

고속 광차단 유기 전기변색 소재 제조기술 개발

이흥재 | 특허청 반도체 심사과

개요

본 특허동향 요약서는 특허정보를 분석하여 우리나라와 해외에서 고속 광차단 유기 전기변색 소재의 기술개발 추이 및 수준을 객관적으로 파악하고 기초자료를 제공하고자, 특허청이 발주하고 한국지식재산전략원이 주관한 특허동향 조사 보고서의 내용 중 출원동향에 대한 부분을 발췌한 것으로 전문은 e-특허나라 홈페이지(<http://www.patentmap.or.kr>)에서 보실 수 있습니다.

특허 동향분석

1. 분석 배경

- 전기변색을 이용한 에너지 효율성 윈도우의 개발은 대체에너지 활용을 통한 화석연료 배출가스의 발생량 감소와 에너지 절약에 기여하고, 나아가 지구 환경 보존에 큰 공헌을 하게 될 것임. 또한 능동적 기능 조절이 가능한 신개념의 윈도우 개발은 주거문화 및 사무환경 개선을 통한 삶의 질적 상승을 예상케 함.
- 최근 투과율 자체 조절이 가능한 변색유리(chromic glass)가 연구 개발되고 있는데 투과율 가변유리의 종류에는 크게 전기변색(electrochromic), suspended particle device (SPD), 액정, photochromic, 그리고 thermochromic이 있음. 능동형 투과율 가변유리는 전기변색, SPD, 액정 등의 방식으로 전기를 인가함으로써 투과율의 인위적 조절이 가능함. 그러나 photochromic이나 thermochromic은 임의 조절이 불가능한 수동형태로 특정 파장의 빛이나 온도변화에 반응하여 투과율이 달라짐.
- 전기변색 및 광전변환 소재 윈도우 산업은 일반유리/착색유리의 저부가가치 유리, 진공코팅반사유리, 열선 반사유리(low-E glass), 투과율가변유리(전기변색, SPD, 액정)중에서 투과율가변유리에 속하여 고부가가치의 유리이므로 고부가가치로 인한 경제 산업적 측면에서의 높은 부가가치가 기대되며, 인텔리전트 유리/필름의 기술투자를 통한 실용화가 가능할 것임.

표 1. 분석대상 기술 분류

대분류	중분류	소분류	핵심기술 여부	기술 정의
A_고속 광차단 소자를 위한 유기 전기변색 소재 기술 개발	AA_유기물	AAA_비올로겐	핵심	비올로겐 관련 물질
		AAB_폴리아닐린	보조	폴리아닐린 관련 물질
		AAC_폴리피롤	보조	폴리피롤 관련 물질
		AAD_기타물질	보조	기타 변색소재
	AB_제조방법	ABA_유연/투명 소자	핵심	유연/투명에 특성이 있음
		ABB_모듈화	보조	모듈화 관련 기술
		ABC_패키지화	보조	패키지화 관련 기술
		ABD_장치	보조	장치 관련 기술
	AC_용도	ACA_디스플레이	핵심	디스플레이 용도
		ACB_스마트 윈도우	보조	스마트 윈도우 용도
		ACD_유리	보조	유리/자동차 미러 등의 용도

- 태양광에 의한 에너지절약에 따른 에너지 사용 감소의 경제적 효과가 예상되며, 에너지효율성 윈도우의 사용에 의해서 전세계 에너지소비량의 3%를 절감할 수 있는 것으로 예측되므로 이는 경제적으로 환산하면 263억 불, 한화로 30조원이 넘는 금액이며, 국내는 연간 석유수입액이 100억 불 이상인 것을 감안할 때 연간 3,500억 원에 달하는 외화를 절감할 수 있을 것으로 기대됨.

2. 분석 대상

- 고속 광차단 소자를 위한 유기 전기변색 소재 제조 기술 분야를 유기 전기변색 소재, 제조방법, 용도 세 가지 분류로 나누고 이와 같은 기술 분류 체계를 심층분석(정성분석)시의 기술분야를 동일하게 적용함.

3. 특허동향 분석결과

(1) 주요 시장국 연도별 특허동향

- 고속 광차단 소자를 위한 유기 전기변색 소재 제조 기술 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 거시적인 관점에서 분석 초기구간인 1980년 초반 출원 증가세가 있다가 감소하였고, 2000년 초반부터 출원건수의 큰 증가세를 보이고 있는 것으로 나타남.

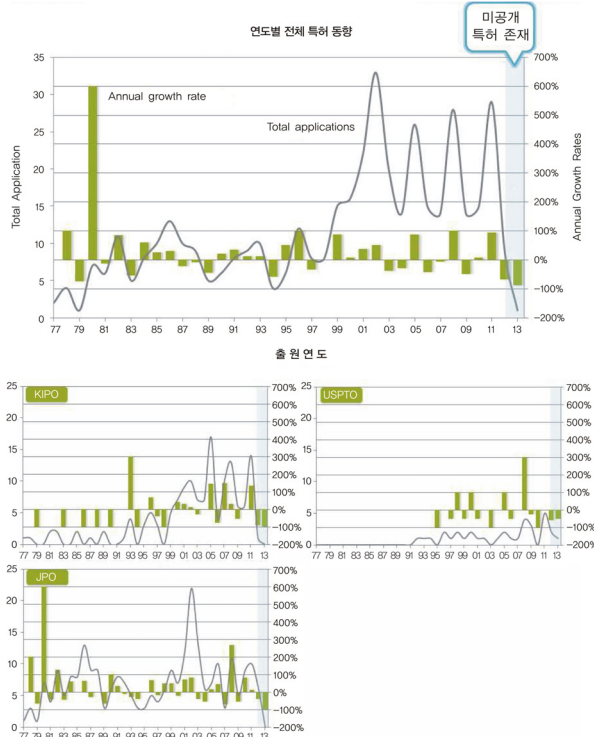


그림 1. 전체 연도별 동향.

- 1980년대 초반에 많은 출원을 보인 전기변색소자가 한동안 소강상태를 보인 후 1990년대 후반에 들어서면서 서서히 증가세를 나타낸 이유는 초기 기술이 개발되어 출원량이 증가하지만, 표시 속도가 유기 EL 디스플레이나 액정 디스플레이에 뒤떨어지는 단점으로 인해 출원량이 주춤했던 것으로 보임. 그러나 최근 심각한 환경 오염 및 에너지 고갈 위기 의식의 대두로 저소비전력 및 청정 에너지에 대한 요구가 높아짐에 따라, 소비전력이 적고, 시각 의존성 및 눈에 부담이 적은 전기변색소자의 연구가 다시 활발히 진행되기 시작한 것으로 보임.

(2) 주요 시장국 내·외국인 특허출원 현황

- 고속 광차단 소자를 위한 유기 전기변색 소재 제조 기술 분야의 국가별/출원인 국적별 특허동향을 살펴보면, 일본에서의 출원이 전체 분석대상 국가 출원규모의 절반 이상을 차지하는 것으로 나타나, 유기 전기변색 소재 제조 기술 분야의 연구개발은 대부분 일본에서 주도되고 있는 것으로 보임.
- 주요시장국의 내·외국인 특허출원현황을 살펴보면, 미국 및 일본은 외국인 점유율이 36%, 30%로서 외국인보

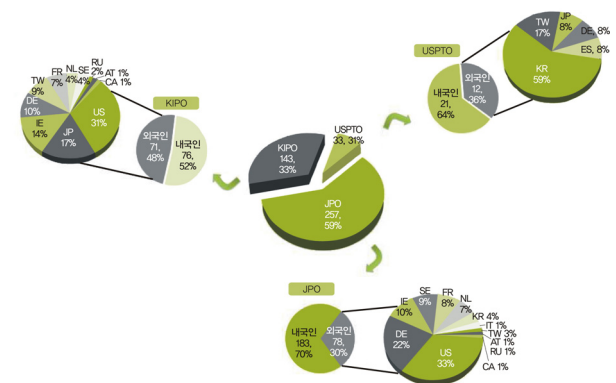


그림 2. 주요 시장국 내·외국인 특허출원 현황.

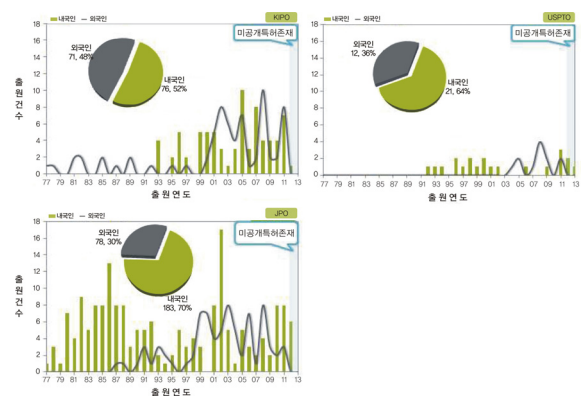


그림 3. 연도별 주요 시장국 내·외국인 특허출원 현황.

다 내국인에 의한 특허활동이 활발한 것으로 나타났으며, 이는 타 주요 시장국에서 미국과 일본 시장에 진출하는 비율이 높지 않기 때문인 것으로 판단됨. 이를 볼 때, 미국과 일본의 시장성을 상대적으로 더 낮은 것으로 판단하여 적극적으로 진입하지 않고 있기 때문인 것으로 볼 수 있음. 또한 일본과 미국의 경우 타 주요국 시장에 진입하고 있는 것으로 나타나 일본 및 미국 국적의 출원인들이 내국 위주의 특허활동을 하고 있는 동시에, 타 주요시장국으로 활발히 진출하고 있어 내국에서 연구개발된 기술을 바탕으로 해외에서도 기술을 점유하고 있는 것으로 분석됨.

- 한국은 외국인과 내국인 비율이 절반으로 거의 비슷한 양상을 보이고 있는데, 최근 출원건수를 살펴보면 내국인, 외국인 출원이 활발하게 진행되고 있는 것으로 나타남. 외국인은 미국과 일본이 가장 많이 차지하고 있어 한국 시장에서 내외국인 경쟁이 활발하게 진행되고 있는 것으로 분석됨. 이는 한국 시장성이 높게 판단되어 한국 시장에 활발히 진출하고 있는 것으로 풀이됨.

(3) 기술시장 성장단계 파악

- 고속 광차단 소자를 위한 유기 전기변색 소재 제조 기술 관련 분야의 전체 및 해당 국가의 기술 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로 전체 출원 중 최근의 출원 동향을 5개의 구간으로 나누어 각각의 구간별 특허 출원인 수 및 출원 건수를 나타내어 특허 출원 동향을 통한 기술의 위치를 살펴볼 수 있음. 각 구간은 1구간(1987년~1991년), 2구간(1992년~1996년), 3구간(1997년~2001년), 4구간(2002년~2006년), 5구간(2007년~2011년)으로 나누었음.
- 본 그래프는 전 세계 기술 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로 고속 광차단 소자를 위한 유기 전기변색 소재 제조 기술 분야는 2구간(1992년~1996년)부터 5구간(2007년~2011년)까지 출원 건수와 출원인 수가 계속 증가하는 발전기 단계에 있음. 이는 최근 R&D가 급격히 증가하고 경쟁이 격화되고 있는 것을 의미하며, 특허와 출원인이 빠르게 증가하고 있는 것으로 나타남. 이는 향후 왕성한 특허활동이 예상되며, 이에 한국의 동향을 살펴보고 분야별 주력시점을 찾아내어 연구개발이 시급한 분야에 연구활동을 독촉할 필요가 있음.
- [KPO] 포트폴리오로 나타난 한국특허의 기술위치는 1구간(1987년~1991년)부터 5구간(2007년~2011년)까지 출원 건수와 출원인의 수가 계속 증가하는 발전기의 단계에 있음. 또한 3구간(1997년~2001년)부터 4구간(2002년~2006년)까지 출원 건수 및 출원인 수가 크게 증가하고 있어 급격한 기술 개발이 이루어지고 있는 것으로 분

석됨. 발전기 단계에 있기 때문에 다출원인 분석 등을 통해 현재 유기변색소재 시장에서 연구개발을 리딩하고 있는 기술개발 주체가 누구인지 면밀한 분석이 필요함.

- [USPTO] 포트폴리오로 나타낸 미국특허의 기술위치는 1구간(1987년~1991년)부터 3구간(1997년~2001년)까지 출원건수와 출원인의 수가 비슷한 양상을 보이며, 5구간(2007년~2011년)까지는 출원 건수와 출원인 수가 증가하는 양상을 보임. 또한 해당 구간의 출원건수와 출원인 수가 증가하는 것으로 보아 해당 구간의 기술개발 빈도가 크게 늘어나는 것으로 분석되며, 신규진입자가 증가하고 있기 때문에 시장이 커지는 것을 의미함.
- [JPO] 포트폴리오로 나타낸 일본특허의 기술위치는 2구간(1992년~1996년)부터 4구간(2002년~2006년)까지 출원 건수와 출원인의 수가 계속 증가하는 발전기의 단계에 있었으나, 5구간(2007년~2011년)에서 출원 건수와 출원인 수가 급격히 줄어드는 양상을 보여, 해당 구간의 기술개발

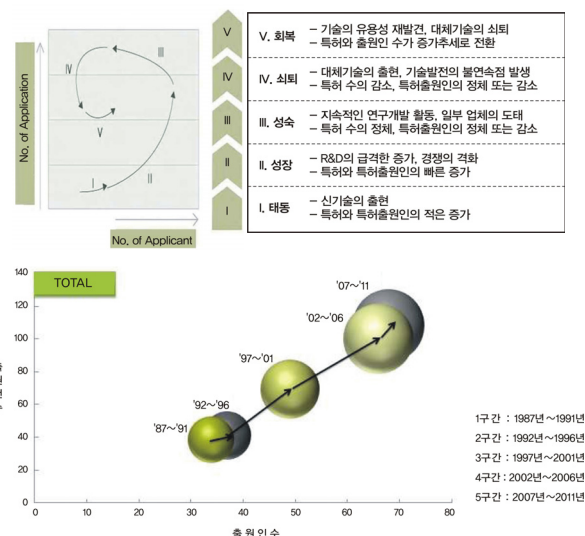


그림 4. IP 포트폴리오로 파악한 기술시장 성장단계.

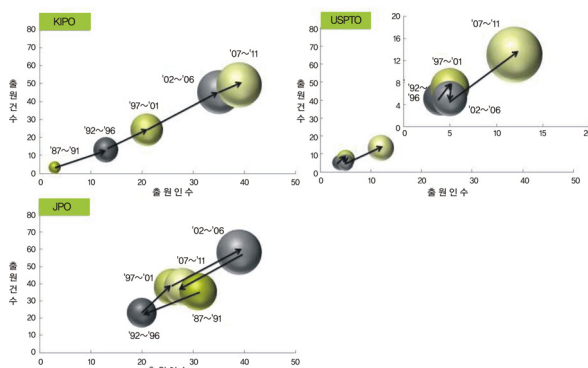


그림 5. 기술시장별 성장단계(국가별).

표 2. 경쟁자 Landscape

분석항목	출원인	출원인 국적	주요 IP 시장국(건수, %)					3국 패밀리수 (건)	특허출원 증가율 (3년구간)	주력기술 분야
			한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO	IP 시장국종합			
GENTEX CORP	미국	미국	3 (15%)	13 (65%)	4 (20%)	0 (0%)	미국	15	-20%	유연/투명소자 제조방법
SEKISUI CHEM CO LTD	일본	일본	0 (0%)	0 (0%)	8 (100%)	0 (0%)	일본	0	58%	유리 용도
BAYER AG	독일	독일	5 (29%)	0 (0%)	12 (71%)	0 (0%)	일본	16	0%	모듈화/패키지화/ 장치 관련 기술
삼성전자(주)	한국	한국	10 (67%)	3 (20%)	2 (13%)	0 (0%)	한국	1	-34%	모듈화
NTERA LTD	아일랜드	아일랜드	9 (64%)	0 (0%)	5 (36%)	0 (0%)	한국	13	0%	디스플레이 용도
FUJI PHOTO FILM CO LTD	일본	일본	0 (0%)	0 (0%)	13 (100%)	0 (0%)	일본	0	0%	디스플레이/장치
엘지전자(주)	한국	한국	11 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	한국	0	0%	모듈화
mitsubishi ELECTRIC CORP	일본	일본	0 (0%)	0 (0%)	11 (100%)	0 (0%)	일본	0	0%	비올로겐 유기물질 관련 기술
SONY CORP	일본	일본	3 (30%)	0 (0%)	7 (70%)	0 (0%)	일본	1	0%	비올로겐/장치
(주)LG화학	일본	일본	7 (70%)	3 (30%)	0 (0%)	0 (0%)	한국	5	-40%	모듈화
SAINT GOBAIN VITRAGE	프랑스	프랑스	4 (44%)	0 (0%)	5 (56%)	0 (0%)	일본	8	0%	유리/유연/ 투명소자
JX NIPPON OIL & ENERGY CORP	일본	일본	0 (0%)	0 (0%)	8 (100%)	0 (0%)	일본	0	0%	모듈화
MURAKAMI CORP	일본	일본	1 (13%)	0 (0%)	7 (88%)	0 (0%)	일본	3	0%	패키지화/장치
CASIO COMPUT CO LTD	일본	일본	0 (0%)	0 (0%)	7 (100%)	0 (0%)	일본	0	-20%	모듈화
KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV	네덜란드	네덜란드	2 (29%)	0 (0%)	5 (71%)	0 (0%)	일본	6	-20%	디스플레이 용도
NEC CORP	일본	일본	0 (0%)	0 (0%)	7 (100%)	0 (0%)	일본	0	0%	비올로겐/모듈화
J TOUCH CORP	대만	대만	6 (86%)	0 (0%)	1 (14%)	0 (0%)	한국	0	0%	모듈화
E I DU PONT DE NEMOURS & CO	미국	미국	3 (50%)	1 (17%)	2 (33%)	0 (0%)	한국	6	-40%	폴리피롤 유기물질 관련 기술
UNIV FLORIDA	미국	미국	2 (33%)	2 (33%)	2 (33%)	0 (0%)	한국/미국/ 일본	6	-20%	기타 유기물질 관련 기술
TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC	일본	일본	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)	0 (0%)	일본	0	0%	폴리아닐린/모듈화

*해당 출원인의 출원수 중 주요 출원국가의 출원비중 중 10% 이상인 국가(대분류 대상 상위 20개 출원인)

빈도가 크게 줄어든 것으로 분석됨. 하지만 내외국인 연도별 특허출원현황에서 볼 수 있듯이 최근 내국인보다 외국인의 출원이 강세를 이루고 있어 일본 시장에 외국인들의 활발한 진출이 이루어지고 있는 것으로 분석됨.

(4) 경쟁자 Landscape

- 고속 광차단 소자를 위한 유기 전기변색 소재 제조 기술과 제의 주요출원인 Top 20를 추출한 결과, 미국의 GENTEX

가 전체 다출원인 1위로 나타났으며, 그 뒤를 이어 일본의 SEKISUI CHEM, 독일의 BAYER AG 및 국내 삼성전자가 뒤를 이어 다수의 특허출원을 하고 있는 것으로 나타남. 특히, 주요출원인 Top 20 중 일본 국적의 출원인이 10명으로 나타나 유기 전기변색 소재 제조 기술 분야에서 일본이 두각을 나타내는 것으로 분석됨.

- 이들 주요출원인들의 주요 시장국과 최근 연구활동 및 기술력, 주력 기술분야의 파악을 위하여, 주요 시장국별

출원건수, 3극 패밀리수(미국·일본·유럽 공동 출원 특허수), 최근 5년간의 특허출원 증가율을 분석한 결과, 주요 출원인들은 전반적으로 주요 시장국 모두에서 활발한 특허활동을 하고 있는 것으로 나타남.

- 이를 고려하여 볼 때, 유연/투명소자 제조 분야에서는 미국의 GENTEX와 프랑스의 SINT GOBAIN VITRAGE가 경쟁관계에 있음을 알 수 있으며, 장치 기술분야는 독일의 BAYER와 일본의 주요출원인들이 국제 시장에서의 연구개발을 주도하고 있는 것으로 분석됨. 다만, 일본의 주요출원인들은 주요 시장국 중 한국에 진출하는 비율이 적은 편인 것으로 나타나, 한국시장의 경쟁력은 낮은 것으로 판단하고 있는 것으로 분석됨.

은 것으로 판단하고 있는 것으로 분석됨.

- 다출원인 1위인 GENTEX, 3위인 BAYER 및 5위인 NTERA는 공통적으로 주요시장국에 고르게 활발한 특허출원을 하고 있고, 3극 패밀리 수도 많은 것으로 나타나 국제적인 시장 경쟁력을 확보한 것으로 판단되나 특허출원 증가율은 감소세를 나타내어 최근 다소 특허출원이 감소한 것으로 분석됨. 반면, 다출원인 2위인 일본의 SEKISUI CEHEM은 자국에만 출원을 하고 있어 3극 패밀리 수가 많지 않지만 특허출원 증가율은 58%로 높은 편이기 때문에 기술력 향상 이후 해외로 진출 가능성이 있는 것으로 풀이됨.

결론 및 시사점

- 고속 광차단 소자를 위한 유기 전기변색 소자는 21세기 에너지·환경·자원 등의 보존 및 절약을 위해 반드시 해결해야 할 중요한 연구과제임.
- 체계적인 연구 활동에 의한 유리/필름 소자의 제작은 이 분야의 기술 선점을 이룸으로써 고부가가치 국가산업을 창출하여 경제 산업적으로 큰 기여를 할 수 있을 것으로 예상되며 전국소재의 국산화 및 기술선점을 통한 국제시장 공략도 가능할 것이고, 이와 관련하여 산업체와의 기술협력 혹은 벤처 창업 등을 생각할 수 있을 것임.
- 이 분야에서 출원국은 일본이 절대 다수를 차지하고 있으나, 우리나라는 삼성전자 등에서 최근 꾸준하게 출원 건수가 증가하고 있음.
- 에너지 자원이 부족하고, 디스플레이 강국으로서의 이미지를 지향하는 한국의 입장에서는 좀 더 적극적이고, 집중적인 연구개발이 필요한 분야이며, 개발된 기술의 지적재산화는 필수적으로 귀결되어야 할 것임.