



국내최초 2,500 루멘급 백색조명용 LED 광원모듈 양산화 LED 양산모델

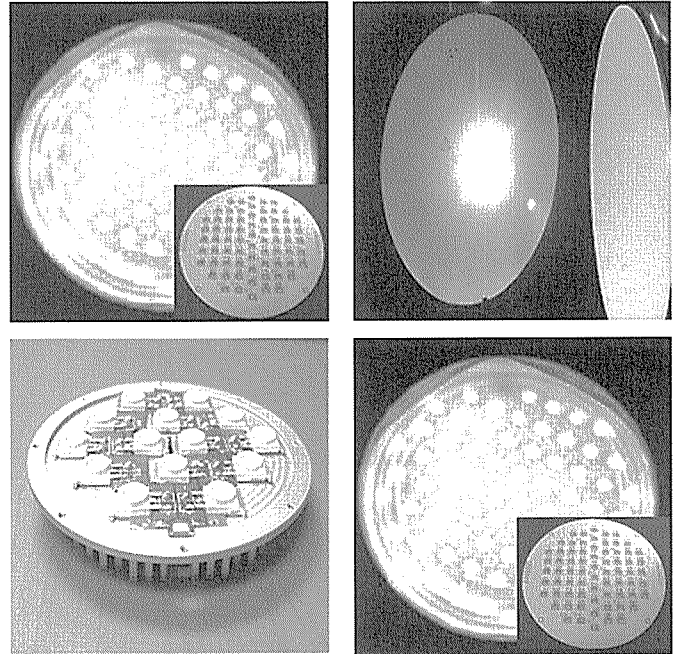
선진국 독점 기술의 국산화 개발로 2010년 약 3,000억원 수입대체 효과 기대

실내의 간접조명이나 자동차 전조등 등에 응용되는 2,500 루멘(lm)급 백색조명용 LED 광원모듈이 한국광기술원(원장 김태일) 연구진에 의해 국내 최초로 개발에 성공했다. 금번 개발에 성공한 LED 광원모듈은 세계 최고 수준의 1 켈빈/와트(K/W) 이하의 열저항과 자동차 전조등으로 사용되는 할로겐등을 능가하는 루멘(lm)값을 가지고 있어 경관조명 및 건축조명이나, 자동차 전조등 등에 활용이 가능한 제품으로 산업자원부가 광산업 육성을 위해 설립한 한국광기술원(LED/반도체조명연구사업부 김태훈박사팀)이 별도의 기술개발 사업비 지원없이 자체인력과 인프라를 활용하여 개발에 성공하였다. 특히, 2006년말에는 개발된 기술을 응용하여 4,000 루멘(lm)급 백색조명용 LED 광원모듈 개발이 완료되어 가정용 형광등을 대체할 수 있는 핵심 기반기술 확보에 따라 2010년에는 약 20억 불 규모의 백색 조명용 LED 광원모듈 세계시장을 선점할 것으로 예상된다

현재 조명용 광원모듈의 세계시장규모는 약 200억불로 Osram, GE, Philips 등의 다국적기업이 시장의 70-80%를 독점하고 있으며, 국내업체는 기술력 부족 등으로 세계시장진입을 못하고 있는 실정이다. 국내시장 규모는 약 6,000억원 규모로 약 80%이상을 Osram, GE, Philips 등으로부터 수입하고 있으나, 동 제품개발로 2010년에는 3,000억원의 수익대체 효과 및 산업구조가 개선될것으로 전망된다.

특히, 백색조명용 LED 광원모듈은 세계적으로 기술개발 단계이거나 시장진입 초기로서 동 개발제품을 국내업체에게 기술이전을 통해 반도체 조명시장 조기진입 및 세계시장 선점에도 크게 기여할 것으로 예상된다.

금번 기술개발의 백색조명용 LED 광원모듈의 핵심기술이 확보되었으며, 지적재산권 확보를 위해 관련특허 2건(국내 1건, 미국 1건)이 출원중에 있다.



LED 광원모듈을 제조하는 방법에는 크게 POB(package on board; 사진 1)와 COB(chip on board; 사진 2) 방식으로 나눈다. 국내 대부분 조명업체들은 제품생산에 필요한 LED를 손쉽게 구할 수 있고, 기술적 접근이 용이하기 때문에 POB 방식으로 제조된 광원모듈을 이용하여 조명제품을 제조하고 있는 실정이다.

하지만, 기술적으로 차별화된 제품을 생산하기 위해서는 고집적화된 COB 방식으로 제조된 LED 광원모듈이 필요하다. 고집적화를 통한 COB 방식의 LED 광원모듈을 제작하기 위해서는 방열 설계기술이 핵심기술이며, 이는 고난이도의 애로기술이다.

금번에 개발 성공한 시제품은 COB 방식을 채택한 LED 광원모듈로서 세계적으로 극소수 기업만이 1,000 루멘급 이하의 제품을 판매 중이다.

* COB 방식의 백색조명용 LED 광원모듈 생산업체 : 미국 Lamina사, 대만 Edison Opto사 등

국내에서 COB 방식으로 2,500 루멘급 백색조명용 LED 광원모듈을 양산화 하는 경우 반도체 조명시장 조기 선점이 예상된다.

관련 용어설명

- 루멘(lumen; lm) : 광원으로부터 방출되는 빛의 양. 예를 들어 자동차 전조등으로 사용되는 할로겐등은 2,000 루멘 이상 이며, 가정용 형광등은 3,000 루멘 이상임.
- 반도체조명 산업 : 기존의 백열등이나 형광등 대신 LED를 광원으로 삼아 조명제품을 만드는 산업. 따라서 기존의 조명산업과 구별하기 위해 신조명산업이라고도 함.
- LED 광원모듈 : LED를 조명용 광원으로 사용하기 위해서는 반드시 모듈화 기술이 필요하며, 그 핵심기

술은 패키지 재료를 바탕으로 한 방열설계 기술로 LED 광원모듈은 LED를 이용한 조명제품을 만들기 위해서 꼭 필요한 핵심 부품.

- 열 저항 : 방열설계 기술의 수준을 나타내는 척도로서 물리적 단위는 켈빈/와트(K/W)로 나타냄. 작은 값을 가질수록 기술 수준이 높으며, 본 시제품의 열저항 값인 1 K/W는 세계적 수준임.
- 루멘/와트(lm/W) : 광원의 전기 에너지를 빛 에너지로 변환하는 에너지 효율. 가정용 형광등의 경우 90 lm/W 이상이 되어야 고효율로 인정되어 상품화 가능하며, 2006년도 말에 개발이 완료되는 4,000 루멘급 LED 광원모듈의 경우 50 lm/W정도의 효율

LED (Light Emitting Diode)산업 현황 및 전망

□ LED 개요

LED는 전기 에너지를 빛에너지로 바꿔주는 광반도체 소자로서 트랜지스터에 버금가는 기술혁신으로 평가받는 차세대광원이다.

재료에 따라 적외선(IR), 가시광선, 자외선(UV) 등 폭넓게 발광이 가능하며, 특히 적, 녹, 청색(RGB)의 적절한 조합으로 16.7백만개의 총 천연색 구현이 가능하다.

1962년 미국에서 최초로 개발된 LED는 표시기 수준에 머물렀으나, 1990년 이후 기술의 급속한 발전으로 휘도가 향상되면서 사인, 시그널, 디스플레이 등 그 응용범위가 크게 확장되었다.

최근에는 통신, 정보, 의료, 환경 분야에도 활용영역을 확장해 나가고 있으며, 2010년부터는 가정용 일반

조명등까지 대체하기 시작하여 반도체조명 시대가 열릴 것으로 기대되고 있다.

또한, 에너지 절감(백열전등 80%, 형광등 50% 절감), 친환경(무수은, CO2 저감, 폐기물 처리용이), 감성적 조명특성으로 인하여 LED는 "21세기의 빛"으로 평가된다.

□ LED의 국내외 시장 규모

2005년 LED 세계시장은 40억불로 지난 8년간 연평균 47%의 고성장을 지속중이다.

휴대폰용 LED 시장이 강세를 보여 왔으며, LCD 및 자동차용 LED 시장의 고속성장이 예상되고, 조명(illumination, lighting) 수요는 2007년 이후 급증 예상된다.

전세계 LED 공급은 일본 58%, 미국 15%, 독일 15%, 한·중·대만 3국 12% 점유, 수요측면에서는 아시아가 전체의 70%를 차지하고 있다.

백색조명용 LED 광원모듈은 2010년 약 100억불의 조명시장을 창출할 것으로 예측(전체 조명시장의 약 10%)된다.

□ LED의 국내시장 동향

휴대폰 키패드에 LED를 채용하면서 국내생산(03년 10,500억원)이 수입(03 8,255억원)을 초과하기 시작했다. 국내 LED 칩 생산력은 충분치 않아, 국내 중소 패키지 업체들이 대만 및 일본으로부터 칩을 수입하여 LED를 제조하고 있다.

우리나라 LED 시장은 휴대폰, LCD, 자동차 등 전방산업의 발달로 국내 시장이 성숙되어 있고, 반도체조명 시장진입 이후 2020년까지 지속적 고속성장이 예견된다. 삼성전기 및 LG 이노텍 등을 비롯한 국내 LED 업체들은 생산량 확대를 위해 시설 증설 투자에 박차를 가하고 있다.

고휘도 LED 광소자, 고출력 패키지, 고성능 반도체 조명 모듈 및 시스템 개발 등 체계적인 국제 기술경쟁력 확보가 시급하다. 일본, 미국 등 기술 선진국뿐만 아니라 대만, 중국 등 후발국에 대규모 국내외 반도체조명 시장을 상실할 우려가 있기 때문에 연구개발투자를 늘리고 있다.

산업자원부는 광주 광산업 지역진흥사업 프로그램의 일환으로 한국광기술원을 설립하였고, 원내에 LED/반도체조명 연구사업부가 조직되어 있다. LED 소자 공정라인 구축, 반도체광원 시험생산기술지원 센터 설립,

반도체조명기술센터 설치 등 고급 LED 조명제품 개발을 위해 장비, 인력을 대거 확보하였다.

반도체조명 시장의 선도를 위해 국내 30여 유력 LED 제조사들은 한국광기술원을 중심으로 “LED 특허컨소시엄”을 구성하여 원천기술개발, 독자특허 확보 등 국제경쟁력 확보를 위한 기술협력 강화하고 있다.

□ 세계 조명산업 시장전망

세계 조명시장은 약 1,000억불 규모이며, 일반조명에 사용되는 백열등 및 형광등과 같은 광원의 세계 시장 규모는 약 200 억불 이상일 것으로 예상된다.

국내 시장의 경우 일반조명 시장은 2조원 규모이며, 그중에서 광원 시장은 6,000억원 규모로 예상하고 있다.

□ 국내 조명산업 무역역조 현황 (KOTIS 수출입 통계자료)

(단위 : 천달러)

| 구분 | | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|-----|----|---------|---------|---------|---------|
| 광원 | 수출 | 158,261 | 160,664 | 167,645 | 225,958 |
| | 수입 | 237,807 | 297,139 | 321,091 | 437,447 |
| 등기구 | 수출 | 41,874 | 38,649 | 37,693 | 44,971 |
| | 수입 | 76,204 | 73,940 | 94,471 | 99,705 |
| 안정기 | 수출 | 25,828 | 27,318 | 19,933 | 20,949 |
| | 수입 | 5,582 | 6,524 | 10,947 | 25,533 |
| 계 | 수출 | 225,963 | 226,631 | 225,271 | 291,878 |
| | 수입 | 319,593 | 377,603 | 426,509 | 532,685 |

조명산업은 광원, 등기구, 안정기를 포함하는 각종 조명기에 관련된 산업으로서 2003년도 기준으로 광원의 경우 약 2,000억원의 무역역조가 발생하였으며, 2010년에는 3,000억원으로 증가가 예상된다.