

이중 굽힘 자장 여과 아크 소스의 이온빔 인출 특성 평가 연구

A Study on Extraction Properties of Ion Beam of Double Bending Filtered Vacuum Arc Source.

김중국^a, Igor Svadkovski^{a,b}, 이승훈^a, 김도근^a

^a한국기계연구원 부설 재료연구소 하이브리드코팅연구그룹 (E-mail : kjongk@kims.re.kr

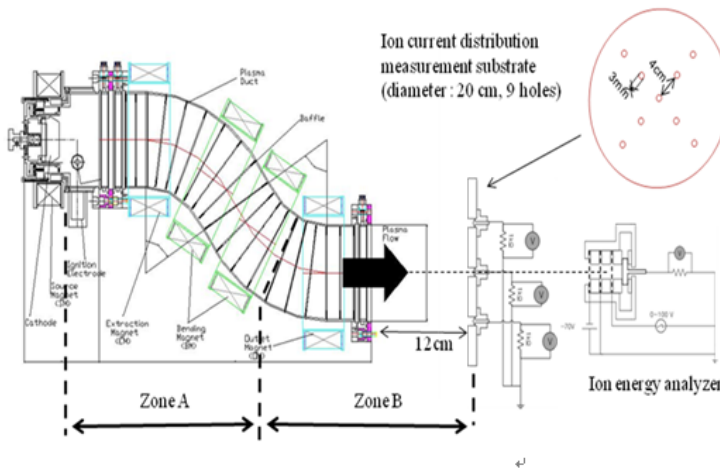
^bBelarussian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, 220013, Belarus

초 록: 진공아크소스의 거대입자 제거를 위하여 이중 굽힘형 자장여과 아크 소스를 제작하였다. 소스의 각 전자석의 역할을 조사하고, 방전 안정화 영역에 대한 연구를 수행하였다. 또한 이중 굽힘 자장여과아크소스의 아크 방전전압, 주입가스의 위치, 유량 및 플라즈마 덕트의 전압에 따른 인출 이온빔의 공간적 분포 및 와 에너지 분포에 대한 연구를 진행하였다. 압력 0.1 mtorr에서 인출 이온빔의 평균에너지는 45~50 eV를 나타내었으며, 압력이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다.

1. 서론

진공아크 공정의 가장 큰 문제는 아크스팟에서 발생하는 거대입자에 의한 증착 박막의 오염이다. 이 문제를 해결하기 위하여 다양한 거대입자 제거방법들이 제안되고 있으며, 특히 자장필터에 의한 방법이 가장 효율적인 것으로 알려져 있다. 자장필터의 방식에 따라 거대입자의 제거효율이 효과적으로 증대되지만, 동시에 인출빔의 효율이 떨어지는 문제가 있다. 본 연구에서는 이러한 거대입자 제거의 효과성과 인출빔의 효율향상을 위하여 동일 평면상에 자장필터 부분을 이중으로 굽혀 더욱 효과적으로 거대입자가 제거할 수 있는 이중굽힘형 필터를 사용한 자장여과아크 소스를 제작하였다. 그리고 제작된 이중굽힘 자장여과아크 소스의 안정화 조건 및 인출빔의 밀도, 에너지 분포 등을 연구하였다.

2. 본론



본 연구에서 사용된 자장여과 아크 소스는 아크 증발부, 이중 굽힘 플라즈마 덕트, 소스 전자석, 인출전자석, 굽힘전자석, 출구전자석 및 위치제어 전자석이 결합된 것이다. 아크 증발부의 음극은 티타늄 타겟을 이용하였으며, 안정화 가스로, 알곤, 반응성 가스로 질소를 사용하였다. 소스 전자석 및 인출전자석의 자장크기에 따른 아크 타겟에서의 아크 방전 안정성 평가를 시행하였으며, 가스의 도입 위치를 증발부 및 챔버로 하여, 각 실험 변수에 따른 연구를 수행하였다. 그림은 실험에 사용된 장치의 모식도이다. 가스의 도입 위치, 아크 방전 전류, 플라즈마 덕트 전압의 변화에 따라 이온빔 밀도 및 이온에너지의 변화를 페르테이컵과 이온에너지 분석기를 통하여 측정하였다.

3. 결론

거대입자의 효율적 제거를 위하여 이중굽힘형 자장여과 아크 소스를 제작하였다. 소스의 각 부분을 조절하여 최적의 아크 안정성 영역을 확보하였으며, 이온 전류 밀도, 이온빔의 에너지 관점에서 반응성 가스의 도입 위치는 아크 증발부 보다는 챔버로 주입하는 것이 더 효율적이라는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

1. J.-K. Kim, K.-R. Lee, K.Y. Eun, K.-H. Chung, Surf. Coat. Technol. 124 (2000) 135. 저자명, 논문지명, 권호(연도) 면수.
2. I.I. Aksenov, V.E. Strel' nitskij, V.V. Vasilyev, D.Yu. Zaleskij, Surf. Coat. Technol. 163 -164 (2003) 118
3. D.A. Karpov, Surf. Coat. Technol. 96 (1997) 22