

음향장내의 음압분포가 열전달 촉진에 미치는 영향

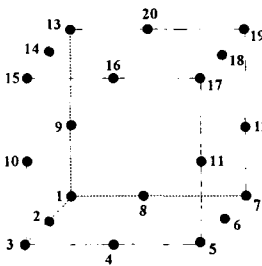
양 호 동, 오 율 권*
 조선대학교 대학원, *조선대학교 기전공학과

The Effect of the Augmentation on Heat Transfer by Acoustic Pressure Distributions in Acoustic Fields

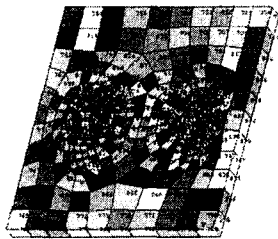
Ho-Dong Yang, Yool-Kwon Oh*
 Graduate School, Chosun University, Gwangju 501-759, Korea
 *Department of Mechatronics Engineering, Chosun University, Gwangju 501-759, Korea

요 약

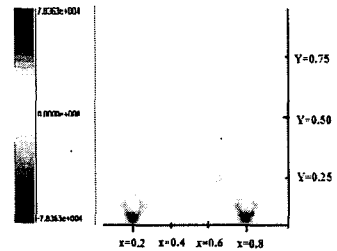
단열된 정사각형 용기를 채운 고상 파라핀(n-octadecane)에 일정한 열유속을 가하여 고-액상 경계면에 존재하는 열전달 프로세스를 구성하고 초음파 진동을 가진하였을 때 발생하는 음향흐름(Acoustic streaming)은 열전달을 촉진시킨다⁽¹⁾. 또한 액상파라핀의 유동장 가시화를 통해 열전달 촉진요소로 명백히 드러난 음향흐름은 초음파 진동이 매질을 통과할 때 발생하는 음압에 기인하는 것으로 알려져 있다⁽²⁾. 따라서 열전달 증진과 초음파 진동에 의해 형성된 음압과의 관계를 고찰해 볼 필요가 있으며, 본 연구에서는 실험을 통해 구한 열전달계수 향상비와, 결합형 유한요소-경계요소법(Coupled FE-BEM)을 이용한 수치적 해법을 통해 계산된 매질에서의 음압분포를 비교하여 상호관계를 고찰해 보았다. 그 결과 매질내에서의 초음파 진동의 가진으로 인해 발생하는 압력변동이 열전달의 증감과 밀접한 관련이 있음을 확인하였다.



(a) Element composed of 20 quadratic nodes



(b) Finite-element meshes for a vibrating plate



(c) Acoustic pressure distribution in the liquid

참고문헌

1. Park, S. H. and Oh, Y. K., 2002, Acoustic Enhancement of Solid-Liquid Phase Change Heat Transfer, Energy Eng. J(2002), Vol. 11, No. 3, pp. 262-268.
2. Frenkel, V., Gurka, R., Liberzon, A. and Shavit, U., 2001, Preliminary Investigations of Ultrasonic induced Acoustic Streaming using Particle Image Velocimetry, Ultrasonics, Vol. 39, pp. 153-156.