

고분자 분야 특허동향: 2. 구조기능 고분자 분야 분석

특허청 복합기술심사3팀 김건형

1. 개요

본 원고의 내용은 국가연구개발에서 우리나라의 차세대 전략기술을 선정하기 위한 일환으로 고분자 분야의 연구개발 추이 및 수준을 객관적으로 파악하고 효율적인 국가연구개발 정책수립을 위한 기초자료를 제공하고자, 특허청의 용역사업으로 수행하여 발간한 고분자 분야 특허동향 조사 분석결과보고서의 주요 내용을 발췌한 것입니다. 지난 호의 고분자 분야 특허동향: 1. 주요 국가 기업의 동향 분석에 이어, 이번 호에서는 고분자 분야의 중분류에 해당하는 구조기능 고분자 분야의 세부기술분야별 특허분석 결과에 대하여 주요 내용을 소개합니다.

2. 분석 기준 및 범위

2.1 분석기준

중분류인 구조기능 고분자 분야의 세부기술분야는 **표 1**의 분석대상

기술범위에 기재한 것과 같이 정밀중합 고분자, 생활산업용 고분자, 수송기기용 고분자, 표면기능제어 소재, 신탄소소재 및 고내열 고분자 소재분야의 소분류로 나누어지는데, 그 중 이번 호에서는 정밀중합 고분자 및 표면기능제어 소재분야만을 요약하였다.

3. 분석결과

3.1 정밀중합고분자 분야

3.1.1 검색식과 분석대상 특허

정밀중합고분자 분야의 특허 검색에 사용한 검색식과 국가별 분석 구간 및 분석대상 특허건수를 **표 2**와 **표 3**에 나타내었다.

3.1.2 정밀중합고분자 분야의 특허경쟁력 현황

정밀중합고분자 분야의 국가별 출원 추이를 살펴보면 **(그림 1)** 1998년 이후 일본을 중심으로 특허 출원이 급증하고 있으며, 전반적으로 출원이 증가추세에 있는 것으로 나타났으며, 미국 등록특허의 경우 1998

표 1. 분석대상 기술범위

중분류	소분류	검색개요(기술범위)
구조기능 고분자	정밀중합고분자	정밀중합고분자 기술은 기능성 나노 구조체를 제조하는데 필수적인 기초재료가 되는 공중합체 제조 기술로서 주요 세부기술인 나노구조 정밀중합체와 기능 제어가 정밀중합체 등의 기술로 검색을 실시
	생활산업용 고분자	생활산업용 고분자 기술은 에틸렌과 프로필렌 같은 올레핀을 첨가/중합/반응시키는 고분자 소재 기술로 주요 키워드로는 폴리올레핀과 생활산업용 EP 등으로 검색을 실시
	수송기기용 고분자	수송기기용 고분자 기술은 합성고무와 스티렌부타디엔 수지(SBR) 등의 기술로써 주요 키워드로써 탄성체 고분자, 엘라스토머 고분자 등의 유의어로 검색을 수행
	표면기능제어 소재	표면기능제어 소재 기술은 표면형상제어, 광투과제어, 극성제어, 내마모성 코팅재료 등에 쓰이는 기술로 표면형상제어, 광투과제어, 극성제어, 내마모성 코팅재료 등의 핵심 세분류로 검색을 실시
	신탄소 소재	신탄소소재 기술은 카본나노튜브, 플로렌, DLC(Diamond-like Carbon) 등의 신탄소 소재 기술을 말하며, 카본화이버, 나노카본소재 등의 키워드로 검색을 수행
	고내열 고분자 소재	자동차 등 21세기 첨단 미래 산업 분야의 고성능 구조재료 기술로 세분류인 고내열 필름 소재, 고내열 코팅소재, 고내열 EP 소재 등의 분류로 검색을 수행

표 2. 특허 검색식

특허검색식	
국문	영문
(((((고분자* OR 폴리머* OR 덴드리머* OR 코폴리머*) AND (공중합* OR 광중합* OR 리빙중합* OR 중축합* OR 블록공중합* OR 블록공중합) AND (나노* OR NANO*))).KEY.) OR (((고분자* OR 폴리머* OR 덴드리머* OR 코폴리머*) AND ((형상* OR 입자* OR 기능*) AND (제어* OR 컨트롤* OR 콘트롤*))).KEY.)) AND ((C08*).IPC.))	(((((POLYMER* OR DENDRIMER* OR COPOLYMER*) AND (NANO*) AND (COPOLYMERIZATION* OR POLYCONDENSATION* OR PHOTOPOLYMERIZATION*))).KEY.) OR (((POLYMER* OR DENDRIMER* OR COPOLYMER*) AND ((SHAPE* OR MORPHOLOGY* OR PARTICLE* OR FACULT* OR PARTICULATE* OR FUNCTION*) ADJ10 (CONTROL*))).KEY.)) AND ((C08*).IPC.))

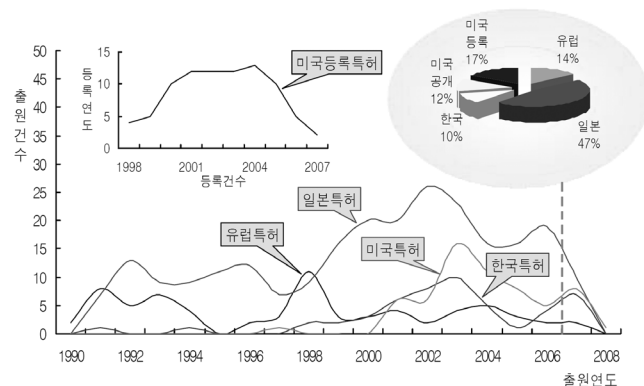
년 이후 출원이 급증하고 있으나, 이후 감소추세에 있는 것으로 조사되었다.

국가별 출원현황에서는 일본이 전체 243건을 출원하여 전체 47%로 매우 높은 점유율을 차지한 것으로 나타났으며, 그 다음으로 미국 공개특허 61건(12%), 등록특허 85건(17%), 유럽 70건(14%), 한국 50건(10%)으로 조사되어, 국내 출원의 경우 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다.

정밀중합고분자 분야의 주요 기업별 특허경쟁력을 미국 내 주요 기

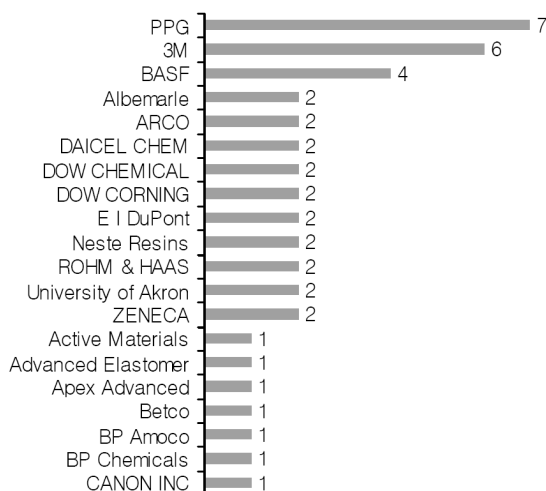
표 3. 국가별 분석구간 및 특허건수

소분류명	자료구분	국가	전체분석 구간	분석대상 특허건수
정밀중합고분자	공개특허 (출원일 기준)	유럽	1990~2008.10(검색일)	70
		일본	1990~2008.10(검색일)	243
		한국	1990~2008.10(검색일)	50
		미국	1990~2008.10(검색일)	61
	등록특허 (등록일 기준)	미국	1990~2008.10(검색일)	85
합계				509



※ 분석대상: 한국, 일본, 유럽 특허: 1990~2007년(출원년도).
미국등록특허: 1998~2007년(등록년도).
미국공개특허: 1990~2007년(출원년도).

그림 1. 정밀중합고분자 분야의 국가별 특허출원 추이.



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 2. 특허등록건수.

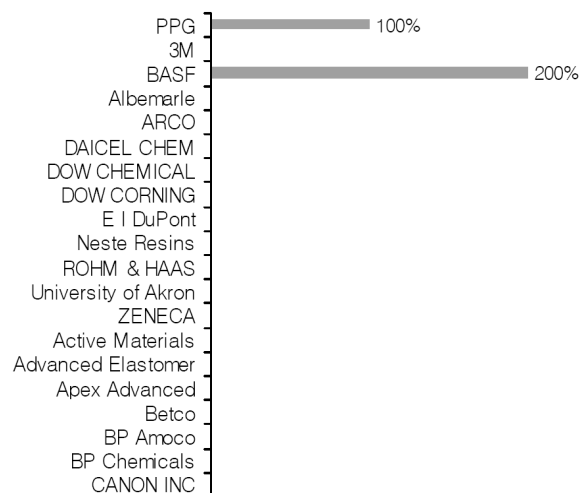
업별 특허등록건수로 살펴보면(그림 2), PPG Industries Inc.가 7건으로 가장 많이 출원하여 등록된 것으로 나타났으며, 그 다음으로 3M Innovative Properties Co.가 6건, BASF AG 4건, Dow Global Technologies Inc.와 ARCO Chemical Technology L.P., Albemarle 등이 각각 2건씩 등록된 것으로 나타났다.

특허출원 증가율을 살펴보면(그림 3), BASF AG가 200%로 특허출원 증가율이 가장 높은 것으로 나타났고, PPG Industries Inc가 100%로 나타났으나 전반적으로 정밀중합고분자 기술의 등록건수가 미미하여, 특허출원 증가율이 매우 저조한 것으로 나타났다.

정밀중합고분자 분야의 미국 내 주요 기업의 평균 피인용 횟수를 살펴보면, Rohm and Haas Company가 평균 16.5건 피인용 되어 기술영향력이 가장 높은 기업으로 추정되며, 그 다음으로 ZENECA가 10건, Dow Chemical CL 8.0건, PPG Industries Inc. 7.6건, 3M Innovative Properties Company 4.2건 등으로 기술영향력이 높은 것으로 조사되었다(그림 4).

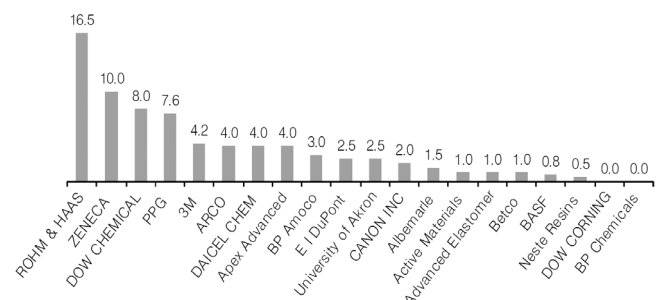
3.1.3 Key-player 및 핵심특허

표 4에 미국에서 등록받은 등록건수 및 피인용 횟수를 토대로 key-player를 선정한 결과 3M Innovative Properties Company(미국)가 특허점유율 8.2%(7건)와 평균 피인용 횟수 6.7로써 해당분야에서 주요 key-player로 나타났으며, 그 다음으로 Active Materials(캐나다) 7.1%(6건), 평균 피인용 횟수 6.0 순으로 조사되었다. Cognis(미



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 3. 특허출원 증가율.



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 4. 평균 피인용 횟수.

국)의 경우는 특허점유율이 1.2%(1건)으로 나타났으나, 평균 피인용 횟수 6.0으로 타 기업에 대해 기술수준이 높은 것으로 나타났다.

표 5에는 연평균 피인용 상위 특허를 표시하였다. ARCO Chemical Technology L.P.(미국)의 등록번호 US6992137호가 연평균 피인용 횟수 5.0으로 가장 높았으며, 다른 특허에 비해 질적 수준이 높은 것으로 조사되었다. 그 다음으로 THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY(미국)의 등록번호 US6376026호 3.8건, ZENECA(영국)의 등록번호 US6197883호 3.3건의 순으로 나타났다.

3.1.4 소결

정밀중합고분자 분야의 특허를 분석한 결과 국가별로 일본이 243건

을 출원하여 가장 연구개발이 활발한 국가로 나타났으며, 한국의 경우 50건을 출원하여 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다. 전반적으로 정밀중합고분자 기술의 경우 출원건수가 미미하고, 최근 출원이 활발한 것으로 나타나 각국별로 연구개발이 진행 중인 것으로 판단된다.

주요 해외 경쟁 업체로는 PPG Industries Inc. 및 3M Innovative Properties Company사 등으로 추후 상기 업체의 특허동향을 분석하여 주기적인 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.

3.2 표면기능제어 소재 분야의 심층분석

3.2.1 검색식과 분석대상 특허

표면기능제어 소재 분야의 특허 검색에 사용한 검색식과 국가별 분석구간 및 분석대상 특허건수를 **표 6**과 **표 7**에 나타내었다.

3.2.2 표면기능제어 소재 분야의 특허경쟁력 현황

표면기능제어 소재 분야의 국가별 출원 추이를 살펴보면(**그림 5**), 1990년 이후 일본의 특허 출원이 급증하여 타 국가에 비해 전반적으로 출원건수가 많은 것으로 나타났고, 미국은 1999년부터 감소하였다가 2000년 이후부터 증가 추세이다. 유럽은 전반적으로 출원 건수가 미미하며, 한국은 2002년 이후부터 증가 추세이지만 출원건수는 미미한 것으로 나타났다.

국가별 출원현황에서는 일본이 전체 497건을 출원하여 전체 44%로 매우 높은 점유율을 차지한 것으로 나타났으며, 그 다음으로 미국 등록특허 256건(22%), 유럽 177건(16%), 미국 공개특허 106건(9%), 한국 104건(9%)으로 조사되어, 국내 출원의 경우 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다.

표면기능제어 소재 분야의 주요 기업별 특허경쟁력을 미국 내 주요 기업별 특허등록 건수로 살펴보면(**그림 6**), BASF가 14건으로 가장 많이 출원하여 등록된 것으로 나타났으며, 그 다음으로 NIPPON SHOKUBAI가 13건, ROHM & HAAS CO.가 10건, 3M이 7건으로 특허가 등록된 것으로 조사되었다.

특허출원 증가율을 살펴보면(**그림 7**), BASF가 19%로 특허출원 증가율이 가장 높은 것으로 나타났고, NIPPON SHOKUBAI가 15%로

표 4. 정밀중합 고분자 분야의 Key-Player

순위	출원인	특허점유율 (건수)	평균 피인용 횟수
1	3M Innovative Properties Company(미국)	8.2%(7)	6.7
2	Active Materials(캐나다)	7.1%(6)	6.0
3	ADVANCED ELASTOMER SYSTEMS(미국)	4.7%(4)	1.0
4	Albemarle(미국)	2.4%(2)	19.0
5	Apex Advanced Technologies(미국)	2.4%(2)	7.0
6	ARCO Chemical Technologies L.P.(미국)	2.4%(2)	5.0
7	BASF(독일)	2.4%(2)	4.0
8	Betco(미국)	2.4%(2)	3.0
9	BP Amoco(미국)	2.4%(2)	1.0
10	BP Chemicals(영국)	2.4%(2)	-
11	CANON INC(일본)	2.4%(2)	-
12	Centro de Investigación en Química Aplicada(멕시코)	2.4%(2)	-
13	Ciba Specialty Chemicals(미국)	2.4%(2)	-
14	Cognis(미국)	1.2%(1)	6.0
15	Cordant Technologies(미국)	1.2%(1)	5.0
16	CSP Technologies(미국)	1.2%(1)	4.0
17	DAICEL CHEM(일본)	1.2%(1)	4.0
18	DAINIPPON INK & CHEM INC(일본)	1.2%(1)	3.0
19	DOW CHEMICAL COMPANY(미국)	1.2%(1)	3.0
20	DOW CORNING(미국)	1.2%(1)	3.0

표 5. 연평균 피인용 상위 특허

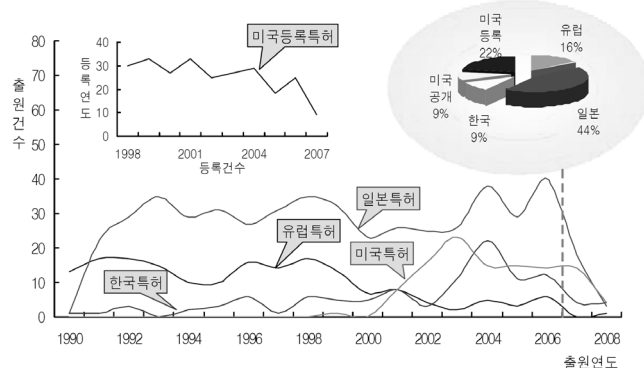
순위	특허번호	제목	출원인	등록 년도	연평균 피인용도
1	US6992137	Alternating copolymers of isobutylene type monomers	ARCO Chemical Technology L.P.(미국)	2006	5.0
2	US6376026	Method of coating with powders comprising macrocyclic oligomers	THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY(미국)	2002	3.8
3	US6197883	Thermosetting coating compositions containing flow modifiers prepared by controlled radical polymerization	ZENECA(영국)	2001	3.3
4	US6187836	Compositions featuring cationically active and free radically active functional groups, and methods for polymerizing such compositions	EI DuPont de Nemours & Co(미국)	2001	2.7
5	US6686432	Alternating copolymers of isobutylene type monomers	Egenolf, Steven P.(미국)	2004	2.3
6	US6787597	Waterborne film-forming compositions containing alternating copolymers of isobutylene type monomers	H. B. Fuller Company(미국)	2004	1.7
7	US6569969	Control agents for living-type free radical polymerization, methods of polymerizing and polymers with same	MONTELL NORTH AMERICA(미국)	2003	1.3
8	US6174471	Open-cell foam and method of making	BP Amoco(미국)	2001	1.2
9	US6294606	Nonionic surfactant-free emulsion polymerization process	ARCO Chemical Technology L.P.(미국)	2001	1.0

표 6. 특허 검색식

특허검색식	
국문	영문
((((폴리머* OR 고분자*) AND ((표면*) AND (형상제어* OR 형상 제어* OR 방오* OR 광투과* OR 굴절* OR 반사방지* OR 반사 방지* OR 극성* OR 초친수* OR 초발수* OR 대전 방지* OR 대전 방지* OR 제전* OR (경도* ADJ3 코팅*) OR (내마모* ADJ3 코팅*))))).KEY.).KEY.) AND ((C08*).IPCM.)	(((((SURFACE* AND POLYMER*) AND (((((CONTROLLED ADJ1 SHAP*) OR 'CONTROLLING THE SHAPE' OR 'SHAPE CONTROL') AND (RESOLUTION*)) OR ((LIGHT TRANSMITTING* OR (LIGHT ADJ1 TRANSMIT*) OR 'LIGHT-TRANSMISSION' OR (OPTICAL ADJ1 TRANSMIT*) OR (LIGHT ADJ1 PERMEABILIT*) OR (LIGHT ADJ1 PENETRAT*)) AND COATING*) OR (POLAR* OR HYDROPHILIC* OR HYDROPHOBIC* OR 'SUPER WATERREPELLENT') OR (((ABRASION ADJ1 RESISTANC*) OR 'IMPROVING ABRASION' OR CONSUME RESISTING* OR (WEAR ADJ1 RESISTANT*)) AND (COATING*)))).KEY.) AND ((C08*).IPCM.)

표 7. 국가별 분석구간 및 특허건수

소분류명	자료구분	국가	전체분석 구간	분석대상 특허건수
표면기능제어 소재	공개특허 (출원일 기준)	유럽	1990~2008.10(검색일)	177
		일본	1990~2008.10(검색일)	497
		한국	1990~2008.10(검색일)	104
		미국	1990~2008.10(검색일)	106
	등록특허 (등록일 기준)	미국	1990~2008.10(검색일)	256
		합계		1,140



※ 분석대상: 한국, 일본, 유럽 특허: 1990~2007년(출원년도).
미국등록특허: 1998~2007년(등록년도).
미국공개특허: 1990~2007년(출원년도).

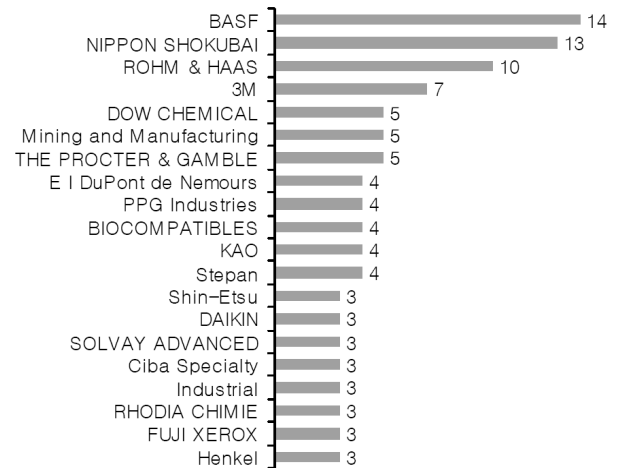
그림 5. 표면기능제어 소재의 국가별 특허출원 추이.

그 뒤를 이었다. DOW CHEMICAL COMPANY가 -21%, 3M이 -42% 감소하는 등 전반적으로 표면기능제어 소재 분야의 등록건수가 미미하여, 특허출원 증가율이 매우 저조한 것으로 나타났다.

표면기능제어 소재 기술의 미국 내 주요 기업의 평균 피인용 횟수를 살펴보면, THE PROCTER & GAMBLE COMPANY가 평균 23.6건 피인용되어 기술영향력이 가장 높은 기업으로 추정되며, 그 다음으로 PPG Industries가 12.8건, Ciba Specialty Chemicals 12.7건, Minnesota Mining and Manufacturing Company가 12.4건 등으로 기술영향력이 높은 것으로 조사되었다. THE PROCTER & GAMBLE COMPANY와 타기업간의 피인용 횟수의 차이가 매우 크며 질적 수준의 차가 큰 것으로 추정된다(그림 8).

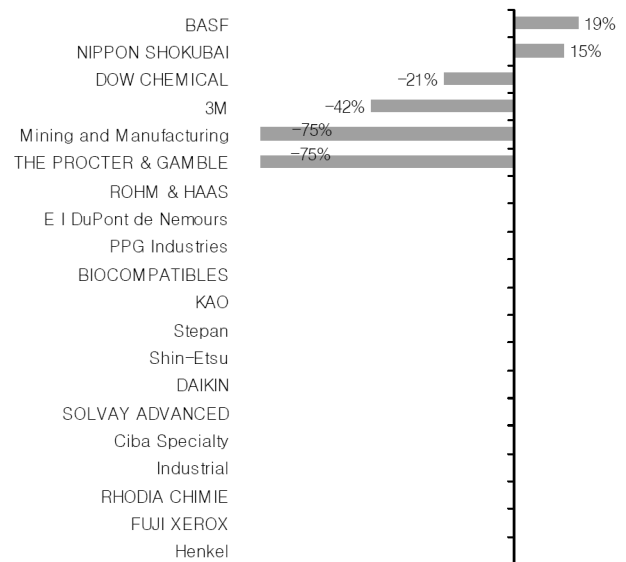
3.2.3 Key-player 및 핵심특허

표 8에 미국에서 등록받은 등록건수 및 피인용 횟수를 토대로 key-



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

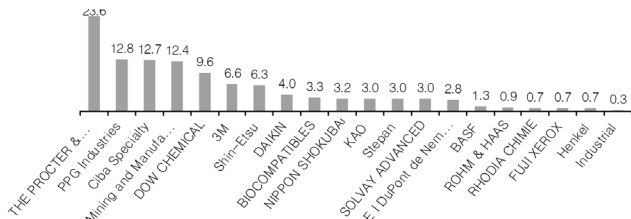
그림 6. 특허등록건수.



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 7. 특허출원 증가율.

player를 선정한 결과 BASF(독일)가 특허점유율 7.3%(13건)와 평균 피인용 횟수 4.3으로 해당분야에서 주요 key-player로 나타났으며, 그 다음으로 NIPPON SHOKUBAI(일본)가 4.5%(8건), 평균 피인용



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 8. 평균 피인용 횟수.

표 8. 표면기능제어 소재의 Key-Player

순위	출원인	특허점유율 (건수)	평균 피인용 횟수
1	BASF(독일)	7.3%(13)	4.3
2	NIPPON SHOKUBAI(일본)	4.5%(8)	2.3
3	ROHM & HAAS CO(미국)	4.5%(8)	1.0
4	3M Innovative Properties Company(미국)	2.8%(5)	3.8
5	SEIKO EPSON(일본)	2.3%(4)	1.0
6	Stepan Company(미국)	2.3%(4)	5.0
7	BIOCOMPATIBLES(영국)	1.7%(3)	-
8	Ciba Specialty Chemicals(미국)	1.7%(3)	38.0
9	E I DuPont de Nemours & Co(미국)	1.7%(3)	2.5
10	FUJI XEROX(일본)	1.7%(3)	1.0
11	Avalon Instruments(영국)	1.7%(3)	-
12	PoroGen(미국)	1.7%(3)	3.5
13	MIT/Mass Inst of Technology(미국)	1.7%(3)	5.3
14	SOLVAY ADVANCED POLYMERS(미국)	1.7%(3)	4.5
15	Bausch & Lomb Inc(미국)	1.1%(2)	-
16	BRIDGESTONE(일본)	1.1%(2)	-
17	University of Chicago(미국)	1.1%(2)	-
18	Corium International(미국)	1.1%(2)	-
19	Daicel Huls Ltd.(일본)	1.1%(2)	3.0
20	DAIKIN(일본)	1.1%(2)	3.0

※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

표 9. 연평균 피인용 상위 특허

순위	특허번호	제목	출원인	등록 년도	연평균 피인용도
1	US6620857	Process for curing a polymerizable composition	Minnesota Mining and Manufacturing Company(미국)	2003	9.5
2	US6235829	Modification of chargeable pigment particles	Minnesota Mining and Manufacturing Company(미국)	2001	3.5
3	US6790896	Composite materials with improved phyllosilicate dispersion	Conrad, David W.(미국)	2004	3.3
4	US649683	Solid matrices for surface-enhanced raman spectroscopy	IDEMITSU PETROCHEM(일본)	2003	3.0
5	US6476169	Methods of reducing subterranean formation water permeability	KANSAI PAINT(일본)	2002	2.4
6	US6207749	Comb copolymers for regulating cell-surface interactions	DOW CHEMICAL COMPANY(미국)	2001	2.2
7	US6822035	Process for the preparation of organoclays	THE PROCTER & GAMBLE COMPANY(미국)	2004	2.0
8	US6767928	Mineralization and biological modification of biomaterial	TOKUYAMA(일본)	2004	1.7

횟수 2.3 순으로 조사되었다.

Ciba Specialty Chemicals(미국)의 경우는 특허점유율이 1.7%(3건)로 나타났으나, 평균 피인용 횟수 38.0으로 타 기업에 대해 기술수준이 높은 것으로 나타났다.

표 9에는 연평균 피인용 상위 특허를 표시하였다. Minnesota Mining and Manufacturing Company(미국)의 등록번호 US6620857호와 US6235829호가 각각 연평균 피인용 횟수가 9.5, 3.5로 가장 높았으며, 다른 특허에 비해 질적 수준이 높은 것으로 조사되었으며 그 다음으로 Conrad, David W.(미국)의 등록번호 US6790896이 3.3건의 순으로 나타났다.

3.2.4 소결

표면기능제어 소재 분야의 특허를 분석한 결과 국가별로 일본이 497건을 출원하여 가장 연구개발이 활발한 국가로 나타났으며, 한국의 경우 104건을 출원하여 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다. 피인용 점유율을 통한 기술 영향력을 살펴보면, 미국이 66.6%로 가장 높은 것으로 나타났고, 다음으로 일본 14.7%, 독일 11.3% 등의 순으로 나타났다.

주요 해외의 주요 출원인은 BASF, NIPPON SHOKUBAI, ROHM & HAAS CO.사 등으로 추후 상기 업체에 대한 주기적인 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.

※ 본 원고의 내용은 특허청의 용역사업으로 수행한 고분자 분야 특허동향조사 보고서의 주요 내용을 발췌한 것으로, e-특허나라(www.patentmap.or.kr)에 접속하시면 전문을 보실 수 있음을 알려드립니다.