

照明用 光源技術 의 現況과 展望

Today and Future of Light

Source Technology

- 2 -

李 作 午

한국대학교 강사

2.2 크립톤 電球

현재까지는 백열전구에는 아르곤과 질소의 혼합 가스를 사용하여 왔으나 아르곤에 비해 열전도율이 1/2 정도로 낮은 Krypton을 봉입함으로써 가스에 의한 열손실을 줄이고 동시에 텅스텐의 증발억제 효과를 이용하여 효율을 약 10% 향상시킬 수 있으며 같은 효율에서는 수명을 길게 할 수 있다. 그러나 아직까지 Krypton 電球의 경제성 때문에 널리 보급되지 못하고 있으나 용도와 기술발전으로 장래전망이 밝다.

2.3 백색확산전구

일반조명용 전구는 유리구 내부면에 프로스트 처리하여凸凹에 의해서 확산성으로 하거나 유기용제에 녹여서 도포하고 조각시켜 확산성을 가져왔다.

프로스트는 弗酸을 사용하기 때문에 이로 인한 공해방지를 위해서 그 용액의 처리와 작업환경을 개선할 필요가 있다. 또 유기용제를 사용

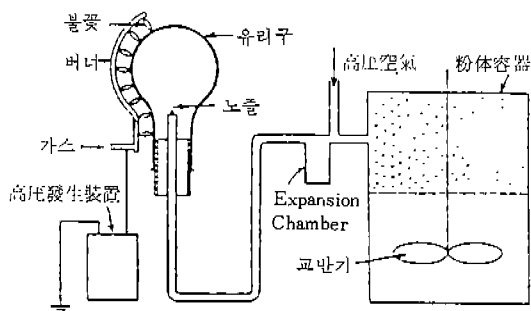
한 塗布에서는 유기용제를 완전 연소시켜야 하기 때문에 유리구를 고온으로 가열하여야 한다. 따라서 이로 인해서 유리구의 강도가 약해지고 작업상 화재의 위험도 뒤따르고 있다. 이상 두 방법외에 정전도장방식(Electrostatic Coating 이하 ECS 방식이라 한다. 은 눈부심을 방지하고 확산성이 우수할 뿐 아니라 공해의 염려도 없으며 값도 저렴하고 램프 특성도 뛰어난 것을 들 수 있다. 표 2.3에 용액분무방식과 ESC 방식을 비교하였다. 이 두 방식의 큰 차이는 용액 분무방식에서는 백색도막용의 분체를 액체분산매에 분산시켜 현탁액의 상태로 사용하는 데에 반해서 ESC 방식에서는 용액을 사용하지 않는다. ESC 방식에서는 분말에 靜電荷를 주기 위해 고전압발생장치가 필요하지만 용액분무방식에서는 이것을 필요로 하지 않는다. ESC 방식에 분말실카를 사용하는 이유는 ① 광학적 특성이 우수하고 ② 粉体の 유통성이 좋다는 등으로 전구의 성능 및 제조상 ESC 방식에 의한

〈표 2·3〉 백색도막의 제조방법 대비표

	용액분무방식	ESC방식
사용분체	구산질코늄 (ZrSiO ₄) + 산화아연 (ZnO)	실리카 (SiO ₂) + 알루미나 (Al ₂ O ₃)
평균입경	약 1.5 μm	약 2.0~20 μm
용제	유기용제	사용하지 않음
도포시유리구 내면의 접착력	니트로세부로스 (NC) 에 의한 접착력	정전기의 전기량에 의한 Coulomb력 (고 전압발생장치 사용)

백색도막에 적합한 분체라 할 수 있다.

정전도장기는 도장기 이외에 고전압발생장치, 콤프레서 粉体容器로 구성되어 있다. 정전도장계 개략도를 그림 2·3에 나타냈으며 이를 참고로 하여 그 도장법은 설명하면 다음과 같다. 유리구 내면에 針狀의 노즐을 장치하고 유리구를 회전하면서 외부에서 버너로 가열한다. 유리구의 재질에 따라 가열온도를 조정하여야 하며 150~300℃로 가열하는 것이 일반적이다. 常溫에서는 절연체인 유리를 가열하여 전기저항을 저하시키고 버너의 불꽃에 의해서 유리구를 (+)로 대전시켜 노즐과의 사이에 전위차를 갖게 하고 粉体容器 속에서 교반시켜 떠돌아 다니는 微粉体를 고압 드라이 에어에 의해서 노즐로부터 불어내고 粉末을 (-)로 帶電시켜 (+)로 대전한 유리구 내면에 정전 부착시킨다. 그림 2·4에



〈그림 2·3〉 靜電塗裝系概略圖

는 여러가지 유리구의 정전도장법 (노즐의 형상)을 나타냈다.

이렇게 제조된 전구의 性能으로서는 눈부심 적은 것이 바람직하다. 점등중의 전구의 눈부심과 휘도비와의 관계를 정량적으로 평가하여 그림 2·5와 측정결과를 표 2·4에 나타냈다. 정전도장에 의한 백색도장개량 및 특징을 들면

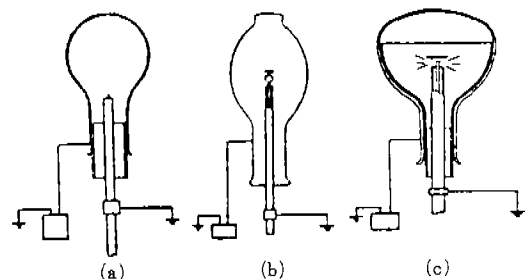
① 백색도장형은 실리카 微粒子를 주성분으로 하여 정전도장기술에 의해서 피막형성 하였으므로 투과율이 종래품보다 약 1% 향상되었다.

② 유리구 내면에 확산성이 우수한 정전피막을 균일하게 형성하였으므로 필라멘트의 은폐력이 좋은 부드러운 빛을 낸다.

③ 점등중의 光束의 변화를 나타내는 光束維持率이 750시간 점등후의 측정치에서 약 1% 개선되었다.

〈표 2·4〉 輝度測定結果

改良品 (Lw100V57W)		從來品 (Lw100V57W)	
測定點	輝度 (cd/m ²)	測定點	輝度 (cd/m ²)
No. 1	1.1 × 10 ⁵	No. 1	3.7 × 10 ⁵
No. 2	3.7 × 10 ⁴	No. 2	3.0 × 10 ⁴
No. 3	2.6 × 10 ⁴	No. 3	2.3 × 10 ⁴
No. 4	1.6 × 10 ⁴	No. 4	1.3 × 10 ⁴
No. 5	1.3 × 10 ⁴	No. 5	1.1 × 10 ⁴
輝度比	5.0	輝度比	15.0



〈그림 2·4〉 각종 유리구의 정전도장법 (노즐형상)