

전략품목 현황분석

고기능 필름/코팅 소재



CONTENTS

■ 전략품목

■ 고기능 필름/코팅 소재

1. 개요	6
2. 동향 조사 분석	9
3. 특허 동향	23
4. 전략품목 기술로드맵	33

고기능 필름/코팅 소재

전략품목 정의 및 범위

- 고성능 코팅 소재는 기재의 효율을 향상시키기 위해 사용되는 소재로, 바탕이 되는 소자/소재 표면 위에 유무기 하이브리드로 이루어진 소재(투명 대전 방지코팅, 고기능 복합 코팅 소재 및 필름, 적외선 차단 나노분산 코팅제)를 도포하거나 필름의 형태로 제작
- 고성능 코팅 소재는 ET, IT, BT 및 NT 분야의 첨단기술이 융합된 신소재 및 정밀화학 분야로 5대 국가 기간산업뿐만 아니라 군수, 조선, 자동차, 전자, 우주, 항공, 의료 및 가정용 등의 매우 다양한 산업에 필요한 특수성 및 고기능성을 갖춘 소재

전략품목 관련 동향

◎ 시장전망 및 제품 동향

- (시장전망) '21년 307억 달러였던 디스플레이 소재 세계시장 규모는 '26년 382억 5,000만 달러로 증가할 것으로 전망됨
- (제품동향) 일본과 미국의 필름 제조업체가 시장 대부분 점유하고 있었으나 최근 한국, 대만, 중국 등의 추격으로 시장 점유율이 감소하였고 기존의 고휘도, 편광 필름 소재의 기술은 플렉서블 디스플레이 산업의 등장으로 새로운 기술 개발 요구

◎ 기술개발 및 플레이어 동향

- (기술동향) 디스플레이 시장에서 3D 및 스마트 TV의 슬림화 및 저소비전력이 요구되는 추세이고, 요구 특성에 부합하기 위해 부품을 최소화하면서도 높은 집광특성 등 광학 특성을 유지하는 프리즘 필름이 요구
- (플레이어) DNP(일), 3M(미), 니코덴코(일), SKC 하이테크앤마켓팅(한), 한국교통대(한), 삼성SDI(한) 등
- (중소기업) 코이즈, 클랩, SMS, LMS

◎ 핵심기술

- 내열성 필름/코팅 소재 기술
- 투명 전도성 필름/코팅 소재 기술
- 대전방지 및 고발수성 필름/코팅 소재 기술
- 고경도 필름/코팅 소재 기술

중소기업 기술개발 전략

- 필름/코팅 산업 분야 특성상 전방산업의 요구에 따른 소재와 적용 방법의 개발이 중요하므로 긴밀한 협력 관계와 현장의 다양한 요구에 부응하는 소재와 기술 개발 필요
- 전방산업의 사용 특성상 필름/코팅 소재 개발에 대한 국내 주력산업체와의 협력 관계 정립이 최우선 필요
- 다양하고 우수한 필름/코팅 소재를 설계, 개발, 제조, 검증하여 국내 산업 경쟁력 강화 필요
- 전방산업에서 요구되는 차세대 코팅/필름 기술은 고성능화, 박막화, 친환경화 등을 위한 기술로 발전되고 있어 이에 따른 원천기술 확보 필요
- 코팅/필름 산업은 제품 신뢰성과 고기능 성능 기술이 매우 중요하며 이를 위한 표준 교육, 컨설팅 서비스, 시험 인증 기반을 강화 필요

1. 개요

가. 정의 및 필요성

(1) 정의

- 고성능 코팅 소재는 기재의 효율을 향상시키기 위해 사용되는 재료로, 바탕이 되는 재료 표면에 유·무기 하이브리드로 이루어진 소재를 도포 하거나 필름과 같은 형태로 덮어씌워 제작
 - 고해상도 디스플레이의 수요 증가로 광효율 증대 및 휘도 향상을 위해서 고굴절 코팅, 반사형 편광 필름, 휘도 개선 프리즘 필름, 고투명 코팅 필름, 반사 방지 필름, 전자파 차폐 필름과 같은 코팅 기술이 개발
 - 고성능 코팅 소재는 ET, IT, BT 및 NT 분야의 첨단기술이 융합된 신소재 및 정밀화학 분야로 5대 국가 기간산업뿐만 아니라 군수, 조선, 자동차, 전자, 우주·항공, 의료 및 가정용 등의 매우 다양한 산업에 필요한 특수성 및 고기능성을 갖춘 소재
 - 기술 및 자본 집약적 정밀화학 산업으로, 중소기업 형태로도 소량 다품종의 제품화가 가능한 고부가 가치산업

[디스플레이에서 고성능 코팅(시트)의 위치]



* 출처: 아이투자, 이라이콤 홈페이지

- 고기능 필름/코팅 소재는 유기/복합소재 분야에서 전기/전자 관련 전략 품목으로, 고기능 고신뢰성 대응 소재 개발을 통해 유기/복합소재 분야에 있어서 중소기업의 기술경쟁력 확보가 가능할 것으로 전망됨

[유기/복합소재 품목로드맵 내 고기능 필름/코팅 소재]



* 출처: 자체작성

(2) 필요성

- 디스플레이 완제품은 국내업체가 선도하고 있지만 이에 적용되는 많은 코팅 및 필름 소재는 일본, 미국 등지에서 상당량 수입되고 있는 상황으로 이의 국산화가 필요
- 편광필름은 빛을 원하는 부분만 통과하게 하는 역할과 액정을 통과한 빛이 한 방향으로 나갈 수 있는 카메라의 셔터 역할을 통해 빛의 방향을 조절해 화면을 맑고 뚜렷하게 하는 역할
 - 편광필름은 위와 같은 원리로 디스플레이에 필수적인 소재이며 디스플레이 패널 원가의 약 10%를 차지
- 8K, 16K 이상의 고해상도 디스플레이를 위해서 광원에서 생산되는 광효율의 최적화가 필요하고 이를 위해서 고성능 유무기 하이브리드 코팅 소재 필요
 - 현재 8K, 16K를 위해서 시판 중인 QLED (퀀텀닷 디스플레이)는 퀀텀닷 필름 방식으로 아직 LCD와 같은 편광필름과 광 효율 향상을 위한 코팅이 필요
 - 8K, 16K를 위한 OLED 디스플레이 또한 OLED에서 만들어진 빛이 높은 휘도로 나올 수 있기 위해서는 편광필름, 반사 방지, 고굴절 코팅이 필요

나. 범위 및 분류

(1) 가치사슬

- 고기능 필름/코팅 소재의 전방산업은 고성능 유무기 하이브리드 코팅 소재를 활용하여 효율을 높일 수 있는 산업으로 디스플레이 산업을 필두로 자동차, 항공, 전기/전자, 에너지 산업 등에 넓게 활용되어 광학적 효율 향상을 통해 판매량에 기여할 전망
- 고기능 필름/코팅 소재의 후방산업은 고성능 유무기 하이브리드 코팅 소재에 사용되는 나노 구조의 금속 및 세라믹 입자, 고분자 수지 등의 소재가 주류를 이루고 이의 생산 공정 산업이 활발할 것으로 예상

[고기능 필름/코팅 소재 품목 산업구조]

후방산업	고기능 필름/코팅 소재	전방산업
금속 및 세라믹 입자, 나노 구조 소재, 각종 첨가물 고분자 수지 등 소재 산업	고굴절 유무기 소재, 고회도 유무기 소재, 전자파 차폐 유무기 소재, 반사 방지 유무기 소재	디스플레이, 자동차, 항공, 선박, 전기·전자, 에너지 환경, 스포츠 산업 등

* 출처: 자체작성

(2) 용도별 분류

[용도별 분류]

전략제품	요도별 분류	내용
고기능 필름/코팅 소재	프리즘 휘도 향상 소재	• 백라이트 광원의 빛이 광 확산 필름을 지날 때 빛의 방향을 제어하여 휘도 향상
	반사형 편광 소재	• 패널에 흡수되어 사라지는 빛들을 재사용함으로써 고회도 달성
	반사 방지 소재	• 외부에서 들어오는 강한 빛을 반사하지 않게 하여 휘도 향상

2. 동향 조사 분석

가. 시장 분석

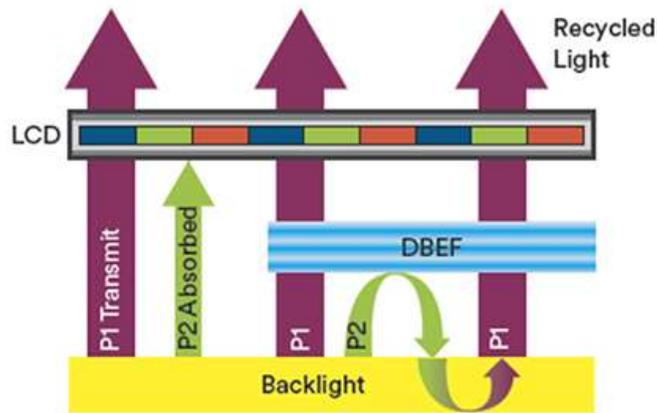
◎ 세계 고기능 필름/코팅 시장 점유율

- 미국, 유럽, 일본 등의 다국적기업들이 시장을 주도하고 있으며 최근에는 한가지 기능이 아닌 여러 가지 기능이 복합된 코팅 필름 제품이 늘어가는 추세로 한국, 대만, 중국 등이 일본을 뒤쫓아 가는 양상
- 일본은 전 세계시장에서 반사 방지 필름의 84% 시장 점유율을 차지

◎ 경제성 있는 상품 개발을 요구

- 디스플레이 고기능 필름용 코팅은 일본의 Mitsui Chemical, DNP, Toray, Sumitomo 등에서 오랜 기간 선점하고 있었으며 고휘도 필름의 경우 미국의 3M에서 독점하여 대부분의 점유율을 차지하고 있었으나 최근 한국, 대만, 중국 등의 추격으로 시장 점유율 감소 추세
- 3M에서 독점 공급되고 있는 휘도 향상 필름인 DBEF(이중휘도향상필름, Dual Brightness Enhancement Film)와 미쓰비시 레이온에서 개발한 역 프리즘 시트 등은 단가 인하가 어려워 휘도 향상이 가능한 대체 필름의 개발이 요구

[대표적인 고성능 코팅 소재 기술을 활용한 DBEF 시트의 개념도]



* 출처: Advanced Optical Films for Mobile Electronics and Displays - The American Society of Mechanical Engineers(2021.06.24.)

◎ 디스플레이 산업의 등장으로 인한 기술 개발

- 디스플레이용 고성능 유무기 코팅 소재는 기본적으로 코팅 필름 제조 및 소재 산업으로 디스플레이 산업과 연관성이 큰 것으로 분석
 - 일본 필름 소재 기업들이 시장 점유율을 대부분 차지하고 있었으나 국내 디스플레이 및 관련 산업 제조 대기업의 중심으로 산업의 국산화 진행
 - 기술/자본 집약적 정밀화학 산업으로 중소기업 형태로도 소량 다품종의 제품화가 가능한 고부가 가치산업이며, 특히 원재료의 합성, 배합과 기능성 및 적용 등이 중소기업 주도의 산업 특성
 - 대학/정출연보다 기업에서 활발한 연구가 이루어지는 추세이며, 이는 기술의 개발이 상용화에 바로 적용 가능한 기술이라는 의미
- 기존의 고휘도, 편광필름 소재의 기술은 플렉서블 디스플레이 산업의 등장으로 새로운 기술 개발의 요구 증가
 - 기존의 Glass 기판이 아닌 폴리이미드, UTG 등 다른 기판들을 사용하게 되면서 기존 광학필름들의 새로운 최적화 및 기술 도입의 필요성 대두
 - 이는 기존의 투습 방지, 절연 등 기존에 최적화된 기술을 보유한 기업에 새로운 산업환경 제시

◎ 정책적 지원 강화

- 정부는 기업에서 접근하기 힘든 나노기술 경쟁력 강화를 위해서 나노 산업에 지속적으로 투자했지만, 나노 기술의 양적·질적 수준 향상 정책과 더불어 나노전자 분야의 사업에만 편중되는 경향이 있어 중소기업 주도의 시장 형성이 부족한 상태
- 과학기술정보통신부는 총 2,879억 원 규모의 '2021년도 과기정통부 나노 및 소재 기술 개발사업 시행계획'을 확정하고, 사업을 본격 추진
 - 차세대 나노·소재 유망 원천기술 확보에 1,020억 원 투자
 - 8nm 이하 초미세 반도체 공정용 무기 포토레지스트를 비롯해 맥신(MXene)기반 고성능 전극 소재 등 혁신적·도전적 연구주제를 8개에서 30개로 확대 181억 원이 투입될 예정, 이밖에 4개 내외의 미래선도 품목 개발에도 20억 원의 예산을 편성
 - 나노 융합 기술이 산업적으로 구현 가능한지 검증하는 과제를 새롭게 지원 바이오 융합 분야를 우선 지원(8개 과제, 60억 원 내외)
 - 계산과학 등 신연구방법론을 활용한 신소재 발굴 연구단(28개, 415억 원), 영상·소리 동시 구현 디스플레이 소재, 체내 삽입용 유연 전자소자 등 계속과제(60여 개, 344억 원)도 지속 지원
 - 핵심기술 개발 지원을 위해서는 산·학·연이 한 팀이 되어 원천기술 기반형 응용연구를 수행하는 '국가핵심소재 연구단'을 확대 선정(2020년 32개 → 2021년 57개, 832억 원 내외)하고, 이어달리기, 함께 달리기 등 부처협업을 강화

- 반도체 테스트베드 구축, 대학 팹 시설 확충, 연구자 및 기업 대상 시험평가 지원 등 국가 나노 인프라 고도화에도 643억 원을 투자

[2021년 나노소재분야 기술개발사업 지원계획]

(단위 : 개, 억 원)

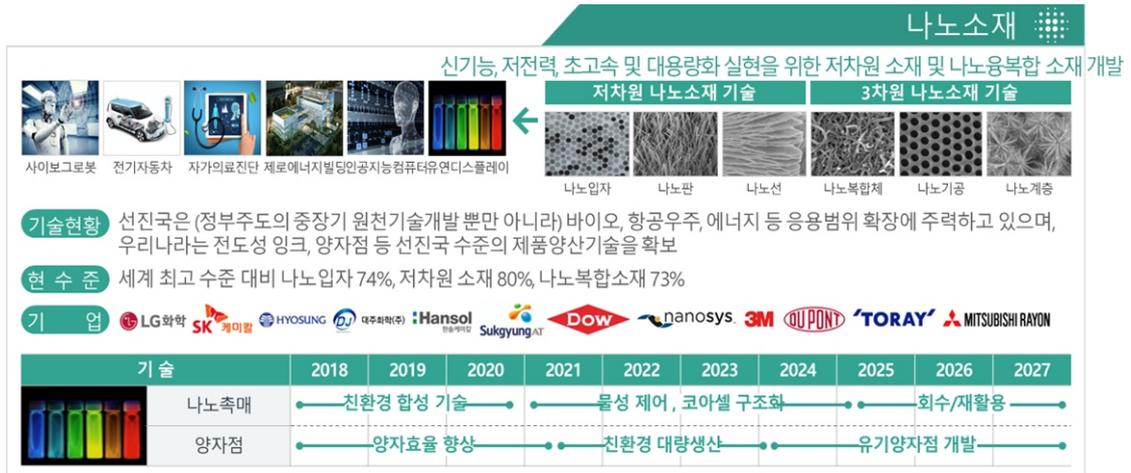
유형	'20년 (추경 반영)	'21년								
		신규				계속		합계		
		상반기		하반기		과제 수	예산	과제 수	예산	
		과제 수	예산	과제 수	예산					
미래 기술	전략형	-			4	20.0	-	-	4	20.0
	선도형	20.0	9	67.50			4	40.0	13	107.5
	경쟁형	10.0	5	37.50			2	20.0	7	57.5
	도전형	1.0	8	6.0			2	10.0	10	16.0
	나노 커넥트	-	8	60.0			-	-	8	60.0
	미소디	408.8			-	-	28	415.0	28	415.0
	기존 과제	391.9	-	-	-	-	57	343.71	57	343.7
핵심 기술	특화형	100.0	10	75.0	-	-	15	120.0	25	195.0
	플랫폼 형	259.1	5	125.0	10	75.0	18	436.6	33	636.6
사업화	63.0	9	30.0					9	30.0	
팹 고도화	872.7	7	195.0			10	448.31	17	643.3	
연구혁신	179.2	3	123.75			6	228.0	9	351.8	
기평비	3.0	-	-	-	-	1	3.0	1	3.0	
합계	2308.7	64	719.8	14	95.0	143	2064.6	221	2879.4	

* 출처: 나노,소재 원천기술개발에 2879억원 투자 (디지털데일리, 2020)

□ 과학기술정보통신부는 2018년 7월 9일 '나노기술개발촉진법'에 따라 10개 관계부처와 협력하여 매 5년 마다 향후 10년의 나노기술 로드맵을 수립 및 3기 국가 나노기술지도를 발표

- 유연 소재. 3차원 나노소재, 나노 복합소재 등 고기능성 코팅 소재 관련 기술이 포함
- 급변하는 기술변화에 산학연이 선제 대응할 수 있도록 맞춤형 서비스를 중심으로 나노팹의 기능 고도화를 추진
 - 나노팹이란 대학의 연구자들의 연구장비 이용 부담을 완화하고 고가의 첨단 장비 활용을 촉진하기 위해서 정부가 나노기술 관련 연구개발에 필요한 첨단 고가의 장비/시설을 구축하여 공동 활용을 지원하는 사업
 - 초저전력 나노소자, 유연 디스플레이, 지능형 센서 등 산업 수요가 급증하는 분야의 표준공정 구축
 - 나노팹을 나노 융합 첨단소자 공인 시험·인증기관으로 정착시키고, 단계별 공정 결과를 검증하는 시험인증체계를 구축

[제3기 국가나노기술지도]



* 출처: 제3기 국가나노기술지도 (2019)

- 과학기술정보통신부와 산업통상자원부 등 10개 부처가 공동으로 ‘대한민국 나노혁신 2025’(제4기 나노기술종합 발전계획, 2016-2025)을 2018년 7월 발표
 - 2001년(제1기 나노기술종합발전계획 수립)부터 추격형 연구개발을 추진하여 나노기술 수준이 ‘01년 미국 대비 25% 수준에서 ‘14년 81%로 향상되었고, 초정밀 나노기술을 바탕으로 반도체, 디스플레이 등 나노융합산업도 크게 발전
 - 기존 산업에 대한 파급력, 미래 산업 성장 가능성 등을 고려하여 신시장 창출 및 기술 혁신을 주도할 미래 나노 기술 30을 선정, 유연 소자 및 공정 등 고성능 유무기 코팅 소재 분야 관련 기술 2건이 포함

(1) 세계시장

- 2021년 307억 달러였던 디스플레이 소재 세계시장 규모는 2026년 382억 5,000만 달러로 증가할 것으로 전망됨
 - 2020년부터 2026년까지의 연평균 성장률은 4.51%로 전망
 - 고성능 코팅 소재는 디스플레이에 필수적으로 들어가는 기술로서, 디스플레이 성장과 유사한 추세로 성장할 것으로 전망
 - 초기 디스플레이용 코팅 소재는 LCD용 편광/휘도 필름이 가장 많은 매출을 차지했으나, 차후 OLED용 코팅 소재로 매출 비율이 옮겨가는 추세
 - LCD 시장은 연평균 1.9%의 성장률을 보일 전망이지만, OLED 시장은 연평균 17.5%의 성장률로 시장을 형성할 전망

[디스플레이 소재 세계 시장규모 및 전망]

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR ('20~'26)
세계시장	29,300	30,700	32,100	33,500	35,000	36,600	38,250	4.51

* 출처: Global display material market, Data Bridge Market Research, 2020, 자료를 재구성하여 추산

(2) 국내시장

- 디스플레이 소재 국내시장 규모는 2021년 16조 2,000억 원에서 2026년 20조 3,000억 원으로 증가할 것으로 전망
 - 국내 디스플레이 소재 시장의 점유율에 비해, 코팅 소재의 국산화율은 약 40% 전후라고 추정

[디스플레이 소재 국내시장 규모 및 전망]

(단위 : 억 원, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR ('20~'26)
국내시장	155,000	162,000	170,000	177,000	185,000	194,000	203,000	4.51

* 출처: Global display material market, Data Bridge Market Research, 2020 자료를 재구성하여 추산

* 국내시장 규모는 전체 시장에서 국내시장이 차지하는 비율(45%)을 통해 계산

나. 기술개발 동향 분석

기술경쟁력

- 고기능 필름/코팅 소재는 일본이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 78.8%의 기술 수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 1.7년으로 분석
- 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 71.1%, 기술격차는 2.5년으로 평가
- EU(88.6%)>미국(86.3%)>한국(78.8%)>중국(65.9%)의 순으로 평가

기술수명주기(TCT)¹⁾

- 고기능 필름/코팅 소재는 6.73의 기술수명주기를 지닌 것으로 파악

(1) 기술개발 이슈

◎ 디스플레이 코팅 필름 기술 현황

장비 기술 보유업체가 소재 기술도 동시 보유하며 기술을 선점

- 국내는 SKC하이테크앤마켓팅, LG 화학, 삼성SDI에서 디스플레이 부품 소재 국산화를 위해 기술 연구 및 생산 중

디스플레이 시장에서 3D 및 스마트 TV의 슬림화 및 저소비전력이 요구되는 추세이고, 요구 특성에 부합하기 위해 부품을 최소화하면서도 높은 집광 특성 등 광학 특성을 유지하는 프리즘 필름이 요구

휘도 향상 필름의 경우 빛의 굴절을 이용한 기술에서 형광체를 사용하는 기술로 변경되는 추세

- 휘도 향상 필름 특허출원은 2008~2012년 5년간 65건에서 2013~2017년에는 102건으로 157% 증가하고 있으며 기존에는 빛의 굴절을 이용한 휘도 향상 기술이 사용
- 기존 시장을 독점하고 있는 3M사의 이중휘도향상필름(DBEF)를 대체하기 위해 형광체를 사용하여 빛의 파장을 변경하여 휘도와 색 재현율을 향상시키는 기술을 연구 중임

국내 디스플레이 관련 코팅 필름은 현재 일본 기업이 높은 점유율을 보이고 있으나, 국내 대기업 주도하에 국산화 진행 중

1) 기술수명주기(TCT, Technical Cycle Time): 특허 출원연도와 인용한 특허들의 출원연도 차이의 중앙값을 통해 기술 변화속도 및 기술의 경제적 수명을 예측

[OLED 관련 필름 공급 업체 현황]

OLED 필름	연구분야	용도
편광판/위상지연 필름	<ul style="list-style-type: none"> • (해외)Sumitomo, Nitto Denko • (국내)LG화학, 삼성SDI 	<ul style="list-style-type: none"> • 시인성 개선
편광 소재 - PVA resin, PVA film 등	<ul style="list-style-type: none"> • Nitto Denko, Sumitomo • Kuraray, Nippon Gohsei 	<ul style="list-style-type: none"> • 플렉서블 및 초박형 패널 • 대형 TV 패널용
OLED용 편광 소재 - F-film, LC film 등	<ul style="list-style-type: none"> • Fujifilm, Nitto Denko, DNP • LG화학, DNP 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트폰 OLED용 • OLED TV용

◎ 표면 코팅을 통해 기능성을 부여하기 위한 코팅 소재/방식 기술 개발 관심 증대

- 표면 기능 부여용 코팅 소재란 단순 기재 보호뿐만 아니라 다양한 코팅 공정을 통해 기재 표면에 고경도, 친수, 소수, 방청 등 다양한 기능을 부여

[표면 기능 부여용 코팅의 분류표]

대분야	중분야	소분야
표면 기능 부여용 기능성 코팅	물리화학적 코팅	자기마모형(SPC) 코팅, 초후막코팅, 하이솔리드코팅, 선저방오코팅, 고내후성코팅, 수증경화 코팅
	광 및 열적기능 코팅	형광코팅, 절연코팅, 전자파차폐코팅, UV경화코팅, 내열코팅, 방열코팅, 반사코팅, 대전방지코팅, EMI/EMC 코팅
	세라믹 코팅	내열코팅, 불연/난연코팅, 윤활코팅, 결로방지코팅, 부착방지코팅, 오염방지코팅, 이형코팅
	친환경 코팅	UV 코팅, VOC-free 코팅, 분체코팅, 환경정화형코팅, 저오염 중방식코팅

* 출처: 표면 기능 부여용 특수 코팅 소재 기술 현황 (강원대 김주영, 영남대 김세현, 2020)

- 최근 국내에서 관련 기술 연구 및 상품 개발이 주목받고 있으나 원천 소재에 대한 특허권이나 기술 확보에 어려움을 겪고 있는 상황
- 유·무기 하이브리드 소재는 특히 고경도 및 표면 보호용 코팅 소재로 큰 관심을 모으고 있지만 외국 선진 기업의 기술 수준과의 차이가 매우 큼
 - 국내 전자계열 대기업의 개발 방향이 플렉시블 디스플레이나 가전으로 집중될 가능성이 높아지며 고경도 및 다양한 표면 기능을 보유한 플라스틱 소재 수요가 증가할 것으로 예상
 - 규격, 성능 측면에서 해당 기능에 대응할 수 있는 소재는 대부분 국외 기업이 보유 중이며 국내 연구소나 대학 연구소는 아직 기초 소재 확보 수준
- 고경도, 방청, 내오염성 부여용 유·무기 하이브리드 코팅 소재는 지축 건조, 급속 경화, 저온 경화가 가능하면서 Roll-to-Roll 공정에 적용이 가능한 유·무기 하이브리드 물질 및 공정을 위해 개발 필요
 - 다양한 산업 분야에서 요구하는 표면 특성을 발현하기 위해 유기물 관능기를 가지고 있는 유기 실란 화합물들을 이용하여 Hydrolysis-condensation 중합 공정으로 고함량의 무기물을 유기물 소재에 함유하는 방식이 가장 보편적
 - 그러나 상용화된 유기 실란 화합물들의 유기 관능기 분자량의 크기가 작고 종류가 단일화되어있어 우수한 부착력 구현 및 균질한 코팅 면 형성 등의 목적 달성에는 한계를 보임
 - 국외 기업들은 유기 실란 화합물을 합성할 수 있는 합성 기술 연구가 선행되어 관능기의 종류 및 분자량을 자유롭게 조절하는 원천기술을 보유 중

[Roll-to-Roll 공정을 이용한 차세대 디스플레이 윈도우 코팅 공정의 필요성]



* 출처: 표면 기능 부여용 특수 코팅 소재 기술 현황 (강원대 김주영, 영남대 김세현, 2020)

◎ 이차전지 고분자 분리막 하이브리드 코팅기술로 충·방전 내구성을 향상

- '20년 한국교통대학교에서 홍합 모사천연 접착 소재인 카테콜 그룹이 그래프팅된 Ladder 형태의 Polysilsesquioxane(LPSQ)을 합성하고 이를 기존 이차전지 분리막으로 사용되는 고분자 분리막에 코팅해 충·방전 내구성이 비약적으로 향상되는 분리막 코팅 기술 개발
 - 해당 연구 성과는 기계적, 열적, 전기화학적 안정성이 매우 우수한 유무기 하이브리드 소재의 설계에서 원활한 표면 코팅하기 위해 천연 접착 그룹인 카테콜 그룹이 도입된 최초의 연구
 - 리튬이차전지 이외에 플렉시블 디스플레이 분야뿐만 아니라 분리막이 적용되는 다양한 산업 분야에서 분리막 내구성 향상을 위해 적용 가능

(2) 생태계 기술동향

◎ 해외 플레이어 동향

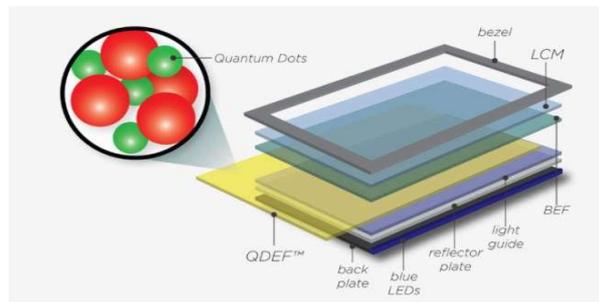
- DNP(일본)
 - 0.3%의 낮은 반사율을 가지며 스크래치 저항이 높은 반사 방지 필름 개발
 - OLED에 적용하여 디스플레이 성능 향상시키는 광학 필름 개발
 - DNP는 광학필름 핵심기술인 'Matte'처리 기술의 원천특허를 보유
 - DNP는 최근 전기전도도와 투명성을 동시에 향상시킨 ITO 대체용은 나노와이어 필름을 포함하여, Super Wearable 하드코팅, 편광판을 이용한 윈도우 창호를 개발 중
- Nitto Denko(일본)
 - 디스플레이 편광필름 시장에서 높은 점유율을 차지하고 있으며, 삼성디스플레이의 OLED 모듈에 삽입하는 원형 편광 필름 공급
 - 삼성디스플레이는 OLED 패널용 편광필름을 삼성SDI가 아닌 일본 니토덴코와 스미토모화학에서 전량 공급
- 3M(미국)
 - 3M의 이중휘도향상필름(DBEF)이 고휘도 필름에서 독점적 지위를 유지
 - 국내시장에서 프리즘 시트의 경우 2006년 원천특허 만료로 SKC하이테크앤마케팅 및 LG화학, 삼성SDI 등의 개발을 통해 국산화율이 상당수 증가
 - 하지만, DBEF은 3M이 전 세계 LCD 시장을 독점하고 있으며 가장 큰 중국의 경우, 전체 디스플레이용 코팅 시장의 80% 이상을 Nitto Denko와 3M이 과점
- 플로리다 주립 대학(미국)
 - 페로브스카이트 태양전지에 유기 안료 층을 추가해 전지의 안정성과 효율성 증가

◎ 국내 플레이어 동향

□ SKC 하이테크앤마켓팅

- SKC 하이테크앤마켓팅은 '19년 고부가가치 광학용 화학 소재 시장 진출을 위해 우리화인켄 광학 소재 부문 인수 및 고굴절 디스플레이 코팅제와 같은 소재 확장 진행 중
- 중국에 고부가 '스페셜티' 필름 공장 증설, 340억 원 투자 시작 후 한중 고부가 필름 사업에 1,000억 원 투자 예정
- '17년 SKC하이테크앤마켓팅은 양자점 디스플레이용 QDEF을 상용화하여 국산화

[양자점 디스플레이 휘도 향상 필름인 QDEF의 위치]



* 출처: 나노시스 홈페이지

□ 한국교통대

- 고분자 분리막의 유무기 하이브리드 코팅 기술 개발
- 흥합 모사 천연 접착 소재인 카테콜 그룹이 그래프팅된 Ladder 형태의 Polysilsesquioxane를 합성하고 기존 이차전지 분리막으로 사용되는 고분자 분리막에 코팅해 적용할 경우, 총방전 내구성이 비약적으로 향상되는 분리막 코팅 기술을 개발

□ 삼성 SDI

- 삼성 SDI는 편광 필름 생산량 꾸준히 성장세 보이며 SDI 전 분야 수익 창출의 10% 부분을 차지
- 삼성디스플레이에 공급하는 LCD 패널용 편광필름 수요가 감소했으나 중국 고객사에 OLED 및 LCD 패널용 편광필름을 공급했고 중국이 10.5세대 LCD 패널 공급을 확대하면서 편광필름 수익성 및 수요 증대

[삼성 SDI 편광필름 생산실적 현황]



* 출처: 삼성SDI 반기 보고서 (2019)

◎ 국내 중소·중견기업

SMS

- SMS은 고굴절 나노 복합체 프리즘 코팅액과 이를 이용하여 업계 최초 세계 최고 수준의 고휘도 프리즘 코팅액 개발에 성공
- 국내 글로벌 기업의 QLED 8K TV에 적용하였고, 본 기술은 2019년도 10대 나노 융합 신기술에 선정

클랩

- 클랩은 글로벌 화학기업 바스프와 OLED 코팅용 광학 필름 기술 이전 및 파트너십 계약 체결
- 패널 뒷면 센서(UPS, Under Panel Sensor)는 스마트폰 디스플레이 패널 뒷면에 카메라 렌즈를 배치하는 센서 기술로, 유리에 근접한 투과수준을 구현하는 OLED 디스플레이의 강점을 최대화 가능
- OLED 풀스크린 휴대폰 패널을 구현하기 위해 디스플레이 뒷면에 UPS를 설치했을 때 발생하는 내부에서 빛이 반사되는 노이즈 문제를 바스프의 박막 코팅 기술을 활용한 편광판(Polarizer) 및 위상지연(Retardation) 필름을 사용하여 해결
- 특히, 편광(Polarization) 및 위상지연 특성을 센서 영역별로 차별화할 수 있는 미세 패터닝(Patterning) 기술이 적용되어 다양한 광학 센서 디자인 설계가 가능
- 클랩은 UPS용 광학필름 외에도 OLED 편광판용 광학필름을 생산할 예정

코이즈

- 코이즈는 초정밀 초박막 코팅 기술을 바탕으로 BLU의 광학필름 코팅액 소재 개발 및 1천만 달러 수출
- 삼성디스플레이 13조 원 규모의 퀀텀닷 OLED 사업에 광학 필름 개발
- 코이즈의 경쟁력은 광학필름 코팅 원료를 직접 배합하여 고객사의 니즈에 맞는 필름 제작 가능
- '18년 코팅사업 매출액은 129억 원이었으나, '19년 상반기 매출액은 122억 원으로 매출액 급성장

LMS

- LMS는 스마트폰용 고효율 휘도 향상 프리즘 시트 시장 점유율 39%를 기록하였으며, 스마트폰용 중소형 디스플레이 복합 프리즘 시트 시장에서 2014년부터 3M과 시장 양분

[일반 프리즘 시트와 복합 프리즘 시트]



* 출처: 디일렉 홈페이지

다. 국내 연구개발 기관 및 동향

(1) 연구개발 기관

[고기능 필름/코팅 소재 주요 연구조직 현황]

기관	연구분야
한국재료연구원 (KIMS)	• 탄소복합 재료연구실, 기능복합 재료연구실, 복합재료 구조시스템 연구실, 재료공정 연구실, 재료 인공지능·빅데이터 연구실, 항공재료 연구센터에서 유기/복합소재의 다양한 분야를 연구 중
고등기술연구원	• 융합소재 연구센터, 신소재 공정 센터에서 유기/복합소재의 다양한 분야를 연구 중

(2) 기관 기술개발 동향

한국재료연구원

- 완전 투광형/고전도성/고내구성을 동시에 갖춘 초박형 금속 기반 유연 투명전극 구현을 위한 소재/공정 기술 개발
 - 고저반응성 가스로 단일/다성분계 금속 박막의 성장 조절 기술
 - 금속 박막의 내산화성과 내열성의 획득을 위한 전도성 보호막 개발
 - 기존 ITO 기반 투명전극 대체를 위한 고품위 금속 박막 제조
 - 기개발 기술의 유연 광전소자로의 적용을 통한 평가 (OLED/태양전지/투명히터)

고등기술연구원

- 복합소재 제조 및 특수금형 설계 기술
 - RTM (Resin Transfer Molding) 금형설계 및 성형 기술
 - 금형 열처리 및 표면처리를 통한 기계적 특성 향상 기술

◎ 국내 고기능 필름/코팅 소재 관련 선행연구 사례

[국내 선행연구(정부/민간)]

수행기관	연구명(과제명)	연도	주요내용 및 성과
한국기계연구원	반도체/PCB용 방수·방열·전자파 차폐를 위한 하이브리드 나노소재 및 코팅 장비 기술 개발	2021~2025	<ul style="list-style-type: none"> 반도체/PCB용 방수·방열·전자파차폐를 위한 하이브리드 나노소재 및 코팅 장비 기술 개발 대면적 스프레이코팅 및 국소부위 정밀 코팅(Direct ink writing) 하이브리드 코팅 장비 개발 방수코팅을 위한 낮은 표면에너지를 가지는 금속산화물 기반 나노입자 합성 기술 개발
이노션테크	차세대 전자 가전제품 성형 금형 부품용 고품질, 고성능 친환경 플라즈마 나노 복합 코팅 소재 및 증착 기술	2021~2023	<ul style="list-style-type: none"> 하이브리드 플라즈마 코팅 시스템 장비 설계 및 제작 제작 장비 활용 고기능성 나노 복합 코팅 기초 물성 평가
한승테크노	이차전지의 하이브리드 코팅층을 적용한 고내열성 분리막 코팅 기술 및 코팅 설비 개발	2019~2021	<ul style="list-style-type: none"> 기존 리튬이온 이차전지의 분리막에 적용되고 있는 코팅액 및 수지를 분석하여 고내열성 m-Aramid 수지를 적용한 분리막 코팅 formulation 조액을 개발하고, 유·무기 하이브리드 코팅층이 적용된 고내열성 분리막 제품을 개발 유·무기 하이브리드 코팅액 최적 Formulation 개발 고내열성 분리막 제품을 효율적으로 생산할 수 있는 다기능 코팅 설비 개발
한국세라믹기술원	커버윈도우용 고강도 코팅 소재 및 성형 기술	2021~2025	<ul style="list-style-type: none"> 고강도 유·무기 하이브리드 코팅소재 개발 내오염 특성을 갖는 유·무기 하이브리드 코팅소재 개발 코팅막 및 기판소재의 광학, 열적, 물리적 특성 분석
삼영화학공업(주)	고내구 필름 커패시터용 고내열 박막 필름 및 몰딩소재 기술 개발	2022~2025	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 난연제, 윤활제, 산화방지제 등을 이용한 혼화비별 / 배합조건별 예비 난연 복합소재 신조성 연구 h-BN 나노필러의 물리화학적 박리(exfoliation) 비공유결합성 개질을 통한 h-BN의 화학 표면처리 최고 내열온도 110℃ 확보
한국전기연구원	센서커버용 고내구성 투명 패키징 및 필름 소재 개발	2021~2023	<ul style="list-style-type: none"> 유·무기 하이브리드 소재 기반 고유연 및 고내구성 투명 복합체 필름 및 코팅소재 개발 고강도, 고열전도율을 위한 함침, 패키징 및 코팅 공정용 첨가 소재 개발
(주)클랩	자동차 디스플레이용 고 시인성 광학 위상차 필름 소재 개발	2020~2024	<ul style="list-style-type: none"> 역분산 반응성 액정 재료 설계 및 합성, 구조 최적화 역분산 반응성 액정 필름화 실험 평가를 통한 필름 내 분자 정렬 분석 및 광학연관성 해석 역분산 반응성 액정 배향을 위한 광배향 소재 합성 및 평가, 신규 기능성 화합물 소재 1종 이상

* 출처: 자체작성

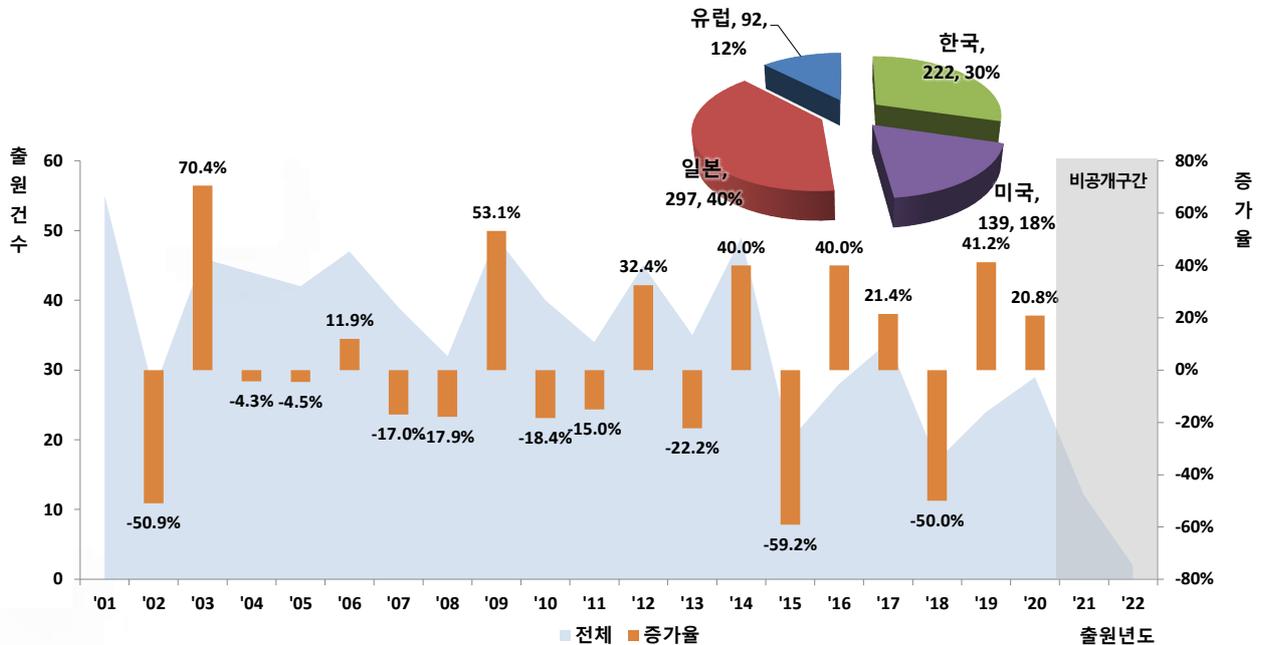
3. 특허 동향

가. 특허동향 분석

(1) 특허 증가율

- 과거부터 최근까지 해당품목에 대한 특허기술 출원의 양적 트렌드 분석을 통해 해당품목의 기술개발 동향 파악²⁾
- 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 특허기술 출원 점유율 분석을 통해 해당품목을 선도하는 국가 파악

연도별 출원증가율

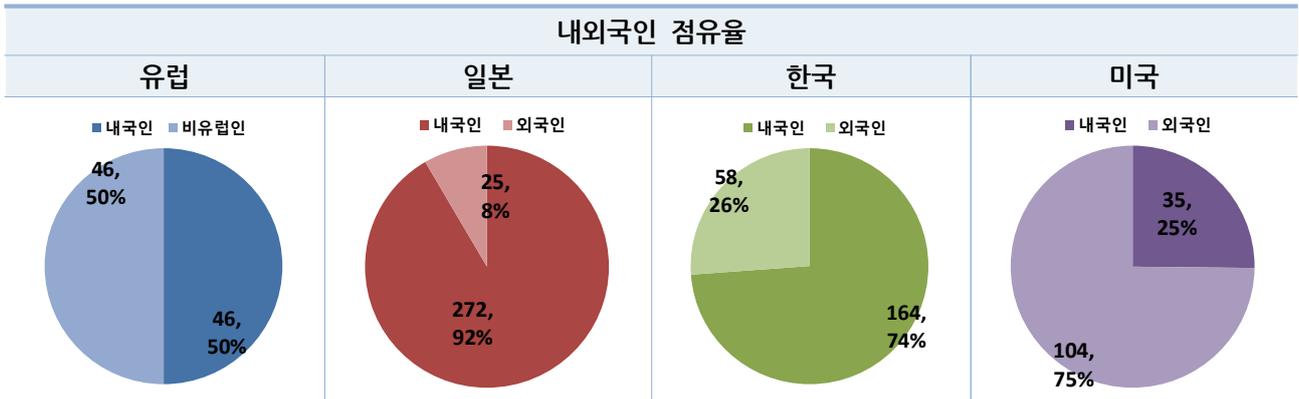


- 고기능 필름/코팅 소재 품목은 2000년대 초반부터 최근까지 특허 출원 증감 추이에 큰 변화 없이 관련 특허 출원이 지속적으로 이루어지고 있는 것으로 나타남
- 각 국가별로 살펴보면 일본이 가장 활발한 출원 활동을 보이고 있는 것으로 나타났으며, 한국, 미국 및 유럽도 유사한 추세의 출원 활동이 진행되고 있는 것으로 나타남
- 전년 대비 증가율을 보았을 때 2003년 70.4% 이상의 증가율을 보이고 있는 것으로 나타남. 이는 2003년 직전년도인 2002년 출원활동이 저조한 영향인 것으로 판단되며, 본 기술이 성숙도에 진입하고 있는 것으로 예상됨
- 국가별 출원비율을 살펴보면 일본이 전체의 40%의 출원 비중을 차지하고 있어, 최대 출원국으로 고기능 필름/코팅 소재 분야를 리드하고 있는 것으로 나타났으며, 한국은 30%, 미국은 19%, 유럽은 12% 순으로 나타남

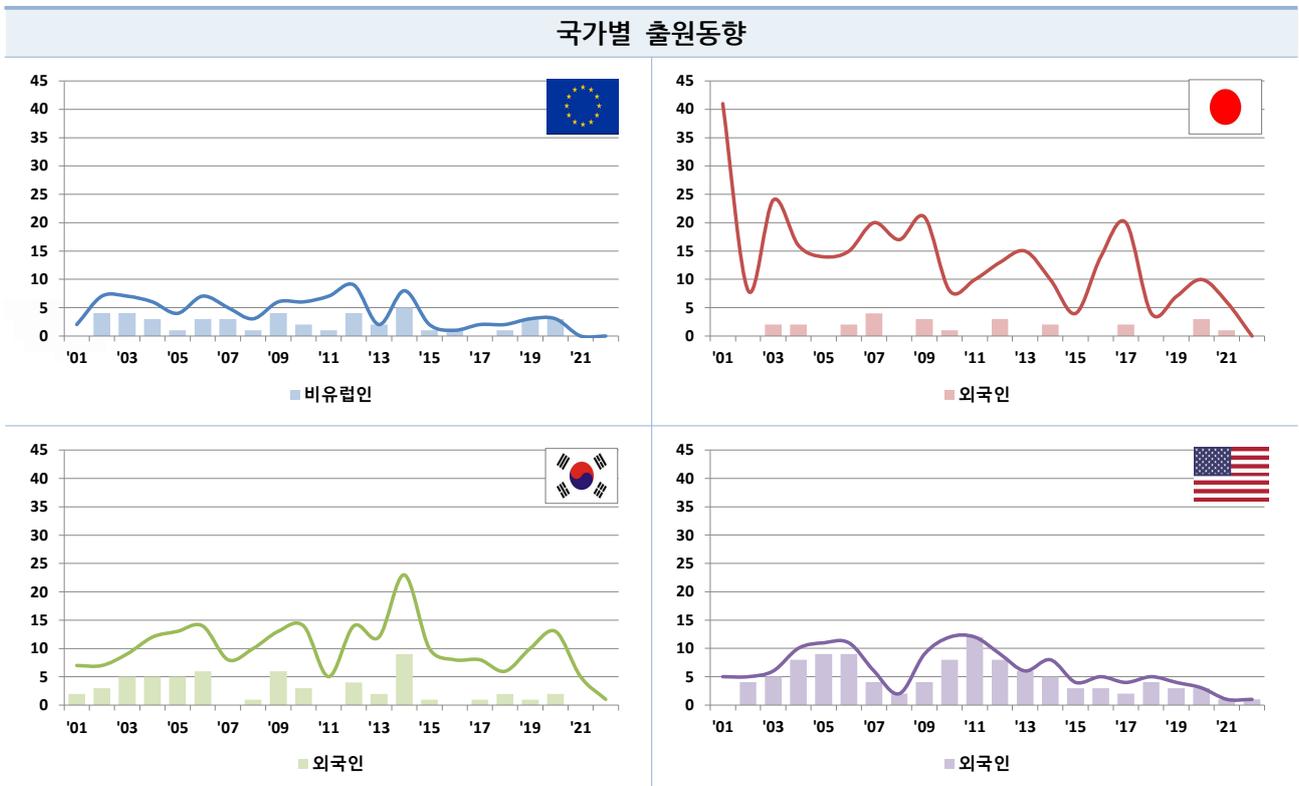
2) 특허출원 후 1년 6개월 경과 후 데이터가 공개되는 특허제도의 특성상, 2021년과 2022년에는 실제 출원이 이루어졌으나 아직 공개되지 않은 미공개데이터의 존재로 유효데이터가 적게 나타날 수 있음에 유의해야 함

(2) 특허 점유율

- 과거부터 최근까지의 국가별 특허기술 출원의 양적 트렌드를 비교하여 타 국가 대비 국내의 기술적 위치 파악
- 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 내·외국인의 출원분포를 파악하여 해당 국가 내 국외기술의 유입상황 및 국외기술에 대한 의존도 여부, 자국 기술력 등을 유추



- 고기능 필름/코팅 소재 품목에 있어, 한국은 내·외국인 비중이 74% 대 26%로 내국인의 출원 활동이 활발하며, 일본의 경우 외국인의 출원점유율이 더 낮은 것으로 나타남
- 고기능 필름/코팅 소재 품목에 있어, 일본, 한국은 해외 기업의 진출 가능성이 낮은 것으로 나타나며, 미국은 해외 기업의 진출 가능성이 높은 것으로 평가됨



- 일본의 출원활동이 가장 활발히 진행된 것으로 나타나며, 미국의 출원 활동은 대부분 외국인에 의해 진행된 것으로 나타남

(3) 특허 영향력

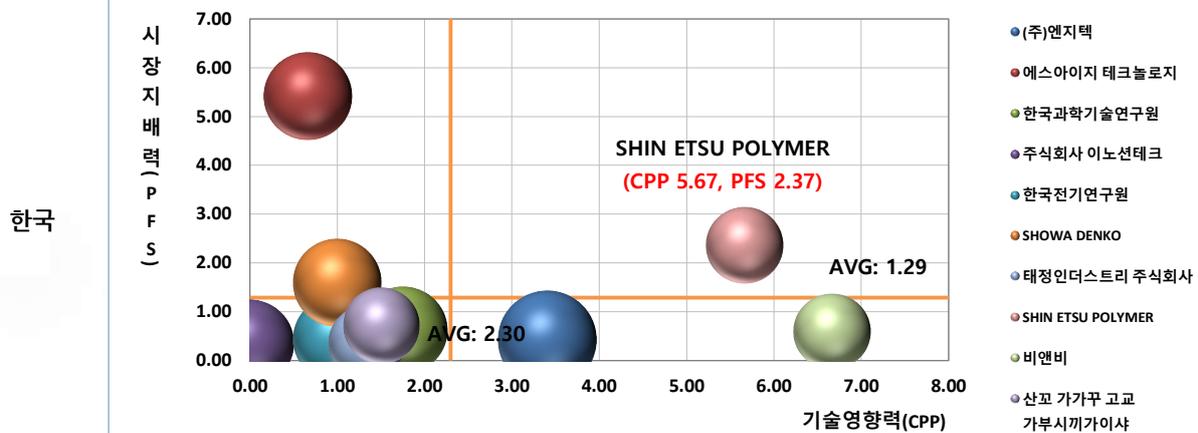
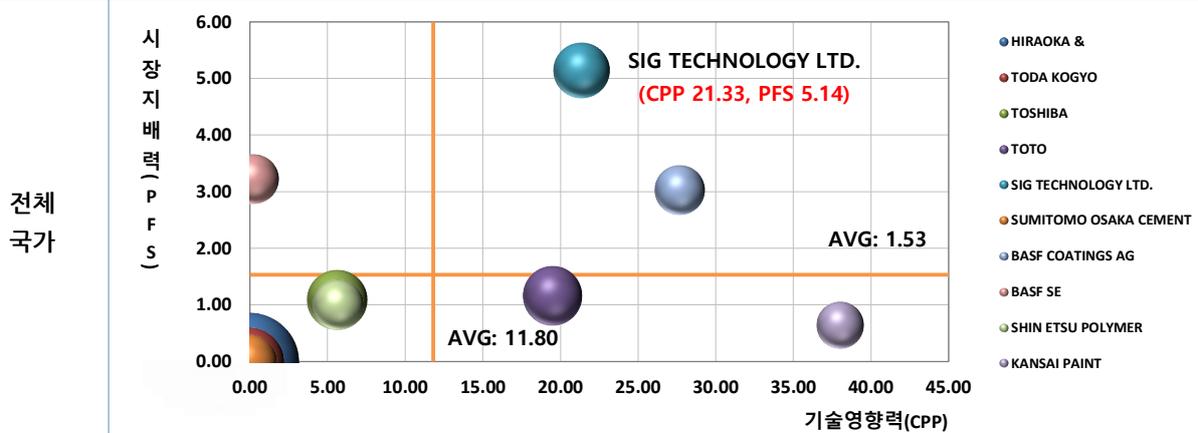
- 기술영향력(CPP) 지수는 특정 등록 특허가 다른 특허들에 의해 인용된 횟수를 나타내며, 특허권자의 입장에서 이 값이 클수록 질적 수준이 높은 핵심특허 또는 원천특허를 많이 보유하고 있을 가능성이 높다고 판단

* CPP = 특정 주체의 등록특허의 피인용 횟수 / 해당 주체의 등록특허 수

- 시장지배력(PFS) 지수는 출원인 국적별 패밀리 국가수를 분석하는 것으로, 해당품목에서 글로벌 시장을 타겟팅한 출원인이 누구인지 파악 가능

* PFS = 특정 주체의 평균 패밀리 국가수 / 전체평균 패밀리 국가수

주요출원인 IP 경쟁력(기술성 vs 시장성)



- 고기능 필름/코팅 소재 품목에 대한 주요출원인들의 IP 경쟁력 분석결과, 전체 국가에서는 SIG TECHNOLOGY LTD.이, 한국에서는 SHIN ETSU POLYMER이 기술영향력 및 시장확보력이 가장 높은 것으로 나타남. 전체 시장에서는 SIG TECHNOLOGY LTD.의 특허가, 한국시장에서는 SHIN ETSU POLYMER의 특허가 시장확보력 및 질적 수준이 높아 기술적 파급력과 상업적 가치가 큰 것으로 평가됨

(전체) SIG TECHNOLOGY LTD. : 기술영향력(CPP) 21.33 / 시장확보력(PFS) 5.14

(한국) SHIN ETSU POLYMER : 기술영향력(CPP) 5.67 / 시장확보력(PFS) 2.37

- 한국출원인 중에는 전체 국가에서 현대자동차, 한국에서 비앤비의 기술영향력 및 시장확보력이 가장 높은 것으로 분석됨

(전체) 현대자동차 : 기술영향력(CPP) 5.00 / 시장확보력(PFS) 1.06

(한국) 비앤비 : 기술영향력(CPP) 6.67 / 시장확보력(PFS) 0.59

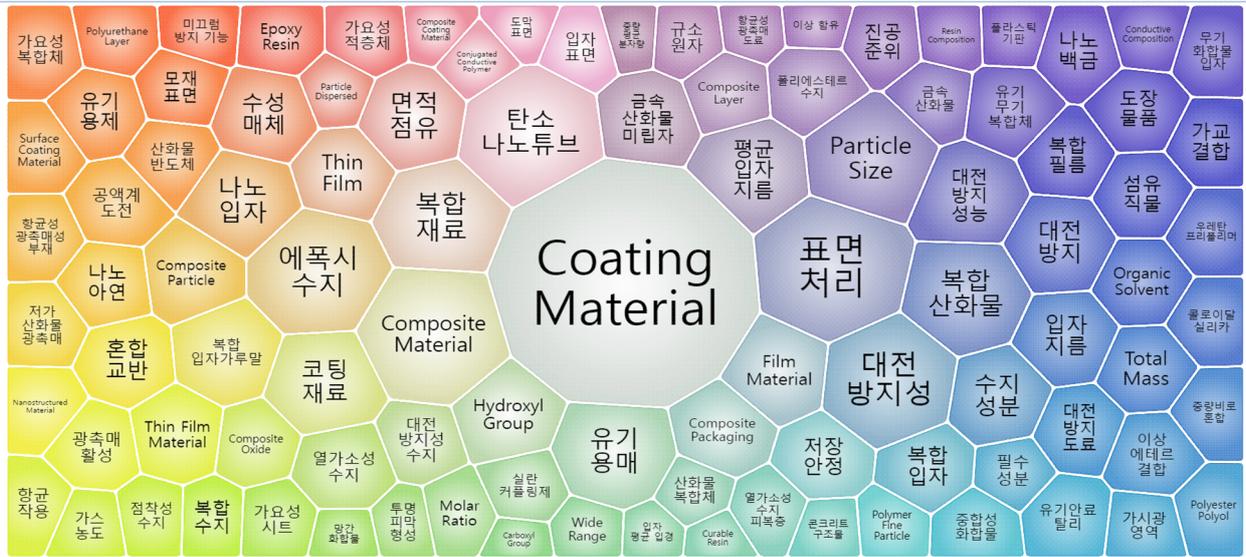
나. 주요 기술 키워드 분석

(1) 기술개발 동향 변화 분석

□ AI 알고리즘을 활용하여 해당 품목의 분석구간의 특허 기술 키워드를 비주얼 차트로 나타낸 것으로, 키워드 확인을 통한 집중 연구 분야를 파악할 수 있으며, 구간별 기술 키워드 확인을 통해 해당 품목에 대한 구간별 연구 트렌드 변화를 유추

* 분석범위 : 요약, * 키워드 구성 : 구문, * 키워드 출력수 : 전체구간 100개, 최근구간 50개

전체구간(2001년~2022년) 특허 주요 기술 키워드



• 고기능 필름/코팅 소재 품목에 대한 지난 20년간의 특허 주요기술 키워드 분석결과, Coating Material 관련 키워드가 주로 도출되었으며, 코팅 및 필름에 대한 소재와 처리기술로 구성된 '표면처리' 및 '복합재료' 키워드가 도출된 것으로 조사됨

(전체구간 주요 키워드) Coating Material, 표면 처리, Composite Material, 탄소 나노튜브, 대전 방지성, 에폭시 수지, Particle Size, 유기 용매, 복합 재료, 복합 산화물

최근구간(2011년~2022년) 특허 주요 기술 키워드



• 고기능 필름/코팅 소재 품목에 대한 최근구간 특허 주요기술 키워드 분석결과, 1구간에는 'Coating Material'가 주요 기술키워드로 도출되었고, 2구간에서는 '탄소 나노튜브'가 주요 기술키워드로 도출됨

(1구간 주요 키워드) Coating Material, Composite Material, 유기 무기 복합체, 코팅 재료, 무기 화합물 입자

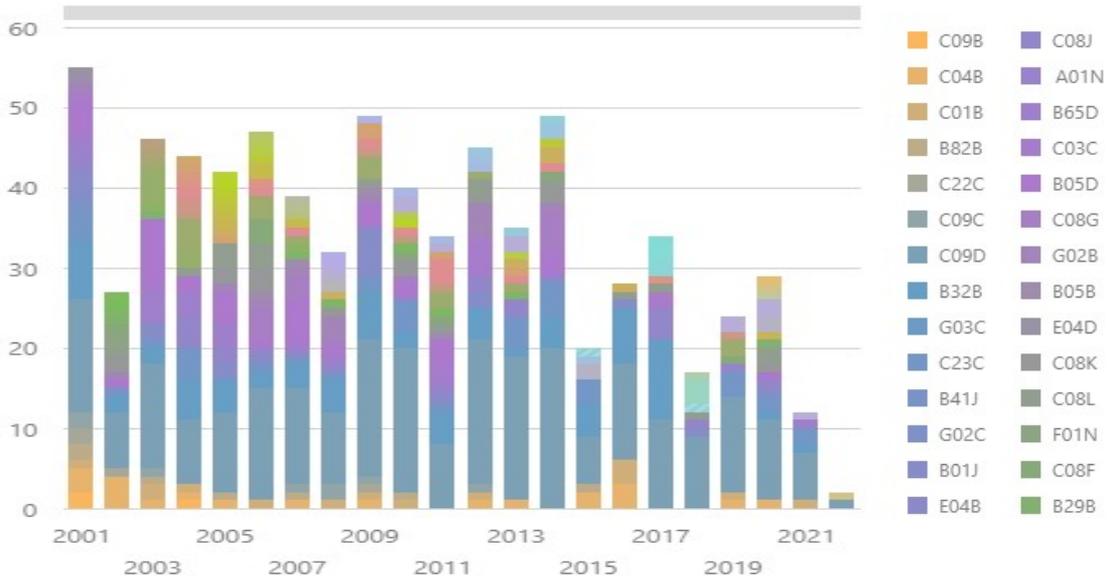
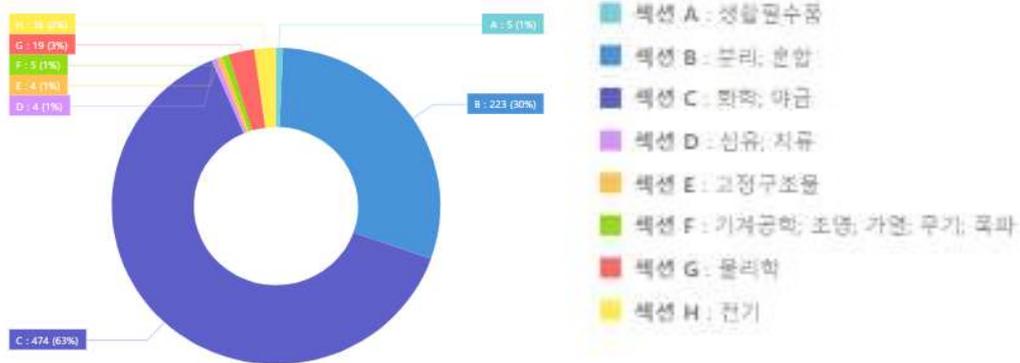
(2구간 주요 키워드) 탄소 나노튜브, 면적 점유, 표면 처리, 에폭시 수지, 대전 방지성 수지

(2) 기술 현황 분석

- 전 세계적으로 통용되고 있는 국제특허분류를 통해 해당품목의 기술현황 및 집중기술 분야를 확인할 수 있으며, 연도별 기술현황 변화추이를 확인함으로써 해당품목에 대한 기술변화 트렌드 변화를 유추

* IPC(International Patent Classification) : 국제특허분류

IPC 특허분류별 출원건수



- 고기능 필름/코팅 소재는 섹션 C 화학, 야금 기술분야의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 그중에서도 피복 조성물(C09D) 기술분야에서 집중 연구가 되고 있는 것으로 분석됨
- 연도별 기술현황 변화추이를 보았을 때, 최근에는 (C09D) 기술분야인 '상이한 유형의 재료로 이루어지는 복합재료' 관련 분야와 (C09D) 기술분야인 '피복 조성물' 관련 분야에서 출원이 진행된 것으로 나타남

IPC - Sub Class	출원건수
• (C09D) 피복 조성물	253
• (B32B) 적층체, 즉 평평하거나 평평하지 않은 형상	73
• (G02B) 광학요소, 광학계 또는 광학장치	14
• (C09C) 안료성 또는 충전제 성질을 개량하기 위한 섬유성 충전제 이외의 무기물질의 처리	8
• (H01L) 반도체 장치; 다른 곳에 속하지 않는 전기적 교체 장치	6

(3) 기술 집중력 분석

□ 주요 출원인에 의한 특허 점유율을 분석하여 기술집중력(시장 독과점 수준)을 판단하는 것으로, 특허 동향 조사에서는 통상 CR4를 사용하며, CRn값이 0에 가까울수록 시장 독과점 수준이 낮은 것을 의미하고, CR4 값이 40에서 60일 경우(CR1 지수는 50 이상일 경우, CR2 또는 CR3 지수는 75 이상일 경우) 시장의 독과점 수준이 높은 것으로 해석됨

* CRn(집중률지수, Concentration Ratio n) = (1위 출원인의 특허점유율) + ... + (n위 출원인의 특허점유율)

주요 출원인 집중력	주요출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
	HIRAOKA	27	3.6	4	
	TODA KOGYO	13	1.7	6	
	TOSHIBA	10	1.3	7	
	TOTO	10	1.3	9	4
	SIG TECHNOLOGY LTD.	9	1.2	10	
	SUMITOMO OSAKA CEMENT	8	1.1	11	
	BASF COATINGS AG	7	0.9	12	
	BASF SE	7	0.9	13	
	SHIN ETSU POLYMER	7	0.9	14	
	KANSAI PAINT	6	0.8	15	
전체	750	100%	CR4 = 9		
국내시장 중소기업 집중력	출원인 구분	출원건수	특허점유율	CRn	n
	중소기업(개인)	125	56.3	56.31	중소기업
	대기업	14	6.3		
	연구기관/대학	25	11.3		
	기타(외국인)	58	26.1		
	전체	222	100.0%	CR중소기업=56.31	

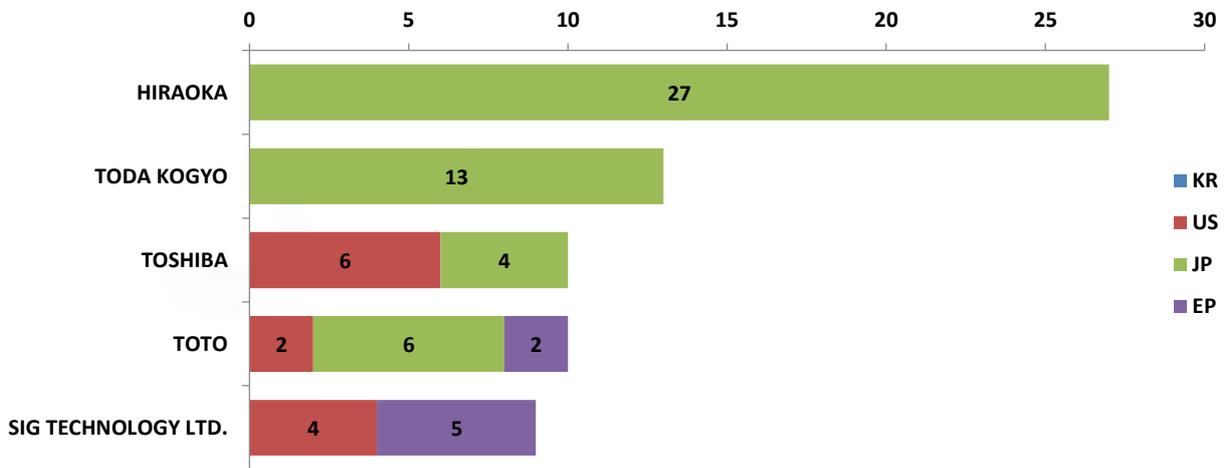
- 고기능 필름/코팅 소재 관련 기술에 대한 시장관점의 기술독점 현황분석을 위해 집중률 지수(CRn) 분석 결과, 상위 4개 기업의 시장 점유율이 9로 독과점 정도가 매우 낮은 수준으로 분석되어 완전 자유경쟁 시장(Perfect competition)으로, 해당 기술의 시장 진입 용이성이 매우 높은 것으로 판단됨
- 국내시장에서 중소기업의 점유율 분석 결과 56.3으로 고기능 필름/코팅 소재 품목에서 중소기업의 점유율은 높은 것으로 분석되고, 국내시장에서 중소기업의 진입장벽은 높지 않은 것으로 판단됨

다. 주요 출원인 분석

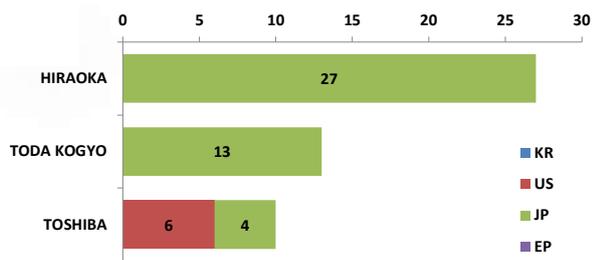
(1) 주요 출원인 동향

- 주요 출원인을 기준으로, 해당 품목에 대해 기술개발을 주도하고 있는 기관 및 기업을 파악하고, 한국(KIPO), 미국(USPTO), 일본(JPO), 유럽(EPO) 국가별 출원현황 분석을 통해 주요출원인들이 고려하고 있는 주요 시장국이 어디인지 예측하여 거시적 관점의 향후 트렌드를 전망
- 타 국가 대비 국내 기관 및 기업의 출원 활동 현황 및 수준을 파악하여 연구개발에 있어 비중 있는 사전 파악이 필요한 기관 및 기업 제시

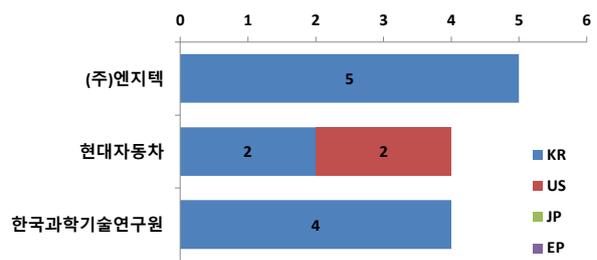
전체 주요출원인 동향



해외 주요 출원인



국내 주요 출원인



- 고기능 필름/코팅 소재 품목의 전체 주요출원인(Top 5)을 살펴보면, 주로 일본 국적의 출원인이 다수 포함되어 있는 것으로 나타났으며, 제 1 출원인으로는 일본의 HIRAOKA &인 것으로 나타남
- 고기능 필름/코팅 소재 품목 관련 국내 주요출원인으로 (주)엔지텍 및 현대자동차가 도출되었으며, 한국 다음으로 미국에 출원을 진행한 것으로 나타남
- 국내 주요출원인은 국가연구기관보다 기업 출원인이 출원을 주도하고 있어, 민간 주도의 연구개발이 진행되고 있는 것으로 분석됨

(2) 주요 출원인 기술 키워드 및 주요특허 분석

□ 주요 출원인이 출원한 해당 품목의 특허 기술 키워드 확인을 통해 출원인별 집중 연구 분야를 파악할 수 있으며, 등록 특허를 기준으로 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 주요 특허를 사전검토 함으로써 주요출원인의 주력기술 분야를 예측

- * 기술 키워드 분석범위 : 요약, * 키워드 구성 : 구문, * 키워드 출력 수 : 50개
- * 주요특허 도출 기준 : 등록특허를 기준으로 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ HIRAOKA CO. LTD.

주요 키워드 및 주요특허 분석



- 면적 점유, 탄소 나노튜브, 대전 방지성 수지, 가요성 적층체, 이상 에테르 결합, 섬유 식물, 열가소성 수지 피복층, 가요성 시트, 표면 처리, 가요성 복합체

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
US 2017-0267870 (2017.03.17)	Nano phosphatic hybrid geopolymeric corrosion resistant coating material and a method of preparation thereof	나노 인산 하이브리드 지오폴리머 내식성 코팅재를 제공	1	1
US 2015-0024145 (2012.04.13)	Semi-transparent coating material	유리 또는 유리 세라믹 코팅용 반투명 코팅재는 하이브리드 폴리머 또는 무기 졸-겔 기반 매트릭스를 갖는 적어도 하나의 졸-겔 하이브리드-폴리머 코팅 시스템을 포함	4	6
US 2016-0194513 (2015.11.13)	Composite material, and polymer coating material precursor produced using same	기본 재료에 표면 개질 및/또는 기능 할당을 제공하기 위해 기본 재료의 표면에 중합체를 코팅하는 중합체 코팅 재료의 전구체에 사용하기에 적합한 신규 재료	0	6

- HIRAOKA는 고기능 필름/코팅 소재 품목과 관련하여 Top 1 출원인으로, 일본을 위주로 출원을 진행하였으며, 본질적으로 외부 또는 내부의 불연속 또는 불균일층으로 이루어지는 적층체, 또는 비-평면 형태의 층과 관련한 기술에 있어서 높은 기술력을 보유하고 있음으로 조사됨

주요 키워드 및 주요특허 분석



- 가스 농도, 실내 환경, 광촉매 성능, 산화 텅스텐분말, 초기 농도, 이상 경과, 가스 분해, Particle Size, Particle Selected, Tungsten Oxide Particle

등록/공개번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	IP 경쟁력	
			피인용 문헌수	패밀리 국가수
US 8273169 (2010.09.02)	Aqueous dispersion liquid and coating material, film, and product using the same	수성 분산액은 텅스텐 산화물 입자 및 텅스텐 산화물 복합 입자로부터 선택되는 적어도 하나의 입자를 함유	20	4
US 10010869 (2014.03.07)	Aqueous dispersion and coating material using the same, and photocatalytic film and product	수분산액은 산화텅스텐과 산화지르코늄을 포함하는 가시광 응답형 광촉매 복합 미립자와 상기 광촉매 복합 미립자가 분산된 수분산액을 포함	4	7
US 8702858 (2012.08.23)	Aqueous dispersion liquid and coating material, film, and product using the same	수성 분산액은 텅스텐 산화물 입자 및 텅스텐 산화물 복합 입자로부터 선택되는 적어도 하나의 입자를 함유	3	4

- TOSHIBA는 고기능 필름/코팅 소재 품목과 관련하여 Top 3 출원인으로, 일본과 미국을 위주로 출원을 진행하였으며, 내부에 가동요소가 없는 고정식 반응장치 및 가스상 매질과 가스상 매질을 반응시키는 화학적 프로세스 관련하여 높은 기술력을 보유한 것으로 조사됨

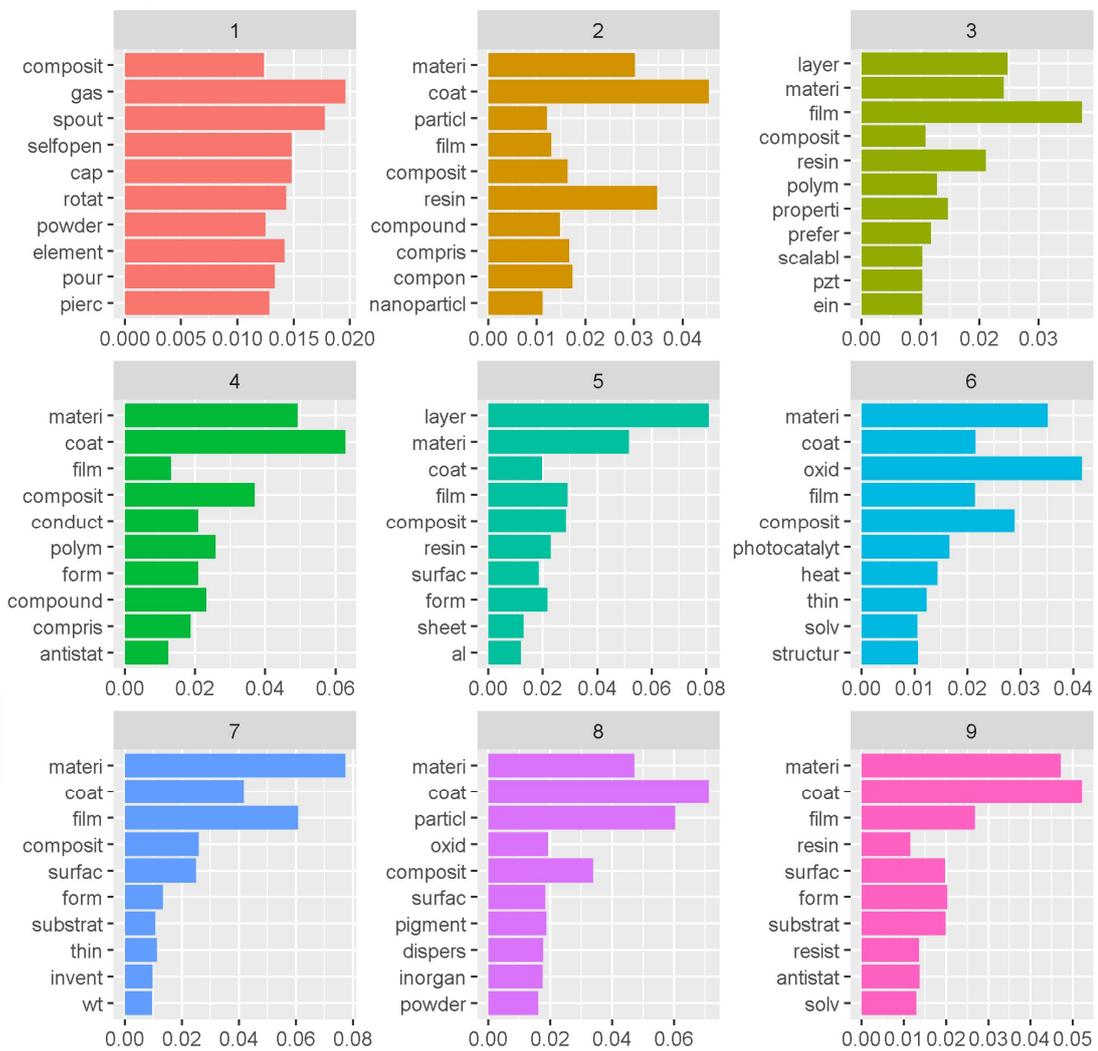
4. 전략품목 기술로드맵

가. 핵심기술

(1) 요소기술 도출

◎ 특허 키워드 클러스터링 기반 요소기술 후보도출

[고기능성 필름/코팅 소재 토픽 클러스터링 결과]



* 출처: 자체작성

[LDA 클러스터링 기반 요소기술 후보도출]

No.	상위 키워드	대표적 관련 특허	요소기술 후보
클러스터 01	gas spout selfopening cap rotate	<ul style="list-style-type: none"> Self-opening closure for composite packagings or for container connection pieces closed by a film material Flat self-opening closure for composite packagings or for container nozzles or bottle necks to be closed by film material 	-
클러스터 02	coat resin material component comprise	<ul style="list-style-type: none"> Method and apparatus for producing film-composited material Coating material for forming hard coat film and base material with hard coat film 	내열성 필름/코팅 소재 기술
클러스터 03	film layer material resin propertied	<ul style="list-style-type: none"> Method for the preparation of film composite materials with enclosed components Gas-barrier thermoplastic film and substrate/film composite material 	내열성 필름/코팅 소재 기술
클러스터 04	coat material composite polymer compound	<ul style="list-style-type: none"> Nano phosphatic hybrid geopolymeric corrosion resistant coating material and a method of preparation thereof Conductive composition and conductive cross-linked product 	고경도 필름/코팅 소재 기술
클러스터 05	layer material film composite resin	<ul style="list-style-type: none"> A1 composite material being crumbled with water a1 film and a1 power comprising the material and methods for preparation thereof 	대전방지성 및 고발수성 필름/코팅 소재 기술
클러스터 06	oxidate material composite coat film	<ul style="list-style-type: none"> Composite black oxide particle method for producing the same 	-
클러스터 07	material film coat composite surface	<ul style="list-style-type: none"> Composite member having gradually soluble coating film and coating formation material 	-
클러스터 08	coat particle material composite oxide	<ul style="list-style-type: none"> Organic/inorganic composite particle powder organic/inorganic composite pigment comprising the organic/inorganic composite particle powder 	대전방지성 및 고발수성 필름/코팅 소재 기술
클러스터 09	coat material film form substrate	<ul style="list-style-type: none"> Incombustible film material and manufacturing method therefor Transparent film packaging material with antistatic function and method for manufacturing the packaging material 	생산 안정화 기술

* 출처: 자체작성

◎ 특허 분류체계 기반 요소기술 후보도출

[IPC 분류체계에 기반 요소기술 후보도출]

IPC 기술트리		
(서브클래스) 내용	(메인그룹) 내용	요소기술 후보
(B32B)적층체, 즉 평평하거나 평평하지 않은 형상	(B32B-027) 본질적으로 합성 수지에서 되는 적층체	-
(C09D)피복 조성물, 예. 페인트, 바니시 또는 락카; 충전용 반죽; 페인트 또는 잉크 제거제; 잉크; 수정액; 목재 물감(WOODSTAINS); 그 물질의 사용	(C09D-001) 무기 물질을 기재로 하는 피복 조성물 예. 페인트, 바니시 또는 락카	-
	(C09D-004) 피복 조성물, 예. 페인트, 바니시 또는 락카; 적어도 하나의 중합 가능한 불포화 탄소-탄소 결합을 갖는 유기 비고분자 화합물에 기인하는 것	내열성 필름/코팅 소재 기술
	(C09D-005) 물리적 성질 또는 효과로 분류되는 피복 조성물, 예. 페인트, 바니시 또는 락카; 충전 페이스트	-
	(C09D-133) 각각 한 개씩만의 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 하나 또는 그 이상의 불포화 지방족기를 가지며, 적어도 한쪽이 카르복실기만으로 말단 처리된 화합물 또는 그의 염, 산무수물, 에스테르, 아마이드, 이미드 또는 니트릴의 호모중합체 또는 공중합체를 기재로 하는 피복 조성물 그러한 고분자 유도체를 기재로 하는 피복 조성물	내열성 필름/코팅 소재 기술
	(C09D-175) 폴리우레아 또는 폴리우레탄 기재의 피복 조성물 상기 고분자 유도체 기재의 피복 조성물	내열성 필름/코팅 소재 기술
	(C09D-183) 고분자의 주사슬에 황, 질소, 산소, 또는 탄소와 함께 또는 없이 규소를 함유하는 결합을 형성하는 반응에 의해 얻어진 고분자 화합물 기재의 피복 조성물; 상기 고분자 유도체 기재의 피복 조성물	-
	(C09D-201) 불특정 고분자 화합물 기재의 피복 조성물	-
(C23C)코팅 금속물질; 금속물질을 포함하는 피복재료; 표면확산, 화학적 전환 또는 치환에 의한 금속 재료의 표면 처리; 진공증착, 스퍼터링, 이온 주입 또는 화학증착법에 코팅 일반	(C23C-014) 피복형성 재료의 진공증착, 스퍼터링, 또는 이온주입에 의한 코팅	고경도 필름/코팅 소재 기술

* 출처: 자체작성

◎ 최종 요소기술 도출

- 기술·시장 분석, 기술수요, 기술(특허)분석, 전문가 추천을 바탕으로 요소기술 후보 도출
- 요소기술 후보를 대상으로, 전문가를 통해 기술의 범위, 요소기술 간 중복성 등을 조정·검토하여 최종 요소기술 확정

[고기능 필름/코팅 소재 요소기술 도출]

요소기술	출처
내열성 필름/코팅 소재 기술	특허 클러스터링, IPC 분류체계
식품 포장재용 필름/코팅 소재 기술	전문가추천
투명 전도성 필름/코팅 소재 기술	전문가추천
대전방지성 및 고발수성 필름/코팅 소재 기술	특허 클러스터링
고경도 필름/코팅 소재 기술	IPC 분류체계
항균, 내오염성 필름/코팅 소재 기술	전문가추천
반도체 등 정밀코팅 기술	전문가추천
생산 안정화 기술	특허 클러스터링
유통 안전성 기술	전문가추천

(2) 핵심기술 선정 및 기술로드맵 기획 절차

- 특허 분석을 통한 요소기술과 기술 수요와 기술 시장 분석을 기반으로 한 요소기술, 전문가 추천 요소기술 등을 종합하여 요소기술을 도출한 후, 전문가위원회의 평가 과정 및 검토/보완을 거쳐 핵심기술 확정
- 핵심기술 선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성

[핵심기술 선정 및 기술로드맵 기획 프로세스]



(3) 핵심기술 리스트

[고기능 필름/코팅 소재 핵심기술]

핵심기술	개요
내열성 필름/코팅 소재 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 특정 온도 범위에서 내열성이 요구되는 각종 피도물, 장치, 설비, 디바이스 등에 필름 부착이나 코팅 작업을 하여 우수한 내열성을 나타내는 필름/코팅 소재 개발 및 생산 기술
투명 전도성 필름/코팅 소재 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 높은 전기 전도성, 열 전도성, 광 투과율을 가지는 박막 형태로 OLED, LED, 터치스크린, 광전지 등과 같은 디스플레이 패널, 각종 디바이스 및 장치 등의 전도성 향상과 우수한 시인성을 가지는 필름/코팅 소재 개발 및 생산 기술
대전방지성 및 고발수성 필름/코팅 소재 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 피부착물과 피도물 표면의 전기저항을 작게 하여 내오염성을 향상하거나 정전기 발생을 억제하며 친유성을 이용한 내수성을 뛰어넘는 물과 반응하지 않는 소재를 이용하는 필름/코팅 복합 및 단일 소재 개발 및 생산 기술
고경도 필름/코팅 소재 기술	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 특정 두께의 박막 필름/코팅으로도 강력한 내구성으로 충격 흡수, 충격 방지 기능으로 강한 외부의 충격에도 피부착물 또는 제품을 보호하는 필름/코팅 소재 개발 및 생산 기술

나. 기술개발 로드맵

(1) 중기 기술개발 로드맵

[고기능 필름/코팅 소재 기술개발 로드맵]

핵심기술	다양한 요구 물성에 맞는 필름/코팅 소재의 확보 및 기반 기술의 고도화와 제품 신뢰성 기반 상용화 기술의 고도화			
	'23년	'24년	'25년	최종 목표
내열성 필름/코팅 소재 기술				고내열 필름/코팅 제품화
투명 전도성 필름/코팅 소재 기술				투명 전도성 필름/코팅 상용화
대전방지성 및 고발수성 필름/코팅 소재 기술				대전방지성 및 고발수성 필름/코팅 상용화
고경도 필름/코팅 소재 기술				우수한 내스크래치성과 내충격성 고경도 제품화

* 출처: 자체작성

(2) 기술개발 목표

- 최종 중소기업 기술로드맵은 기술/시장 니즈, 연차별 개발계획, 최종목표 등을 제시함으로써 중소기업의 기술 개발 방향성을 제시

[고기능 필름/코팅 소재 핵심기술 연구 목표]

핵심기술	기술 요구사항	연차별 개발목표			최종목표	연계 R&D 유형
		1년차	2년차	3년차		
내열성 필름/코팅 소재 기술	특정 온도 범위에서 요구되는 내열성	요구 목표 온도: 80% 이상	요구 목표 온도: 90% 이상	요구 목표 온도: 100%, 신뢰성 검증	고내열 필름/코팅 제품화	산학연 Collabo R&D, 기술혁신
투명 전도성 필름/코팅 소재 기술	전기 및 열 전도성, 광 투과율, Haze	요구 제품별 특성 90% 이상	제품 신뢰성 검증(전도도, 투과율, Haze 등)	대량 상용화 생산 기술 확보	투명 전도성 필름/코팅 상용화	산학연 Collabo R&D, 기술혁신
대전방지성 및 고발수성 필름/코팅 소재 기술	적정 표면저항, 적정 발수도	요구 제품별 특성 90% 이상	제품 신뢰성 확보(내구성, 발수도, 표면저항 등)	대량 상용화 생산 기술 확보	대전방지성 및 고발수성 필름/코팅 상용화	산학연 Collabo R&D, 상용화
고경도 필름/코팅 소재 기술	연필 경도 8H 이상의 고경도	연필 경도 7~8H 이상	연필 경도 8~9H 이상, 제품 신뢰성(내구 성) 검증	대량 상용화 생산 기술 확보	우수한 내스크래치성과 내충격성 고경도 제품화	창업 성장 기술개발, 산학연

다. 중소기업 기술개발 전략

- 필름/코팅 산업 분야 특성상 전방산업의 요구에 따른 소재와 적용 방법의 개발이 중요하므로 긴밀한 협력 관계와 현장의 다양한 요구에 부응하는 소재와 기술개발이 필요
- 전방산업의 사용 특성상 필름/코팅 소재 개발에 대한 국내 주력산업체와의 협력 관계 정립이 최우선 필요
- 다양하고 우수한 필름/코팅 소재를 설계, 개발, 제조, 검증하여 국내 산업 경쟁력 강화 필요
- 전방산업에서 요구되는 차세대 코팅/필름 기술은 고성능화, 박막화, 친환경화 등을 위한 기술로 발전되고 있어 이에 따른 원천기술 확보 필요
- 코팅/필름 산업은 제품 신뢰성과 고기능 성능 기술이 매우 중요하며 이를 위한 표준 교육, 컨설팅 서비스, 시험 인증 기반을 강화 필요