

# 질소와 CF<sub>4</sub> 혼합물을 작동유체로 하는 극저온 열사이펀에 대한 실험적 연구

김 영 권, 정 상 권, 이 지 성  
한국과학기술원 기계공학과

## Experimental investigation on the cryogenic thermosiphon using N<sub>2</sub> and CF<sub>4</sub> mixture as the working fluid

Youngkwon Kim, Sangkwon Jeong, Jisung Lee

Department of Mechanical Engineering, KAIST, Daejeon 305-701, Korea

### 요 약

열사이펀은 유체의 상변화 현상을 이용한 효율적인 열전달 기구이다. 극저온 분야에서 열사이펀은 2단 극저온 냉동기로 냉각되는 시스템에서 냉동기의 1단부와 2단부를 연결하여 초기 냉각 시간을 단축시키기 위한 용도로 사용되기도 한다.<sup>(1, 2)</sup> 이러한 경우 열사이펀의 성능은 작동유체의 온도범위에 의해 결정된다.

본 논문에서는 질소와 CF<sub>4</sub>의 혼합물을 작동유체로 하는 열사이펀을 제작하여 과도 열전달 특성을 실험을 통하여 관측하였다. 혼합 유체를 사용하는 할 때의 냉각 과정은 Fig. 1과 같으며 순수 작동유체와는 다른 특이한 작동 과정을 보이고 있다. 혼합 작동유체를 사용하는 경우 순수 유체를 사용하는 경우에 비해서 월등한 냉각시간의 감소나 작동 온도범위의 변화가 관측되지는 않았다. 하지만 냉동기의 성능이나 시스템의 냉각요구 온도에 따라 냉각시간이 단축될 가능성이 있음을 확인하였다.

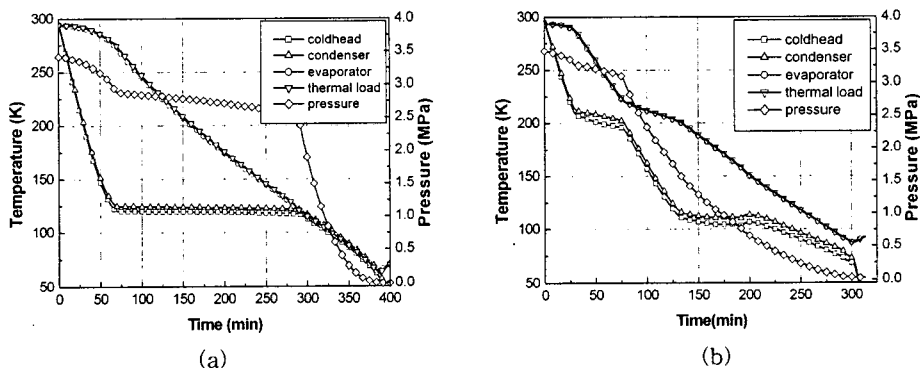


Fig. 1. Cool-down history of thermosiphon with (a) pure N<sub>2</sub> and (b) N<sub>2</sub>/CF<sub>4</sub> mixture

### 참고문헌

1. Prenger, F. C., Hill, D. D., Daney, D. E., Daugherty, M. A., Green, G. F., and Roth, E. W., Nitrogen heat pipe for cryocooler thermal shunt, 1996, Adv. Cryo. Eng., Vol. 41, pp. 147-154.
2. Prenger, F. C., Hill, D. D., Daney, D. E., Daugherty, M. A., Green, G. F., Chafe, J., Heiberger, M., and Langhorn, A., Heat pipes for enhanced cooldown of cryogenic system, 1997, Cryocoolers 9, pp. 831-839.