

친환경 에너지 절감형 LED 조명기술 특허 동향

특허청 복합기술심사3팀 김건형

1. 배경

최근 글로벌 에너지, 환경 문제가 크게 대두되면서 절전형 청정 광원으로 평가받는 LED 조명에 대한 관심이 더욱 급증하고 있다. 에너지절감, CO₂ 절감, 지구환경친화 효과의 극대화를 위한 일반 조명용 LED 조명에 대한 기초/원천 기술 및 제품 응용 기술개발, 세계 정상급 성능의 일반 조명용 LED 조명 제조기술 개발 및 일반주택, 사무실, 공장, 백화점, 호텔용으로 활용될 수 있는 국민보급형의 고신뢰성 LED 일반 조명 제품 5종 시제품 개발을 위한 기술의 확보가 필요하여, 본 특허동향조사는 LED 조명 기술을 HWLP 분야, 광원모듈 분야, 컨테츠 분야, Driver 분야, 5종 개발 분야의 핵심 5가지 기술 분야로 분리하여 국내외 특허동향을 분석함으로써 우리나라의 기술 수준, 선진기업의 연구개발 동향 및 핵심특허 현황 등을 파악하여 본 연구개발과제 수행의 타당성에 대한 객관적인 특허정보를 제공하기 위한 것으로 특허청의 용역사업으로 수행되어 발간된 특허동향조사 및 분석의 결과를 요약한 것입니다.

2. 분석대상의 기술범위

본 특허분석의 기술범위는 표 1에 나타난 바와 같이 LED 조명 기술을 HWLP 분야, 광원모듈 분야, 컨테츠 분야, Driver 분야, 5종 개발 분야의 핵심 5가지 기술 분야로 분리하여 국내외 특허동향을 분석하였다(표 1).

표 1. 분석대상의 기술범위

대분류	중분류	검색개요(기술범위)
LED 조명 기술	HWLP	고도화된 Hybrid Wafer Level Package(Chip Scale Package)의 개발을 통한 패키지의 저가격화된 광원 확보
	광원 모듈	High Flux 광원 모듈의 개발로 고방열 및 고효율 광원을 확보하고, 이와 결합하는 각종 응용제품 제조용 방열과 관련하여 판(plate)형으로 된 방열 기술의 확보
	컨테츠	인간의 LED 광반응에 근거한 조명 컨테츠 원천기술의 확보(심리, 생리에 대한 인지과학적 연구, 조명 디자인적 색채 연구, Digital Data Processing의 융합)
	Driver	LED 조명을 안정적이고 효율적으로 사용할 수 있도록 하기 위한 Driver의 개발
	5종 개발	LED 조명기기(LED 대체 조명기기, Down Light용 조명기기, Task Light용 조명기기, Outdoor용 조명기기의 개발)

3. 동향분석

3.1 전 세계 LED 조명기술 분야의 동향

3.1.1 LED 조명기술 분야 특허의 연도별 동향

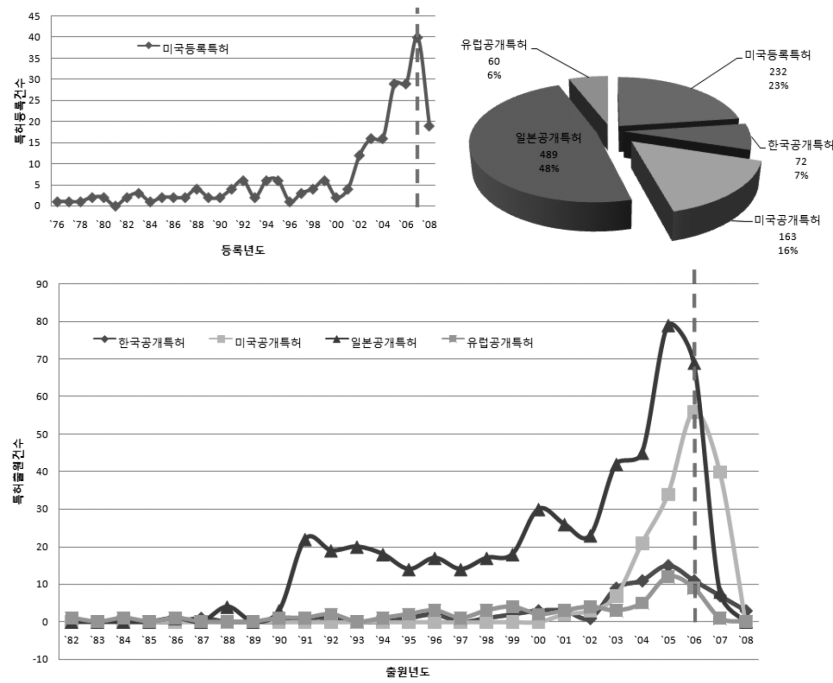
1990년대 초반부터 지속적인 성장 후 2000년대부터 급증하기 시작하였는데 한국, 미국, 일본 및 유럽의 LED 조명 기술 변화 추이를 살펴보면, 미국등록특허의 경우 2000년대 초반부터 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타났고, 한국의 경우도 전반적으로 1990년대 이후부터 LED 조명 기술과 관련한 특허 출원이 시작되면서, 2000년도 이후에 출원 건수가 급증하는 추세를 보이고 있다.

일본은 전 세계적으로 LED 조명기술과 관련된 특허 출원건수가 가장 많으며, 1990년대 초반에 특허 출원이 본격적으로 시작되어, 전 세계적으로 LED 기술분야를 선도하고 있었으며 2002년 이후에 관련분야의 출원 건수가 급증하는 추세를 보이고 있으며, 미국은 2000년도 이전에는 등록건수가 5건 이내로 꾸준히 지속되다가 2000년도 이후 등록건수가 급증하는 추세를 보이고 있다. 한국, 미국, 일본 및 유럽의 LED조명 기술의 점유율을 살펴보면, 일본 공개특허가 48%로 가장 많으며, 미국 등록특허(23%), 한국 공개특허(7%), 유럽 공개특허(6%) 순으로 나타나 일본, 미국이 점유율이 높고, 한국과 유럽이 상대적으로 점유율이 낮음을 알 수 있다(그림 1).

3.1.2 포트폴리오로 본 LED 조명기술 분야의 위치

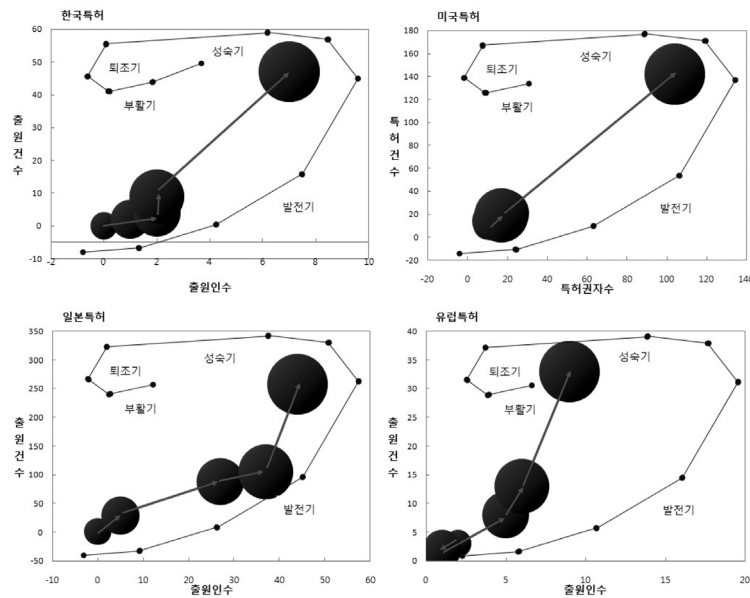
출원건수와 출원인수 변화의 상관관계를 통해 기술의 위치를 살펴보는 포트폴리오 기본모형을 살펴보았다(그림 2).

한국은 LED 조명 기술 분야에서 1982~1986년 시기에 처음으로 특허출원이 시작되어 1997년까지 꾸준히 출원건수가 증가하는 성장기에 있으며, 2002년 이후에 출원건수 및 출원인수가 급증하여 발전기에 있는 것으로 나타났고, 미국은 LED 조명 기술 분야에서 1990년대 후반부터 등록특허가 나타나기 시작하여 2002년부터 등록특허 및 특허권자의 수가 모두 급증하는 발전기에 해당하는 것으로 나타났으며, 일본은 LED 조명 기술 분야에서 1987~1991년 시기에 처음으로 특허출원이 시작되는 것으로 나타났으며, 이후 꾸준히 출원건수 및 출원인수가 증가하여 성장기를 거쳐 2002년 이후에 출원건수 및 출원인수가 폭발적으로 증가하는 발전기에 해당하는 것으로 나타났다. 유럽은 LED 조명 기술 분야에서 1982~1986년 시기에 처음으로 특허출원이 시작되는 것으로 나타났으며, 이후 조금씩 출원건수 및 출원인수가 증가하는 추세를 보이다가 2002년 이후에 출원건수가 급증하는 추세를 보여 발전기에 해당하는 것으로 나타났다. 한국, 미국, 일본 및 유럽 모두 지속적인 발전기 단계에 있는 것으로 나타났다.



※ 분석구간 : 한국, 일본, 유럽특허 ~2006.12(출원년도), 미국특허 ~2007. 12 (등록년도).

그림 1. LED 조명기술 분야의 전 세계 출원(등록) 건수 동향.



(1) 분석구간 : 한국, 일본, 유럽-1982~1986, 1987~1991, 1992~1996, 1997~2001, 2001~206(출원년도).

미국-1982~1986, 1987~1991, 1992~1996, 1997~2001, 2002~2007(등록년도).

(2) X축 : 출원인수(특허권자수), Y축 : 출원건수(특허건수).

그림 2. 포트폴리오로 본 LED 조명기술 분야의 위치.

3.1.3 전 세계 국가별 주요 출원인

각국의 주요 연구주체 상위 순위(Top10내)를 살펴본 결과, LED조명기술 분야에서 특허출원(등록)이 가장 활발한 연구주체로는 일본 기업인 ROHM, MATSUSHITA, 네덜란드 기업인 PHILIPS 및 한국 기업인 삼성전자인 것으로 나타났다(표 2).

MATSUSHITA는 일본에 58건(1위), 미국에 5건(공동 4위), 유럽에 3건(공동 3위)을 각각 출원(등록)하고 있어 한국을 제외한 국가들

에 대하여 특허 출원을 활발히 하고 있는 것으로 나타났고, ROHM은 미국에 7건(1위), 한국에 3건(공동5위), 유럽에 2건(공동 5위)을 각각 출원(등록)하고 있어 분석 대상 국가에서 고르게 특허 출원을 하고 있는 것으로 나타났으며, PHILIPS는 미국에 6건(공동 3위), 한국에 7건(공동 1위)을 각각 출원(등록)하고 있는 것으로 나타나, 한국과 미국을 주요 타깃 시장으로 하는 것으로 판단된다. 삼성전자는 미국에 5건(공동 4위), 한국에 4건(공동 3위) 및 유럽에 3건(3위)을 각각 출원(등

특)하고 있어 분석 대상 국가 중 일본을 제외한 국가를 주요 타깃 시장으로 하는 것으로 판단되고, 한국은 기술혁신 리더 Top10에 LG 이노텍(7건), 삼성전자(4건), LG전자(4건), 서울반도체(3건) 등 국내기업이 상위권을 차지하였다.

3.2 기술 분야별 주요 국가의 특허활동 및 역점분야

특허활동지수(AI, Activity Index)를 통해 한국, 미국 및 일본, 유럽 특허에서의 주요국가(한국, 미국, 일본, 독일, 영국)의 기술 분야별 특허활동도를 살펴본 결과, HWLP 분야 및 광원모듈 분야의 경우는 한국에서, 콘텐츠 분야는 미국 및 유럽의 특허활동이 활발한 것으로 나

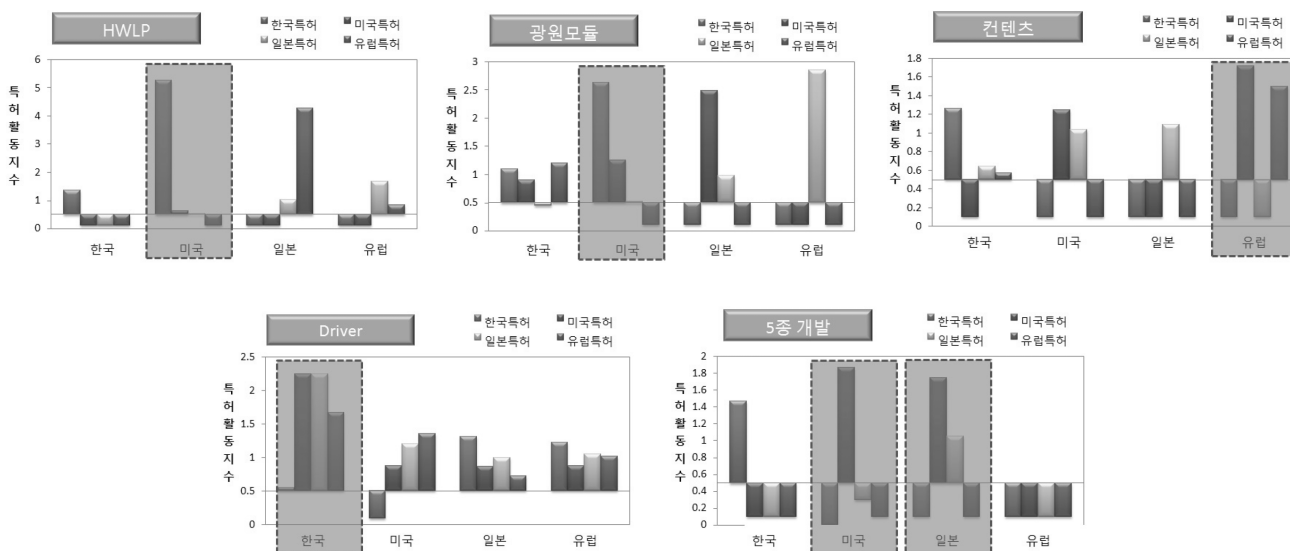
타났다.

광원 모듈 분야는 한국과 미국이 미국에서 활발한 특허활동을 하고 있으며 한국에서는 일본의 특허활동이 저조한 것으로 나타났고, 콘텐츠 분야는 유럽에서 미국과 유럽국가가 특허활동을 활발히 하고 있는 것으로 나타났다. Driver 분야는 조사대상 전 국가에서 활발한 특허활동이 이루어지고 있으나 한국에서 한국의 특허활동이 상대적으로 활발하지 않은 것으로 나타났고, 5종 개발 분야는 타 분야에 비하여 조사대상 전 국가에서 특허활동이 활발히 이루어지지 않고 있으며, 다만 미국이 자국 및 일본에서 특허활동을 하고 있는 것으로 나타났다.

표 2. 전 세계 국가별 주요 출원인 Top 10

순위	미국		한국		일본		유럽	
	특허권자	건수	특허권자	건수	특허권자	건수	특허권자	건수
1	ROHM CO (일본)	7	LG INNOTEK (한국)	7	MATSUSHITA (일본)	58	PATENT-TREUHAND- GESELLSCHAFT FUER ELEKTRISCHE GLUEH- LAMPEN MBH(독일)	5
2	MOTOROLA (미국)	7	PHILIPS (네덜란드)	7	SHARP	31	STMICRO ELECTRONICS (이탈리아)	4
3	PHILIPS(네덜란드)	6	삼성전자(한국)	4	SONY	18	MATSUSHITA(일본)	3
4	MATSUSHITA(일본)	5	LG전자(한국)	4	ROHM CO(일본)	15	삼성전자(한국)	3
5	HITACHI(일본)	5	ROHM CO(일본)	3	CANON(일본)	12	TOSHIBA(일본)	2
6	삼성전자(한국)	5	서울반도체(한국)	3	NEC	11	ROHM CO(일본)	2
7	System General(대만)	4	TOSHIBA(일본)	2	삼성전기(한국)	10	MANNESMANN VDO(독일)	2
8	CANON (일본)	4	한국 고덴시 (한국)	2	TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL	9	SIEMENS (독일)	2
9	AU Optronics (대만)	4	삼성전기 (한국)	2	TOSHIBA	9	Oxley Developments Company(영국)	2
10	NATIONAL SEMICON- DUCTOR CORPORATION(미국)	4	(주)루트로닉 (한국)	2	FUJITSU (일본)	8	CANON (일본)	2

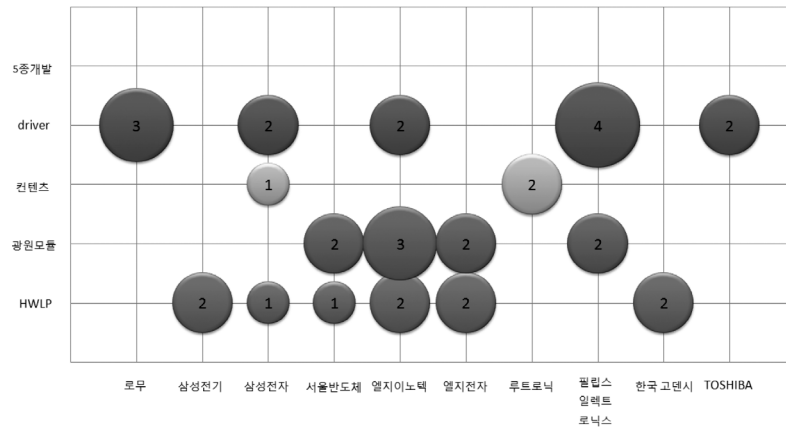
(1) 제1출원인 기준 배제(공동출원인 포함). (2) 분석구간 : 한국, 일본, 유럽 ~ 2006년(출원년도), 미국 ~ 2007년(등록년도).



(1) 분석구간 : 한국, 일본, 유럽 ~ 2006년(출원년도), 미국 ~ 2007년(등록년도)

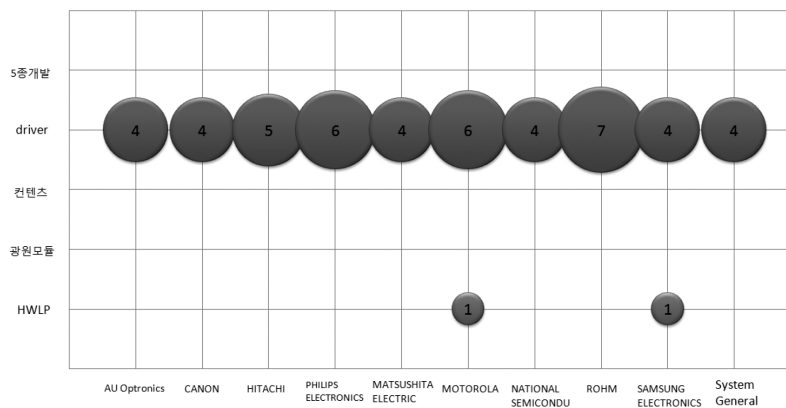
HWLP 한국 전체건수 중에서 미국출원의 건수(4건)
 (2) 산출예시 : HWLP분야 한국특허에서 미국의 AI = $\frac{\text{HWLP 한국 전체건수 (75건)}}{\frac{\text{한국 전체건수 중에서 미국출원인의 건수 (15건)}}{\text{한국 전체건수 (211건)}}} = 0.75$

그림 3. 주요국의 기술 분야별 역점 기술 분야.



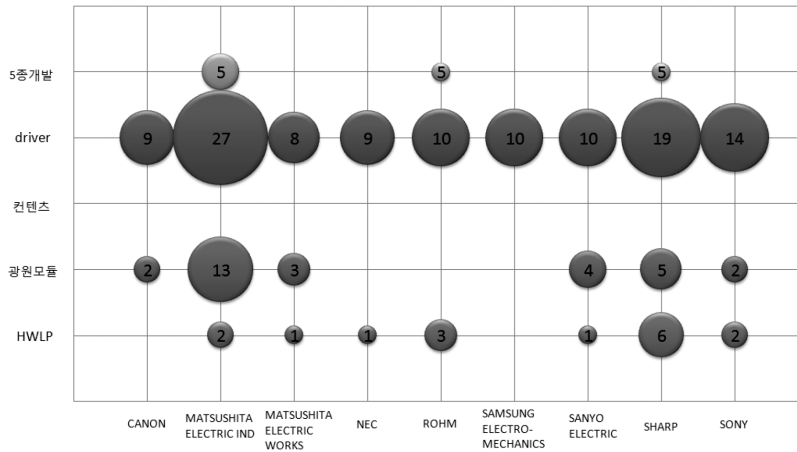
(1) 제1출원인 기준. (2) 분석구간 : 한국특허 ~2006년(출원년도).

그림 4. 한국특허의 주요기업의 역점분야.



(1) 제1특허권자 기준. (2) 분석구간 : 한국특허 ~2007년(등록년도)

그림 5. 미국특허의 주요기업의 역점분야.



(1) 제1출원인 기준. (2) 분석구간 : 한국특허 ~2006년(출원년도).

그림 6. 일본특허의 주요기업의 역점분야.

(그림 3).

3.3 주요 출원인의 동향

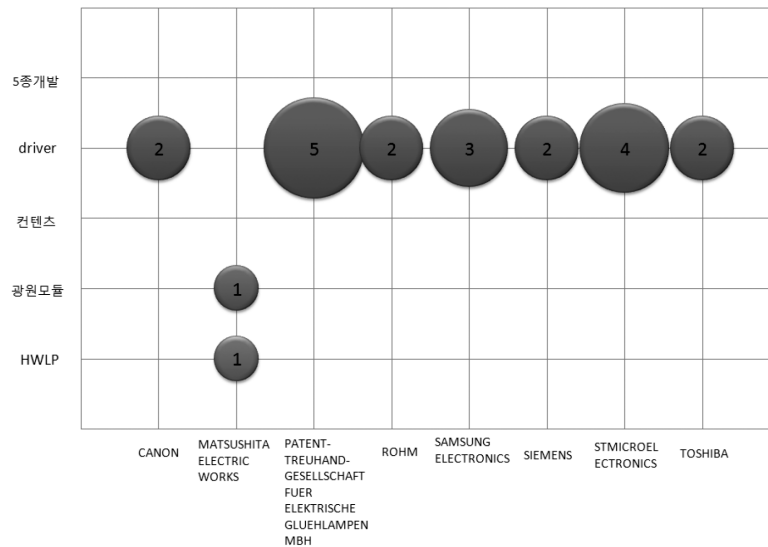
3.3.1 한국특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

한국특허의 기업별 역점분야를 살펴보면 LG 이노텍이 광원모듈 분야에서 가장 많은 특허출원을 진행하고 있으며 LG이노텍 및 삼성전자가 Driver 분야의 특허출원을 활발하게 하고 있으나, 컨텐츠 분야 및 5

종 개발 분야에서는 특허활동이 상대적으로 저조한 것으로 나타났다 (그림 4).

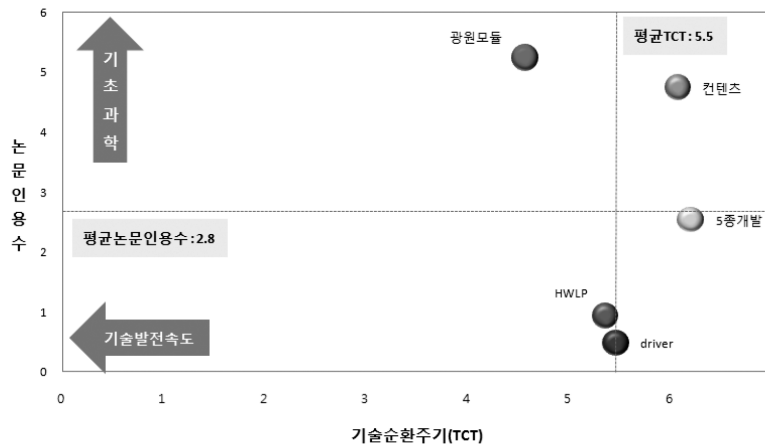
3.3.2 미국특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

미국특허에서는 Driver 분야에서 각 특허권자별 등록 건수가 다수를 차지하고 있어 전반적으로 Driver 분야에 강점을 나타내고 있는 것으로 보이며 상대적으로 5종 개발 분야, 컨텐츠 분야, 광원모듈 분야 및



(1) 제1출원인 기준. (2) 분석구간 : 한국특허 ~2006년(출원년도).

그림 7. 유럽특허의 주요기업의 역점분야.



※ 분석구간 : 미국특허 ~2007년(등록년도).

그림 8. 기술순환주기(TCT)와 논문인용수를 이용한 진입의 용이성 분석.

HWLP 분야에서는 약점을 보이고 있는 것으로 나타났다. 기업별 역점 분야를 살펴보면, ROHM이 Driver 분야에서 특허활동이 가장 활발하고 PHILLIPS와 MOTOROLA가 그 뒤를 따르고 있는 것으로 나타났다.

한국기업인 삼성전자는 Driver 분야 및 HWLP 분야에서, 일본기업인 HITACHI, CANON 및 MATSUSHITA는 Driver 분야에서 특허활동을 수행하고 있음을 알 수 있다(그림 5).

3.3.3 일본특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

일본특허에서는 Driver 분야가 다른 기술 분야에 비해 특허출원이 매우 활발한 것으로 나타나고 있으며, 컨텐츠 분야에서는 약점을 보이고 있는 것으로 나타났다. 일본특허에서는 자국 기업인 MATSUSHITA가 Driver 분야, 광원모듈 분야에서 가장 많은 특허출원을 한 것으로 나타났으며, 그 뒤를 SHARP 및 SONY 등의 기업이 따르고 있음이 파악되었고, 자국 기업의 특허활동이 타 국가에 비해 월등히 높은 것으로 나타났다(그림 6).

3.3.4 유럽특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

유럽 특허에서는 LED 조명 기술의 전체 분야에서 출원 건수는 타 국

가에 비해 상대적으로 적은 것으로 나타났고, 기업별 역점분야를 살펴보면 Driver 분야의 특허출원이 활발한 것을 알 수 있으며, 특히 Patent-Treuhand-Gesellschaft fur Elektrische Gluhlampen mbH 및 STMICROEL ELECTONICS의 특허출원 활동이 활발한 것으로 파악되었다(그림 7).

3.4 국제경쟁력 비교분석

기술경쟁력 비교는 미국등록특허에 나타나는 특허의 인용관계(Citation)를 이용한 특허지표 분석이다. 즉, 미국등록특허만을 이용하여 분석하였다.

3.4.1 연구개발 진입의 용이성

조사결과, LED 조명 기술 분야 중 광원모듈 분야의 기술 발전 속도는 낮고, 논문 인용수는 높은 것으로 나타나 기초과학 분야에 특허활동이 집중되어 있는 것으로 나타났고, 컨텐츠 분야는 기술순환주기와 논문인용수가 모두 높은 것으로 나타나 후발국에게 진입이 다소 불리한 분야로 조사되었다. 반면, HWLP 분야는 논문인용수가 낮고 기술 발전속도가 빨라 후발국에게 진입이 용이한 분야로 판단되었다(그림 8).

3.4.2 질적 수준을 고려한 각국의 시장력

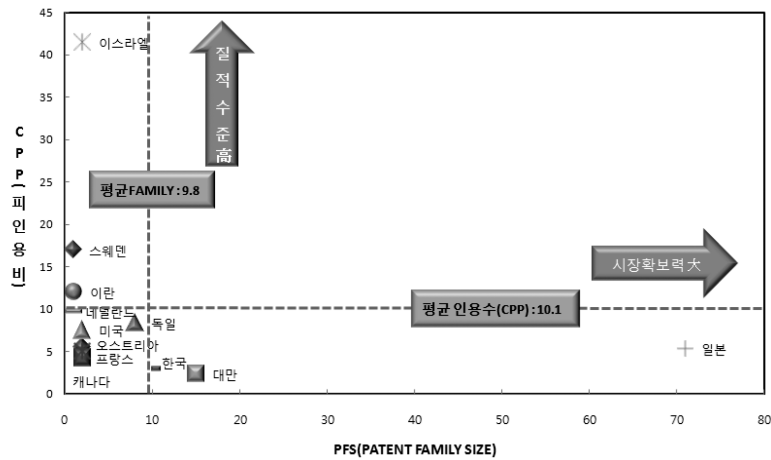


그림 9. 국가별 특허의 질적 수준 및 시장확보력.

미국 등록 특허 중 질적인 측면을 같이 고려한 시장 경쟁력에 있어서 이스라엘 및 스웨덴은 질적 수준이 상대적으로 우수한 것으로 분석되고, 일본 및 대만의 경우 시장 경쟁력에서 다른 국가에 비하여 우수한 것으로 분석되었다. 또한, 일본, 한국 및 대만은 질적 수준에 있어서는 평균보다 낮지만, 시장 경쟁력에 있어서 우수한 것으로 분석되었고, 시장 경쟁력에 대한 전체 평균 9.8을 상회하는 국가로는 일본, 대만 및 한국이었고, 질적인 수준이 높은 특허 보유국은 이스라엘 스웨덴, 이란이었다. 미국은 시장 경쟁력 및 질적 수준이 낮은 것으로 나타났으며, 일본은 질적 수준은 낮지만 시장 경쟁력이 매우 높은 것으로 나타났다(그림 9).

※ 본 원고의 내용은 특허청의 국가연구개발 특허기술동향조사 사업 보고서의 주요 내용을 발췌한 것으로, 보다 상세한 내용은 e-특허나라 (www.patentmap.or.kr)에 접속하시면 전문을 보실 수 있음을 알려드립니다.