

# 전극용 몰리브덴 핀 제조 - 시제작 및 CAE 해석

이정익\*

\*인하공업전문대학 기계공학부 기계설계과  
e-mail:jilee@inhatc.ac.kr

## Molybdenum pin manufacturing for electrodes - Prototyping and CAE analysis

Jeong-Ick Lee\*

\*Dept. of Mechanical Design, INHA Technical College

### 요 약

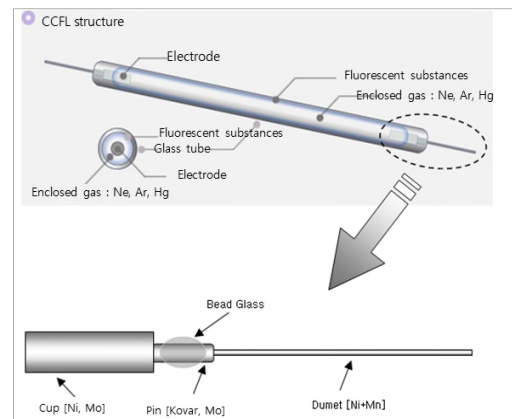
LCD BLU CCFL 전극에 사용되는 몰리브덴 전극의 주재료인 몰리브덴 컵과 몰리브덴 핀은 한국에서 개발되지 않아 전량을 일본에서 수입해 사용하고 있어 우리나라 관련 산업에 경제적 부담을 주고 있다. 본 연구에서는 LCD BLU의 CCFL 전극에 사용되는 몰리브덴 핀의 제조기술 개발, 선형가공기술 개발, 몰리브덴 와이어 표면처리기술 개발, 와이어 절삭기술 개발, 몰리브덴 핀 생산, 검사용 JIG 및 Fixture의 설계 및 제작 등을 연구한다. 몰리브덴 핀 프로토타이핑 및 분석, 100% 몰리브덴 핀 검사 기술개발을 수행하였으며, 특히 본 논문에서는 프로토타입 시제작 및 CAE 분석에 연구를 다루고 있다.

### 1. 서론

백라이트는 여러 가전제품과 광원의 재료로 사용되며, 그 종류는 LED, CCFK, EFL 등으로 크게 분류된다. 이 중에서 가장 일반적으로 사용되는 백라이트는 CCFL일 수 있다. CCFL은 EFL 제조 공정이 단순하며 가격 면에서 LED를 능가한다. 더구나 가전제품뿐만 아니라 전자계시판 등 분야에서도 널리 사용되고 있다. [1, 2]. 평면 디스플레이의 일종인 액정표시장치(LCD)는 앞으로 전력 소비량과 이동 측면에서 유리, 범용 디스플레이의 성장을 견인할 것이다. 그림 1은 TV에 사용되는 BLU 구조로 LCD의 광원 역할을 하는 CCFL은 일반 형광등과 크기가 같고 밝기가 작고 수명이 길다는 장점이 있다. CCFL과 전극의 구조는 그림에서 볼 수 있다. 2의 바와 같은 코바 핀에 더메트를 용접하고 유리 와 레이저 용접 또는 저항용접을 니켈 도금하여 제조한다. 코바 핀과 니켈컵으로 구성된 니켈 전극은 CCFL 밝기 및 수명의 요건에 따라 몰리브덴 전극(몰리브덴 컵과 몰리브덴 핀의 조합)으로 변경되었다. 이러한 몰리브덴 전극의 재료인 몰리브덴 컵과 핀은 국내에서 가공되지 않고 모두 일본에서 수입된다.

본 연구에서는 LCD 몰리브덴 핀의 제조공정을 위한 연구에서는 직선가공기술, 몰리브덴 와이어 표면처리기술, 와이어 절삭기술, 몰리브덴 핀 제조 및 검사를 위한 JIG, 픽스처 설계

를 개발한다. 몰리브덴 핀의 제작, 시험 생산 및 해석, 100% 몰리브덴 핀 검사 기술이 적용되었다. 개발에 관한 연구가 수행되었다.



[그림 1] CCFL and electrode structure

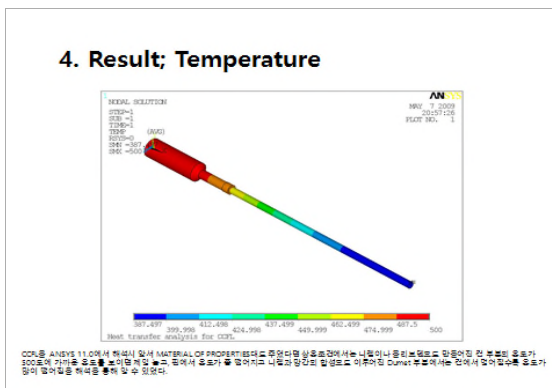
### 2. CCFL 기술개발 및 세부정보

본 연구의 최종 개발목표를 위해서는 다음과 같은 기술개발 순서가 요구된다. 1차 직선처리기술은 고속회전을 위한 직선장치 개발, 최적 선형성형을 위한 직진기의 최적 공정조건 결정, 무중심 연삭을 포

함한 몰리브덴 와이어의 직선처리기술 개발이다. [2] 몰리브덴 와이어 표면처리 기술개발에는 몰리브덴 와이어 그리기에 사용되는 흑연 등 이물질 제거, 표면처리를 위한 표면의 마찰처리 조건 및 기술개발, 와이어 절단 기술개발 시 멀티번들 기술을 개발하여 최소화하였다. 재료변형, 전단 생산성 확보를 위한 다중접속기술개발, 미세균열 등 재료변형 및 손상을 방지하기 위한 절삭기술. 정밀 절삭을 위한 이송장치 및 절삭장치 설계를 최소화하고, 넷째는 몰리브덴 핀 및 검사용 JIG 제작 및 검사, 몰리브덴 와이어 직선 설계 및 제조용 고정장치 설계 및 제작이다. 다섯째는 몰리브덴 핀 프로토타입 및 분석, 몰리브덴 핀 열해석, 몰리브덴 핀 3차원 정밀측정, 제6차 몰리브덴 핀 100% 검사기술 최종 개발, 몰리브덴 핀 100% 검사기술 및 장비 개발이다.

### 3. 몰리브덴 핀 생산, 3D 정밀 측정 및 CAE 해석

여기서는 몰리브덴 핀으로 제조하고, 몰리브덴 핀 시제품의 사양을 명시하고, 몰리브덴 핀 시작 제품 검사 보고서 작성, 몰리브덴 핀 3D 정밀 측정, 몰리브덴 핀 시제품 1차 및 2차 비교, 몰리브덴 핀 열분석을 적용할 수 있다.



[그림2] CAE analysis of Molybdenum Pin

### 4. 결론

LCD 백라이트 부분의 CCFL 전극용 몰리브덴 핀 제조에 사용되는 재료의 문제로 정밀가공 및 100% 검사가 어렵기 때문에 전체 생산에 균일한 제품을 생산할 수 있는 연구가 필요하다. 본 연구에서는 몰리브덴 핀을 프로토타입으로 제작하여 몰리브덴 핀의 3차원 정밀도 측정을 실시하고, 마지막으로 열분석을 실시한 결과, 이의 타당성이 입증되었다. 이 연구는 몰리브덴 핀 제조 단계의 일부다.

### Acknowledgement

This work was supported by INHA TECHNICAL COLLEGE Research Grant.

### 참고문헌

[1] Moon, C. B, Jung, U. K, Lee, H. S, Lee, H. Y, Kim, B. M and Yang, H. S, “CCFL Defects Detection Algorithm with Shooting Environment”, Proceedings of the Korea Information Processing Society Conference, pp. 365 - 368, 2010.

[2] Moon, C. B, Ahn, Y. H, Lee, H. Y, Kim, B. M and Oh, D. W, “Implementation of Automatic Detection System for CCFL’s Detection based on Combined Lighting”, Journal of the Korea industry information Systems Research, pp. 69-81, 2010.

[3] Kim, C, “Modeling of Piezoelectric Transformer and CCFL by PSPICE Circuit Analysis”, Journal of the Korea Academy- industrial cooperation Society, Vol. 7, No. 3, pp. 350-357, 2006.

[4] Lee, J. I, Lee, E. S and Yoo, B. I, “CCFL Electrode Molybdenum Pin”, Proceedings of Korean Society of Mechanical Technology pp. 5-9, 2008.