찰되었다.

## 대면적 페라이트 유도결합플라즈마 소스에 관한 연구

권광호<sup>1</sup>, 임종혁<sup>1</sup>, 김정남<sup>1</sup>, 홍승표<sup>1</sup>, 염근영<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 신소재공학과, <sup>2</sup>성균나노과학기술원, <sup>3</sup>테라급 나노소자 개발사업단

차세대 디스플레이 및 반도체 공정에서 고밀도 플라즈마의 구현을 위하여 유도 결합 플라즈마에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 그러나 기판과 함께 공정면적이 계속해서 증가함에 따라 기존의 외부 나선형 유도결합 플라즈마 소스는 몇 가지 문제점을 보인다. 안테나에 인가되는 높은 전압으로 플라즈마와의 정전결합이 증가하고, 절연체의 두께가 증가하여 안테나로부터의 전력 전달효율을 감소시킨다. 이러한 문제점들을 극복하기 위해 플라즈마를 발생시키는 안테나를 반응챔버 안에 삽입시키는 내장형 유도결합 플라즈마 소스와 더불어 안정적인 공정을 위한 여러 형태의 안테나에 관한 연구가 활발히 연구되고 있다. 본 연구는 300mm 용 플라즈마 챔버에 내장형 선형 유도 결합형 안테나와 페라이트를 함께 결합시켜 2 MHz 와 13.56 MHz rf power에서 실험을 진행하였다. 높은 투자율을 가지고 있는 페라이트 물질로 안테나를 일부 덮음으로써, rf 전류가 흐를 때 도체 주위에 유도되는 자장을 집중시켜 효율적인 전력 전달 등으로 더 높은 밀도의 플라즈마를 여기시킬 수 있다. 실험은 Langmuir probe, Impedance probe를 이용하여 각각 플라즈마 밀도와 균일도 등의 플라즈마 특성과 페라이트 모듈에 걸리는 전압, 임피던스를 측정, 관찰하였다. 또한 파워변화에 따른 PR 식각 깊이와 균일도를 조사하였다. 실험결과 공정압력 Ar 10 mTorr 와 500W rf power 조건에서 2 MHz 주파수의 적용이 보다 개선된 플라즈마와 전기적 특성을 보이는 것을 관찰할 수 있었다. 특히 플라즈마 밀도의 경우 2 MHz 주파수를 적용했을 때 13.56 MHz 보다 약 4배 높은 8×10<sup>11</sup> /cm<sup>3</sup>의 고밀도 플라즈마를 얻을 수 있었고, 공정압력 Ar/O<sub>2</sub>(9:1) 10mTorr 와 500W rf power 조건에서 최대 5.5%의 PR(Photoresist) 식각 균일도를 보였다.