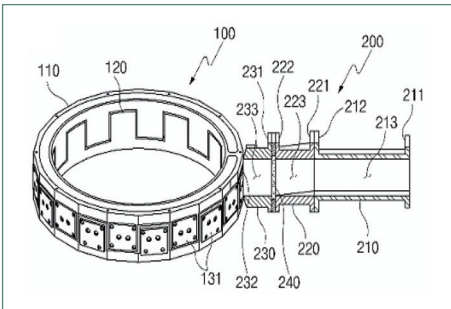
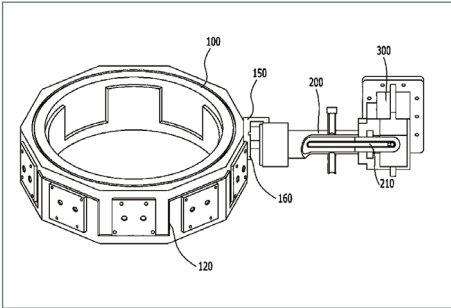


플라즈마 발생용 마이크로웨이브 안테나



발명자 유현중

연구분야 마이크로웨이브 플라즈마 발생원 개발

지식재산권 현황

특허번호	특허명
등록 10-1175324	플라즈마 발생용 마이크로웨이브 안테나
등록 10-1383626	Roll-to-Roll 공정을 위한 슬롯여기형 경주로 형태 ECR 플라즈마원
등록 10-1477060	도파관 연결 방식의 리지타노 코일 안테나
등록 10-1376069	고리형 도파관공명기를 이용한 다중 튜브형 고유량 원격 마이크로웨이브 플라즈마 세정원

기술문의

국가핵융합연구소 성과확산팀

안유섭 ☎ 042-879-6235 ✉ yousub@nfri.re.kr

기술 개요

- 마이크로웨이브를 이용해 균일한 대면적 플라즈마를 생성하기 위한 MeLA(Magnet-embedded Lisitano Antenna)안테나에 관한 기술임.
- 리지타노 안테나 자체에 영구자석들이 함입/장착되어 ECR에 의해 고온 전자들이 생성됨. 고온전자들은 영구자석에 의한 드리프트 모션에 의해 안테나 전체에 고루 분포되고, 이로 인해 이온화가 안테나 전체에 걸쳐 균일하게 일어나며, 플라즈마는 높은 대칭성을 가지고 생성됨.

기술적 개선점

본 기술인 플라즈마 발생용 마이크로웨이브 안테나는

생성 플라즈마의 분포에 양호한 대칭성과 균일성을 제공하며, 인가파워의 제한을 해결함으로써, 높은 밀도의 플라즈마를 생성함.

고출력 마이크로웨이브 인가를 위해서는 고비용이 발생하는 전기 도입기(Feedthrough)가 사용되지만, 이번 기술은 이러한 전기도입기, 즉, 절연체-도체 접합이나 열에 취약한 마감 구조가 필요 없는 새로운 커플링 구조로써, 높은 마이크로웨이브 전력을 공급할 수 있음.

시장 전망

Worldwide SEMS Billing Trends(U.S. Dollars in Millions)

Region	2016 Year-to-Date (December)	2015 Year-to-Date (December)	Y/Y % Change
Europe	\$2,171	\$1,944	11.7%
Japan	\$4,633	\$5,486	-15.5%
North America	\$4,475	\$5,121	-12.6%
Korea	\$7,610	\$7,467	1.9%
Taiwan	\$12,150	\$9,636	26.1%
China	\$6,428	\$4,904	31.1%
ROW	\$3,540	\$1,971	79.6%
Total	\$41,007	\$36,527	12.3%

- 플라즈마를 이용한 식각, 박막 성장 및 금속 배선 등의 반도체 공정에서 극한의 특성과 수율을 만족시키기 위해 지속적으로 대면적의 플라즈마 발생원의 수요가 있을 것으로 예상됨.

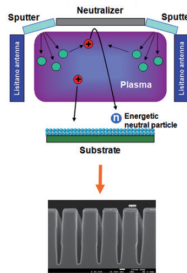
- 2015년 12월 글로벌 반도체 제조 장비 출하액은 36억 달러로, 전년 대비 3% 하락했으나 대만이 4년 연속 신규 반도체 장비 매출 1위에 랭크 되었고 뒤를 이어 한국과 일본이 2위와 3위를 기록하였음.

- 2016년 12월 글로벌 반도체 제조 장비 출하액은 45억 달러로, 지난 2016년 2분기 수치보다 5% 증가, 2015년 3분기보다는 14% 증가했으며 지속적으로 증가할 것으로 예상됨.

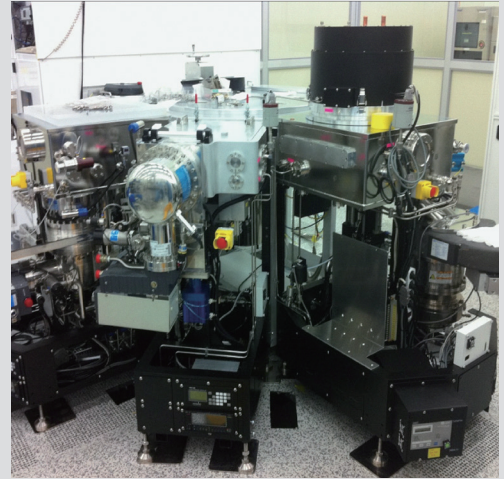
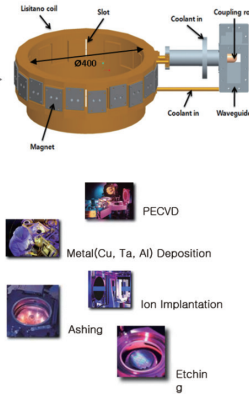
기술 사진

>> 금속 배선 증착 장비로 활용되는 플라즈마 발생용 MeLA 안테나

금속배선 증착기술 (Cu barrier/seed Layer)



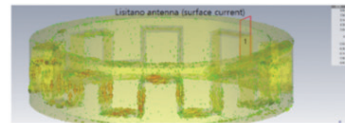
고종횡비(20:1) 금속 배선 결과



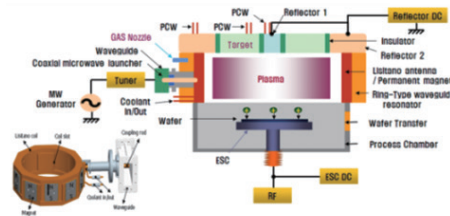
>> 금속 배선 증착 장비



플라즈마 안테나 내부



플라즈마 안테나 내부의 전자기파 표면전류 분포



금속 배선을 위한 ϕ 300mm 장비 개략도



발생된 고밀도 대면적 플라즈마 : (좌) 1 mTorr, (우) 0.5 mTorr

시제품 사진 ▲

- 증착 장비 상부의 환형 스퍼터(Sputter) 장치에 의해 공급되는 금속원소가 MeLA 안테나에 의해 이온화되면서 균일한 대면적 플라즈마가 됨. 플라즈마 내에서 이온화된 금속이온은 Neutralizer에 의해 방향성을 가진 중성입자가 되고, 이 중성 입자들이 하부의 기판으로 향하면서 모재와 반응해 금속 배선을 형성함(증착). 본 공정은 타 증착 공정과 달리, 증착 공정에 참여하는 입자가 charge를 가지지 않은 중성입자이고 방향성을 가짐. 따라서 모재에 damage를 주지 않으면서, 고종횡비(High Aspect Ratio) 금속 배선 공정까지 할 수 있는 탁월한 장점을 갖고 있음.

응용 분야

차세대 반도체 금속 배선 장비

식각 및 초미세 박막 공정

금속이온원 및 스퍼터 기술

상용화 계획

예상 설비 구축 비용

2억 원

설비 및 이전 예상 소요 시간

1년

※ 설비규모, 구축환경 등에 따라 변동 가능