

## 흑연망사물의 비등열전달 촉진효과특성고찰

노 흥 구\*, 고 준 빈\*, 강 선 행, 강 승 구, 강 선 국, 김 범 석

(주)줄, \*한밭대학교

### Boiling Thermal Effects of Graphite Foam Material

Hongkoo Roh, Sunhang Kang, Seungkoo Kang, Sungook Kang, Bumsug Kim

Joul Co., Ltd

\*Hanbat National University

### 요 약

흑연망사물은 흑연 리가멘트로 상호연결된 네트워크 망사구조로 구성되어있으며 고발열 IC쿨링에 적용될 수 있다. 벌크한 흑연망사물의 열전도계수는 알루미늄과 유사하지만, 밀도는 알루미늄보다 1/5 배만큼 가볍다. 이러한 흑연망사물의 큰 열전도계수와 낮은 밀도의 성질은 알루미늄보다 5배 큰 비열전도계수를 가지게 되고 망사조직내에 열전달 흡수를 대량으로 시켜 열전달촉진에 유리하다. 즉, 흑연망사물은 좁은 체적내에 대량의 전열면적을 지니게 되는 구조를 가지므로 열이 쉽게 분산되어 열전달효과에 아주 좋은 구조를 갖는다. 고발열 전자칩에 흑연망사물을 냉각기구로 적용할 경우, 비등열전달이 일어나고 그에 따른 서브쿨링효과, 작동액 영향, 작동액 수위, 흑연구조물 효과 등에 관한 조사가 본 연구에서 이루어졌다. 본 연구에서 가장 우수한 열전달 성능은 큰 구조의 흑연망사물이면서 흑연망사물 높이정도의 작동액 수위, 최저의 서브쿨링에서 최대의 비등열전달 성능이 나타났다.

#### Abstract

Graphite foams consist of a network of interconnected graphite ligaments and are beginning to be applied to thermal management of electronics. The thermal conductivity of the bulk graphite foam is similar to aluminum, but graphite foam has one-fifth the density of aluminum. This combination of high thermal conductivity and low density results in a specific thermal conductivity about five times higher than that of aluminum, allowing heat to rapidly propagate into the foam. This heat is spread out over the very large surface area within the foam, enabling large amounts of energy to be transferred with relatively low temperature difference. For the purpose of graphite foam thermosyphon design in electronics cooling, various effects such as graphite foam geometry, sub-cooling, working fluid effect, and liquid level were investigated in this study. The best thermal performance was achieved with the large graphite foam, working fluid with the lowest boiling point, a liquid level with the exact height of the graphite foam, and at the lowest sub-cooling temperature.