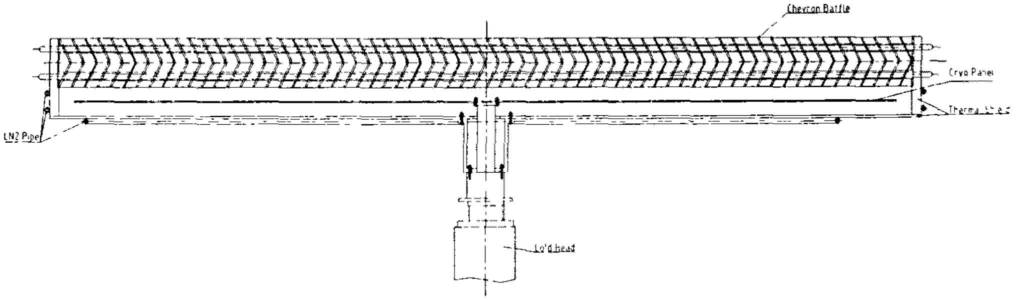
[23-V01]

KSTAR NBI 저온 흡착펌프의 설계 및 제작

박미영, 인상렬, 오병훈
한국원자력연구소

현재 KAERI에서 제작 중인 KSTAR NBI 가열장치 가동시 요구되는 배기속도는 총 2.0×10^6L/sec이다. 이와 같은 대용량을 만족시키기 위하여 극저온 냉각펌프(cryopump)를 설계하였다. 최종 운전단계에서는 3.7K LHe으로 총면적 30m^2 내외의 극저온 냉각판을 사용할 예정이지만, 시운전 단계에서 15K GM 냉동기를 사용한 활성탄이 부착된 냉각판을 사용하는 방식을 채택하여 설계하였고 현재 제작 중에 있다.

제작될 펌프의 전체 크기는 약 2.0m(W)×2.0m(H)×0.15m(D)으로 2 set가 제작되어 NBI 빔라인의 양편에 각각 설치될 예정이다. 배기를 담당하는 냉각판은 1.75m×1.75m 넓이의 열전도성이 좋은 고순도 무산소동으로, GM 냉동기의 2차 헤드에 연결되어 15K로 냉각되고 패널 전면에 부착된 활성탄소에서 기체가 흡착된다. 열차폐와 배플은 고순도 알루미늄으로 냉동기의 1차 헤드와 보조적인 LN2를 이용하여 60~80K로 냉각되어질 것이다. 배플은 120° 각도로 각이 진 쉐브론 타입이며, 패널로 유입되는 빛을 차단하기 위하여 아노다이징 방법으로 흑화처리를 하였다. 이곳에서는 NBI 크라이오 펌프의 구체적인 설계사항 및 전반적인 구조를 설명하고 예상되는 펌프의 성능에 대하여 발표하고자 한다.



[그림 1] NBI 저온 흡착펌프의 구조