

환기구 설계변경에 따른 PDP TV의 냉각특성

강석윤^{*}, 전동순^{*}, 유호선^{**}, 이재현^{***}

한양대학교 기계기술연구소, *한양대학교 대학원 기계공학과, **숭실대학교 기계공학과, ***한양대학교 기계공학부

Cooling Characteristics of a PDP TV by the Change of Vent Hole Layout

Seok-Youn Kang^{*}, Dong-Soon Jeon^{*}, Hoseon Yoo^{**}, Jae-Heon Lee^{***}

Mechanical Engineering and Technical Research Institute, Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

**Department of Mechanical Engineering, Graduate School of Hanyang Univ., Seoul 133-791, Korea*

***Department of Mechanical Engineering, Soongsil Univ., Seoul 156-743, Korea*

****Department of Mechanical Engineering, Hanyang Univ., Seoul 133-791, Korea*

요 약

PDP TV는 42인치 제품의 발열량이 약 300 W 이상인 고발열 전자제품이다. 초기 PDP TV 모델의 경우 플라즈마 글라스 및 전자부품의 발열로 인하여 전자부품의 온도가 높게 나타났기 때문에 이를 해결하기 위한 방안으로 PDP TV 내부에 전자부품 냉각용 팬을 삽입하였다. 그러나 이러한 경우 팬의 작동 소음으로 인하여 소비자의 불만이 크게 제기되었던 문제점이 발생하여 최근 생산되는 제품들에서는 더 이상 팬을 이용한 강제냉각방법을 적용하지 않는다. 따라서 PDP TV의 발열을 위해 백커버에 환기구를 설계하고 이를 통한 자연대류에 의한 냉각 방법을 사용한다. 이러한 이유로서 환기구가 제품의 냉각특성에 미치는 영향은 대단히 중요하다.

본 연구에서는 일반적인 가정에서 대화면 TV로 가장 많이 구입하는 42인치 PDP TV를 연구모델로 선정하고 이의 냉각특성을 이론적 해석 결과에 근거하여 살펴보기 위하여 우선 기존 환기구 배치안(reference case) 및 수정 환기구 설계안(modified case)에 대한 기류 및 온도해석을 수행하였다. 기존 환기구 배치안은 전체 환기영역의 개구비가 0.39인 경우이며, 이와 같은 경우 환기구의 직경은 3 mm이다. 수정 환기구 설계안의 경우 전체 환기영역의 개구비는 0.53으로 동일하며 이때의 환기구 직경은 3.5 mm이다.

해석결과 개구비가 0.39인 기존 환기구 설계안에 비하여 개구비가 0.53으로 증가한 수정 환기구 설계안의 경우 하부에 위치한 환기구를 통해서 제품 내부로 유입되는 기류의 양은 기존 환기구 배치안에 비하여 약간씩 증가하는 경향을 보인다. 그러나 기류의 유입 현상이 상부에 존재하는 환기영역 일부를 통해서도 아주 소량이지만 발생하는 것으로 나타났다. 이와 같이 상부의 환기영역을 통하여 기류가 유입되는 경우, 유입되는 기류는 바로 상부의 환기영역을 통하여 외부로 배출되는 기류단락현상(air short circuit)으로 인하여 제품의 냉각에는 그리 큰 영향을 미치지 않을 것으로 사료된다. 또한 기존 설계안에 비하여 환기구의 크기가 증가한 수정 설계안의 환기구를 통한 공기의 총 유입유량 및 냉각열량은 증가한 것으로 나타났으나 기존안 대비 총 유입유량이 22.8% 증가시 냉각열량의 증가량은 4.3%로 나타났다.

본 연구에서는 상용 PDP TV의 냉각특성 향상방안을 환기구를 통한 총 유입유량 증가량 대비 냉각열량 증가량의 향상으로 정하고 이를 위한 개선 환기구 설계안(improved case)을 제시하였다. 개선 환기구 설계안은 제품의 냉각특성 향상을 위하여 기류단락현상이 발생하지 않고, 안전적 측면에서 이물질 유입을 방지 할 수 있도록 기존 설계안 및 수정 설계안의 개구비를 혼합하여 설계되었다.

개선 환기구 설계안의 냉각특성 해석결과 수정 환기구 설계안에서 발생하였던 백커버의 상부에 존재하는 환기구를 통한 기류의 역유입현상은 나타나지 않았으며, 수정 설계안의 하부 환기구를 통한 총 유입유량 및 기류에 의한 냉각열량은 각 21.15 CMH 및 155.9 W로 나타났으며, 이 경우가 전체 환기구의 크기를 증가시킨 수정 환기구 설계안에 비하여 총 유입유량 증가량 대비 냉각열량 증가량이 보다 높게 나타나는 냉각특성을 보이는 것을 알 수 있다.