

2018년 우수기술 소개서

레이저 다이오드 및 형광체를 이용한 등대용 등명기

LANTERN FOR LIGHTHOUSE BY USING A LASER DIODE AND
PHOSPHOR

출원번호: 10-2016-0000765
등록번호: 101797339

목 차

I. 기술 분석	1
1. 기술 정보	1
2. 기술 개요	1
가. 기술 요약	1
나. 권리 범위	2
3. 기술의 우수성	3
가. 종래 기술의 문제점	3
나. 본 기술의 우수성	4
II. 기술 평가	5
1. 전체 평가 분석	5
가. WIPO 기술분야별 평가 분석	5
나. 동일 출원년도(2015) WIPO 기술분야별 평가 분석	5
다. CPC별 평가 분석	6
2. 평가지표별 평가 분석	6
가. 평가 요소	6
나. 평가 분석 결과	7
3. 총평	8
III. 시장 분석	10
1. 분석 개요	10
2. 시장 동향	10
3. 시장 전망 및 시사점	17

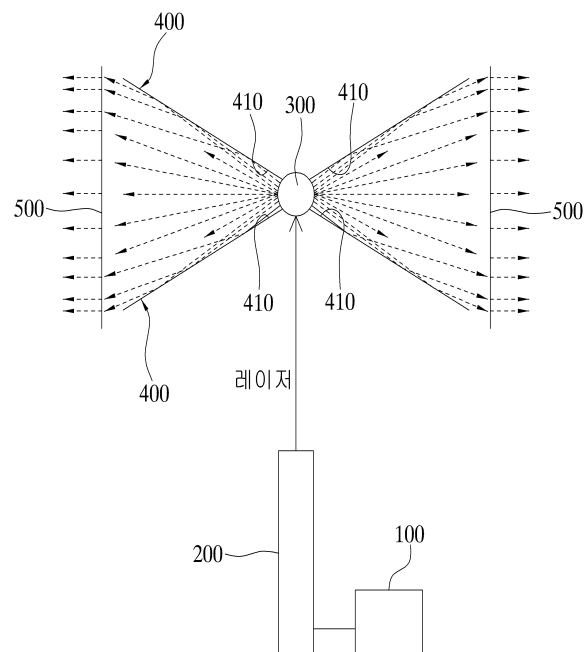
I. 기술 분석

1. 기술 정보

명칭	국문	레이저 다이오드 및 형광체를 이용한 등대용 등명기		
	영문	LANTERN FOR LIGHTHOUSE BY USING A LASER DIODE AND PHOSPHOR		
출원번호	10-2016-0000765	출원일	2016.01.05	
등록번호	101797339	등록일	2017.11.07	
출원인	부경대학교 산학협력단	발명자	양현경	

2. 기술 개요

가. 기술 요약



[대표도 : 등명기의 개략적 구성을 나타낸 도면]

- 레이저 다이오드 및 형광체를 이용한 등대용 등명기가 개시된다. 상기 등명기는, 전원공급부; 상기 전원공급부로부터 전원이 인가되고, 일방향으로 레이저를 조사하는 레이저 다이오드; 상기 레이저 진행선상에 위치하고 상기 레이저가 입사됨에 따라 발광하는 형광체; 및 상기 형광체를 사이에 둔 한 쌍의 반사체로서, 각각의 반사체는 상기 형광체로부터 멀어지는 방향으로 경사진 반사면을 포함하고 상기 반사면이 상기 형광체를 사이에 두고 서로 대칭되도록 배치되어 있는 한 쌍의 반사체를 포함한다. 이러한 등명기를 이용하면, 낮은 전력으로도 높은 출력을 낼 수 있어 전력효율이 향상되고, 해상이나 해수 인근에서의 잦은 고장의 취약점을 개선할 수 있고, 생산비용이 절감될 수 있는 이점이 있다.

나. 권리 범위

대표 청구항

청구항 1

원뿔 형상이고, 원뿔의 꼭지점이 대응되도록 서로 대칭되게 배치되고, 원뿔의 꼭지점으로부터 멀어지는 방향으로 연장되어 직경이 점차 증가하도록 경사진 반사면을 포함하는 한 쌍의 반사체;

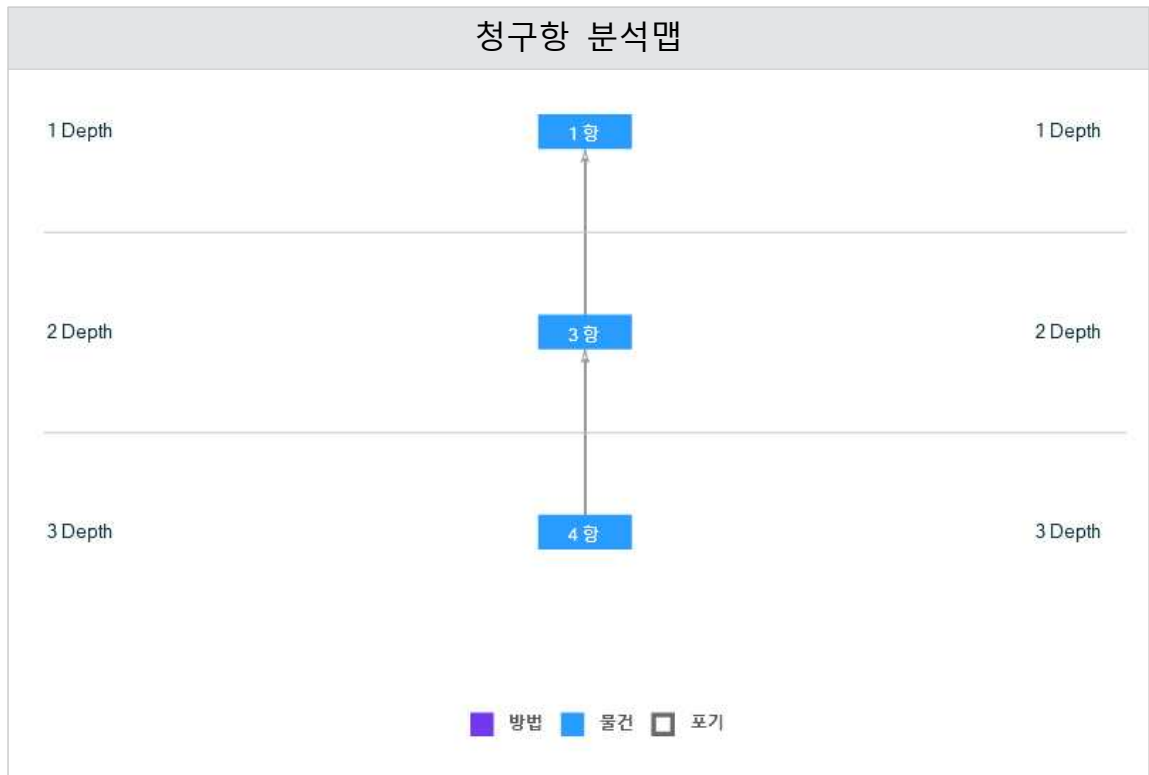
상기 한 쌍의 반사체의 원뿔의 꼭지점의 위치에 위치하고, 구 형상인 형광체;

상기 원뿔의 중심선 상에 배치되어 상기 형광체를 향해 레이저를 조사하는 레이저 다이오드;

상기 원뿔의 높이에 대응하는 높이를 갖고, 상기 한 쌍의 반사체에 에워싸도록 한 쌍의 반사체 둘레에 배치되어 상기 반사면을 통해 상기 원뿔 형상의 전체 높이에서 산란되는 빛을 직진성을 갖도록 변환하여 360도 방향으로 방사하는 프레넬 렌즈; 및

상기 레이저 다이오드에 전원을 인가하는 전원공급부를 포함하는 것을 특징으로 하는,

레이저 다이오드 및 형광체를 이용한 등대용 등명기.



3. 기술의 우수성

가. 종래 기술의 문제점

- 종래 백열전구를 이용한 전구식 등명기는 전원의 비효율적인 사용으로 인해 전원부의 잦은 점검과 보수를 요하고 있으며, 배터리의 내구연한의 단축으로 관리자 측에서는 잦은 점검을 요하는 단점이 있다.
- 최근에는 백열전구보다 휘도가 높은 엘이디(LED)를 응용한 등명기가 개발되어 사용되고 있다. 엘이디 모듈 자체의 광도는 백열전구에 비하여 상대적으로 높지만, 이 엘이디 모듈을 적층하여 사용하는 경우 엘이디 모듈의 렌즈부를 상하에서 눌러주는 상하부 커버판에 의해 엘이디에서 외부로 방사되는 광의 발광 범위가 좁아지게 되므로, 이 부분의 광도가 엘이디 모듈의 렌즈부보다 상대적으로 낮게 되어 등명기 전체의 광도가 저하되는 문제점이 있다.

- 한편, 등명기는 대부분 해상이나 해수가 인접한 곳에 설치되어 사용되는데, 엘이디를 이용한 종래의 등명기의 경우 엘이디 모듈의 부식으로 인해 고장이 빈번하게 일어나고 있다.

나. 본 기술의 우수성

- 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 낮은 전력으로도 높은 출력을 낼 수 있어 전력효율이 향상되고, 해상이나 해수 인근에서의 잦은 고장의 취약점을 개선할 수 있고, 생산비용이 절감될 수 있도록 한 등명기를 제공하는데 목적이 있다.
- 본 발명에 따른 등명기를 이용하면, 낮은 전력으로도 높은 출력을 낼 수 있어 전력효율이 향상되고, 해상이나 해수 인근에서의 잦은 고장의 취약점을 개선할 수 있고, 생산비용이 절감될 수 있는 이점이 있다.

II. 기술 평가¹⁾

1. 전체 평가 분석

가. WIPO²⁾ 기술분야별 평가 분석

평가지표	등급	대분류(기계) [323,802건]	중분류(기계) [216,685건]	소분류(운송) [51,213건]
		백분위(%)	백분위(%)	백분위(%)
권리성 (35)	B	69.0	70.3	71.8
기술성 (35)	B	71.7	73.4	72.6
활용성 (30)	CCC	77.4	76.1	73.2
종합평가 (100)	CCC	81.8	81.5	78.7

나. 동일 출원년도(2015) WIPO 기술분야별 평가 분석

평가지표	대분류(기계) [27,592건]	중분류(기계) [17,379건]	소분류(운송) [4,598건]
	백분위(%)	백분위(%)	백분위(%)
권리성	54.8	19.2	21.2
기술성	49.1	17.6	19.5
활용성	59.4	18.9	17.2
종합평가	69.3	69.2	68.5

1) 특허청/한국발명진흥회 - SMART3 KR특허평가보고서(평가기준일자: 2018.09.26.) 활용

2) World Intellectual Property Organization(세계지적소유권기구)

다. CPC³⁾별 평가 분석

평가지표	B [158,459건] 백분위(%)	B63 [9,201건] 백분위(%)	B63B [6,303건] 백분위(%)
권리성	66.9	72.6	72.8
기술성	77.1	74.3	72.7
활용성	75.1	73.3	73.5
종합평가	81.8	80.0	79.0

* B:처리조작; 운수

B63: 선박 또는 그 밖의 물 위에 뜨는 구조물; 관련 의장품

B63B: 선박 또는 그 밖의 물에 뜨는 구조물; 선적을 위한 장치 ((수륙 양용 차량 B60F3/00); 에어-쿠션 차량 B60V; 선박의 환기장치, 난방장치, 냉방장치 또는 공기조화 장치 B63J2/00)

* CPC별 평가분석은 WIPO 기술분야에 해당하는 모델로 평가 한 점수로 상대 평가한 참고용 등급임

2. 평가지표별 평가 분석

가. 평가 요소

평가요소(단위)	평가요소 정보	평가요소(단위)	평가요소 정보
IPC수(개)	5	연차등록 회수(년차)	3
거절결정불복심판 수	0	우선심사 청구 여부	0
권리자 변동 수	0	의견서 제출 수	1
금융기관 질권설정 수	0	적극적 권리범위 확인 인용 수	0
도면 수(개)	3	적극적 권리범위 확인 기각, 취하, 각하 수	0

3) Cooperative Patent Classification(선진특허분류)

평가요소(단위)	평가요소 정보	평가요소(단위)	평가요소 정보
독립항 길이(단어)	97	정보제공 수	0
독립항 수(개)	1	정정심판	0
무효 심판 기각수	0	조기공개 여부	0
무효 심판 인용 취하 각하 수	0	존속기간 연장등록 결정 여부	0
발명의 설명의 길이(단어)	1,662	종속항 수(개)	2
발명자 수(명)	1	종속항의 평균길이	3
분할출원 우선권 주장 수	0	청구항 계열 수(개)	1
선행문헌 중 논문/외국특허 수	1	총 피인용 수	0
소극적 권리범위확인 기각 수	0	피인용 특허의 인용문헌 중 논문/외국특허 수	0
소극적 권리범위확인 인용, 취하, 각하 수	0	피인용과 출원일 차이	0
실시권자 수(건)	0	해외 패밀리 국가 수	0

나. 평가 분석 결과

1) 권리성

- 권리성이란 평가대상특허가 제 3자와의 특허분쟁에서 독점배타적 지위를 유지할 수 있는 정도를 의미한다.
- 권리성에 대한 평가등급은 "B"등급으로 평가되었다. 본 특허는 독립항수와 독립항의 길이 및 발명의 설명의 길이가 기술분야의 평균 이하이며 제출된 의견서가 있다.

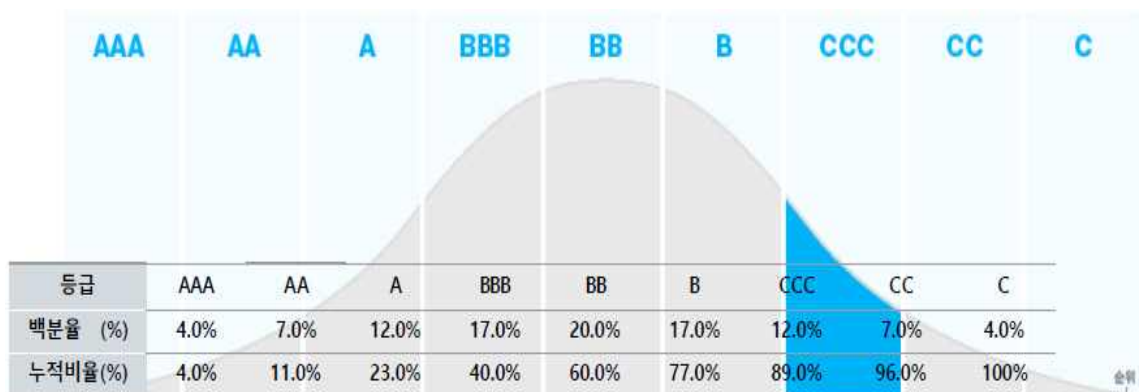
2) 기술성

- 기술성이란 평가대상특허가 기술동향과 부합하거나 선도하는 정도를 의미한다.
- 기술성에 대한 평가등급은 "B"등급으로 평가되었다. 본 특허는 선행문헌 중 논문이나 외국특허가 포함되어 있어 기술동향과 부합하고 있으며, 5개의 IPC를 포함하고 있으며, 3개의 도면을 포함하고 있다.

3) 활용성

- 활용성이란 평가대상특허가 비즈니스에 활용되는 정도 및 활용 가능성을 의미한다.
- 활용성에 대한 평가등급은 "CCC"등급으로 평가되었다. 본 특허는 3년차까지 연차료를 납부했다.

3. 총평



- 특허 제 10-1797339호, "레이저 다이오드 및 형광체를 이용한 등대용 등명기"는 "기계" 기술분야 특허 중 종합평가 등급이 CCC등급(상위 81.8% 수준)으로 평가되었다. 세부 평가지표는 권리성 B등급(상위 69.0% 수준), 기술성 B등급(상위 71.7% 수준), 활용성 CCC등급(상위 77.4% 수준)으로 평가되었다.

III. 시장 분석

1. 분석 개요

- 대상 기술은 낮은 전력으로도 높은 출력을 낼 수 있어 전력효율이 향상되고, 해상이나 해수 인근에서의 잦은 고장의 취약점을 개선할 수 있고, 생산비용이 절감될 수 있도록 한 등명기를 제공하는데 목적이 있음
- 이러한 등명기는 광의의 개념에서 일반 조명 시스템 분야에 적용·응용되어 활용도가 높을 것으로 사료되며, 이에 따라 일반 조명 시스템 분야의 대한 기본적인 검토가 필요한 것으로 판단하였음

2. 시장 동향

가. 세계 시장

- 일반조명 시스템 분야는 일본, 독일 등 원전폐쇄에 따른 에너지 생산 저하와 COP21(2015.12)을 통해 세계 정부는 온실가스 감축의 합의로 약 35% 이상의 매우 높은 성장이 예상되며, 2016년 시장은 현재 약 351억 달러이고, 2021년에는 약 907억 달러로 확대될 것으로 전망
- 광원은 2015년부터 2022년까지 5.6%의 성장을 나타내고 있으며, 국내 대기업 및 중국의 대규모 LED 제조 및 공정의 집중 투자에 의한 과잉 생산으로 인한 저가격화로 성장세가 다소 주춤함
- LED 조명은 2015년부터 2022년까지 약 20%의 고속 성장이 예상되며, 세계적으로 백열전구 금지 및 온실가스 감축 등에 의한 보급 사업의 추진으로 더욱 성장할 것으로 전망

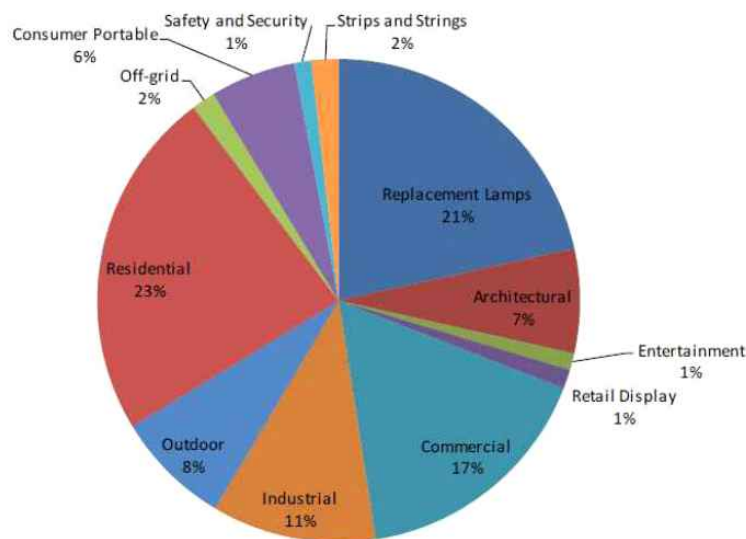
[일반조명시스템(LED조명) 분야의 세계 시장규모 및 전망]

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'16	'17	'18	'19	'20	'21	CAGR
세계시장	35,120	41,586	50,114	60,598	74,688	90,784	19.7

자료 : 한국광산업진흥회, 2017

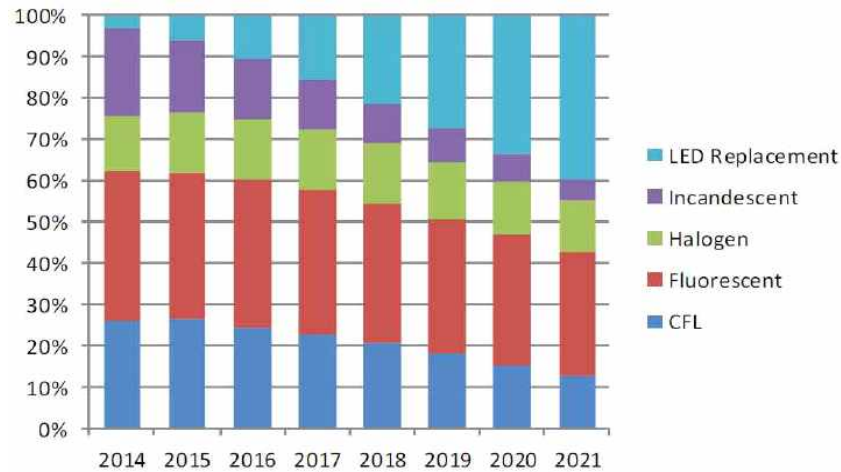
- LED 조명은 2016년에는 주거조명 23%, 교체 램프 21%, 상업조명 17%, 산업조명 11%, 도로 및 실외조명 8% 등으로 시장을 점유하고 있음



자료 : Strategies Unlimited 2017 Worldwide LED Market (Application Analysis and forecast 2017)

[LED 조명의 공급망에 따른 시장 분포, 2016]

- 조명 램프 시장은 2016년에는 형광램프 35%, CFL 25%, 할로겐램프 15%, 백열전구 13%, LED 램프 12% 순이지만, 2021에는 LED 램프 40%, 형광램프 30%, CFL 13%, 할로겐전구 12%, 백열전구 5% 순으로 시장 점유를 예상되어 LED 조명이 2020년 이후 시장을 선도할 것으로 예상됨



자료 : Strategies Unlimited 2017 Worldwide LED Market (Application Analysis and forecast 2017)

[LED 램프의 시장 점유율 전망]

- LED조명의 사용 용도에 따른 세계 시장 전망은 주로 실내조명이 60%를 차지하고 있으며, 2021년까지 사용 용도에 관계없이 약 20%의 고속 성장이 예상됨
- 가장 큰 비중을 보이는 실내조명은 LED 램프, 주거조명, 상업조명에 사용되고 있으며, 우리의 생활에 필수적인 제품임
- 실외조명 시장은 주로 도로 및 공공조명과 건축조명이며, 기타 특수조명은 산업조명, 비상표시조명 등을 나타내며 비슷한 수준의 시장 규모와 성장이 이루어질 것으로 전망

[LED조명 사용 용도에 따른 시장 전망]

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'16	'17	'18	'19	'20	'21	CAGR
실내조명	19,700	23,856	29,357	35,933	44,800	53,356	24.1
실외조명	7,067	8,218	9,690	11,589	14,088	17,829	19.4
기타 특수조명	8,353	9,511	11,067	13,076	15,800	19,600	19.5
Total	35,120	41,586	50,114	60,598	74,688	90,784	22.1

자료 : 한국광산업진흥회, 2017

- 전세계 시장에 대한 기업의 매출액 분포에 대한 데이터는 없으나, 필립스(30%내외), 오스람(20%내외), GE(10%내외)로 유통 및 브랜드를 중시하는 Marketer가 주도하는 시장으로 세계시장의 약 60%를 차지하고 있어 세계 시장 선도
- 전세계 스마트 조명과 제어시스템 시장은 2015년 262.6억 달러에서 연평균 15.6% 성장률로 2024년 963.8억 달러 규모로 성장이 전망
 - 스마트조명시스템은 Koninklijke Philips N.V.와 Acuity Brands Lighting, Inc.가 38.2%, General Electric Company, Honeywell International, Inc. 및 Eaton Corporation에서 22.7% 그리고 The Chamberlain Group, Control 4 Corporation, Insteon, Leviton Manufacturing Co., Inc. 및 Ankuoo Electronics Inc.에서 39.1% 시장 점유율 확보
- OLED 조명시장은 아직은 시장 초기 단계이나 일반 조명 시장에서 연평균 성장률이 약 44% 수준으로 지속적으로 성장하여 2020년에는 13.4억 달러 규모로 예상됨
 - OLED 조명 시장 초기에는 스탠드와 같은 장식 및 실내조명 시장이 주로 형성될 것으로 예상되며, 2020년 까지 약 2,000M\$의 시장으로 성장할 것으로 전망됨
 - '20년 이후에는 OLED의 대면적화 및 고효율화(100 lm/W이상), 플렉시블 및 투명 OLED의 출현으로 건축화 조명 및 고품격 조명 제품으로 시장 확대 예상
 - 특히 세계 최고 기술을 보유하고 LG디스플레이가 2016년 초에 LG화학의 조명용 OLED 사업을 양수, 조명용 5세대 OLED 패널 양산라인 투자(월 1만5천장 규모)를 결정하는 등 해당 사업에 적극적인 진출로 상용화 시점이 빨라질 것으로 전망
- 현재 LED 조명 생산에 있어서 가장 많은 비용을 차지하는 부분은 방열 기구,

전기 부품분야임. LED 패키지 가격 비중은 2010년 이전에는 약 50% 이상을 차지하고 있었으나, 반도체 공정 및 수율 향상으로 가격이 급격히 하락하여 전체 조명 제품의 가격 감소로 세계적으로 민간 보급 시장 활성화 기대

- 미국 DOE는 2035년까지 LED/OLED 조명을 전체 조명시장의 85%이상 보급 계획을 수립하여 약 75%의 조명에너지를 절감하는 할 계획이며, 유럽 EU는 2024년까지 전체 조명시장의 약 50% 이상을 LED조명으로 보급할 계획을 수립하여 LED/OLED 조명시장은 급격히 성장할 것으로 기대됨

나. 국내 시장

- LED 기반 일반조명시스템 분야는 지자체의 공공 부문과 일부 민간에서의 교체 사업으로 2016년 현재 약 1.7조 원 시장 규모이며, 지속적인 LED조명 보급 정책으로 2021년 이후에는 약 4조 원 이상의 시장으로 성장할 것으로 전망
- 앞으로 LED 조명 제품의 고효율화와 시스템 제어를 통해 기존 전통조명보다 약 70% 이상의 에너지 절감효과가 실현될 경우, 민간부분의 보급이 활성화되어 2022년에는 현재 시장규모의 3.4배인 5.9조 원의 시장 규모를 형성할 것으로 기대

[일반조명시스템(LED조명) 분야의 국내 시장규모 및 전망]

(단위 : 억 원, %)

구분	'16	'17	'18	'19	'20	'21	CAGR
국내시장	17,341	18,175	23,474	29,895	37,728	47,239	20.3

자료 : 한국광산업진흥회, 2017

- 정부는 2011년 녹색조명사회 실현을 위한 'LED조명 2060 보급 프로젝트' 계획을 발표하고 에코조명 보급을 범정부 차원에서 시행하고 있으며, 세계 최초로 LED 조명 제품 국가 규격(KS) 표준화를 추진하여 LED 조명 산업 활성화
- 2020년까지 공공기관 LED조명 보급률은 100%, 국가 전체는 60% 보급을 목표로 제시하였으며, 이에 따른 다양한 보조금 및 보급 정책 추진 중
- 민간 건물.주택의 LED 등 고효율조명 사용을 단계적으로 의무화하고, LED-ESCO, 탄소 캐쉬백, 민간 보조금 지원 등 민간 수요 확산을 위한 다양한 프로그램도 병행
- 국내 약 600여개 LED조명 업체들은 대부분은 소규모 10인 이하의 단순 조립 수준의 중소기업(약 70%이상)으로 이루어져 과당 경쟁과 시장 경쟁력이 낮고, 저가의 중국산과 고품질의 선진사 제품에 의해 국내 시장 잠식
- 최근 LED 조명이 중소기업 적합업종에서 제외되면서 국내 대기업들의 시장 재진출과 중소기업과의 연계 움직임이 있고, 기술개발 투자 확대, 생산 규모 증대를 위한 협력 및 M&A 확대 등이 이루어지고 있음
- 국내 중소기업의 자체 경쟁력 강화와 해외 선진사 및 중국의 저가 제품에 대항하는 움직임이 활발해짐
- 최근 국내 LED 조명 기업들은 신시장 및 고부가가치 산업 창출을 위한 IT, BT, ET 등 컨버전스 중소기업형 LED 조명 시스템 및 융복합이 가속화되고 있으며, 금호전기, 필룩스 등을 중심으로 고연색성을 구현하면서 색온도 조절을 이용한 사용 환경에 따른 맞춤형 LED시스템조명을 개발 중
- 중국의 저가 공세에 의해 해외뿐만 아니라 국내 시장도 잠식되고 있으며, 특히 LED, 방열/광학/회로 부품 등의 저가화에 따른 국내 제품의 중국 부품 사용으로 품질 저하 등의 브랜드 이미지가 실추되는 사례 발생
- 대기업들이 차세대 먹거리 산업으로 막대한 투자를 하였던 LED조명사업은 동반성장위원회의 규제로 인해 경쟁력을 잃고 대부분 철수하거나 사업을

대폭축소 하였음

- 대기업의 사업축소로 인한 중소기업의 반사이익을 예상한 동반성장위원회의 예측과는 달리 중소기업들조차도 경쟁력 부재로 인해 중국의 저가 부품에 의지하거나 경쟁하는 취약 구조로 생태계가 변화하였음
- 아직까지 저가형 조명제품에 대한 수요가 많아서 시장의 질적 향상에는 제약이 있음
- LED 조명 소재 및 LED 패키지의 국산화가 높아지고 있는 반면에, 광학/방열/회로 관련 부품은 저가의 중국산 채용이 늘고 있으며, LED조명기구의 생산 및 제조까지도 중국에서 진행하는 비율이 높아지고 있음

[LED 조명 완제품에 대한 주요 부품의 제조원가 비율]

구분	LED 패키지	케이스, PCB, 방열부품	광학기구 및 부품	SMPS, 구동회로
LED조명 전체가격 대비 부품별 원가비율	19.5%	48.8%	6.2%	25.5%

자료 : 한국광기술원, 2016

- (일반조명-조달시장) 2016년 LED조명 조달청 최종집계 결과 3,958억 원으로 이중 (주)솔라루체를 비롯한 상위 10위권 기업의 매출액 총액이 1,334억 원으로 LED조명 조달청 전체 시장의 약 33.5% 차지한 것으로 나타남
- (주)솔라루체 7.13%, (주)금경라이팅 5.16%, (주)파인테크닉스 4.05%, 레이저라이팅(주) 2.82%, (주)네브레이코리아 2.7% 등 LED조명 조달시장은 10%이상 점유하지 못하고 중소기업 각축장이며, 민간시장도 유사할 것으로 예상됨

[2016년 LED 조명 조달금액 상위 10위 기업 현황]

순위	업체명	조달금액(억 원)	점유율(%)
1	(주)솔라루체	284	7.13
2	(주)금경라이팅	206	5.16
3	(주)파인테크닉스	161	4.05
4	레이저라이팅(주)	112	2.82
5	(주)네브레이코리아	108	2.7
6	(주)썬레이	102	2.57
7	에이팩스인텍(주)	101	2.52
8	(주)블루싸인언스	95	2.36
9	(주)테크엔	94	2.35
10	(주)지에이	76	1.92

자료 : 에너지 경제 2017.2.26.일자 뉴스 (조달청 나라장터 최종 집계 활용 분석)

3. 시장 전망 및 시사점

- 일반조명시스템은 전방 및 후방 산업 모두 대기업 및 중소·중견기업으로 구성되어 산업파급효과 매우 크고 상호 연관 관계가 중요하며, 건설, 토목, 인테리어, 전기설비, SI(System Integration), 공공 등 전방산업의 중간재로 활용되고 있음
- 경쟁력에서 중요한 요소는 부품소재, 설계 기술, 제조 및 양산 기술을 들 수 있으며, 기술개발 방향은 고효율화, 대용량화, 소형화, 고신뢰성, 디자인, 다기능화로 진행
- 선진국 대비 기술 경쟁력(최고수준)은 평균적으로 80~95%이상이며, 대부분 대기업 및 중견기업의 기술력은 높으나 국내 조명업체의 60% 이상인 10인 이하 중소기업의 경쟁력은 매우 낮은 수준임
- LED산업과 관련된 다양한 주변기술 등에 대해서도 가격뿐만 아니라 품질

적인 부분조차도 중국의 급성장으로 인해 시장경쟁력에 대한 위험이 도사리고 있음

- 일반조명시스템은 LED 소자, 패키지 등 광원, 조명기구, 조명시스템까지 복잡한 산업적 Supply Chain을 가지고 있으며, 가격 및 품질 경쟁력을 위해서는 산업적 기술적 Supply Chain Solution을 확보해야 하고 대중소기업 상생 협력이 매우 필요함
 - 조명기구의 1:1 교체 시장에서 다양한 산업과 융합 연계 시스템화로 진행되면서 전방산업의 대기업 및 수요기업과의 연계 활성화를 추진하여 전방 산업별 강소기업 컨소시엄 형태가 바람직함
- 일반조명시스템 분야의 공백기술 분야는 고효율 저가격화 LED 모듈화 기술로 나타남
 - 일반조명시스템은 광학 기술의 발달에 따라 친환경적이고 수요자에게 편리함과 효율적인 조명을 제공하기 위해 필요한 기술이 요구됨