

고분자 분야 특허동향: 5. 환경기능 고분자 분야 분석

특허청 복합기술심사3팀 김건형

1. 개요

본 원고의 내용은 국가연구개발에서 우리나라의 차세대 전략기술을 선정하기 위하여 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: 4. 에너지변환/저장기능 고분자분야 분석에 이어, 이번 호에서는 고분자 분야의 중분류에 해당하는 환경기능 고분자 분야의 세부기술분야별 특허분석 결과에 대하여 주요 내용을 소개합니다.

2. 분석 기준 및 범위

2.1 분석기준

중분류인 환경기능 고분자 분야의 세부기술분야는 분해성(친환경) 소재, 차단성 소재 및 분리기능 소재의 소분류로 나누어지는데, 그 중

이번 호에서는 **표 1**의 분석대상 기술범위에 기재한 것과 같이 차단성 소재와 분리기능 소재분야만을 요약하였습니다.

3. 분석결과

3.1 차단성 소재 분야

3.1.1 검색식과 분석대상 특허

차단성 소재 분야의 특허 검색에 사용한 검색식과 국가별 분석구간 및 분석대상 특허건수를 **표 2**와 **표 3**에 나타내었다.

3.1.2 차단성 소재 분야의 특허경쟁력 현황

차단성 소재 기술 분야의 국가별 출원 추이를 살펴보면, 일본의 경우 1998년부터 2003년까지 출원이 집중된 것으로 나타났으며 미국은 최근 높은 증가를 보인 것으로 조사되었다. 유럽의 경우 1990년대 중반 출원건수가 다소 증가한 것으로 나타났으며, 한국은 1998년 이후 다소 증가하는 경향을 보이고 있으나 이후 다시 감소한 것으로 조사되었다(**그림 1**).

국가별 출원현황에서는 일본이 전체 480건을 출원하여 전체 38%

표 1. 분석대상 기술범위

중분류	소분류	검색개요 (기술범위)
환경기능 고분자소재	차단성 소재	차단성 소재 기술은 두께가 매우 얇은 비섬유형 평판상의 플라스틱 성형물 등을 가르키며, 고차단 필름소재, 고차단용기 소재 등의 핵심 세분류를 중심으로 검색수행
	분리기능 소재	분리기능 소재 기술은 어떤 특수한 성분만 선택적으로 투과시키는 성질을 가지는 고분자를 말하며, 핵심 소분류로는 가스 분리막 소재, 해수분리, 수처리용 분리소재, 수처리용 분리공정, 특수분리기능 소재 등의 분류를 중심으로 검색수행

표 2. 특허 검색식

특허검색식	
국문	영문
((((차단* OR 배리어*) AND (필름* OR 필름* OR 시트* OR 쉬트*))).TI.) AND ((C08*).IPC.)	(((((BARRIER* OR BLOCK* OR SHIELD* OR CUTOFF* OR (CUT ADJ1 OFF))) AND (FILM* OR SHEET*))).KEY.) AND ((POLYMER*).KEY.)) AND ((C08*).IPCM.)

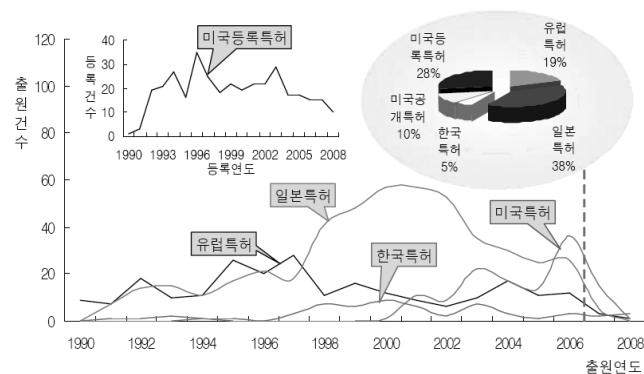
표 3. 국가별 분석구간 및 특허건수

소분류명	자료구분	국가	전체분석 구간	분석대상 특허건수
차단성 소재 기술	공개특허(출원일 기준)	유럽	1990~2008.10(검색일)	237
		일본	1990~2008.10(검색일)	480
		한국	1990~2008.10(검색일)	58
		미국	1990~2008.10(검색일)	127
	등록특허(등록일 기준)	미국	1998~2008.10(검색일)	353
합계				1,255

로 높은 점유율을 차지한 것으로 나타났으며, 그 다음으로 미국등록 특허 353건(28%), 유럽 237건(19%), 미국공개특허 127건(10%), 한국 58건(5%)으로 조사되어, 국내 출원의 경우 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다.

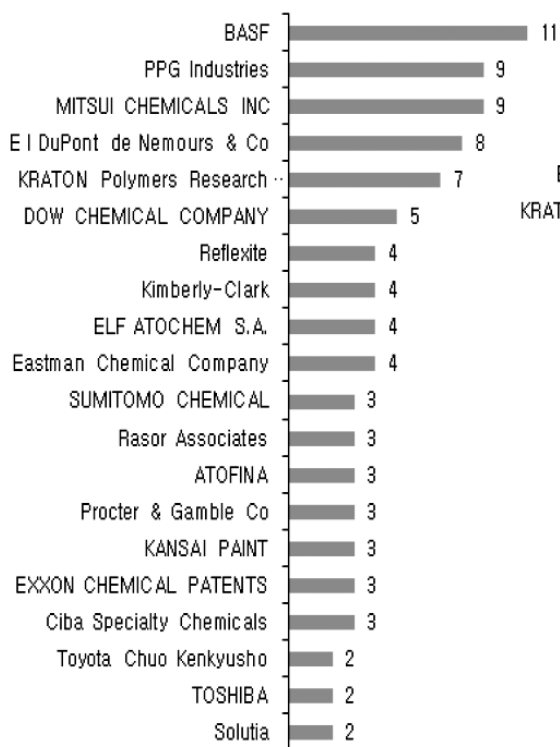
차단성 소재 기술의 주요 기업별 특허경쟁력을 보기 위해 1998년부터 2007년까지 미국 등록특허를 대상으로 분석한 결과(그림 2), 특허 등록건수에서는 BASF사가 11건으로 가장 많이 출원하여 등록된 것으로 나타났으며, 그 다음으로 PPG Industries사가 9건, MITSUI CHEMICALS사 9건, E I DuPont de Nemours사 9건의 특허가 등록된 것으로 나타났다.

특허출원 증가율을 살펴보면, BASF사는 18.9%의 특허출원 증가율을 보였으며, KRATON Polymers Research사가 73.2%의 특허



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

그림 1. 차단성소재 분야의 국가별 특허출원 동향.



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

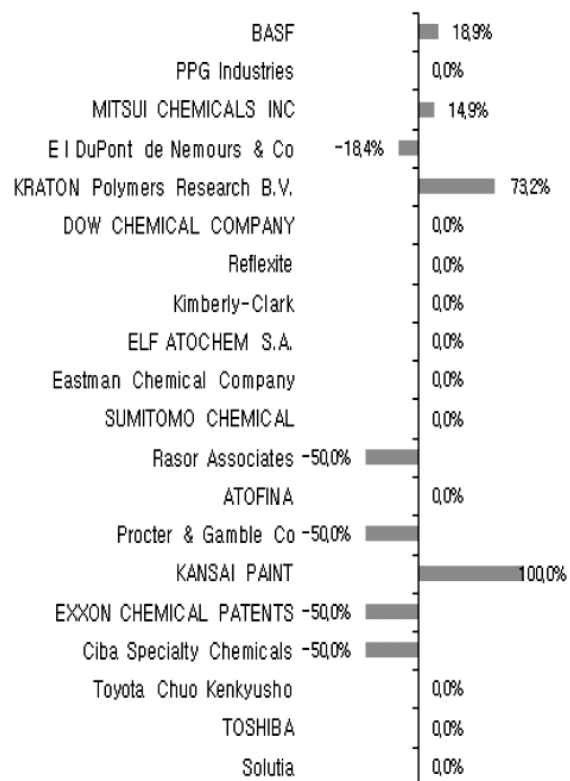
그림 2. 특허등록건수.

출원 증가율을 보인 것으로 조사되었다(그림 3).

차단성 소재 기술의 미국 내 주요 기업의 평균 피인용 횟수를 살펴보면, Sigma Laboratories사가 평균 35건 피인용 되어 기술영향력이 가장 높은 기업으로 추정되며, 그 다음으로 Herberts 31건, Grand Polymer 22건, NOF 22건 등으로 기술영향력이 높은 것으로 조사되었다. 다만, 평균 피인용 횟수 상위 업체로 조사된 기업들의 대부분이 1건의 등록특허를 보유하는 것으로 조사되어 실제 기술영향력을 평가하기에는 무리가 있을 것으로 판단된다(그림 4).

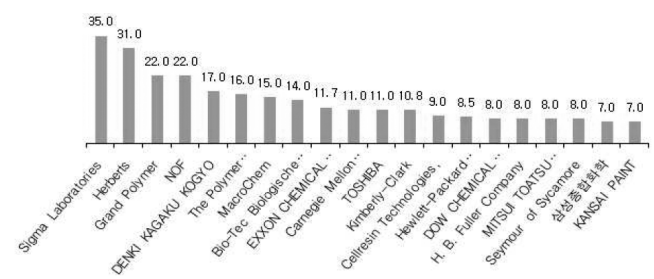
3.1.3 Key-Player 및 핵심특허

표 4는 1998년부터 2008년까지 미국등록특허를 대상으로 미국에서 등록받은 등록점유율 및 피인용 횟수를 분석하여 Key-Player를 나타낸 것으로, BASF(독일)사가 특허등록점유율 5.6%(11건), 평균 피인용 횟수 4.5로서 해당분야에서 주요 Key-Player로 나타났으며, 그외 PPG Industries(미국)와 MITSUI CHEMICALS INC



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 3. 특허출원 증가율.



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 4. 평균 피인용 횟수.

(일본)이 주요 Key-Player로 조사되었다. EXXON CHEMICAL PATENTS(미국)사의 경우는 특허등록건수는 3건으로 나타났으나, 평균 피인용 횟수 11.7로 타 기업에 대해 기술수준이 높은 것으로 조사되었다.

표 5는 1998년부터 2007년까지 미국등록특허를 대상으로 연평균 피인용 상위특허를 분석한 것으로, Sigma Laboratories(미국)사의 등록번호 US6214422호가 연평균 피인용 횟수가 5.8로 가장 높았으며, 다른 특허에 비해 질적 수준이 높은 것으로 조사되었다. 그 다음으로 Herberts(독일)사의 등록번호 US6114489호 4.4건, Kimberly-Clark(미국)사의 등록번호 US6072005호 4.0건 순으로 높은 연평균 피인용도를 보이고 있다.

3.1.4 소결

차단성 소재 기술의 특허를 분석한 결과 국가별로 일본이 480건을 출원하여 가장 연구개발이 활발한 국가로 나타났으며, 한국의 경우 58

표 4. 차단성 소재 분야의 Key-Player

순위	출원인	특허점유율 (건수)	평균 피인용 횟수
1	BASF(DE)	5.6%(11)	4.5
2	PPG Industries(US)	4.6%(9)	3.1
3	MITSUI CHEMICALS INC(JP)	4.6%(9)	6.0
4	E I DuPont de Nemours & Co(US)	4.1%(8)	0.9
5	KRATON Polymers Research B.V.(US)	3.6%(7)	0.7
6	DOW CHEMICAL COMPANY(US)	2.6%(5)	8.0
7	Reflexite(US)	2%(4)	4.0
8	Kimberly-Clark(US)	2%(4)	10.8
9	ELF ATOCHEM S.A.(FR)	2%(4)	4.0
10	Eastman Chemical Company(US)	2%(4)	4.5
11	SUMITOMO CHEMICAL(JP)	1.5%(3)	1.0
12	Rasor Associates(US)	1.5%(3)	3.7
13	ATOFINA(BE)	1.5%(3)	1.0
14	Procter & Gamble Co(US)	1.5%(3)	4.0
15	KANSAI PAINT(JP)	1.5%(3)	7.0
16	EXXON CHEMICAL PATENTS(US)	1.5%(3)	11.7
17	Ciba Specialty Chemicals(US)	1.5%(3)	4.0
18	Toyota Chuo Kenkyusho(JP)	1%(2)	3.0
19	TOSHIBA(JP)	1%(2)	11.0
20	Solutia(AT)	1%(2)	0.5

표 5. 연평균 피인용 상위 특허

순위	특허번호	제목	출원인	등록 년도	연평균 피인용도	피인용 건수
1	US6214422	Method of forming a hybrid polymer film	Sigma Laboratories(US)	2001	5.8	35
2	US6114489	Reactive hyperbranched polymers for powder coatings	Herberts(DE)	2000	4.4	31
3	US6072005	Breathable films and process for producing them	Kimberly-Clark(US)	2000	4.0	28
4	US6284857	Propylene polymer, propylene block copolymer, process for preparing said polymer and said block copolymer, and propylene polymer composition	MITSUI CHEMICALS INC(JP)	2001	3.8	23
5	US6565763	Method for manufacturing porous structure and method for forming pattern	TOSHIBA(JP)	2003	5.5	22
6	US6306973	Polypropylene block-copolymer resin and process for producing it	Grand Polymer(JP)	2001	3.7	22
7	US5747594	Polyolefin compositions exhibiting heat resistivity, low hexane-extractives and controlled modulus	DOW CHEMICAL COMPANY(US)	1998	2.4	22
8	US6274678	Propylene polymer, propylene block copolymer, process for preparing said polymer and said block	MITSUI CHEMICALS INC(JP)	2001	3.7	22

건을 출원하여 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다. 주요 해외 주요 출원인은 BASF(DE), PPG Industries(US), MITSUI CHEMICALS INC(JP), E I DuPont de Nemours & Co(US), KRATON Polymers Research B.V.(US), DOW CHEMICAL COMPANY(US)사 등으로 추후 상기 업체에 대한 주기적인 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.

3.2 분리기능 소재 분야의 심층분석

3.2.1 검색식과 분석대상 특허

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

3.2.2 분리기능 소재 분야의 특허경쟁력 현황

분리기능 소재 기술 분야의 국가별 출원 추이를 살펴보면, 전체적으로 1990년 이후 1990년대 후반까지 출원건수의 증가를 보인 후 일정건수가 지속적으로 출원되고 있는 것으로 조사되었다. 한국의 경우 최근 높은 출원증가율을 보인 것으로 조사되어, 관련 분야에 대한 특허출원이 활발한 것으로 나타났다.

국가별 출원현황에서는 일본이 전체 260건을 출원하여 전체 26%로 높은 점유율을 차지한 것으로 나타났으며, 그 다음으로 유럽 242

표 6. 특허 검색식

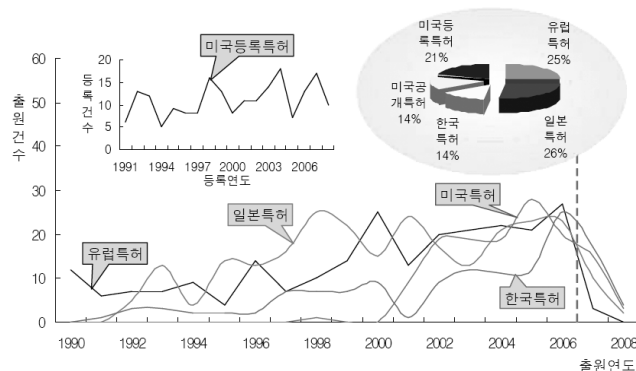
특허검색식	
국문	영문
(((분리막* OR 멤브레인* OR 멤브레인* OR 여과막* OR 펠터*))).TI.) AND ((C08*).IPCM.)	(((MEMBRANE*))).TI.) AND ((C08*).IPCM.)

표 7. 국가별 분석구간 및 특허건수

소분류명	자료구분	국가	전체분석 구간	분석대상 특허건수
분리기능 소재	공개특허 (출원일 기준)	유럽	1990~2008.10(검색일)	242
		일본	1990~2008.10(검색일)	260
		한국	1990~2008.10(검색일)	134
		미국	1990~2008.10(검색일)	133
	등록특허 (등록일 기준)	미국	1998~2008.10(검색일)	199
합계				968

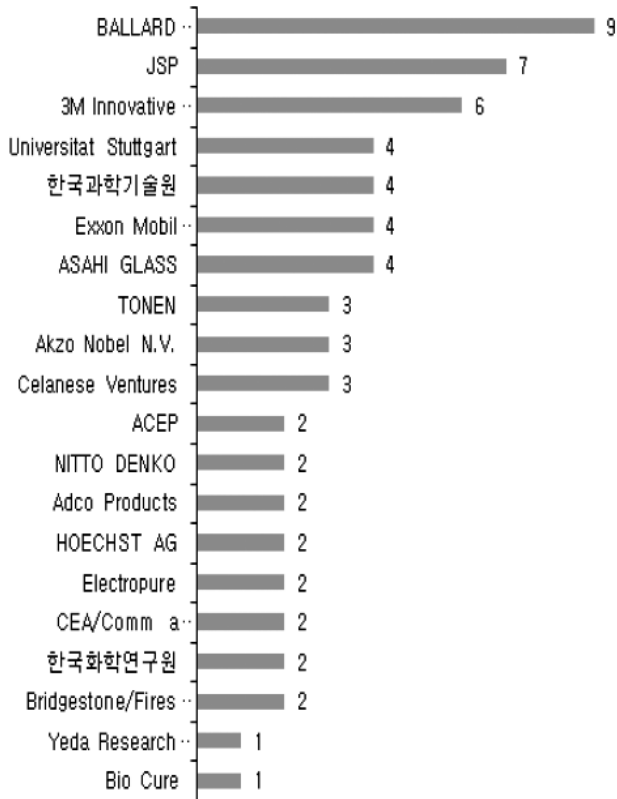
건(25%), 미국등록특허 199건(21%), 한국 134건(14%), 미국공개특허 133건(14%)으로 조사되었다.

분리기능소재 기술의 주요 기업별 특허경쟁력을 보기 위해 1998년부터 2007년까지 미국등록특허를 대상으로 분석한 결과, 특허등록건수에서는 BALLARD POWER SYSTEMS사가 9건으로 가장 많이 출원하여 등록된 것으로 나타났으며, 그 다음으로 JSP사가 7건, 3M Innovative Properties사 6건, Universitat Stuttgart사 4건의 특허가 등록된 것으로 나타났으며, 한국에서는 한국화학연구원의 2건의 특허가 등록된 것으로 조사되었다(그림 6).



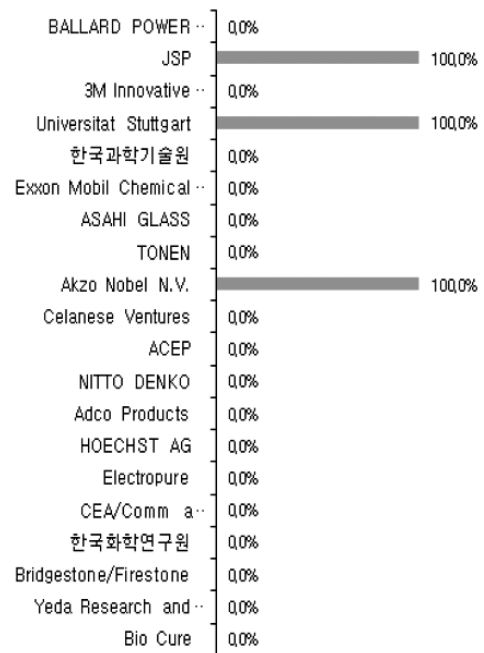
※ 분석대상: 한국, 일본, 유럽 특허: 1990~2007년(출원년도).
미국등록특허: 1998~2007년(등록년도).
미국공개특허: 1990~2007년(출원년도).

그림 5. 분리기능 소재의 국가별 특허출원 동향.



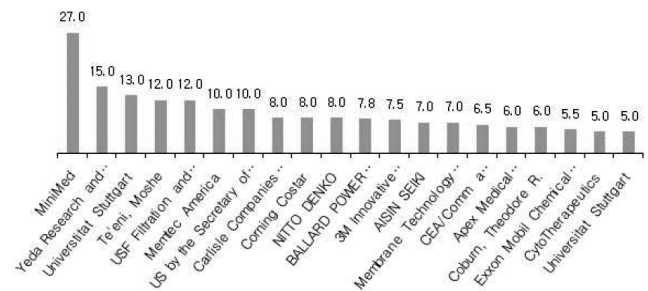
※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 6. 특허등록건수.



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 7. 특허출원 증가율.



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 8. 평균 피인용 횟수.

표 8. 분리기능 소재 분야의 Key-Player

순위	출원인	특허점유율 (건수)	평균 피인용 횟수
1	BALLARD POWER SYSTEMS(CA)	7%(9)	7.8
2	JSP(JP)	5.5%(7)	1.3
3	3M Innovative Properties Company(US)	4.7%(6)	7.5
4	Universitat Stuttgart(DE)	3.1%(4)	5.0
5	한국과학기술원(KR)	3.1%(4)	2.0
6	Exxon Mobil Chemical Patents(US)	3.1%(4)	5.5
7	ASAHI GLASS(JP)	3.1%(4)	1.3
8	TONEN(JP)	2.3%(3)	4.3
9	Akzo Nobel N.V.(NL)	2.3%(3)	4.0
10	Celanese Ventures(DE)	2.3%(3)	2.7
11	ACEP(CA)	1.6%(2)	0.0
12	NITTO DENKO(JP)	1.6%(2)	8.0
13	Adco Products(US)	1.6%(2)	2.0
14	HOECHST AG(DE)	1.6%(2)	2.0
15	Electropure (US)	1.6%(2)	0.0
16	CEA/Comm a L (FR)	1.6%(2)	6.5
17	한국화학연구원(KR)	1.6%(2)	1.0
18	Bridgestone/Firestone(US)	1.6%(2)	4.5
19	Yeda Research and Development Company Ltd.(IL)	0.8%(1)	15.0
20	Bio Cure(US)	0.8%(1)	3.0

※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

표 9. 연평균 피인용 상위 특허

순위	특허번호	제목	출원인	등록 년도	연평균 피인용도	피인용 건수
1	US5777060	Silicon-containing biocompatible membranes	Minimed(US)	1998	3.0	27
2	US5834523	Substituted α , β , β -trifluorostyrene-based composite membranes	BALLARD POWER SYSTEMS(CA)	1998	2.8	25
3	US6090895	Crosslinked ion conductive membranes	3M Innovative Properties Company(US)	2000	3.4	24
4	US6750284	Thermoplastic filled membranes of propylene copolymers	Exxon Mobil Chemical Patents(US)	2004	6.7	20
5	US5773480	Trifluorostyrene and substituted trifluorostyrene copolymeric compositions and ion-exchange membranes formed therefrom	BALLARD POWER SYSTEMS(CA)	1998	2.1	19
6	US6423784	Acid functional fluoropolymer membranes and method of manufacture	3M Innovative Properties Company(US)	2002	3.2	16
7	US5714521	Ion exchange membranes	Yeda Research and Development Company	1998	1.7	15

특허출원 증가율을 살펴보면(그림 7), JSP사와 Universitat Stuttgart사, Akzo Nobel사가 높은 증가율은 보인 것으로 조사되었다.

분리기능 소재 기술의 미국 내 주요 기업의 평균 피인용 횟수를 살펴보면, MiniMed사가 평균 27건 피인용되어 기술영향력이 가장 높은 기업으로 추정되며, 그 다음으로 Yeda Research and Development Company 15건, Universitat Stuttgart 13건, Te'eni, Moshe 12건 등으로 기술영향력이 높은 것으로 조사되었다. 다만, 평균 피인용 횟수 상위 업체로 조사된 기업들의 대부분이 1건의 등록특허를 보유하는 것으로 조사되어 실제 기술영향력을 평가하기에는 무리가 있을 것으로 판단된다(그림 8).

3.2.3 Key-Player 및 핵심특허

1998년부터 2008년까지 미국등록특허를 대상으로 미국에서 등록받은 등록점유율 및 피인용 횟수를 분석하여 Key-Player를 선정한 결과 BALLARD POWER SYSTEMS(캐나다)사가 특허등록점유율 7%(9건), 평균 피인용 횟수 7.8로써 해당분야에서 주요 Key-Player로 나타났으며, 그 외 JSP(일본)과 3M Innovative Properties Company(미국)이 주요 Key-Player로 조사되었다. Yeda Research and Development Company Ltd.(이스라엘)의 경우는 특허등록건은 1건으로 나타났으나, 평균 피인용 횟수 15.0으로 타 기업에 대해 기술수준이 높은 것으로 조사되었다(표 8).

표 9에는 1998년부터 2007년까지 미국등록특허를 대상으로 연평균 피인용 상위특허를 분석하여 연평균 피인용 상위 특허를 표시하였다. MiniMed(미국)사의 등록번호 US5777060호가 연평균 피인용 횟수가 3.0으로 가장 높았으며, 다른 특허에 비해 질적 수준이 높은 것으로 조사되었다. 그 다음으로 BALLARD POWER SYSTEMS(캐나다)사의 등록번호 US5834523호 2.8건, 3M Innovative Properties Company(미국)사의 등록번호 US6090895호 3.4건 순으로 높은 연평균 피인용도를 보이고 있다.

3.2.4 소결

분리기능 소재 기술의 특허를 분석한 결과 국가별로 일본이 260건을 출원하여 가장 연구개발이 활발한 국가로 나타났으며, 한국의 경우 134건을 출원하여 타 고분자 기술에 비해 출원활동이 활발한 것으로 조사되었다. 주요 해외 주요 출원인은 BALLARD POWER SYSTEMS(CA), JSP(JP), 3M Innovative Properties Company(US), Universitat Stuttgart(DE)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.