

전극형상 조건에 따른 빔 프로파일 변화

Beam Profile study on the Ion Source Electrode change

최혁준^{a*}, 김범석^a, 이찬영^a, 이재상^a
^a한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단

초 록 : Grid type의 DuoPIGatron 이온원 인출구 형상을 변경하여 이온빔 인출 특성 변화를 연구하였다. 이온원의 인출구는 직경 6Φ 원형구멍을 이용하였으며, 각각의 개수가 1개/3개/11개일 때 빔 인출조건을 변화시켜 빔 프로파일을 비교하였다. 인출구 구멍개수가 11개 조건의 실험에서, 최대 475 μ A/cm²의 전류밀도를 가지는 대면적의 이온빔이 인출되었다.

1. 서론

강판 소재 Strip표면의 산화물과 오염물을 제거하여 강판 소재와 박막코팅의 밀착력을 확보하기 위해서 전처리 에칭공정은 필수적이다. 효율적인 전처리 공정 개발을 위해서 대면적 고밀도 이온빔 인출이 가능한 이온원 개발이 진행되어 왔다. 본 연구에서는 DuoPIGatron 이온원을 이용하여 인출구의 형상을 변경하여 대면적, 고밀도 이온빔을 가지는 이온원의 조건을 연구하였다.

2. 본론

본 연구에서는 Ar 가스를 이용하여 3개의 전극(음극전극/감속전극/가속전극, 전극간거리 7.5mm, Ta)을 가지는 grid 타입의 DuoPIGatron으로 빔 인출실험을 하였으며, 인출된 빔의 형상과 전류밀도는 전장형태의 Faraday cup을 이용하여 측정하였다. 그리고, 인출구 전극은 직경 6Φ를 기초로하여 구멍개수 1개/3개/11개로 각각 제작하였으며, 빔 인출시 인출전압 및 전류 변화에 따라 빔 프로파일을 측정하였다. 이때 측정된 빔 프로파일과 이론적인 계산치를 서로 비교하여 추후 대면적 이온원 제작시에 필요한 기초 Data base를 구축하였다. 이온빔 전류밀도는 인출 에너지가 증가함에 따라 증가하는 추세를 보였다.

3. 결론

이온원의 인출구는 직경 6Φ, 전극구멍개수가 11개일 때, 인출에너지 20keV/50mA 조건에서 최대 전류밀도 475 μ A/cm²을 얻을 수 있었다. 각각의 인출구 조건에서 인출에너지 변화에 따른 기초 data를 확보함으로써 추후 대면적/대전류 이온원 제작에 필요한 다공(多孔)성 전극 설계에 기여할 것으로 예측된다.

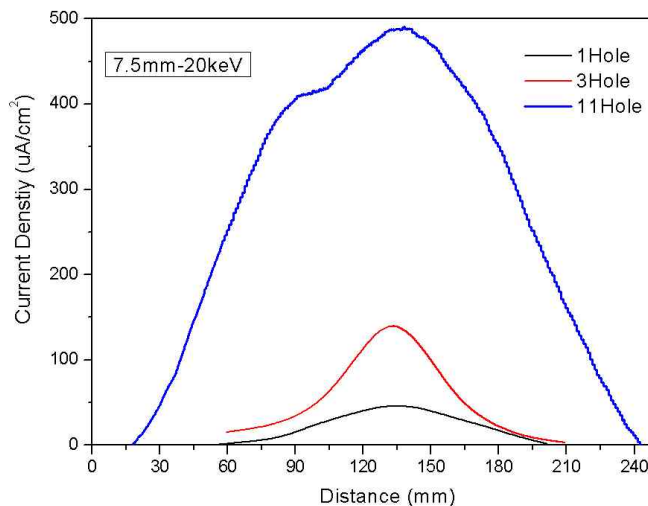


Fig. 1. 대전류 이온원의 전극 형상에 따른 이온전류밀도