

U Type Ferrite Core를 이용한 Inductive Coupled Plasma Source에 관한 연구

남 창 우

성균관대학교 태양광시스템 공학과

1. 서론

기존의 ICP 플라즈마 소스는 페라이트가 없는 상태에서 플라즈마 균일도 및 높은 플라즈마 밀도를 요구하여 사용하였지만, 기존 소스는 플라즈마 제어가 용이하지 않으며, 플라즈마의 재현성 및 공정 재현성의 문제를 들어 내었다. 이에 상응하는 Ferrite Core를 사용함으로써 플라즈마 밀도를 높임과 동시에 U자 모양의 Ferrite Core에 의하여 Plasma Zone을 Control 할수 있는 제어 시스템이 사용하였으며, Low Pressure, Low Design Rule에 따른 Chip Shrink에 변화에 따라 이에 적합한 플라즈마 소스의 개발이 요구 된다.

페라이트코어를 적용하고 100-500kHz의 낮은 주파수를 사용하는 강자성체 ICP가 최근 여러 회사에서 출시되고 있는데, 낮은 주파수의 유도결합 플라즈마는 초기 플라즈마 발생이 어려워 관심 대상이 되지 않았으나, 최근 초기 플라즈마 발생이 가능하도록 여러 방법들이 제안되었고, 유도자속의 집속을 위해 페라이트코어를 사용한다.

2. 본론

강자성체 ICP의 대략적인 구조는 그림과 같으며 코일을 감는 방법은 두 가지가 가능하다. 첫 번째 방법은 자속을 페라이트를 이용하여 효과적으로 집속할 수 있지만 유도 전기장의 방향이 퍼지는 것이 단점이다. 두 번째 방법은 페라이트를 활용하는 효율은 작으나 전기장의 방향을 기존 ICP와 같이 폐곡선으로 만들 수 있다. 낮은 주파수 유도결합 플라즈마에서는 구동 주파수가 낮아 유도결합이 약해지지만 안테나에 높은 투자율(≥ 1000)을 갖는 페라이트 코어를 사용하므로 이러한 단점을 해결할 수 있다. 낮은 주파수의 유도결합 플라즈마는 차세대 유도결합 플라즈마 소스에 요구되는 조건들을 충족시킬 수 있는 다음과 같은 장점을 가진다.

3. 결과

Inductive Coupled Plasma와 낮은 주파수를 사용하므로 축전 전기장에 의한 Sputtering 문제가 거의 없음, 낮은 주파수를 사용하지만 강자성체인 페라이트 코어를 사용하므로 플라즈마와 안테나의 Coupling Effect 향상, 고밀도 플라즈마 생성, 넓은 압력 범위에서 플라즈마 발생 (수 mTorr ~ 수 Torr) 하며, u-loading effect 감소할 수 있다.

참고문헌

- 1) M. J. Colgan, M. Meyyappan, and D. E. Murnick, Plasma Sources Sci. Technol., 3 (1994) 181.
- 2) J. Hopwood, Plasma Sources and Technol., (1992) 1.
- 3) K. Misono, M. Kando and Joseph, "Plasma parameter measurement by the impedance of a coil inductively coupled with a plasma", Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 38 (1998) 231.
- 4) J. H Keller, "Inductive plasma for plasma processing", Plasma Source Sci. Technol 5 (1996) 166.