

V-005

오일확산 펌프를 이용한 10⁻⁹ Pa 영역의 초고진공 구현

조복래

한국표준과학연구원 산업측정표준본부 첨단측정장비센터

오일 증기의 제트를 분사하여 잔류가스를 배기하는 오일확산펌프는, 구조가 간단하여 고장이 적고 저렴하며 소음 및 전기노이즈가 적게 발생하는 많은 장점을 가지고 있다. 그러나 오일의 증기압에 의해 그 도달압력이 10⁻⁹ Torr 이상으로 제한되어, 액체질소로 냉각되는 배플형태의 저온 트랩을 사용하지 않는 한 10⁻¹⁰ Torr영역의 초고진공 배기용으로는 사용하지 못하는 것으로 알려져 있다. 유희진펌프로 뒷받침 배기(foreline pumping)하는 700l/s의 배기속도를 가진 오일확산펌프에 300 liter/sec의 킨덕턴스를 가진 액체질소 트랩을 부착하여 메탈 실링을 사용하는 초고진공 챔버를 배기하였다. 액체질소 트랩에 액체질소를 투입하면 1×10⁻⁸Pa이하의 초고진공이 얻어졌으나, 액체질소가 증발하여 트랩의 온도가 상온으로 상승하면 압력도 1×10⁻⁷Pa 이상으로 상승하였다. 50 liter/sec의 배기속도를 가진 터보분자펌프로 오일확산펌프를 뒷받침 배기하면 액체질소를 투입하지 않은 상태에서 5×10⁻⁹Pa이하의 초고진공이 얻어졌으며, 액체질소를 투입하여도 압력은 거의 변화하지 않았다. 잔류가스분석장치로 얻은 잔류가스 성분 스펙트럼은 수소가 잔류가스의 대부분을 차지하는 것을 보여주었다.

Keywords: 오일확산펌프, 초고진공

V-006

OLED 공정용 진동저감 크라이오 펌프 1 (550 mm 구경)

이동주^{1,2}, 한명희¹, 박종윤²

¹GVT, Inc, ²성균관대학교 물리학과

크라이오 펌프는 반도체 임플란타 공정, OLED 분야, 신소재 개발, 표면분석 및 처리, 의료분야, 입자가속기, 핵융합 등 다양한 진공분야에 응용되는 고진공용 극저온펌프이다. 특히 향후 디스플레이 분야에서 OLED가 시장을 주도할 것으로 예상되는 가운데, 점점 대형화 되어가는 OLED 장비에 가장 적합한 고진공 펌프로써 크라이오 펌프가 주목을 받고 있다. OLED 디스플레이 제조공정 중에서도 화소형성 공정을 위한 챔버는 특별히 진동특성에 민감하다. 유기물 증착공정을 진행하기 위해서 글라스 전단에 웨도우 마스크를 설치하는데, 글라스의 크기가 증가하면서 초래된 처짐문제 그리고 장비의 진동특성과 글라스와 마스크 사이의 간섭문제 등이 제품의 수율에 큰 영향을 미치면서 향수 시급히 해결해야 할 필수 과제로 주목 받고 있다. 그러나 대부분의 상용 크라이오 펌프는 G-M형식의 냉동기를 장착하기 때문에 그 원리 상 제조사에 관계없이 일반적으로 큰 진동특성을 가진다. 이에 GVT에서는 OLED 공정에 적합한 보다 정숙하고 진동특성이 개선된 550 mm구경의 크라이오 펌프 개발을 진행하였다. 그 결과 펌프의 성능은 동종 경쟁모델과 동등 이상의 수준을 유지하고 진동성분은 동종모델 대비 50%이상 개선된 펌프를 개발할 수 있었다. 그리고 시장에 보다 좋은 제품을 출시하기 위해서 현재 성능과 진동특성을 계속해서 튜닝 중에 있다. 진동개선은 크게 2가지 방향으로 진행되었는데, 첫째는 펌프 측면에서 진행한 것이고 둘째는 냉동기 측면에서 진행한 것이다. 후자는 현재 대외비로 개발을 진행 중에 있으며 본 발표에서는 전자에 관한 것으로 펌프 측면에서 진동특성을 개선한 부분이다. 결국 크라이오 펌프의 진동은 진동원인 냉동기에서 발생하는 것이므로 냉동기와 펌프를 구조적으로 고립시키는 방법을 사용하였다. 즉, 냉동기와 펌프 사이에 댄핑 시스템 플랜지를 장착하여 진동원인 냉동기로부터 진동성분이 펌프 측으로 전달되는 것을 차단한 것이 본 기술의 핵심이다. GVT에서는 당 기술로 국내특허등록을 완료하였다(특허-10-1289394_진동 저감을 위한 댄핑 플랜지 조립체 및 이를 갖는 크라이오 펌프).

Keywords: 극저온냉동기, 크라이오 펌프, 진동저감, 댄핑플랜지