

웬의 결합형태에 따른 히트싱크의 성능변화

이 경 용^{*}, 최 영 석, 윤 재 호
한국생산기술연구원 에너지응용팀

Performance Change of the Heat sink with the Connection Type of a Fan

Kyoung-Yong Lee^{*}, Young-Seok Choi, Jae-Ho Yun

요 약

대표적인 공랭식 냉각장치인 웬싱크(fan-sink)는 발열원의 발열밀도를 토대로 방열 설계된 히트싱크(heat sink)와 히트싱크 내부로 공기를 과급하는 웬(fan)으로 구성되어 있다. 최근 전자기기 및 컴퓨터 부품의 발열밀도 증가에 따라 고성능 웬싱크의 개발 및 기존 웬싱크의 성능개선이 요구되고 있으며 여러 방면에서 각종 설계 및 개선안이 발표되고 있다. 일반적으로 웬싱크 냉각시스템에서 히트싱크의 형상이 결정되면 히트싱크의 유동 및 열저항 성능은 히트싱크로 유입되는 유량에 의해 결정되기 때문에 웬과 히트싱크 사이의 상호관계에 대한 정확한 분석을 통해 웬싱크의 성능 예측이 가능하다. 또한 웬싱크의 성능 개선을 위해 웬과 히트싱크 사이의 손실을 최소화 하는 설계 및 고성능 웬을 적용하는 방법이 주로 사용된다. 본 연구에서는 웬싱크의 성능개선을 위한 방법으로 히트싱크의 입구부 면적과 동일한 크기의 웬 중에서 고성능 웬을 선정하는 방법과 히트싱크의 입구부 면적보다 큰 웬을 연결덕트를 사용하여 히트싱크와 결합하는 방법을 적용하였다.

히트싱크 입구면적과 동일한 고성능 웬을 적용한 결과, 웬싱크의 운전점 유량은 약 55%, 열저항은 약 18% 개선되었다. 그러나 히트싱크의 입구면적을 구속조건으로 하여 웬을 선정하는 경우, 성능의 한계가 발생하므로 본 연구에서는 히트싱크의 입구면적보다 더 큰 웬을 웬싱크에 적용하는 방법을 시도해보았다. 이 경우, 웬과 히트싱크를 결합하기 위한 연결덕트가 필요하며 본 연구에서는 CFD를 활용하여 손실을 최소화 하는 덕트 형상을 결정하여 웬-덕트 시스템을 구성하였고 실험에 사용된 웬-덕트 시스템을 Fig. 1에 나타내었다.



Fig. 1 Photograph of fan-duct system

웬-덕트 시스템에 사용된 웬(fan(C))은 앞서 히트싱크의 입구 면적과 동일한 웬(fan(B))보다 약 2배이상의 고성능 웬이고 덕트의 입출구 직경은 각각 70 및 50mm이며 길이는 30mm이다. 웬-덕트를 적용하여 웬-덕트-히트싱크 냉각시스템을 구성하였을 경우, Fig. 2와 같이 운전점 유량의 개선이 가능하며 냉각성능도 개선되었다. 그러나 웬-덕트 시스템의 경우 덕트로 인한 웬의 익단 봉쇄(tip blockage)가 발생하여 웬과 덕트 사이에 유동장 개선이 추가로 필요하게 되었고 본 연구에서는 웬과 덕트 사이에 원형관을 추가로 설치하였으나 큰 폭의 성능개선이 이루어 지지 않았다.

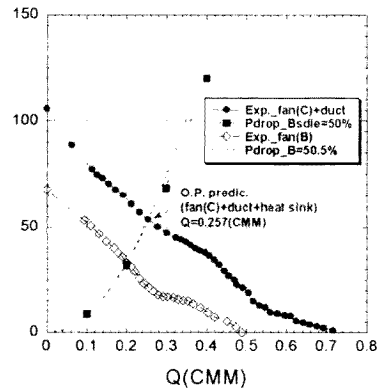


Fig. 2 Operating point prediction of fan-duct-heat sink system

본 연구를 통해 고성능 웬 및 연결덕트를 적용한 웬싱크의 유동 및 열성능 개선의 가능성을 확인하였으며 향후 웬싱크의 개발 및 웬과 히트싱크의 체결을 위한 연구에 응용이 가능하다고 판단된다.