

기체의 유량 및 온도 변화에 따른 진공 펌프의 성능 특성 연구

허중식¹, 임종연², 인상렬³

¹한국기계전자시험연구원, ²한국표준과학연구원, ³한국원자력연구원

반도체 및 LCD 공정이 진행되는 진공 챔버는 유량계, 진공 펌프 및 밸브 등을 이용하여 적절한 공정용 기체와 압력을 제어하게 된다. 공정에 따라 매우 높은 온도를 유지해야 하는 경우도 있다. 챔버 내부의 압력은 유입되는 기체의 시간에 따른 유량 변화에 의하여 주기적으로 변화하게 된다. 이러한 유량 변화는 장기적으로는 결국 펌프의 신뢰성(내구수명)에 영향을 주게 되며, 특히 고유량 및 저유량을 반복하게 되는 공정에 있어서는 더욱 큰 영향을 미치게 된다. 또한 챔버 내부는 다양한 화학적 반응이 일어나며 이러한 공정 기체들의 높은 온도는 결국 챔버에 연결된 펌프의 성능 및 신뢰성에도 영향을 주게 된다. 대부분의 반도체 및 LCD 공정이 이루어지는 압력에서는 전도 및 대류의 열전달 형태보다는 열복사에 의한 영향을 받게 되어 챔버를 적절히 설계한다면 펌프에 직접적으로 전달되는 복사량은 상대적으로 낮고, 펌프에 미치는 영향도 크지 않게 된다. 그러나 압력의 변화에 따라 전도 및 대류의 영향이 커지게 되는 경우에는 펌프 자체 및 성능에 큰 영향을 주게 될 것이다. 터보형 펌프의 국내(KS) 및 국제규격(ISO)의 성능시험방법에는 이러한 온도에 따른 펌프의 성능 특성 변화를 다루고 있지 않으며, 크라이오 펌프인 경우 열복사의 영향에 대한 시험방법이 일부 공개되어 있다[J. Vac. Sci. Technol. A 17(5)]. 본 연구에서는 기체의 유량 및 온도 변화에 따른 진공 펌프의 성능 특성 변화를 고찰하고자 하며, 향후 이러한 시험방법에 대한 표준 절차를 확립하고자 한다.