

OLED 조명 산업 및 시장 동향

A Study on the Industry and Market Trends of OLED Lighting

전황수 (H.S. Chun)	경제분석연구팀 책임연구원
하영욱 (Y.W. Ha)	경제분석연구팀 선임연구원
조병선 (B.S. Cho)	경제분석연구팀 팀장

목 차

-
- I . 서론
 - II . 산업구조
 - III . 시장전망
 - IV . 국내외 기업들의 개발 현황
 - V . 결론

OLED 조명은 점이나 선광원 뿐 아니라 넓은 면적의 패널조명도 구현이 가능해 두께 2~3mm의 초슬림 제품도 제작할 수 있고, 눈부심도 거의 없어 은은한 빛이 필요한 실내조명에 적합하다. 그리고 수은·납 등 중금속을 사용하지 않고 친환경 유기소재를 이용한 발광다이오드로 양극구조의 면광원 조명으로 차세대 환경친화적인 조명이며, 에너지 절감효과가 우수한 고효율 특성을 갖고 있어 LED 조명과 함께 기존 조명을 대체할 차세대 광원으로 주목을 받아 왔다. 본 고에서는 OLED 조명의 산업구조와 시장전망 및 국내외 업체들의 개발현황을 분석하고자 한다.

I. 서론

OLED 조명은 점이나 선광원 뿐 아니라 넓은 면적의 패널조명도 구현이 가능해 두께 2~3mm의 초슬림 제품도 제작할 수 있고, 눈부심도 거의 없어 은은한 빛이 필요한 실내조명에 적합하며, 또한 구부릴 수 있는 플렉시블 특성으로 인해 다양한 디자인이 가능하다. 또 수은·납 등 중금속을 사용하지 않고 친환경 유기소재를 이용한 발광다이오드로 양극구조의 면광원 조명으로 차세대 환경친화적인 조명이며, 에너지 절감효과가 우수한 고효율 특성으로 인해 LED 조명과 함께 기존 조명을 대체할 차세대 광원으로 주목을 받아 왔다.

그리고 OLED 조명은 디스플레이에서 요구되는 미세패턴과 박막트랜지스터(TFT), 화소 형성 등과 같은 단위 공정들이 필요 없는 등 OLED 디스플레이에 비해 공정이 단순하고 공정단가가 저렴해 디스플레이용 OLED와는 달리 중소기업에서도 생산이 가능하다. 또 TV 등 높은 색재현율이 요구되는 디스플레이 응용에서는 색순도가 좋은 청색 유기소재의 개발이 요구되지만, 조명에서는 백색광의 색온도가 낮아 청색 유기소재의 의존도가 낮은 것이 시장 형성에 유리하다. OLED 조명은 비상등, 광고판, 차량용 후미등, 실내등, TV, 모니터 PC, 휴대전화 등의 백라이트(BLU) 등의 용도로 사용될 수 있으며, 현재 LED 조명과 응용처가 유사할 것으로 예상된다.

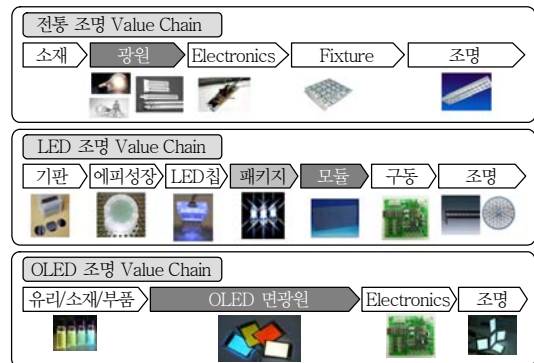
이같은 OLED 조명의 장점으로 인해 각국 정부와 업계에서 에너지 효율 및 친환경 조명의 특성으로 인해 OLED 조명 개발에 대한 관심이 증대되고 있다.

본 고에서는 차세대 광원으로 부상하고 있는 OLED 조명의 산업 구조와 시장 전망 및 국내·외 업체들의 개발 현황을 분석하고 결론에서 시사점을 도출하고자 한다.

II. 산업구조

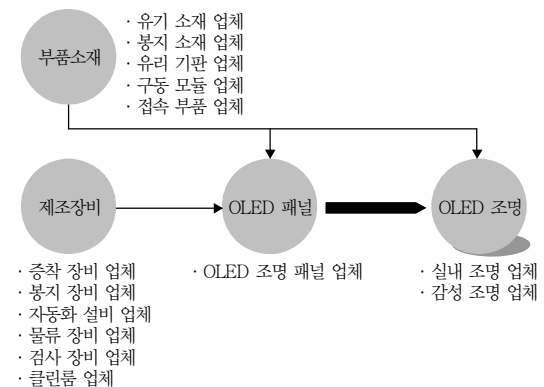
OLED 조명산업의 가치사슬(value chain)은 (그림 1)에서 보는 바와 같이 LED 조명과는 달리 매우 단순하여 소재, 부품, 장비 등의 후방산업과 광원(패널) 및 등기구의 전방산업으로 구성된다.

(그림 2)에서 보듯이 OLED 조명산업은 OLED 패널 업체를 중심으로 전방산업과 후방산업이 있는 전형적인 장치산업 구조를 취하고 있다. OLED 패널업체에서 생산된 OLED 모듈은 실내조명, 감성조명 등 조명 등기구를 맡는 전방산업 업체에 공급되며, OLED 패널 업체는 OLED의 생산을 위해 클린룸 설비 업체, 자동화 설비 업체를 통해 생산 공장을 건설하고, 증착기



<자료>: ETRI, OLED 조명기술, 2010. 3., p.17.

(그림 1) OLED 조명 산업구조 및 산업체 현황



<자료>: ETRI, OLED 조명, 2010. 6., p.50.

(그림 2) OLED 조명의 전후방 산업구조

업체, 봉지장비 업체, 검사장비 업체 등으로부터 제조 장비를 공급받아 생산 장비를 구축하며, 유리기관 업체, OLED 재료 및 부품 업체 등으로부터 발광재료, 구동부품, 유리기관을 납품받아 생산하는 전형적인 장치산업 구조를 취하고 있다.

조명용 OLED 패널은 기존 전통조명 사업을 하는 유럽, 미국 기업을 비롯하여, 일본과 한국 등 동북아에서 본격 양산을 추진하고 있다. 후방 업체인 부품소재 및 장비 업체는 일본을 중심으로 미국, 유럽 등의 선진국에 분포되어 있고, OLED 디스플레이 산업을 기반으로 하는 국내 장비, 소재 업체에서도 많은 관심을 가지고 글로벌 시장 확보를 위해 노력하고 있다.

OLED 조명 관련 업체들을 살펴보면 <표 1>에서 보듯이 조명용 OLED 패널 양산업체로는 국내의 LG화학, 삼성SMD, 네오뷰코오롱, 금호전기 등과 해외의 오스람, 필립스, GE, Symboled, 루미오텍, 파나소닉전공, 도호쿠 디바이스, NEC라이팅, 코니카미놀타 등이 있다. 부품소재 업체로는 국내기업의 경우 신안SNP, 그라셀, SFC 등의 중소기업과, LG화학, 제일모직 등의 대기업에서도 시장에 참여하고 있고, 해외 부품소재 업체는 이데미츠코산, 도요잉크, 코닥 등의 대기업이 있다. 장비업체로는 국내 업체는 동아엘텍(선익시스템), SNU(ANS) 등의 중소기업이 있으며,

세메스, 주성엔지니어링 등의 대기업이 시장에 참여하였다. 외국 장비업체로는 Applied Materials, 미쓰비시중공업, Tokki 등의 기업이 있다.

III. 시장전망

세계 조명시장은 2008년 기준 1,130조 원 규모로 연 5.4%씩 지속 성장중이며, 오스람, 필립스, GE 등 빅 3가 조명시장의 50%를 점유하고 있다. 현재 글로벌 OLED 조명시장은 LED에 밀려 전체 광원시장의 0.1%에 불과한 상태다.

<표 2>에서 보듯이 OLED 전문조사기관인 유비산업리서치(2010. 2.)는 OLED 광원이 2011년부터 본격 개화되기 시작하여 시장규모가 2009년 100만 달러 미만에서 2012년 4.5억 달러 그리고 2015년 20.9억 달러로 폭발적으로 성장할 것으로 전망하고 있다. 광원시장 점유율은 2009년 형광등 38.1%, 백열등 60.4%, LED 1.5%, OLED 0.0%에서 2015년에는 형광등 52.5%, 백열등 37.5%, LED 5.8%, OLED 4.2%로 형광등 점유율은 증가하고 백열등 점유율은 감소하는데 비해 LED와 OLED는 점차 증가하는 추세를 보일 것으로 전망하고 있다[1].

공급 체인별 OLED 광원시장을 살펴보면 <표 3>

<표 1> OLED 시장 참여업체

구분	항목	국내업체	해외업체
패널/모듈 업체	조명용 OLED 패널	LG화학, 삼성SMD, 네오뷰코오롱, 금호전기	오스람, 필립스, GE, Symboled, 루미오텍, 파나소닉전공, 도호쿠 디바이스, NEC라이팅, 코니카미놀타
	OLED 기관재료	신안SNP, LG화학	Kuramoto, Geomatec
부품 소재	발광재료/주입 및 수송재료	그라셀, 썬파인켄, 이엘엠, LG화학, 루디스	이데미츠코산, 코닥, Sumation, 도요잉크, 다우케미컬, UDC
	봉지재료	나노닉스, RNDis	Schott, Dyncic Nagase
장비	제조장비	동아엘텍, SNU Precision	Tokki, 미쓰비시중공업, Applied Materials
	장비부품	야스	DNP

<자료>: ETRI, OLED 조명, 2010. 6., p.51.

〈표 2〉 일반조명용 세계 광원시장 및 점유율 전망

(단위: 백만 달러, %)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
형광등	14,253 (38.1)	15,898 (39.7)	18,491 (43.2)	20,361 (46.2)	22,232 (48.9)	24,102 (51.1)	25,972 (52.5)
백열등	22,590 (60.4)	23,233 (58.1)	23,146 (54.1)	22,002 (49.9)	20,859 (45.9)	19,716 (41.8)	18,573 (37.5)
LED	540 (1.5)	800 (2.0)	998 (2.3)	1,297 (2.9)	1,687 (3.7)	2,193 (4.6)	2,850 (5.8)
OLED	0 (0.0)	90 (0.2)	173 (0.4)	454 (1.0)	655 (1.5)	1,161 (2.5)	2,090 (4.2)
합계	37,383 (100)	40,021 (100)	42,807 (100)	44,116 (100)	45,433 (100)	47,172 (100)	49,486 (100)

〈자료〉: 유비산업리서치, 2010년 OLED 연간보고서, 2010. 2., p.99.

〈표 3〉 공급 체인별 OLED 광원시장 전망

(단위: 백만 달러)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
유리기판	< 0.0	7.1	16.8	44.2	72.8	129.0	232.2
발광 & 주변재료	< 0.1	22.0	28.2	74.2	78.1	138.3	249.0
봉지재료	< 0.0	5.9	14.0	36.8	60.7	107.5	193.5
광원	< 0.4	90.4	172.8	454.5	655.4	1,161.0	2,090.0

〈자료〉: 유비산업리서치, 2010년 OLED 연간보고서, 2010. 2., p.105.

에서 보듯이 관련 재료 시장은 크게 유리기판, 발광 & 주변재료, 봉지재료로 나눌 수 있는데, 2015년 유리기판 2억3,220만 달러, 발광 & 주변재료 2억4,900만 달러, 봉지재료 1억9,350만 달러이고, 광원시장은 20억9천만 달러로 광원시장이 재료 전체 시장보다 약 3배 가까이 크며 다음이 발광 & 주변재료, 유리기판, 봉지재료의 순이다.

디스플레이서치(2009. 3.)에 따르면, 세계 OLED 조명시장 매출은 2009년 164만 달러에서 2018년에는 62.9억 달러에 달할 것으로 전망된다. 2013년에서 2014년 사이에 OLED 조명 시장규모가 PMOLED 디스플레이 패널 시장을 추월할 것으로 예측했다. 품목별 2018년 매출은 BLU가 16억489만 달러로 가장 많고 장식용 플렉시블 조명이 14억2,141만 달러, 간판/광고용 플렉시블 조명이 12억7,961만 달러 순으로 예상된다[2].

한편, OLED 조명이 본격적으로 확산됨에 따라

OLED 조명의 평균가격(ASP)은 시간이 지남에 따라 급격히 하락할 것으로 전망되는데, 자동차용 플렉시블 OLED 조명 평균단가는 2010년 290.68달러에서 2018년에는 50.56달러로 하락할 것이다. 품목별로는 2018년에 BLU가 m²당 115.53달러로 가장 비싸고, 의료/산업용(healthcare/industrial rigid)이 10.69달러로 가장 저렴할 것으로 예상되고 있다.

2010년 OLED 광원 초기 시장에 사용될 것으로 예상되는 OLED 광원용 유리 기판 면적은 11만 m²로 디스플레이의 사용량 대비 미미한 수준이지만, 2015년에는 630만 m²로 2010년에서 2015년까지 5년 동안 무려 57배 가량 사용량이 증가할 것으로 예상된다. 조명용 OLED 및 디스플레이 광원용 OLED 시장이 증대됨에 따라 관련 부품소재 시장도 급성장하고 있으며, OLED 부품소재 시장은 2004년 1억200만 달러에서 2009년 13억5,000만 달러로 연평균 67.6%의 높은 성장세를 보이고 있다.

IV. 국내외 기업들의 개발 현황

차세대 조명기술은 에너지 절감형, 환경친화형, 인간친화형, IT 융합형으로 발전하고 있다. 특히 OLED는 초박형, 내구성, 넓은 온도범위, 감성적 디자인 등의 특징으로 감성조명원으로 주목받고 있다. OLED 조명이나 광원사업을 시작했거나 준비 중인 업체들은 <표 4>에서 보듯이 ① 기존 조명기업에서 시작한 경우, ② 타 분야에서 신사업으로 시작한 경우, ③ OLED 조명을 아이টে็ม으로 창업한 경우 등 3가지로 분류할 수 있다.

현재 OLED 옥내의 조명 시장은 기술 개발과 함께

<표 4> OLED 조명업체의 구분

기존 조명기업	타 분야기업	신규 창업
오스람	삼성모바일디스플레이(SMD)	
필립스	네오부코오롱	도호쿠 디바이스
GE라이팅	LG디스플레이	루미오텍
파나소닉전공(電工)	삼성전자	DLC
고이즈미조명	코니카미놀타	Symboled
NEC라이팅	LG화학	PolyPhotonix
Tom라이팅	가네카	Modistech
금호전기	아르셀로미탈	
필룩스		





<자료>: 유비산업리서치, OLED 광원산업 동향 및 시장전망 보고서, 2009. 11., p.6.

서서히 시장 진입을 준비 중에 있고, 일본과 유럽에서 2010년도에 OLED 조명 양산라인 구축과 함께 제품 개발을 서두르고 있으며, 사인보드, 스탠드 등 보조 조명 제품은 현재 오스람 등 여러 회사에서 제품으로 선보이고 있다. 초기 OLED 광원 시장은 고급형 스탠드 등의 고가 제품에 주로 채용될 것으로 예상되며, 2012년부터 OLED를 이용한 옥내의 조명 시장이 본격적으로 형성될 것으로 예측되고, 2020년에는 LED 조명과 함께 모든 조명 시장을 대체할 것으로 전망된다. OLED 조명은 고효율, 장수명, 저소비 전력 등의 특성으로 기존 조명 시장의 판도 변화가 예상되며, 플렉시블 조명, 입는 조명, 두루마리 조명 등의 신개념 조명 기구 개발을 통한 신규 시장 창출 및 시장 확대가 가능할 것으로 전망된다.

1. 해외업체 동향

일본, 유럽, 미국 등에서 이미 2000년대 초부터 OLED 조명의 가능성을 일찍부터 인식하여 정부가 대대적인 투자를 지원해 산학연이 주축이 되어 원천 기술을 개발했다. <표 5>에서 보듯이 GE, 필립스, 오스람, 파나소닉전공, NEC라이팅, 지멘스 등 조명업

<표 5> 글로벌기업들의 OLED 조명 개발 동향

기업	개발 및 투자 현황	시제품
오스람	- 세계 최초 OLED 스탠드 조명 제품 출시 - Orbeos™ OLED 패널 판매(23lm/W, 50cm ² , 1000cd/m ²)	
GE	- 코니카미놀타와 전략적 사업 제휴(2007년) * (코니카미놀타) 소재/장비-(GE) 조명 산업 노하우 연계 - Roll-to-Roll 공정의 플렉시블 OLED 조명 개발	
필립스	- LCD 사업부 매각 후, 조명사업 투자 강화 - 'LumiBlade'라는 브랜드의 OLED 조명용 패널 판매 - 개발목표: 50.7lm/W@1,000cd/m ²	
루미오텍	- 파나소닉, 룬, 도관프린팅 등이 공동출자하여 설립한 최초의 OLED 조명 회사 - 2011년 일본 조명시장(5,000억 엔)의 20% OLED 조명 점유 목표	

<자료>: 지식경제부, OLED 사업화 기술개발사업 추진계획, 2010. 5., p.8.

체들은 OLED 조명을 차세대 조명으로 선정하여 시제품을 발표하는 등 연구개발을 진행하여 제품출시가 다가오고 있다.

OLED 조명의 시제품만 생산하고 있는 오스람과 필립스가 2011년부터 양산에 들어가고, 플라스틱 기판을 사용한 OLED 조명제품을 개발중인 GE라이팅은 2010년 시생산과 2011년 양산에 들어갈 예정이다. 또 코니카미놀타가 2011년 생산설비 구축에 들어가고, 유리 기판형 OLED 조명을 개발중인 파나소닉전공도 2011년 양산을 목표로 하고 있다. 이밖에 유럽의 손(Thorn)라이팅, 폴리포토닉스, 레돈OLED 라이팅 등도 2011년 이후 양산을 계획하고 있다[3].

해외업체들이 OLED 조명의 양산을 서두르고 있는 것은 원래 OLED가 기존의 LCD 등 액정을 대체할 차세대 디스플레이로 기대되었으나 LCD TV의 저가격화와 고화질화가 진행되어 OLED TV 보급에 상당한 시간이 소요될 것으로 예상되자, OLED가 에너지 절감형 조명으로서의 수요가 디스플레이보다 선행할 것으로 판단하고 있기 때문이다.

가. 미국

미 에너지부는 OLED 조명 개발을 장기 국가 프로젝트로 수행하고 있는데, 2012년까지 100lm/W, 50\$/kl, 2015년까지 150lm/W, 10\$/klm, 수명 4만 시간, 2020년까지 200lm/W의 효율을 갖는 OLED 광원 개발을 목표로 하고 있다. 필립스, GE, 오스람, 다우코닝, 프린스턴 대학 등이 참여하고 있다.

OLED 조명 패널로는 코닥이 Energy Star 기준을 만족시키는 OLED 패널을 개발하였는데, 6×6인치 크기와 3,000K의 색온도, 90 이상의 CRI, 45lm/W 이상의 효율을 지닌다. GE는 2008년 세계 최초로 roll-to-roll 제조공법을 적용한 OLED 조명 제작을 시현하여 저가형 OLED 조명의 가능성을 제시하였

으며, 2010년부터 종이 두께의 플렉시블 OLED 조명 패널을 양산할 계획인데, 플렉시블 폴리머 기판에 OLED 반도체를 프린팅한 후 초고방지막(UHB) 코팅을 처리하는 방식을 사용하고, roll-to-roll 기법을 적용하여 생산원가는 낮추고 설계 융통성은 향상시킨다. GE는 2010년 10월 현재 56루멘의 빛 효율에 5,000시간의 수명을 지닌 OLED 조명을 만들어내고 있는데 빛 효율은 소형 형광등과 동등한 수준이다. GE는 OLED의 생산비용을 1m²당 40달러에 생산하는 것을 목표로 연구에 박차를 가하고 있다[4].

OLED 재료시장의 선도업체인 UDC는 OLED 조명 재료 개발을 위해 인광소재 및 이를 이용한 백색 OLED 개발을 수행하고 있으며, 2008년 외광효율향상법을 이용하여 1000nit에서 102lm/W 효율 특성을 발표하였다[5]. 듀퐁(Dupont)은 용액공정용 저분자 OLED 재료개발과 함께 저가 OLED 용액공정 기술 개발을 목표로 하고 있다. 다우케미컬은 2000년부터 1,000개가 넘는 OLED 재료를 개발했고, OLED 패널에 사용되는 적색, 녹색, 청색의 저분자 유기발광 재료를 OLED 패널업체에 공급하고 있다.

나. 유럽

유럽에서는 OLED 조명 개발을 위해 EU 차원의 프로젝트와 독일, 영국 등 개별 국가 차원의 프로젝트가 수행되고 있는데, 독일의 연방교육연구부(BMBF)가 주관하는 'So-Light' 프로젝트는 대표적인 사례로 2009년 12월 1,470만 유로를 투입하고 노바엘 등 11개 전문업체와 대학, 연구소 등이 참여하여 3년 동안 OLED 기반의 신호, 특수 조명 애플리케이션, 조명 광학기술, 작은 분자 OLED 기술을 개발하고 있다.

EU와 유럽국들의 대형 프로젝트에는 오스람, 필립스, 지멘스 등을 중심으로 컨소시엄이 형성되어 고효율 OLED 광원을 수 cents/cm² 가격으로 생산할 수

있는 기술 개발, 투명광원 개발, roll-to-roll 기술로 저가격의 대면적 OLED 기술 개발, 지능형 PLED 조명을 위한 저가격, 2세대급 OLED 조명용의 100lm/W 소자구조 개발, polymer 소재 기반의 20lm/W의 백색 OLED 개발을 수행하고 있다.

필립스는 Novaled 소자 구조를 사용하여 효율 50lm/W 이상 백색 광원 개발에 성공하였고, OLED 조명제품을 판매하고 있다. 또 독일정부의 연구개발 프로젝트인 'TOPSA 2012' 프로그램의 지원을 받아 2010년 9월 가정용 일반 교류 전원에 바로 꽂아쓸 수 있는 OLED 모듈을 처음 개발하는 데 성공하여 LED에 이어 OLED를 차세대조명으로 등장시킬 기술적 전기를 마련하였다[6].

재료부문에서 머크(Merck)가 OLED 조명과 PM-OLED, AMOLED 디스플레이에 적용될 고분자 재료 뿐만 아니라 인쇄와 스프인코팅에 쓰이는 interlayer/HLL, formulation을 위한 고분자 재료 개발을 수행하고 있다. 패널 부문에서는 Polyphotonix가 OLED 조명 패널을 생산할 예정인데, 생산라인은 200×200mm 유리기판을 사용하며, 향후에는 플렉시블한 플라스틱 기판을 고려하고 있다.

광원 개발에서는 Novaled가 35lm/W에서 수명 100,000시간의 백색광원 개발에 성공하였다. 오스람은 2007년 타일 형태의 투명한 백색 OLED 조명을 개발했는데, 크기 90cm², 휘도 1,000cd/m², 발광 효율 20lm/W, 투명도 66%로 Orbeos라는 브랜드로 OLED 면조명 제품을 판매하고 있다.

다. 일본

일본은 OLED 조명이 장기적으로 LED 조명과 함께 기존 형광등이나 백열전구를 대체할 것이며, OLED를 차세대 조명산업으로 성장시키겠다는 전략에 따라 가장 발빠르게 대응하고 있다.

한편, 루미오텍, 파나소닉전공, 도호쿠 디바이스, 코니카미놀타홀딩스, 고이즈미조명에서 2009년 하반기부터 OLED 조명 시장에 참여하여 시제품을 발표하였다. 재료 분야에서는 도호쿠 디바이스가 LCD용 BLU로 저분자 인광소자를 이용한 장수명 백색 OLED 소자(1,000cd/m, 10,000hr)를 개발하였고, 스미토모화학과 쇼와전공은 OLED 조명의 주요 재료부터 패널에 이르기까지 일관생산하여 파나소닉전공이나 도시바, NEC라이팅 등 조명메이커에 공급할 계획이다[7]. 루미오텍은 2009년 9월 OLED 조명 샘플을 출하했는데, 휘도 5,000칸델라(cd/m²), 수명 1만 시간, 발광효율 25루멘(ml/W)으로 1000~3000 시간간 백열전구의 수명을 능가하고 발광효율도 앞서는데, 2013년부터 양산을 할 예정이다. 파나소닉전공은 OLED 면조명을 개발하고 있고, 코니카미놀타는 조명용 OLED 생산라인을 신설해 2010년 양산에 나설 계획이며, 미쓰비시화학과 파이오니아는 2011년 OLED 조명 양산 및 제품 출시를 목표로 하고 있다.

2. 국내업체 동향

오스람, 필립스, GE, 파나소닉전공 등 조명산업을 주도하고 있는 선진업체들이 OLED 조명의 기술개발과 사업화를 선도하고 있는데 반해, 국내는 연구개발을 시작한 단계로 대부분 OLED 디스플레이 생산업체들이 대다수라 특화된 해외 선진 OLED 조명업체와 경쟁하는 데 어려움이 예상된다.

삼성모바일디스플레이(SMD), LG화학, 네오부코오롱 등이 OLED 면광원에 대한 연구개발을 수행하고 있고, 금호전기, 필룩스 등은 등기구 개발을 추진하고 있으며, 선익시스템, SNU프리시전, 주성엔지니어링 등이 대면적, 높은 생산성, 유기소재 소비효율을 갖는 장비를 개발하고 있다.

2010년 5월 지식경제부는 2013년부터 국내 가정에 OLED 조명 제품을 보급한다는 목표 아래, 2010년부터 2011년까지 2년간 300억 원을 투입하는 'OLED 조명 사업화 기술개발 프로젝트'를 추진한다고 발표하였다. 그 동안 관련 업계가 OLED 조명을 사업화하는 데 걸림돌이었던 OLED 조명용 패널 생산장비 개발과 사업화에 필요한 실험설비·디자인·인력 등 인프라를 집중 지원하기로 하였다. OLED 조명용 패널 생산장비의 경우, 장비업체와 OLED 조명용 패널 생산업체가 공동으로 4세대급(730×920mm) 기관용 인라인(in-line) 증착장비 등 핵심 장비를 세계 최초로 개발하여, 고생산성·저가격의 OLED 조명용 패널의 양산에 나선다.

국내 OLED 패널 기술수준은 세계 1위이나, 관련 생산장비와 등기구 등 조명 제품화 기술은 선진국 대비 70% 수준에 불과하다. 그렇지만, 기술지원이 이루어지고, LG화학 등 대기업이 대량생산을 할 경우 가격경쟁력 등 국제경쟁력을 갖출 것으로 예상된다.

조명기기분야는 전통 조명업체인 금호전기, 필룩스 등이 있다. 금호전기는 OLED 조명 사업 진출을 위해 다양한 R&D를 진행중인데, 2013년까지 형광등을 능가하는 수준인 효율 100lm/W·수명 1만 시간 이상의 OLED 조명을 개발하고 양산체제를 구축할 계획이다. 또 상용화의 가장 큰 걸림돌인 가격을 현재 대비 1/5 수준으로 낮추는 것을 목표로 하고 있다[8]. 필룩스는 2012년 상용화를 목표로 개발중이다.

가. OLED 소재업체

OLED 조명용 유기소재에 대한 기술개발은 전무한 실정이나 OLED 디스플레이용 유기소재를 생산하고 있는 업체를 중심으로 인프라 및 노하우를 기반으로 조명용 소재 기술개발에 참여하고 있다. 유기소재는 LG화학, 두산전자재료, 제일모직, 그라셀, 루디

스, SFC, ELM, 청화사, 웨텔 등이, 광부품은 미래나 노텍이, 구동부품은 실리콘웍스 등이 참여하고 있다[9]. 두산전자는 OLED 면조명에 적용할 수 있도록 효율을 높이고 수명도 늘린 백색 인광 재료를 개발할 계획이다. 청화사는 정공수송재료 등 OLED 조명용 재료를 연구 및 개발하고 있다.

나. OLED 패널업체

삼성모바일디스플레이는 2009년 OLED 조명 시제품을 공개했고, OLED 광원 생산설비를 구축하고 있다. LG그룹은 차세대 광원 사업으로 OLED를 선정했는데, LG화학이 2010년 OLED 광원 설비 구축에 이어 2011년 양산에 나설 예정이며, LG전자는 OLED 조명 제품을 만들게 된다. 이들 LG그룹 계열사들은 2009년 12월 미 이스트만코닥의 OLED 사업부를 인수하여 코닥이 보유하고 있는 OLED 디스플레이와 조명 관련 기술 및 특허를 활용할 수 있게 되었다[10]. LG화학은 미 UDC와 조명용 OLED 패널을 공동 개발중이며 2011년 말에 패널을 양산할 계획이다. 네오뷰코오롱은 투명 OLED 조명을 개발하고 있다.

다. OLED 장비업체

OLED 조명은 커다란 픽셀을 사용하기 때문에 수율이나 특성을 측정할 수 있는 전용 검사와 repair 장비가 필요로 하나 국내·외에 전용장비가 없기 때문에 개발이 필요하다. OLED에 대한 수요 증대 및 사용기관의 대형화로 인해 OLED 장비 전문 업체뿐만 아니라 기존의 LCD나 PDP 장비업체의 OLED 장비 시장 참여가 활발하게 이루어지고 있다. SNU프레스전, 선익시스템, 두산메카텍 등은 국내시장은 물론 해외시장 진출에 나서고 있다. 최근에는 주성엔지니어링, SFA, 세메스, DMS 등도 OLED 대면적화에 대응

하고자 독자적인 방법으로 증착장비 개발을 추진하고 있다. DMS는 2010년 6월 국책사업인 ‘조명용 OLED 대면적 증착장비 및 공정기술 개발’의 주관사업자로 선정돼 조명용 OLED 턴키시스템 개발을 진행 중이다. 선익시스템은 2세대급 조명용 OLED 양산장비를 생산하고 있으며, 에스엔유프리지션은 5.5세대급 대면적 증착기술과 조명용 OLED 제조 기술력을 갖춘 OLED 장비를 생산하고 있다[11].

V. 결론

OLED 조명은 성장 가능성에도 불구하고 아직까지는 경쟁기술인 LED 조명에 비해 효율, 수명 특성이 나쁘고, 형광등에 비해 가격이 비싸다. 오스람은 2008년 OLED 조명을 세계 최초로 출시했으나 가격이 1만 달러에 달하고 있어 본격적인 시판은 아직 요원한 실정이다.

OLED 조명산업이 성공하기 위해서는 먼저 낮은 가격의 조명이 양산되어야 하는데, 이를 위해 대량생산할 양산용 장비가 개발되어야 하고 고순도, 고효율 발광소재의 개발이 필요하다. 또한 OLED 소재를 습기와 공기로부터 보호하고 수명특성을 확보하기 위해 대면적 하이브리드 봉지기술이 개발되어야 한다 [12]. OLED 광원의 상용화를 위해서는 기술적으로 효율 100lm/W 이상, 대형화가 수반되어야 한다. 일반적으로 OLED 조명으로의 진전은 환경 규제, 에너지 절감, 소·경량·박형화에서 시작되었으며, 현재의 기술발전 속도를 보면 2011년에는 OLED가 조명으로서의 기술적 면모를 달성할 것으로 예상된다.

미래 전도가 유망한 OLED 조명기술에는 아직 국내에서 해결해야 할 많은 과제가 산적해 있다. OLED 조명을 생산하기 위해서는 검증된 대면적 장비기술이 부재하고 장비의 핵심부품도 60% 이상을 해외로부터

터의 수입에 의존하고 있다. OLED 디스플레이에서 원천기술에 대한 로열티를 지급해왔던 사례를 비추어 볼 때, 조명도 원천기술에 대한 로열티 지급이 불가피한 실정이다. 또한 디스플레이와는 달리 전방산업인 등기구 등 조명업체의 국가경쟁력이 취약한 점도 해결해야 할 숙제이다.

우리나라는 세계 최고의 패널 제조 기술로 OLED 디스플레이 제조공정에서 숙달된 관련 인력을 보유하고 있으며, OLED 조명이 디스플레이 생산 인프라를 기반으로 산업과 연계할 경우 단기간 내 차세대 조명 강국으로 거듭날 수 있을 것으로 기대된다.

● 용어해설 ●

OLED(Organic Light Emitting Diodes: 유기발광다이오드): 유기물 박막에 양극과 음극을 통하여 주입된 전자(Electron)와 정공(Hole)이 재결합하여 여기자(Exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 형상을 이용한 자체 발광형 디스플레이 소자이다. LCD를 대체할 차세대 디스플레이로 각광을 받고 있다.

면광램프(Flat Panel Lamp): 면자체가 발광하는 무공해 램프로서 가정이나 사무실, 주택, 의료분야 등 그림자가 생기지 않도록 만들어진 균일도 90% 이상의 이상적인 친환경 조명 시스템을 말한다. 50,000시간 이상의 장수명으로 대면적 조사(照射)가 가능하고, 조명용 뿐만 아니라 BLU 등 여러 형태의 광원 제작이 용이하여 다양한 형상 구현으로 다용도가 가능하다.

참고 문헌

- [1] 유비산업리서치, 2010년 OLED 연간보고서, 2010. 2., pp.95-108.
- [2] DisplaySearch, OLED Lighting in 2009 and Beyond: the Bright Future, 2009. 2., p.98.
- [3] 디지털타임스, 2010. 3. 13.
- [4] 조선일보, 2010. 10. 25.
- [5] 뉴시스, 2010. 5. 28.
- [6] 전자신문, 2010. 9. 10.
- [7] 일본경제신문, 2010. 7. 18.
- [8] 전자신문, 2010. 8. 16.

- [9] 원동규 · 박영욱, “OLED 조명기술,” 한국과학기술
정보연구원, 2009. 12., p.50.
- [10] 한국경제신문, 2009. 12. 9.
- [11] 전자신문, 2010. 3. 19.
- [12] 원동규 · 박영욱, “OLED 조명기술,” 한국과학기술
정보연구원, 2009. 12., p.27.