【P-02】

빔의 안정성이 향상된 갈륨을 이용한 액체금속이온원의 제작

현정우, 오현주, 임연찬, 김성수, 최은하, 강승언
광운대학교 전자물리학과 대전입자빔 연구실

이전의 연구에서 갈륨을 이용한 액체금속이온원의 제작 및 에너지퍼짐, 결손 등에 대한 결과를 보였었다. 그 형태는 전기화학적 방법으로 에칭된 텅스텐 선에 코일형태의 갈륨저장소를 부착한 것으로 액체금속을 직접 가열하는 방법이었다. 이러한 방법은 액체금속을 가열하는 과정에서 코일형태의 갈륨저장소와 바늘 전극의 접촉이 좋질 않아 과다한 전력소모가 발생함으로써 본 연구에서는 코일형태의 갈륨저장소를 대체할 수 있는 새로운 방법을 제시하고 그의 특성을 연구하였다. 직경이 360 ㎛ 의 텅스텐 선을 3단계에 걸쳐 에칭을 하여 바늘 전극을 만든다. 첫 번째 단계인 Pre-etching은 텅스텐의 홈을 만들고 선의 두께를 조절하는 단계이고 두 번째 단계인 pointing은 텅스텐 선의 끝 부분을 예리하게 에칭하는 단계이다. 마지막 단계인 blunting은 곡률반경 형태를 조절하는 단계이다. 여기까지의 방법은 예전의 방법과 동일하지만 코일형태의 갈륨저장소 대신에 새롭게 제작한 갈륨 저장소는 pre-etching된 250 ㎛ 의 텅스텐 선을 7 ㎜ 단위로 절단, 이를 바늘 전극에 둘러싼 형태로 제작되었다. 새롭게 제작한 이온원은 바늘 전극과 갈륨저장소의 접촉이 좋아 온도가 균일하게 되어 로딩(loading)시 바늘 전극과 저장소에 갈륨이 쉽게 흘러들어가게 되어 빔의 방출 시 안정적으로 나오게 된다. 본 연구에서는 바늘 전극과 갈륨저장소의 접촉을 좋게 하여 로딩을하는 과정과 빔의 안정도가 이전의 이온원보다 더욱 향상되었음을 본 연구의 결과를 통해 볼 수 있다.