

보급형 PLS 300W 디자인 개발

신현정, 김진모, 박종환, 황민구, 윤봉식
(주) 태양전자 조명연구소, 남부대학교

A Popular Design Development of PLS 300W

Hyeon-Jeong Shin, Jin-Mo Kim, Jong-Hwan Park, Min-ku Hwang, Yun, bong-shik
Taeyang Electronic Co., Ltd., Nambu University

Abstract - There are a lots of merits in PLS(Plasma Lighting System). But it is not widely used because the price is too high though it has very quality and efficiency. So it is necessary to develop a PLS which can be widely usde with its merit.

판의 형태를 추리해 나갈 수 있는 반면에, PLS 신평원의 경우, 광원의 구조상 속해 있는 Mirror 부분에서 1차적으로 빛이 걸러지는 형상을 하고 있다.

1. 서론

PLS(Plasma Lighting System)는 고연색성의 장수명 광원으로 다양한 분야에 광범위한 응용이 가능한 전천후 신평원이다. 이미 1Kw급 투광조명기구는 산업용 조명으로서 곳곳에 활용성을 검증받은 바 있다. 따라서, 본 고에서는 300W급 PLS의 보급화를 위한 디자인 개발 과정을 논하고자 한다.

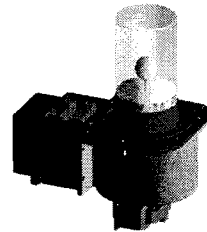


그림 1. PLS 램프

2. 본론

2.1 무전극 램프

PLS의 동작 원리는 전자레인지에 사용되는 마그네트론에서 발생하는 고주파 마이크로웨이브(Microwave)가 불활성 가스가 봉입된 구형 벌브(Bulb) 내의 가스 원자와 충돌하면서 극도로 이온화된 상태인 플라즈마 상태가 되어 금속 화합물이 빛을 연속적으로 발산하게 되는 것이다.

이러한 원리로 전극이 없이도 뛰어난 광량을 제공하게 되며, 장시간 사용해도 초기의 광속을 95%이상 유지하면서 빛의 퇴색이 없다. 또, 가시광선 파장 전체에 걸쳐 거의 균일한 연속광을 방출하기 때문에 자연광에 가장 가까운 스펙트럼을 형성하고 있어 연색성이 우수하다.

기존의 HID 램프의 경우 포괄적으로 점광원으로서 뇌관 부분의 초점 위주로 빛을 인식하여 목표 배광의 반사

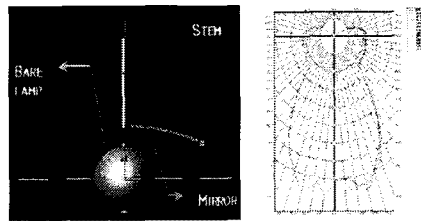


그림 2. PLS 램프의 형태 및 배광

위 그림과 같이 PLS의 광원부는 Stem과 Bare Lamp, 그 사이에 Mirror가 존재한다. 위 그림의 배광곡선에서 한쪽 방향으로만 광량이 많은 것을 볼 수 있는데, 이렇게 모아지는 빛이 모두 Mirror의 영향을 받은 것이다.

2.2 PLS 300W의 광학 설계

2.2.1 개발 조명기구의 용도 분석

등기구 개발을 위해서 먼저 시장 조사를 거친 후 그 수요와 공급에 관하여 통계를 내고, 목표로 하는 시스템의 모델을 결정한다. 이 때 소비전력 및 사용 광원이 결정되고 그 이후에 조명기구의 사용 용도를 규정하여 목

표 배광을 선택한다. 최근에는 조명기구의 사용처가 다양해짐에 따라 같은 기구 외형 속에 다양한 형태의 반사판을 적용할 수 있도록 기구의 호환성을 높이고 있다.

분석 결과에 따라 300W급 투광조명기구의 주요 사용 용도는 주로 옥내·외 스포츠경기장 조명이나 야간경관조명용이었다. 이를 위해서 중간각의 광학 설계를 1차적으로 시행하였다.

2.2.2 광학 설계 결과

따라서 개발 조명기구는 아래 그림과 같이 목표 지점으로 빛을 모아 보내줄 수 있는 고효율의 비대칭형 배광을 가진 사각 등기구로 설정하는 것이 바람직하다.

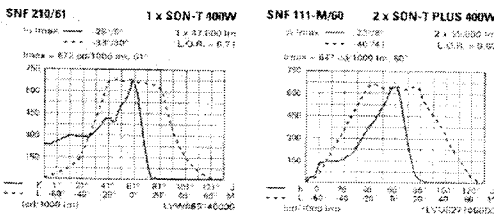


그림 3. 300W급 PLS의 목표 배광

위와 같은 배광의 형태를 목표로 하여 진행된 광학 설계의 결과는 아래와 같다.

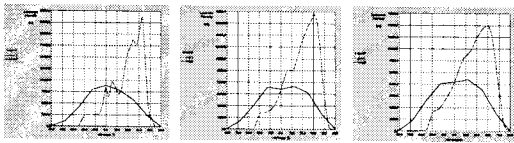


그림 4. 300W PLS 광학 설계 결과

목표 배광과 거의 일치함을 볼 수 있으며, 이렇게 설계된 반사판의 형태는 그림과 같다.

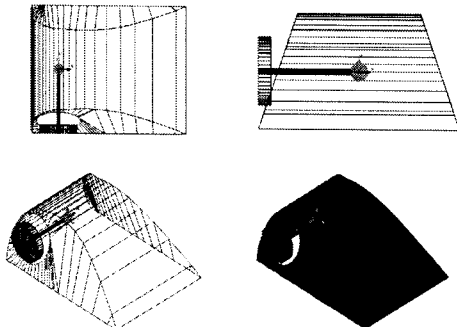


그림 5. 300W PLS 반사판 형태

반사판의 형태는 일반 HID 램프용 사각투광기와 유사하며 PLS의 특징적인 메쉬의 처리를 위해 광원이 고정되는 부분에 원형의 홀이 생기게 된다. 또한, 광원의 발광점, 즉 Bare Lamp 부분이 반사판의 중심에 올 수 있도록 광원 개발팀에 요청하여 메쉬의 길이를 조정하였다.

2.3 PLS 300W의 보급형 디자인 개발

2.3.1 개발 조명기구의 디자인 컨셉 설정

앞서 기술한 결과와 같이 최근의 트렌드는 조명기구가 더욱 더 슬림해지고 컴팩트해지는 것이다. 또한 옥외에 이용되기 위해서 배광을 자유롭게 제어하는 것은 기본이다. 그러나, 배광 성능 및 조명기구 효율만을 위주로 하여 제작된 기구 샘플은 기존의 보수적인 조명 시장에 빠른 속도로 흡수되긴 어려워 보인다. 먼저, 기구의 외형이 너무 투박하다는 것이 가장 큰 문제점으로 지적된다.

2.3.2 개발 조명기구의 초기 디자인

기존의 조명 시장은 매우 보수적이다. 시장에 계속하여 출시되는 신제품들을 보면 그 경향을 바로 알아볼 수 있다. 특히 최근 야간경관조명이 인기를 끌면서 새로운 기능을 가진 첨단 투광조명기구들이 다양하게 출시되고 있지만, 그 형태만을 본다면 기존 투광등기구의 형태에서 크게 변형이 없다.

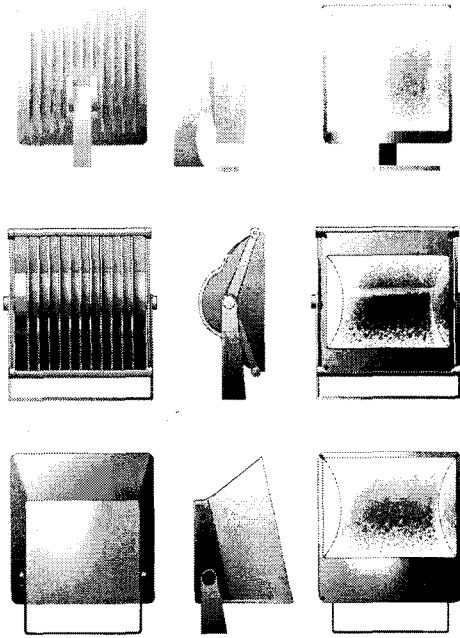
그 이유는 기존의 HID 램프를 그대로 이용하기 때문일 수도 있지만, 새로운 제품에 대한 거부감을 주지 않기 위해서라는 이유가 더 크다.

따라서, PLS도 마찬가지로 기존의 시장을 가장 빨리 잠식해 갈 수 있는 방법은, 광원의 다양한 장점을 살려 시설계되어 있는 프로젝트들에 Spec-In되어 있는 투광조명기구들을 대체시켜 나가는 것이다. 이를 위해서는 그 형태에서도 크게 거부감이 없어야 한다.

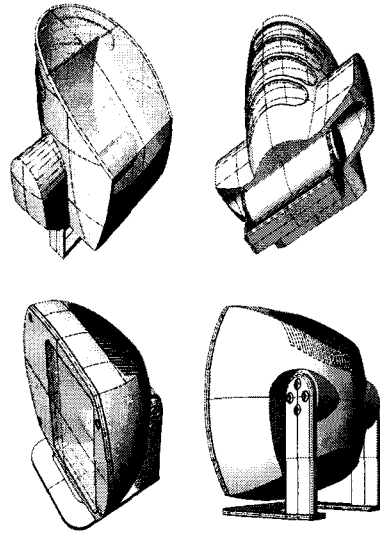
가. 고급화, 슬림화, 경량화, 실용성 향상 디자인 전략
나. 견고성, 내마모성이 강하고, 편리한 디자인, 절제된 느낌의 고감각적, 인체공학적 디자인 추구, 차별화 디자인 전략

다. 기본적인 Shape은 유선형 곡선과 볼륨감을 적절히 조화, 물방울 이미지 전면, 유선형 곡선을 부각시킨 후면, 안정감 있는 베이스의 일체감 표현

위 결론을 바탕으로 초기에 제시된 디자인안을 다음에 나열하였다.



다양하게 진행된 스케치들 중 디자인 회의를 통하여 10개 타입의 디자인안으로 방향이 축소되었고, 다시 10가지 디자인안들은 3D로 모델링 되어져 사용성 및 기술평가가 실시되었다.



2.3.3 개발 조명기구의 최종 디자인

실제 시제작될 투광조명기구는, 외형은 하나지만, 그 안에 들어가는 반사판의 형상을 다양하게 적용시킬 수 있도록 설계하여 여러 가지 설치 환경에 쉽게 응용할 수 있도록 디자인되었다.

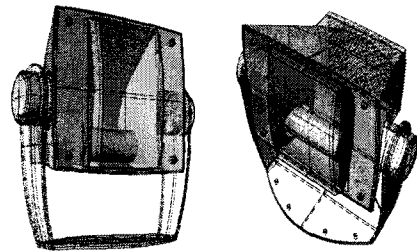
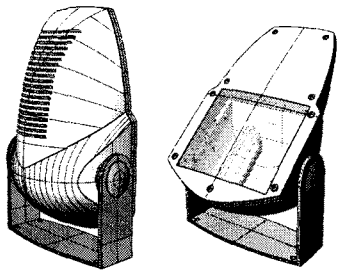


그림 6. <Type A> 디자인 모티브는 안정감, 기본 형태에 가장 충실한 라인을 사용하여 깨끗한 이미지 형성

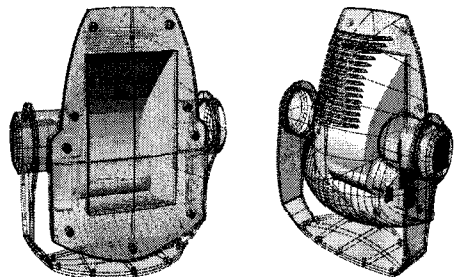
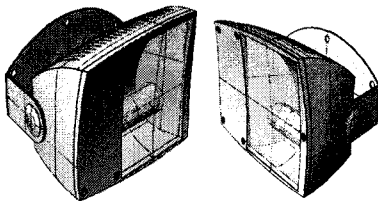


그림 7. <Type B> 디자인 모티브는 무사. 장수의 갑옷을 형상화한 것으로 투구의 모습처럼 견고한 이미지 형성

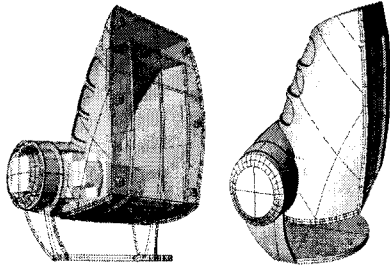


그림 8. <Type C> 디자인 모터브는 전통. 한국 전통 목조 양식인 배흘림 양식의 라인을 적용하고, 기와지붕의 유연한 곡선을 도입. 처마의 끝을 장식하는 박새를 응용하고, 한옥 대문의 넓고 시원한 느낌을 전면 이미지에 적용

3. 결 론

조명기구 디자인 개발 프로세스를 역방향으로 짚어보면서 다시 한번 개선 방안을 모색하였다. 기존의 투광조명기구를 대체할 수 있어야 한다는 것이 가장 중요한 포인트이므로, 최종 3개안은 이 최종 목표에 가장 적절하게 보여 진다.

최종 A, B, C, 3가지 타입을 가지고 설문해 본 결과 B안이 60%로 가장 많은 선택을 받았다. 아마도 A, C안에 비해서 독특한 이미지를 형성하고 있기 때문인 것으로 여겨진다.

새로운 제품의 개발 과정에서는 항상 다양한 시행착오를 거듭하게 된다. 어떻게 보면 이렇게 혁신적이고 고품질의 새로운 제품을 개발하면서 또 기존 디자인의 틀을 깨지 못한다는 것이 걸리기는 하나, 제품의 시장 잠식을 위해서는 전략이 필요하고, 전략적으로 단계별 시행을 할 때 지금은 초기 단계에 해당하여, 보급화를 위한 평이한 디자인을 모색하였다.

특히, PLS는 일반 가정용 실내 등기구가 아니라 주로 산업 현장 또는 체육시설, 옥외 조명 시설, 실내 대공간의 조명시설에 이용되므로 반짝이는 기호품의 역할보다는 기능성 위주의 역할로서 접근해야 한다는 점을 다시 상기하였다.

향후 최종 선택된 B Type의 조명기구 디자인으로 세부적인 부품 구성 디자인에 들어갈 예정이며, 디테일한 디자인안이 완료되면 마감의 Color를 선택하게 될 것이다.

본 연구는 정보통신부 및 산업자원부의 IMT-2000 “전통산업의 IT접목 기술개발사업”의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

[참 고 문 헌]

- [1] 신현정, 김진모, 손장복, “광원 고정 형태에 따른 300W급 무전극 투광등기구의 설계안 비교 연구”, 2003 대한전기학회 전기물성응용부문회 추계학술대회, 2003.
- [2] 신현정, 김진모, 박종환, 황민구, “PLS 조명시스템의 보급 및 확산을 위한 광원 및 형태의 디자인 방법”, 2004 대한전기학회 하계학술대회, 2004.
- [3] (재)한국조명기술연구소, 한라대학교 경영경제연구소, 조명기기 산업경쟁력 조사, 2003.10
- [4] 박영순, 이현주, 색채와 디자인, 교문사, 1998.
- [5] 통상산업부, 조명기기산업의 발전방향과 전략연구, 1997.
- [6] 임영웅(편저), 현대 디자인론, 학문사, 1986.
- [7] Larkin, Eugene, "Design : The Search For Unity", Dubuque, Iowa : WM. C. Brown Publishers, 1985.
- [8] William Charles Libby(저), 이양자(역), “색채와 구성적 감각”, 미진사, 1984.
- [9] M A Cayless and A M Marsden, Lamps and Lighting, 3rd Edition, London,, Edward Arnold, 1983.
- [10] Wong, Wucius, "Principles of Three-Dimensional Design", New York, Van Nostrand Reinhold, 1977.