

ALL ABOUT PATENT

유·익·한·특·허·상·식

EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발

이흥재 | 특허청 기초재료 심사과

개요

본 특허동향 요약서는 EV/HEV(electric vehicle/hybrid electric vehicle)의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 기술 분야의 특허동향을 분석함으로써 우리나라의 기술 수준, 선진기업의 연구개발 동향 및 핵심특허 현황 등을 파악하여, 전략적인 연구개발 계획 수립에 활용할 수 있도록 객관적이고 체계적인 특허정보를 제공하고자, 특허청이 발주하고 한국지식재산전략원이 주관한 특허동향 조사 보고서의 내용 중 출원 동향에 대한 부분을 발췌한 것으로 전문은 e-특허나라 홈페이지(<http://biz.kista.re.kr/patentmap/front/common.do?method=main>)에서 보실 수 있습니다.

특허 동향분석

1. 분석 배경 및 목적

- 본 과제 기술은 EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발에 대한 것으로서, 전자기기의 고성능화, 소형화, 경량화로 인해 반도체 패키지가 고밀도, 고집적화 되면서 발생한 열이 효과적으로 방출되어 기기 성능 저해를 억제할 수 있는 대책이 매우 중요한 과제로 인식되면서 방열 접착 소재의 개발이 집중되고 있음.
- 특히, 자동차 업계에서 전자 장비화가 빠르게 진행되면서 고열을 발생시키는 파워디바이스의 수명 및 신뢰성을 향상시키기 위한 방열 접착 소재에 대한 연구개발이 활발하게 시도되고 있음.
- 고성능화 및 소형화 기술에 대응하고 미래 방열 소재 시장을 선점하기 위해서 고방열 나노 세라믹 접착재료 기술 확보가 필요함.
- 세계 방열소재 시장이 2011년 3조 3,561억 원에서 2017년 4조 6,409억 원으로 약 38.3% 성장할 것으로 전망됨. 또한 필러 기반 방열소재 시장은 3,124억 원에서 3,872억 원으로 23.9% 규모가 확대될 것으로 전망되고 있음.
- 판매량 기준 열전도성 필러 세계 시장 규모는 2015년 8,377 t으로 파악되었으며 2020년에는 10,882 t으로 예측됨. 또한, 시장 규모가 지속적으로 증가할 것으로 예측되고 있음.
- 방열소재는 최근 자동차 분야에서 필요성 및 수요가 증가하면서 자동차용 방열부재 기술 연구개발이 가장 활발하게 진행되고 있음.
- 본 특허동향조사 보고서는 EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술에 대하여 특허동향을 분석함으로써, 우리나라의 기술 수준, 국가의 연구개발 동향을 파악하고, 본 연구개발사업의 연구개발 방향을 판단하는데 근거가 되는 객관적 데이터를 제공하는데 목적이 있음.

2. 분석 대상

- 본 분석에서는 EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술 분야에서 국내외 정책적, 기술적으로 이슈가 되는 사안을 분석대상으로 함.

표 1. 분석대상 기술분류

대분류	중분류	소분류	기술 정의
EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료개발	충진제 기술 (A)	알루미늄 + 산화아연 방열필러소재 기술(AA)	- 고열전도성 방열 필러 세라믹 소재 기술 - 고열전도성 방열 필러 소재 조합 기술
		열전도 성능 향상 위한 방열 필러 소재 기술(AB)	- 구형, 판상형, 파이버형 등 공극 최소화를 위한 필러 입자 형상 제어 기술 - 공극 최소화를 위한 필러 입경 제어 및 미세화 기술
	방열 접착제 제조 기술 (B)	에폭시계 방열 접착제 제조 기술 (BA)	- 우수한 열전도도 구현을 위한 필러 표면 처리 및 필러 분산성 향상 기술 - 고분자 수지와 필러의 상용성 및 계면 친화력 향상을 위한 표면 개질 - 필러 입자 재응집 및 침강 방지를 위한 표면 개질 기술 - 필러 표면 사이 접촉 강화를 위한 표면 거칠기 제어 기술
		열전도 성능 향상 위한 접착제 제조 기술(BB)	- 고분자 수지 결정화도 향상 기술 - 수지와 방열 필러의 고충진을 위한 배합 기술 - 고열전도성 방열 필러를 제조하기 위한 다양한 제조 기술을 포함

표 2. 기술분류체계에 따른 Raw Data 건수

중분류	소분류	검색 건수					계
		한국 (KIPO)	미국 (USPTO)	일본 (JPO)	유럽 (EPO)	PCT (WIPO)	
충진제 기술(A)	알루미늄 + 산화아연 방열 필러 소재 기술(AA)	545	1,104	548	341	126	2,664
	열전도 성능 향상 위한 방열 필러 소재 기술(AB)						
방열 접착제 제조 기술(B)	에폭시계 방열 접착제 제조 기술(BA)	437	435	764	174	97	1,907
	열전도 성능 향상 위한 접착제 제조 기술(BB)						
총계		982	1,539	1,312	515	223	4,571

3. 특허기술 Landscape

3.1 주요 국가별 연도별 출원동향

- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술의 전체 특허 동향을 살펴 보면, 1980년대 후반부터 최근까지 지속적인 성장세를 나타내며 해당 기술에 대한 연구개발이 증가하고 있는 것으로 분석됨.
- 본 기술과 관련된 특허 동향에서 이러한 성장세는 전자기기의 소형화 및 고기능화에 의해 고효율 방열 소재에 대한 요구가 증대된 것이 주요 원인으로 판단되며 점차 방열 접착재료의 활용 분야가 확대되고 고기능성이 요구되는 추세로 성장세를 지속할 것으로 예측됨.
- 전체 특허 동향에서 2013년 최고 출원건수를 기록한 것은 일본 특허출원에 의한 영향이 가장 큰 것으로 나타나며 특히, 일본의 Nitto Denko가 방열 필러 소재 기술 연구개발을 해당 연도에 활발하게 진행한 것이 주요 원인으로 파악됨.
- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노

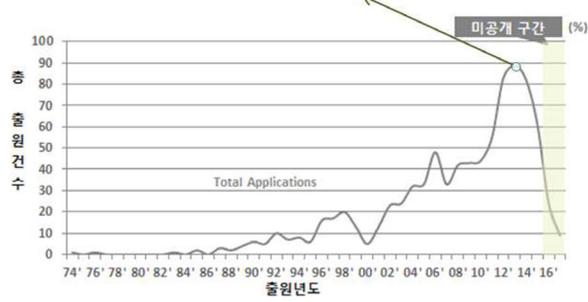


그림 1. 전체 시장국 연도별 특허출원 동향.

세라믹 접착재료 개발 기술에 대한 국가별 특허 점유 현황을 살펴보면, 한국(KIPO) 140건(16.1%), 미국(USPTO) 141건(16.3%), 일본(JPO) 405건(46.8%), 유럽(EPO)

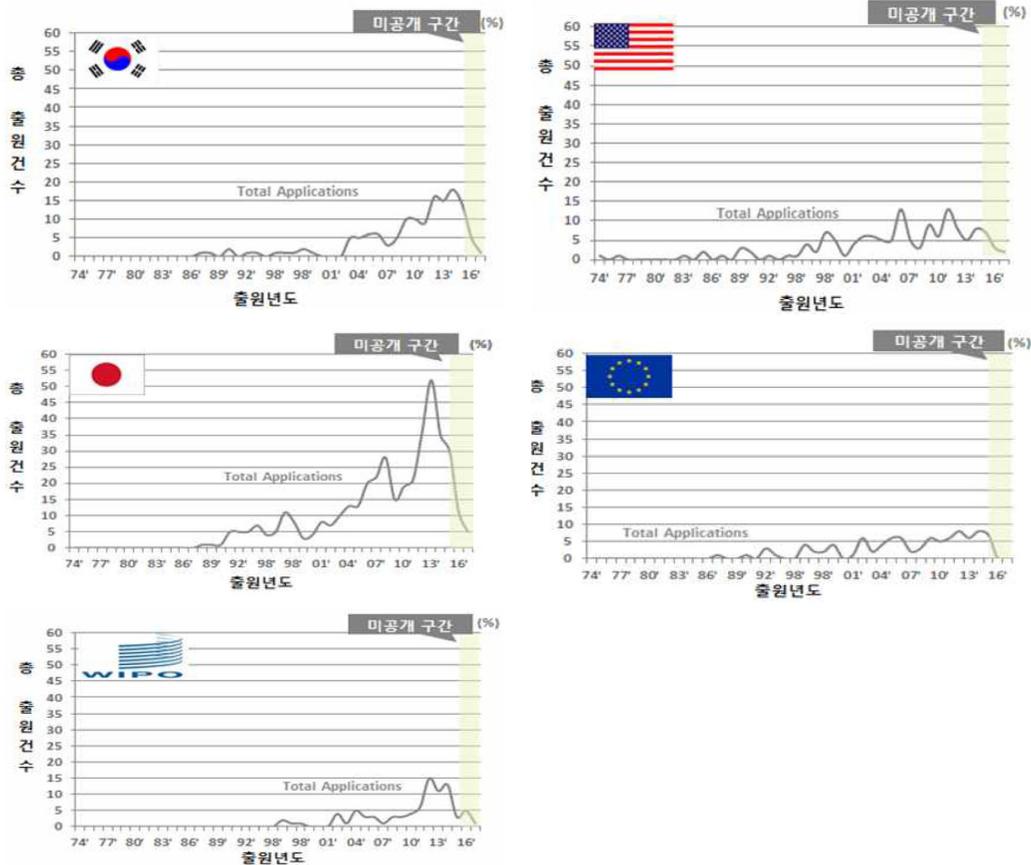


그림 2. 주요 시장국 연도별 특허출원 동향.

94건(10.8%)의 특허가 출원되어, 본 기술은 일본이 가장 많은 특허기술을 점유하고 있는 것으로 나타남.

- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술에서 한국(KIPO)은 140건의 특허가 출원된 것으로 나타나며, 다른 주요 출원국 대비 다소 늦은 2000년대 초반부터 성장세를 나타내고 있으나, 최근 구간까지 지속적인 성장세를 나타내고 있음.
- 그러나 한국 기업보다는 일본 국적의 화학소재 기업에 의해서 한국 방열 접착제 기술 시장이 주도되고 있는 것으로 나타남.
- 한국의 주요 출원인 TOP 4를 살펴보면, 전부 일본 국적의 화학소재 기업으로 다수의 특허가 출원되고 있으며, SHIN-ETSU CHEMICAL 등 해당 기술 선두 해외 기업에 의해서도 특허가 출원됨.
- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술에서 미국(USPTO)은 141건의 특허가 출원된 것으로 나타나며, 1990년대는 후반부터 2000년대 중반까지 성장세를 보였으나, 최근에

표 3. 한국 주요출원인 TOP 4

한국 주요 출원인 Top4	출원건수
SHIN-ETSU CHEMICAL[JP]	16
Dow Corning Toray[JP]	16
SEKISUI CHEMICAL[JP]	12
Nitto Denko[JP]	10

는 성장세가 주춤하고 있는 동향을 나타냄.

- 이러한 동향은 이미 선진 화학소재 기업이 방열 소재 및 접착제 기술의 원천 특허를 확보하고 있기에 시장 진입에 다소 어려움이 있는 것이 주요 원인으로 파악됨.
- 미국의 주요 출원인 TOP 4를 살펴보면, 미국 국적의 3M과 화학소재 일본 선두 기업에 의해 다수의 특허가 출원되고 있음.
- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술에서 일본(JPO)은 가장 많은 405건의 특허가 출원된 것으로 나타나며, 1980년대 후반부터 지속적인 성장세를 나타내고 있으며 전체 출원 동향에 가장 큰 영향을 미치고 있음.

- 일본의 주요 출원인 TOP 4를 살펴보면, SHIN-ETSU CHEMICAL 및 Nitto Denko 등 자국 기업이 기술 시장을 주도하고 있으며, 일부 미국 출원인이 시장에 진입한 것으로 나타남.
- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술에서 유럽(EPO)은 94건의 특허가 출원된 것으로 나타나며, 전체적인 출원 건수가 많지 않으며 뚜렷한 성장세를 나타내고 있지 않음.
- 유럽의 주요 출원인 TOP 4를 살펴보면, Dow Corning Toray 등 일본 주요 출원인이 유럽 기술 시장을 주도하고 있음.
- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술에서 PCT(WIPO)는 85건

의 특허가 출원된 것으로 나타나며, 2010년대 후반 이후 성장세를 나타냈으나 최근에는 성장세를 다소 주춤하고 있음.

- PCT의 주요 출원인 TOP 5를 살펴보면, Dow Corning Toray, SHIN-ETSU CHEMICAL 등 일본 주요 출원인이 기술 시장을 주도하고 있음.
- 주요 출원국의 상위 다출원인 TOP 5를 살펴보면, 대부분의 상위 출원인이 일본기업으로 나타나 일본이 방열 접착제 기술 시장을 주도하고 있는 것으로 파악됨.

3.2 주요 국가별 내외국인 특허출원 현황

- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노

표 4. 미국 주요출원인 TOP 4

미국 주요 출원인 TOP4	출원건수
SHIN-ETSU CHEMICAL[JP]	14
Dow Corning Toray[JP]	12
3M[US]	11
Nitto Denko[JP]	8

표 5. 일본 주요출원인 TOP 4

일본 주요 출원인 TOP4	출원건수
SHIN-ETSU CHEMICAL[JP]	50
MOMENTIVEP PERFORMANCE MATERIALS[US]	33
JSR CORP[JP]	28
Nitto Denko[JP]	27

표 6. 유럽 주요출원인 TOP 4

유럽 주요 출원인 TOP4	출원건수
Dow Corning Toray[JP]	16
SHIN-ETSU CHEMICAL[JP]	12
SEKISUI CHEMICAL[JP]	9
3M[US]	8

표 7. PCT 주요출원인 TOP 5

PCT 주요 출원인 TOP5	출원건수
Dow Corning Toray[JP]	16
3M[US]	9
SHIN-ETSU CHEMICAL[JP]	8
SEKISUI CHEMICAL[JP]	8
Nitto Denko[JP]	8

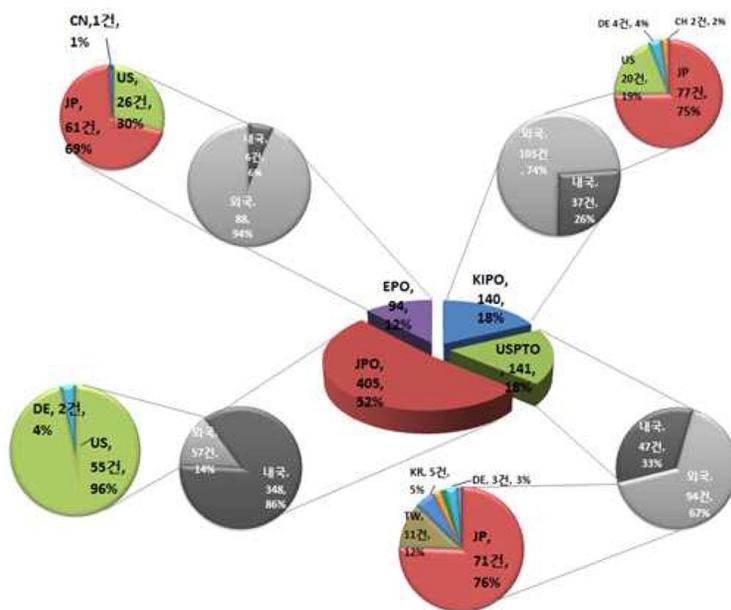


그림 3. 주요 출원국 내외국인 특허출원현황.

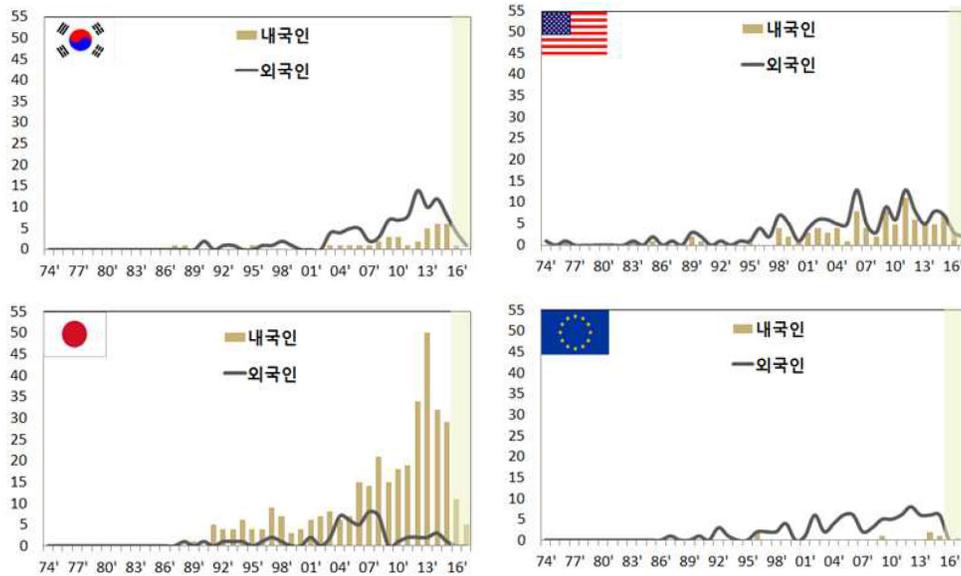


그림 4. 연도별 주요시장국 내외국인 특허출원현황.

세라믹 접착재료 개발 기술에 대한 국가별 출원된 특허는 한국(KIPO) 140건, 미국(USPTO) 141건, 일본(JPO) 405건, 유럽(EPO) 94건이며, 내·외국인의 특허출원 비율 및 현황은 국가별로 상이함.

- 주요 시장국의 국가별/출원인 국적별 특허동향을 살펴보면, 일본이 전체 분석 대상 출원 규모의 52%를 차지하고 있어 특허의 양적으로 해당 기술 분야 시장 우위를 차지하고 있는 것으로 분석되며, 한국 18% 및 미국 18%, 유럽 12%의 순으로 나타남.
- 일본의 경우 내국인 출원의 비율이 외국인 출원의 비율보다 압도적으로 높게 나타나며, 한국, 미국, 유럽의 경우 내국인 출원 비율보다 외국인 출원 비율이 높게 나타남. 따라서 질적 수준이 높은 수출형 특허가 다수 출원된 것으로 파악됨.
- 또한, 외국인에 의한 출원의 경우, 일본 출원인이 압도적으로 많은 출원을 진행한 것으로 나타나 일본이 고방열 접착제 기술 분야 세계 시장을 주도하고 있는 것으로 분석됨.
- 한국(KIPO)의 내·외국인 특허출원 비율 및 현황을 살펴보면, 내국인 26%(37건), 외국인 74%(103건)의 비율이 나타남.
- 타 기술 분야에서 통상적으로 나타나는 한국의 특허출원 경향이 내국인 출원 비율 약 70~75%인 것과 비교하여, 본 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술은 자국 중심의 출원 경향이 매우 약한 것으로 나타남.
- 그러나, 외국인 출원의 경우 2012년 최고 건수 기록 이후 성장세를 주춤하고 있는 반면 내국인 출원은 상대

적인 건수는 적으나 증가세를 나타내고 있어 지속적으로 기술 개발을 위한 시도를 하고 있는 것으로 분석됨.

4. 경쟁자 Landscape

- EV/HEV의 연비향상을 위한 30 W/mK의 고방열 나노 세라믹 접착재료 개발 기술과 관련하여 일본 국적 기업인 SHIN-ETSU CHEMICAL, Dow Corning Toray, Nitto Denko, SEKISUI CHEMICAL, HITACHI CHEMICAL, DIC, TOKUYAMA와 미국 국적 기업인 3M, MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS, DowCorning 등이 최다수의 특허를 보유하고 있음.
- 고방열 나노 세라믹 접착제 기술은 다출원 기준으로 일본이 기술 시장을 주도하고 있는 것으로 파악됨.
- 주요 출원인의 기관특성 비중을 살펴본 결과, 출원인 모두 산업계에 해당해, 해당 기술은 산업계가 연구개발 활동을 주도하고 있는 것으로 판단되며, 상용화를 목적으로 기술이 개발되고 있는 것으로 파악됨.
- 상위 출원인 1~10위가 해당 기술 분야 전체 특허의 57.8%를 차지하고 있어, 상위 출원인 대부분에 해당하는 일본 기업이 해당 기술 시장을 주도하고 있는 것으로 분석됨.
- 특히, 다출원인 1위 일본의 SHIN-ETSU CHEMICAL은 전체 특허의 약 11.5%를 보유하고 있으며, 열전도성 성능 향상을 위한 접착제 제조 기술 중심으로 주요 5개국 모두 곳에 활발한 출원 활동을 하고 있어 수출형 기술로 질이 높은 특허를 다수 보유하고 있는 것으로 판단됨.

표 8. 주요 출원인 Landscape

순위	출원인	출원인 국적	기관 특성	출원건 합계	주요 IP시장국(건수,%)					IP시장국 종합*	주력 기술 분야
					한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO	PCT		
1	SHIN-ETSU CHEMICAL	JP	산	100	16	14	20	12	8	일본	BB.열전도 성능 향상 위한 접착제 제조 기술
2	Dow Corning Toray	JP	산	77	16	12	17	16	16	일본	BB.열전도 성능 향상 위한 접착제 제조 기술
3	Nitto Denko	JP	산	57	10	8	27	4	8	일본	AB.열전도 성능 향상 위한 방열필러 소재 기술
4	SEKISUI CHEMICAL	JP	산	52	12	5	18	9	8	일본	AB.열전도 성능 향상 위한 방열필러 소재 기술
5	3M	US	산	47	8	11	11	8	9	미국, 일본	AB.열전도 성능 향상 위한 방열필러 소재 기술
6	MOMENTIVE PERFORMANC E MATERIALS	JP	산	41	0	6	33	1	1	일본	AB.열전도 성능 향상 위한 방열필러 소재 기술
7	HITACHI CHEMICAL	JP	산	40	3	3	28	1	5	일본	AB.열전도 성능 향상 위한 방열필러 소재 기술
8	Dow Corning	US	산	33	7	7	8	6	5	일본	BB.열전도 성능 향상 위한 접착제 제조 기술
9	DIC	JP	산	29	0	0	27	0	2	일본	AB.열전도 성능 향상 위한 방열필러 소재 기술
10	TOKUYAMA	JP	산	24	3	2	14	2	3	일본	AB.열전도 성능 향상 위한 방열필러 소재 기술

- 한국의 경우 국내 출원인이 상위 출원인에 나타나지 않은 것을 보아 고방열 나노 세라믹 접착 소재 기술 분야를 주도하는 한국 핵심 기업이 등장하지 않은 것으로 분석됨.
- 상위 출원인 대부분인 자국을 중심으로 해외 출원을 활발하게 진행하고 있어 해당 기술 분야의 성격이 세

계적으로 시장성이 높으며, 수출형 기술로서 질이 높은 특허가 다수 출원된 것으로 분석됨.

- 그러나, 6위 스위스의 MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS를 제외한 모든 주요 출원인이 방열 필러 소재 기술과 방열 접착제 제조 기술을 함께 연구개발하고 있는 것으로 나타남.

결론 및 시사점

- 고방열 접착소재의 활용분야의 증대로 고방열 나노 세라믹 접착재료 기술의 성장세가 지속할 것으로 예측되며, 열전도성 및 전자제품으로 사용 시 요구되는 성형성 및 가공성, 신뢰성 등 다양한 기능이 요구되고 있고 전기 자동차 접착제 사용 분야의 확대로 이 분야의 성장세가 지속될 것으로 예측됨.
- 이 분야에서는 일본에 의해 특허 출원 건수가 상위권을 차지하는 등 특허 시장이 주도되고, 해당 기술 분야의 연구 개발이 활발하게 진행되고 있는 것으로 파악됨.
- 따라서, 한국은 이 분야에서 현재 두각을 나타내는 기업은 보이지 않지만, 가장 선도적인 일본에 견줄 수 있는 기술 확보를 위해 보다 적극적인 관심과 연구 투자에 많은 관심을 갖길 기대해 봄.