

# 투명전자소자 분야의 특허 동향 분석

Analysis on Patent Trends for Transparent Electronic Devices

이병남 (B.N. Lee)	표준기반연구팀 전문위원
박 웅 (W. Park)	표준기반연구팀 선임연구원
황치선 (C.S. Hwang)	산화물전자소자연구팀 팀장

## 목 차

- .....
- I. 서론
  - II. 분석 방법 및 대상 특허
  - III. 투명전자소자 분야 시장 동향
  - IV. 특허 동향 분석
  - V. 결론

지속적인 발전을 해 온 디스플레이 시장은 LCD 시장이 주도하고 있으며, LCD는 2006년 600억 달러에서 2009년에는 62% 성장한 약 980억 달러의 시장규모에 달할 것으로 전망되고 있다. 디스플레이 분야 중에서 최근에 각광받는 투명전자소자 관련 분야는 투명반도체, 투명전극, 투명유전체를 기반으로 제조된 전자소자에 관한 기술 분야이며, 투명전자소자는 정보인식, 정보처리, 정보표시의 기능을 투명한 전자기기로 구현함으로써 기존 전자기기의 공간적/시각적 제약을 해소할 수 있다. 투명전자소자는 u-IT 스마트 창에 사용될 수 있으며 스마트 창은 스마트 홈이나 스마트 자동차용 창으로 응용하는 것이 가능하다. 나아가서는 투명전자소자를 이용한 스마트 창, 스마트 쇼 윈도우, 투명 내비게이터 등 투명 IT 전자기기는 2010년부터 시장을 형성해 2015년에 200억 달러 규모로 급성장될 것으로 예측되고 있다. 이에 본 고에서는 투명전자소자 분야에 대한 시장 동향과 전세계 특허 동향을 심층 분석해보고, 아울러 미국에 출원된 특허를 대상으로 해당 기술 분야에서 우리나라의 국제경쟁력을 분석하여 향후 투명전자소자 분야의 연구개발 방향을 모색해 보고자 한다.

## I. 서론

급속한 성장을 지속하고 있는 디스플레이 분야에 서 최근 각광을 받는 분야인 투명전자소자는 투명반 도체, 투명전극, 투명유전체를 기반으로 제조된 전 자소자에 관한 기술 분야이며, 투명전자소자는 정보 인식, 정보처리, 정보표시의 기능을 투명한 전자기 기로 구현함으로써 기존 전자기기의 공간적/시각적 제약을 해소할 수 있다[1].

이러한 투명전자소자는 u-IT 스마트 창에 사용 될 수 있으며 스마트 창은 스마트 홈이나 스마트 자 동차용 창으로 응용하는 것이 가능하다. 시장 규모 측면에서 볼 때, 투명전자소자를 활용한 스마트 창, 스마트 쇼 윈도우, 투명 내비게이터 등 투명 IT 전자기 기는 2010년부터 시장을 형성해 2015년에 200억 달러 규모로 급성장될 것으로 예측되고 있다[2].

이에 본 논문에서는 투명전자소자 분야에 대한 시장 동향을 살펴보고, 전 세계 특허 동향을 연도별, 국가별, 출원인 및 기술별로 심층 분석해 본다. 나야 가 미국에 출원된 특허를 대상으로 해당 분야에서 우리나라의 국제경쟁력을 분석하여 향후 연구개발 방향을 모색해 본다.

## II. 분석 방법 및 대상 특허

### 1. 분석의 기술 분류

본 분석에서는 향후 파급효과와 기술적 중요성을

〈표 1〉 분석 기술 분류

중분류	소분류	분류기호
투명전자소재 (A)	투명산화물반도체소재	AA
	투명전도체소재	AB
	투명절연체소재	AC
투명전자디바이스 (B)	투명산화물 TFT	BA
	투명배선	BB
	투명 OLED	BC
투명시스템 (C)	투명스마트 창	CA
	투명디스플레이	CB
	투명 IC	CC

〈표 2〉 분석대상 기술 범위

분류기호	검색개요(기술범위)
AA	박막증착기술, 조성제어기술, 용액공정용 소재기술
AB	박막증착기술, 저가격배선기술
AC	박막증착기술, 계면제어기술
BA	구조기술, 컨택저항 제어기술, 어레이기술
BB	다층구조배선기술, 패턴형성기술
BC	고투과 cathode 기술, 투명 봉지(sealing) 기술
CA	고투과 광학 버퍼기술
CB	투명 AMOLED 기술, 투명구동 IC 기술
CC	산화물 TFT 기반회로기술, 저전압구동기술

고려하여, 투명전자소자 분야를 기술이 적용되는 대 상의 물리적인 크기를 기준으로 투명전자소재, 투명 전자디바이스 및 투명시스템 등의 3개 기술 분야로 분류하여 특허를 조사하고 분석하였다. 〈표 1〉은 특허 분석을 위한 기술 분류를 보여주고 있고, 분석 대상의 기술 범위는 〈표 2〉와 같다.

### 2. 분석 기간 및 대상 특허

분석 대상기간은 〈표 3〉과 같이 1989년 1월부 터 2009년 6월까지 출원 공개되거나 등록된 한국, 일본, 유럽 및 미국 특허를 분석 대상으로 하였다.

미국특허에 대해서는 공개특허 344건과 등록특 허 749건을 합한 1,093건으로 분석을 실행하였고, 한국, 일본 및 유럽특허에 대해서는 각각 825건, 1081건 및 188건에 대해 분석을 실행하였다.

〈표 3〉 국가별 분석 대상기간 및 특허 건수

자료 구분	국가	전체분석구간	대상특허 수
공개특허(출원일 기준)	한국	1989~2009.6.	825
	일본	1989~2009.6.	1,801
	유럽	1989~2009.6.	188
	미국	2001~2009.6.	344
등록특허(출원일 기준)	미국	1989~2009.6.	749
합계			3,907

## III. 투명전자소자 분야 시장 동향

### 1. 디스플레이 시장 전망

투명전자소자의 응용분야는 주로 투명 디스플레

이 분야이므로 투명전자소자 관련 시장 전망을 살펴 보기 위해서는 우선 디스플레이 시장에 대한 전망을 살펴볼 필요가 있다.

디스플레이 시장은 최근까지 지속적인 발전을 해왔고, 특히 평판 디스플레이의 경우 2005년 692억 달러에서 2006년에는 13.8% 증가한 788억 달러의 시장규모를 가지고 있다. 디스플레이 시장의 성장은 LCD 시장이 주도하고 있으며, LCD는 2006년 600억 달러에서 62% 성장하여 2009년에는 약 980억 달러의 시장규모를 이룰 전망이고, 이 중에서 가장 성장속도가 큰 부분은 LCD TV 시장으로서 2005년에 약 2,070만 대에서 2006년에는 약 103.4% 증가한 4,210만 대의 시장규모로 고성장을 이루고 있다. <표 4>는 세계 디스플레이 시장 규모 및 전망을 보여주고 있다[2].

<표 4> 세계 디스플레이 시장규모 및 전망

(단위: 억 달러)

품목	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CRT	145.6	128.1	112.7	100.1	91.7	84.4
FPD	692.9	788.7	865.2	939.2	989.3	1033.8
합계	838.5	916.8	977.9	1039.3	1081	1118.2

<자료>: 디스플레이뱅크(2006), “투명전자소자 기술 및 시장 동향”(2007.6.)

디스플레이는 전통적인 CRT 방식의 비중이 낮아지고 평판 디스플레이의 비중이 빠른 속도로 증가하고 있으며, CRT의 세계시장은 2006년 128억 달러의 시장을 형성하였으나 평판디스플레이 분야가 788억 달러의 규모로 성장하면서 비중이 점점 감소하고 있다.

평판 디스플레이 중 LCD가 88% 이상의 비중을 차지하고 있으며, 당분간 평판 디스플레이 시장을 주도할 것으로 예상되나 PDP, OLED도 가격경쟁, 신기술 개발 등을 통하여 시장확대를 꾀하고 있어 기술 개발 경쟁은 더욱 치열해질 전망이다.

평판 디스플레이는 사용 용도를 다양하게 확대하고 있으며, 주요 용도는 노트북, 데스크톱 모니터, 모바일용, TV용으로 나눌 수 있고, 이 중에서 시장 규모가 가장 큰 TV용에 많은 관심을 두고 기술개발

<표 5> 용도별 평판디스플레이 시장 전망

(단위: 천 대)

연도/품목	노트북	모니터	모바일	TV
2005	61,816	164,899	1,390,239	196,169
2010	135,013	196,778	2,144,190	224,038

<자료>: Display Search, 1Q(2006), “투명전자소자 기술 및 시장 동향”(2007.6.)

을 진행중이다. 용도별 평판디스플레이 시장 전망은 <표 5>와 같다.

## 2. 투명전자소자의 시장 전망

투명전자소자 관련 분야는 투명반도체, 투명전극, 투명유전체를 기반으로 제조된 전자소자이며, 투명전자소자는 정보인식/정보처리/정보표시의 기능을 투명한 전자기기로 구현함으로써 기존 전자기기의 공간적/시각적 제약을 해소할 수 있다[1].

투명전자소자는 u-IT 스마트 창에 사용될 수 있으며 스마트 창은 스마트 흡이나 스마트 자동차용 창으로 응용하는 것이 가능하고, 나아가서는 투명전자소자를 이용한 스마트 창, 스마트 쇼 윈도, 투명 내비게이터 등 투명 IT 전자기기는 2010년부터 시장을 형성해 2015년에 200억 달러 규모로 급성장될 것으로 예측된다(자료: DisplaySearch 2005.3., CLSA, Deutsche Bank, LG전자 자체 분석)[2],[3].

<표 6>은 투명전자소자의 시장 규모를 보여주고 있다.

<표 6> 투명전자소자 시장 규모

(단위: 억 달러)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	CAGR
투명전자 소자	세계 109	119	130	141	154	9%
	국내 5.5	6.0	6.5	7.1	7.7	9%

<자료>: DisplaySearch(2005), CLSA, Deutsche Bank, “투명전자소자”(2008.9.3.)

투명전자소자는 디스플레이의 형태로 일차 시장 진입 후, 투명한 특성이 요구되는 전자제품 전반으로 시장을 확충할 것으로 기대하고 있다.

투명전자소자 중 현재 시장이 형성되어 있는 분야는 투명전극분야로서 디스플레이, 태양전지, 터치

패널 등의 응용분야에 형성되어 있는 시장은 2003년 현재 약 5조 원 정도이며, 매년 약 50% 이상씩 성장을 하고 있다(Smalltimes 기사, 2004년)[2].

이밖에 투명트랜지스터(TTFT)가 응용될 가능성이 높은 플렉시블 디스플레이 시장에 대해 살펴보면, 플렉시블 디스플레이는 아직 시장이 형성되어 있지 않으며, 2011년부터 3인치급 이하의 LCD와 OLED 기반의 플렉시블 디스플레이를 채용한 high-end의 모바일폰이 등장하고, 2013년에는 4인치에서 9인치급의 OLED 기반의 모바일폰 이외의 다양한 애플리케이션에도 플렉시블 디스플레이가 채용될 전망이다. 플렉시블 디스플레이가 전체 디스플레이에서 플렉시블 디스플레이가 차지하는 전망은 2012년 3.7%에서 2017년 34.0% 정도로 예상되며, 이 경우 2010년 디스플레이 시장의 3.7%일 경우 41.3억 달러, 34.0%일 경우에는 380억 달러로 전망되고 있다[1].

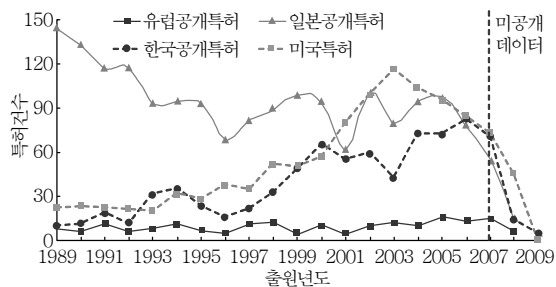
## IV. 특허 동향 분석

### 1. 세계 투명전자소자 분야의 동향

#### 가. 연도별 특허 동향

투명전자소자는 일본공개특허가 1,800건(46.5%)으로 가장 높은 점유율을 차지하고 있으며, 1989년에 144건으로 가장 많은 특허를 출원하였고 이후 지속적인 감소추세를 나타내고 있다.

미국특허의 경우, 미국등록특허와 미국공개특허를 모두 포함하는 수치이며, 1,093건(28.2%)으로 일



(그림 1) 특허공개별 점유율 및 특허건수 추이

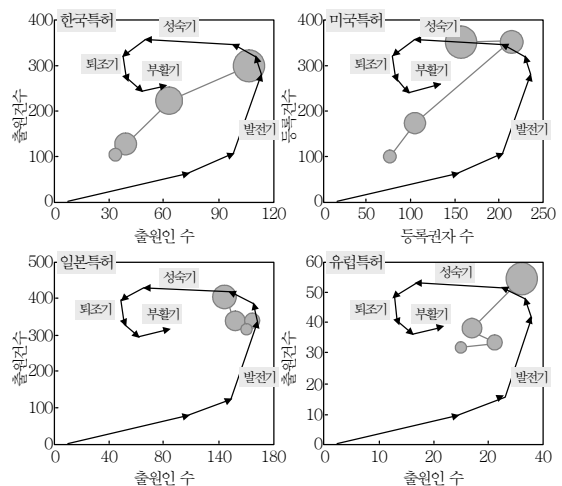
본공개특허 다음으로 높은 점유율을 차지하고 있으며, 출원년도 기준으로 2003년에 가장 높은 특허건수를 나타내고 있으나, 이는 2001년부터 미국공개제도 도입에 영향을 받은 것으로 판단된다. (그림 1)은 특허공개별 점유율 및 특허건수 추이를 보여주고 있다.

한국공개특허와 유럽공개특허는 각각 20.5%, 4.9%의 점유율을 차지하고 있으며, 전반적으로 증가추세를 보이고 있다.

#### 나. 포트폴리오 분석

특허건수와 출원인 수 변화의 상관관계를 통해 기술의 위치를 살펴보는 포트폴리오 기본 모델에서 한국, 미국 및 유럽은 발전기 단계에 있는 것으로 나타났다. (그림 2)는 포트폴리오로 본 투명전자소자 분류의 국가별 위치를 나타내고 있다.

투명전자소자 분야의 일본특허 동향은 출원건수는 증가하나, 출원인 수는 감소하는 성숙기에 해당하는 것으로 나타났다. 한국, 미국 및 유럽특허 동향은 기술혁신의 주체인 출원인 수와 기술혁신의 결과인 특허건수가 동시에 증가함에 따라, 포트폴리오 기본 모델에서 발전기에 해당하는 것으로 분석되었다.



(그림 2) 포트폴리오로 본 투명전자소자 분류의 위치

### 2. 국가별 주요 출원인 동향

투명전자소자 분야의 주요 연구주체는 LG디스플레이

레이, 삼성전자, Eastman Kodak, Sony, Matsushita Electric 및 Toppan Printing으로 조사되었다.

각국의 주요 연구주체 상위순위(상위 10위 이내)를 살펴본 결과, 투명전자소자 분야에서 전 세계에 특허출원(등록)이 가장 활발한 연구주체로는 한국기업인 LG디스플레이, 삼성전자와 일본기업인 Matsushita Electric과 Toppan Printing이었다.

Sony사는 출원건수는 많지 않으나, 일본에 50건(8위), 미국에 17건(7위), 한국에 10건(9위) 및 유럽에 7건(3위)을 각각 출원한 것으로 나타나 4개국 모두에 활발한 특허활동을 하고 있는 것으로 조사되었다.

국내기업인 삼성전자는 한국에 130건, 미국에 29건씩 출원한 것으로 조사되었으며, LG디스플레이는 국내에서는 특허출원활동이 매우 활발하나, 국외에서는 출원활동이 저조한 것으로 나타났다.

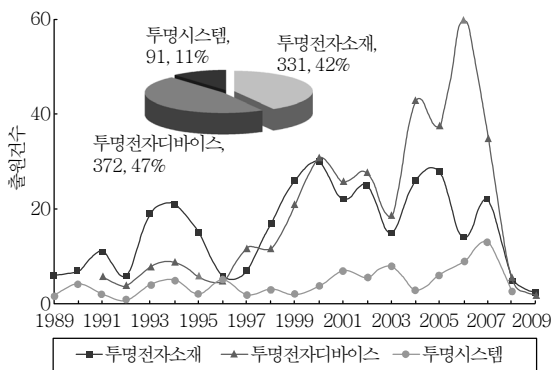
Eastman Kodak사는 미국에 30건(1위), 유럽에 8건(2위)을 출원하여 자국인 미국을 주요 타겟 시장으로 보고 있는 것으로 판단된다.

한국은 기술혁신 리더 상위 10위에 LG디스플레이, 삼성전자, 하이디스 테크놀로지 및 삼성SDI 등 국내기업이 상위를 차지하고 있다.

### 3. 국가별 기술분야별 특허 동향

#### 가. 한국의 세부 기술분야별 출원 동향

한국의 기술분야별 출원 동향은 투명전자디바이스



(그림 3) 국내 투명전자소자의 특허 동향

스 분야가 2006년까지 급격한 증가추세를 나타내다가 최근 감소추세를 나타내고 있다. (그림 3)은 국내 투명전자소자 분야의 특허 출원 동향을 보여주고 있다.

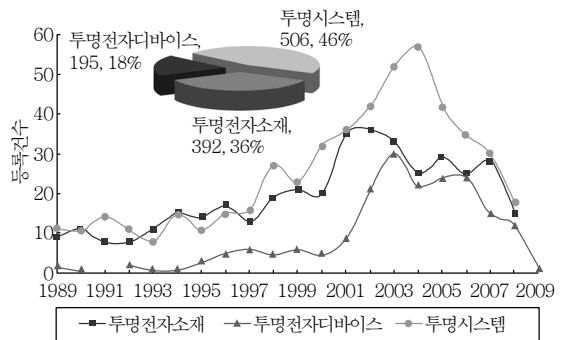
투명전자소자 분야에 대한 한국에서의 출원 동향을 살펴보면, 투명전자디바이스 분야가 372건(47%)으로 가장 높은 점유율을 차지하고 있으며, 다음으로 투명전자소재 분야가 331건(42%), 투명시스템 분야가 91건(11%)의 순이었다. 투명전자소재 분야는 증가와 감소를 반복하며 지속적인 특허활동을 하고 있으며, 투명시스템 분야는 출원건수는 적으나, 최근 3년간 완만한 증가추세를 보이고 있다.

한국의 기술분야별-구간별 출원 동향을 보면, 투명전자디바이스 분야에서 매우 활발하게 출원활동이 이루어지고 있으며, 투명전자소재와 투명시스템 분야는 소폭의 증가세를 보이고 있다. 투명전자디바이스 분야는 2000년부터 2003년 구간에 104건으로 이전 구간에 비해 출원건수가 2배 이상 증가하였고 2004년부터 2007년 구간에서도 176건을 출원한 것으로 나타났다.

#### 나. 미국의 세부 기술분야별 출원 동향

미국의 기술분야별 출원 동향은 투명시스템 분야가 2004년까지 급격한 증가 추세를 나타내다가 최근 감소추세를 나타내고 있다. (그림 4)는 미국 내에서의 투명소자 분야의 특허 출원 동향을 보여주고 있다.

미국에서의 출원 동향을 살펴보면, 투명시스템 분



(그림 4) 미국내 투명전자소자의 특허 동향

야가 506건(46%)으로 가장 높은 점유율을 차지하고 있으며, 다음으로 투명전자소재 분야가 392건(36%), 투명전자디바이스 분야가 195건(18%)의 순으로 차지하고 있다. 투명전자소재 분야와 투명전자디바이스 분야는 2000년 초반에 가장 활발한 특허활동을 보이다가 최근에는 다소 주춤한 것으로 조사되었다.

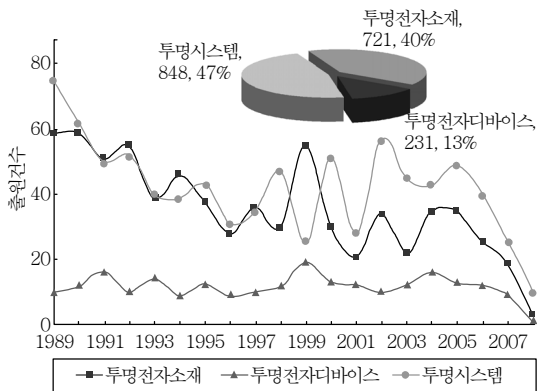
미국의 기술분야별-구간별 출원 동향을 보면, 투명시스템 분야는 모든 구간에서 가장 활발한 출원활동을 보이고 있다. 투명전자디바이스 분야는 꾸준히 증가추세를 보이고 있으며, 투명전자소재는 2000년부터 2003년의 구간까지 증가추세였으나 2004년부터 2007년도에 출원이 감소한 것으로 조사되었다.

투명시스템 분야는 2000년부터 2003년의 구간에 162건으로 이전 구간에 비해 출원건수가 2배 증가하였고 2004년부터 2007년 구간에서도 164건을 출원하여 특허활동을 지속하고 있는 것으로 나타났다.

다. 일본의 세부 기술분야별 출원 동향

일본의 기술분야별 출원 동향은 투명시스템 분야와 투명전자소재 분야는 최초 분석기간인 1989년 이후 지속적인 감소추세를 나타내고 있으며, 2000년도 초반에 소폭 증가하였으나 다시 감소추세를 나타내고 있다. (그림 5)는 일본 내에서의 투명소자 분야의 특허 출원 동향을 보여주고 있다.

투명전자소자 분야에 대한 일본에서의 출원 동향을 살펴보면, 투명시스템 분야가 848건(47%)으로 가장 높은 점유율을 차지하고 있으며, 다음으로 투



(그림 5) 일본내 투명전자소자의 특허 동향

명전자소재 분야가 721건(40%), 투명전자디바이스 분야가 231건(13%)의 순으로 나타났다.

일본의 기술분야별-구간별 출원 동향을 보면, 모든 분야의 출원건수가 감소세를 보이고 있으며, 특히 투명전자소재 시스템의 경우, 감소추세가 가장 높은 것으로 나타났다.

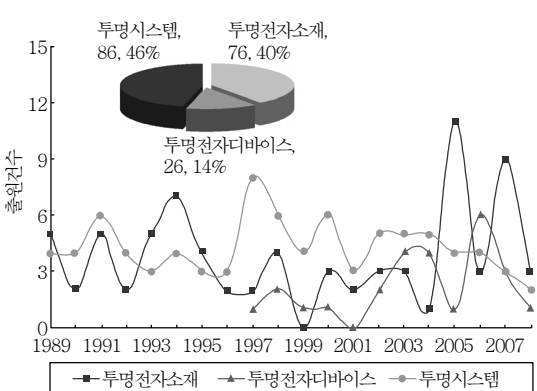
투명전자디바이스 분야는 모든 구간에서 꾸준히 출원을 하고 있으며, 투명시스템 분야는 감소와 증가를 반복하면서 150건 내외의 특허출원을 지속하고 있으며, 2000년부터 2003년의 구간에 181건으로 가장 많은 특허를 출원한 것으로 조사되었다.

라. 유럽의 세부 기술분야별 출원 동향

유럽의 기술분야별 출원 동향은 모든 분야에서 특허 출원건수는 10건 미만으로 소수의 특허를 지속적으로 출원하고 있으며, 투명전자소재 분야는 최근 3년간 출원건수가 증가하는 추세를 보이고 있다. (그림 6)은 유럽 내에서의 투명소자 분야의 특허 출원 동향을 보여주고 있다.

투명전자소자 분야에 대한 유럽에서의 출원 동향을 살펴보면, 투명시스템 분야가 86건(46%)으로 가장 높은 점유율을 차지하고 있으며, 다음으로 투명전자소재 분야가 76건(40%), 투명전자디바이스 분야가 26건(14%) 순으로 나타났다.

유럽의 기술분야별-구간별 출원 동향을 보면, 투명전자디바이스 분야의 출원건수는 소량이지만 지속적인 증가추세를 보이고 있다.



(그림 6) 유럽내 투명전자소자의 특허 동향

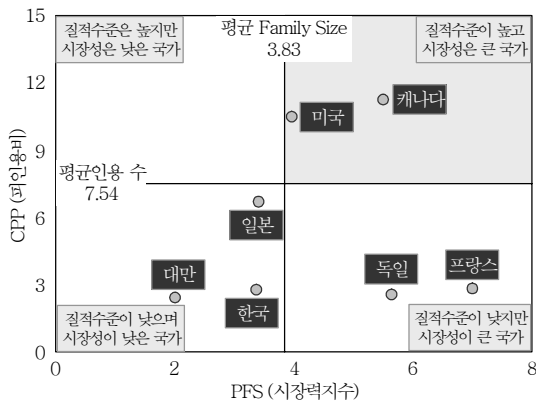
투명전자소재는 2004년부터 2007년의 구간에 급격하게 출원건수가 증가하였으며, 투명 시스템 분야는 1996년부터 1999년의 구간에 21건으로 가장 많은 특허를 출원한 이후 감소추세를 보이고 있다.

#### 4. 한국의 국제경쟁력 비교 분석

##### 가. 질적 수준을 고려한 각국의 시장력 분석

투명전자소재 분야에서 주요 특허권자의 기술영향력을 나타내는 인용도지수(CPP)와 시장확보력을 나타내는 시장력지수(PFS)를 비교하여 보면 인용도지수와 시장력지수 모두 평균보다 높게 나타나는 국가는 미국과 캐나다인 것으로 파악되었다. 반면 한국과 일본은 피인용 횟수와 평균 패밀리 수가 모두 낮아 질적수준과 시장성이 모두 낮은 국가인 것으로 조사되었다.

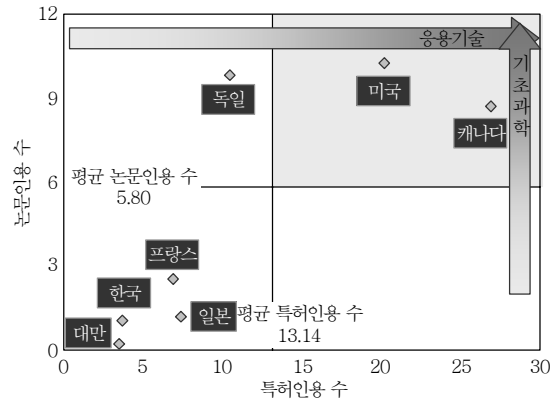
(그림 7)은 출원인 국적별 기술영향력과 시장확보력을 보여주고 있다.



(그림 7) 출원인 국적별 기술영향력과 시장확보력

##### 나. 국가별 연구개발 동향

(그림 8)에서 보는 바와 같이, 미국과 캐나다는 논문인용 수와 특허인용 수 모두 평균 이상으로 나타나 응용기술과 기초과학과의 상호 연계성이 높은 것으로 판단된다. 반면 독일은 논문인용 수는 평균 이상이지만, 특허인용 수가 평균 이하로 나타나 기초 위주의 기술개발이 이루어지고 있는 것으로 분석되었다.



(그림 8) 출원인 국적별 연구개발 동향

## V. 결론

투명전자소재 관련 분야는 투명반도체, 투명전극, 투명유전체를 기반으로 제조된 전자소자에 관한 분야이며, 투명전자소자에 의해 정보인식, 정보처리, 정보표시의 기능을 투명한 전자기기로 구현함으로써 기존 전자기기의 공간적/시각적 제약을 해소할 수 있다.

투명전자소자는 u-IT 스마트 창에 사용될 수 있고, 스마트 창은 스마트 홈이나 스마트 자동차용 창으로 응용하는 것이 가능하며, 나아가서는 투명전자소자를 이용한 스마트 창, 스마트 쇼 윈도, 투명 내비게이터 등에도 이용 가능하고, 이러한 투명 IT 전자기기는 2010년부터 시장을 형성해 2015년에 200억 달러 규모로 급성장될 것으로 예측되고 있다. 이외에 TFT가 응용될 가능성이 높은 플렉시블 디스플레이는 아직 시장이 형성되어 있지 않으며, 2011년부터 3인치급 이하의 LCD와 OLED 기반의 플렉시블 디스플레이를 채용한 high-end의 모바일폰이 등장하고, 2013년에는 4인치에서 9인치급의 OLED 기반의 모바일폰 이외의 다양한 애플리케이션에도 플렉시블 디스플레이가 채용될 전망이고, 디스플레이에서 플렉시블 디스플레이가 차지하는 전망은 2012년 3.7%에서 2017년 34.0% 정도로 예상되며, 이 경우 2010년 디스플레이 시장이 3.7%일 경우, 41.3억 달러, 34.0%일 경우에는 380억 달러로 전망되고 있다.

미국 등록특허를 기준으로 볼 경우 투명전자소자 분야에 관한 특허 출원건수는 전 세계적으로 점차로 증가하는 추세이다. 한국특허에서 투명전자소자 분야는 내국인에 의한 출원건수가 외국인에 의한 출원건수보다 많고, 내국인에 의한 출원은 1990년대 중반에 일시적으로 감소하였으나, 다시 증가추세를 보이고 있으며, 외국인에 의한 출원은 매년 10년 내외로 지속적으로 출원활동을 하고 있는 것으로 나타났다.

일본에 출원된 투명 전극 소자관련 특허의 내·외국인의 연도별 출원건수를 살펴보면, 전반적으로 자국인의 출원건수가 주도적인 것으로 분석되었다. 일본 내에서의 내·외국인 점유율을 살펴보면, 자국 출원인에 의한 출원 및 출원점유율은 1680건, 93%로 압도적으로 높은 점유율을 나타내고 있으며, 다음으로 미국 출원인이 59건, 한국 출원인이 33건의 특허를 출원하였다.

유럽특허의 국가별 특허동향을 살펴보면, 비유럽인의 출원건수가 유럽인의 출원건수 보다 많은 것으로 나타나고, 비유럽 중에서는 일본이 75건으로 가장 많은 출원건수를 보유하고 있으며, 다음으로 미국이 62건, 독일이 16건의 순이었다.

전 세계의 주요 출원인으로는 한국기업인 LG디스플레이, 삼성전자와 일본기업인 마쓰시타 전기 및 토판프린팅사였다.

미국에 출원된 특허를 기준으로, 한국의 질적 수준을 나타내는 인용도지수(CPP)와 시장확보력을 나타내는 시장력지수(PFS)를 분석한 결과, 한국은 특허 피인용 횟수와 평균 패밀리 수가 상대적으로 다른 국가들에 비해 작으므로 질적수준과 시장력이 모두 낮은 것으로 나타났다. 또한 한국의 연구개발 동향을 분석한 결과에서 한국은 논문인용 수에서 평균 이하이고, 특허인용 수가 평균 이하로 나타나 투명전자소자 분야에서 기초 과학에의 연관성이 미약하고, 응용기술 개발에 대한 성과도 아직 미약한 것으로 분석되었다.

최근 디스플레이 분야 중에서 각광을 받고 있는 투명전자소자 분야는 세계 시장의 급성장이 예상되고 있다. 원천 기술 개발시 큰 경제적 파급효과를 기대할 수 있는 투명전자소자 분야에서 우리나라가 국

가 기술경쟁력을 높이기 위해서는 산·학·연·관의 유기적인 협력을 통한 효율적인 기술개발이 이루어져야 할 것이며, 이를 위한 정부의 적극적인 연구 개발 투자의 확대가 필요하다.

● 용어해설 ●

**투명 반도체:** 주로 산화물로 이루어진 반도체로서 광학적 밴드갭이 가시광선의 에너지보다 크기 때문에 가시광선 영역에서 투명한 특성이 있다. 주로 사용되는 물질은 ZnO, InO, SnO 등이며 이들의 조합으로 이루어진 화합물 형태도 있다. 지금까지는 주로 각종 센서나 광학소자 등에 사용되어 왔으나 최근 TFT로의 응용이 활발히 연구되고 있다.

**투명전극:** 가시광영역의 빛을 투과하면서도 전기전도성을 가지는 기능성 박막전극으로 평판디스플레이, 터치패널, 태양전지 등의 전극기판으로 널리 이용되고 있다. LCD의 경우 공통전극 및 화소전극에 사용되며 TFT를 통하여 인가된 신호전압을 액정 셀에 가해주는 역할을 한다. 투명전극은 LCD, PDP, OLED, FED 등의 평판디스플레이 이외에도 터치패널, 투명 전자파차폐막, 투명 정전기방지막, 투명발열체, 도전성 유리, 가스센서, 통신기기용 평면안테나, 열반사코팅막, 태양전지 등 광범위한 분야에 응용되고 있다

약어 정리

CPP	Cites Per Patent
LCD	Liquid Crystal Display
OLED	Organic Light Emitting Diodes
PDP	Plasma Display Panel
PFS	Patent Family Size
TTFT	Transparent Thin-Film Transistor

참고 문헌

[1] 정선호, 이민경, 조경익, “투명전자소자,” *IT SoC Magazine*, 26호, 2008. 9. 3., pp.11-19.  
 [2] 추혜용, 이상호, “투명전자소자 기술 및 시장동향,” IITA’s Report, 2007. 6., pp.100-104.  
 [3] 황치선, 추혜용, 전황수, 조경익, “투명전자소자의 기술 동향,” *전자통신동향분석*, 제22권 제5호, 2007. 10., pp.46-56.