

## 비루프 진동형 히트파이프의 양단 가열시 관내 유동 및 열전달 특성에 관한 연구

배 내 수<sup>†</sup>, 하 수 정, 임 용 빈, 김 영 수, 김 종 수\*

부경대학교 대학원 냉동공조공학과, \*부경대학교 기계공학과

### A Study of Heat Transfer Characteristics and Tube Inside Flow of Non-Looped Pulsating Heat Pipe on the Heating Both Ends

Nae-Soo Bae<sup>†</sup>, Yong-Bin Im, Soo-Jung Ha, Ngoc Hung Bui, Jong-Soo Kim\*

Department of Refrigeration & Air Conditioning Engineering

Graduate School of Pukyong National University, Yongdang dong, Namgu, Busan 608-739, Korea

<sup>†</sup>Department of Mechanical Engineering, Pukyong National University, Busan 608-739, Korea

#### 요 약

진동형 히트파이프 (Pulsating heat pipe)는 벽에 의한 증발부로의 작동액 환원없이, 유체의 진동에 의해 열을 수송하는 열전달 기구로, 세관을 사행시킨 밀폐구조로서, 진공상태로 만든 후 임의 비율의 작동유체를 충전시킨 매우 단순한 구조로 되어 있다. 본 연구에서는 비루프 진동형 히트파이프 채널의 각 턴(turn) 부분을 증발부로 하였을 경우, 히트파이프 내부 작동유체의 충전비(30~50vol.%)와 채널 길이(600~1600 mm) 변화에 따른 유동 특성 및 전열 특성을 연구하였다. 시험부는 유동 특성 및 전열 특성을 파악하기 위하여 투명한 우레탄 관을 동관에 결합 시킨 것과 외경 3mm, 내경 2mm인 두가지 비루프 진동형 히트파이프를 제작하였고, 채널 길이 변화에 따른 히트파이프의 전열 성능을 알아보기 위하여 채널 길이 600, 800, 1600 mm으로 하여 비루프 진동형 히트파이프를 제작하였다. 본 연구를 통하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 우레탄 관과 동관을 사용한 시험부의 실험결과 3~25 번째 채널의 작동유체는 증발부 사이를 빠르게 왕복 순환하였으나, 1~2, 26~28 번째 채널에서는 느린 유동을 보였다. 비루프 진동형 히트파이프는 충전비 40(vol. %)에서 각 채널의 응축부 온도 분포가 30, 50(vol. %)에 비해 균일하게 높았으며, 유효열전도율도 가장 높았다. 루프형과의 비교 결과 작동 유체가 원활히 작동하는 중앙 채널에서는 각각의 진동형 히트파이프의 온도 분포가 비슷하였다.

#### 참고문헌

1. H. Akachi, 1994, "Looped Capillary Tube Heat Pipe", *Proceedings of 71th General meeting Conference of JSMA*, Vol. 3, No. 940-10, pp. 606-611
2. N. Srihajong, P. Terdtoon, P. Kamonpet, W. Jompakdee 2003, "Internal Flow Patterns of a Closed-End Oscillating Heat Pipe at Normal Operating Condition : Effect of Internal Friction", *Proceeding of the 7th International Heat Pipe Symposium*, pp. 253-259
3. Y. Miyazaki and H. Akachi, 1996, "Heat Transfer Characteristics of Looped Capillary Heat Pipe", *Proceeding of the 5th Int. Heat Pipe Symposium*, Melbourne, pp. 378-383
4. J. S. Kim, H. S. Jung, 2000, "The Study on Pressure Oscillation and Heat Transfer Characteristics of Oscillating Capillary Tube Heat Pipe" *Proceeding of Thermal Engineering Autumn Conference of KSME*, pp. 142-148