

고분자 분야 특허동향: 4. 에너지변환/저장기능 고분자 분야 분석

특허청 복합기술심사3팀 김건형

1. 개요

본 원고의 내용은 국가연구개발에서 우리나라의 차세대 전략기술을 선정하기 위한 하나로 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: 3. 전자전기기능 고분자분야 분석에 이어, 이번 호에서는 고분자 분야의 중분류에 해당하는 에너지변환/저장기능 고분자 분야의 세부기술분야별 특허분석 결과에 대하여 주요 내용을 소개합니다.

2. 분석 기준 및 범위

2.1 분석기준

중분류인 에너지변환/저장기능 고분자 분야의 세부기술분야는 태양

전지용 고분자소재, 이차전지용 고분자 소재, 연료전지용 고분자소재 분야의 소분류로 나누어지는데, 그 중 이번 호에서는 **표 1**의 분석대상 기술범위에 기재한 것과 같이 이차전지용 고분자소재 및 연료전지용 고분자소재 분야만을 요약하였습니다.

3. 분석결과

3.1 이차전지용 고분자소재 분야

3.1.1 검색식과 분석대상 특허

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

3.1.2 이차전지용 고분자소재 분야의 특허경쟁력 현황

이차전지용 고분자 소재 기술 분야의 국가별 출원 추이를 살펴보면, 일본경우 1990년대부터 2000년대 초반까지 특허 출원이 급증하였으나, 이후 출원이 감소하고 있는 것으로 조사되었다. 미국, 유럽, 한국의 경우 급격한 증감 없이 지속적인 출원이 이루어지는 것으로 나타

표 1. 분석대상 기술범위

중분류	소분류	검색개요(기술범위)
에너지변환/저장기능	이차전지용 고분자소재	이차전지용 고분자소재 기술은 고분자막의 단점인 강도와 내열 특성을 현저히 개선시킨 세라믹 세퍼레이터 기술이 대표적이며, 이차전지와 관련된 기술에 대해 소재/재료에 대한 유사 키워드를 조합하여 검색을 실시
	연료전지용 고분자소재	연료전지용 고분자 기술은 작동 온도가 낮고 시동과 부하 반응 시간이 빠른 효과를 가진 기술로 연료전지에 쓰이는 화학 소재 및 재료를 중심으로 검색을 수행

표 2. 특허 검색식

특허검색식	
국문	영문
((("이차전지" OR (이차 ADJ1 전지) 2차전지* (2차 ADJ1 전지) 축전지)).KEY.) AND ((C08*).IPC.)	((((SECOND* ADJ10 BATTER*) OR (SECOND* ADJ10 CELL*) OR (RECHARGEABL* ADJ5 CELL*) OR (RECHARGEABL* ADJ5 BATTER*) OR (STORAG* ADJ10 BATTER*) OR (STORAG* ADJ10 CELL*) OR ACCUMULATOR*))).KEY.) AND ((C08*).IPC).

표 3. 국가별 분석구간 및 특허건수

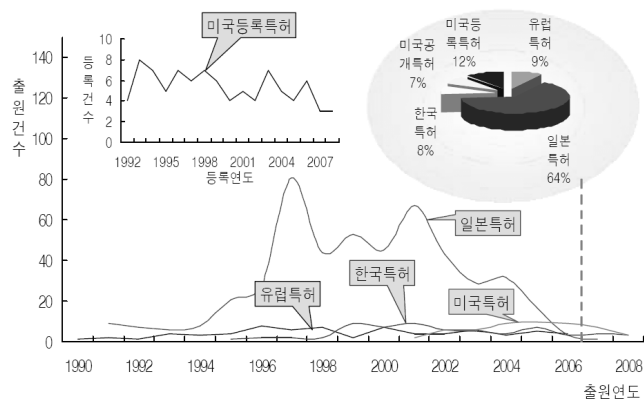
소분류명	자료구분	국가	전체분석 구간	분석대상 특허건수
이차전지용 고분자 소재	공개특허(출원일 기준)	유럽	1990~2008.10(검색일)	71
		일본	1990~2008.10(검색일)	494
		한국	1990~2008.10(검색일)	65
		미국	1990~2008.10(검색일)	52
	등록특허(등록일 기준)	미국	1998~2008.10(검색일)	91
합계				773

났다(그림 1).

국가별 출원현황에서는 일본이 전체 494건을 출원하여 전체 64%로 매우 높은 점유율을 차지한 것으로 나타났으며, 미국 등록특허 91건(24%), 미국공개특허 52건(7%), 유럽 71건(9%), 한국 65건(8%)으로 조사되었다.

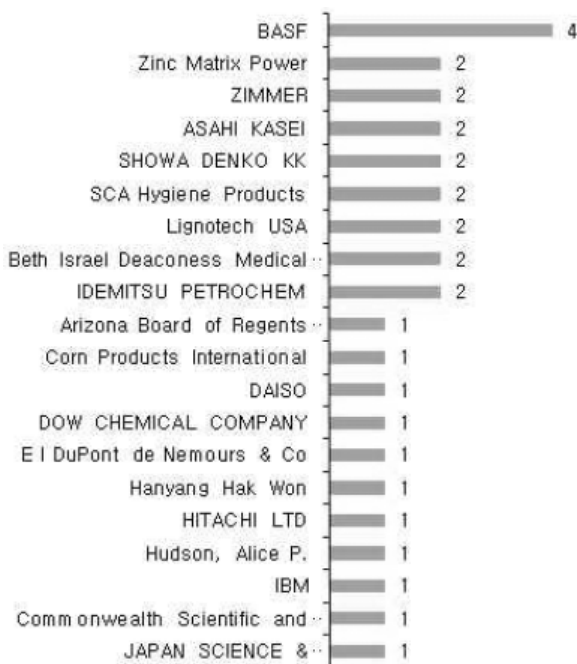
이차전지용 고분자 소재 기술의 주요 기업별 특허경쟁력을 보기 위해 1998년부터 2007년까지 미국 등록특허를 대상으로 분석한 결과(그림 2), 특허등록건수에서는 BASF사가 4건으로 가장 많이 출원하여 등록된 것으로 나타났으며, 그 다음으로 Zinc Matrix Power사, ZIMMER사, ASAHI KASEI사 등이 2건의 특허가 등록된 것으로 나타났다.

특허출원 증가율의 경우 전반적으로 이차전지용 고분자 소재 기술의 등록건수가 미미하여, 뚜렷한 증가율을 보이는 기업이 조사되지 않



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

그림 1. 이차전지용 고분자소재 분야의 국가별 특허출원 동향.



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 2. 특허등록건수.

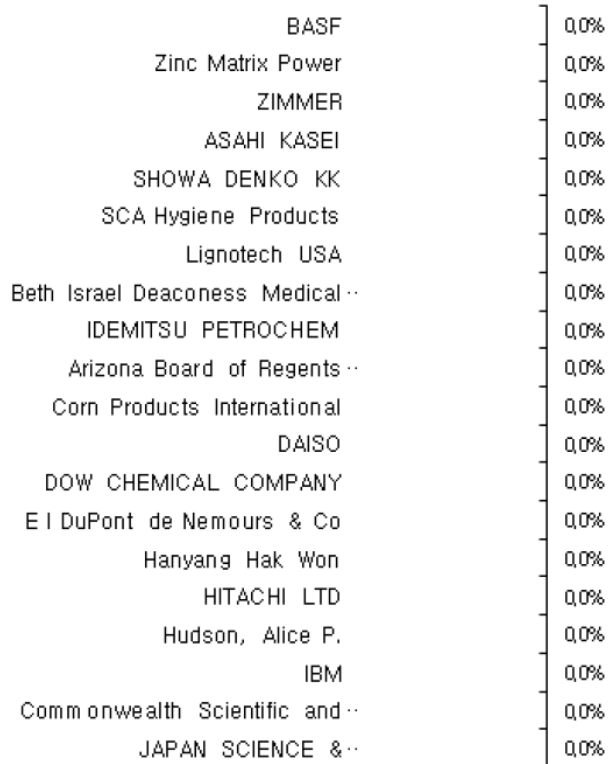
았다(그림 3).

이차전지용 고분자 소재 기술의 미국 내 주요 기업의 평균 피인용 횟수를 살펴보면, IBM사가 47건, ASAHI KASEI 15.5건, DAISO 9건 등으로 조사되었다. 다만, 피인용 횟수 상위업체로 조사된 기업들의 대부분이 1건의 등록특허를 보유하는 것으로 조사되어 실제 기술영향력을 평가하기에는 무리가 있을 것으로 판단된다(그림 4).

3.1.3 Key-player 및 핵심특허

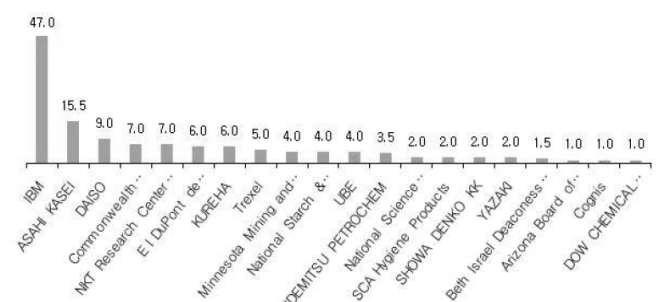
표 4는 1998년부터 2008년까지 미국 등록특허를 대상으로 미국에서 등록받은 등록점유율 및 피인용 횟수를 분석하여 Key-Player를 나타낸 것으로, BASF(독일)사가 특허등록 건수 4건, 평균 피인용 횟수 0.5로 나타났으며, 그 다음으로 Zinc Matrix Power(미국)사와 ZIMMER(독일)사가 각각 2건 순으로 조사되었다.

표 5는 1998년부터 2007년까지 미국 등록특허를 대상으로 연평균 피인용 상위특허를 분석한 것으로, IBM(미국)사의 등록번호



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 3. 특허출원 증가율.



※ 분석대상: 1998년~2007년(미국등록특허).

그림 4. 평균 피인용 횟수.

US5756021호가 연평균 피인용 횟수가 5.2로 가장 높았으며, 다른 특허에 비해 질적 수준이 높은 것으로 조사되었다. 또한, ASAHI KASEI (일본)사의 등록번호 US6045883호 4.4건, DAISO(일본)사의 등록번호 US6180287 1.5건으로 높은 연평균 피인용도를 보이고 있다.

3.1.4 소결

이차전지용 고분자소재 기술의 특허를 분석한 결과 국가별로 일본이 494건을 출원하여 가장 연구개발이 활발한 국가로 나타났으며, 한국의 경우 65건을 출원하여 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다. 피인용 점유율을 통한 기술 영향력을 살펴보면, 미국이 46%로 가장 높은 것으로 나타났다. 주요 해외의 주요 출원인은 BASF(DE), Zinc Matrix Power(US), ZIMMER(DE), ASAHI

KASEI(JP), SHOWA DENKO KK(JP), SCA Hygiene Products(DE), Lignotech USA(US), Beth Israel Deaconess Medical Center(US), IDEMITSU PETROCHEM(JP)사 등으로 추후 상기업체에 대한 주기적인 모니터링이 필요할 것으로 사료되며, 일본의 DAISO에서 출원하여 미국에 등록된 US6180287호는 폴리에테르 공중합체, 전해질용 화합물, 및 비양성자성 유기 용매, 폴리알킬렌 글리콜의 유도체 또는 금속염 또는 유도체의 금속염 중 어느 가소제를 혼합하여 수득된 고분자 고체 전해질에 관한 기술에 대해 권리화 하고 있어, 해당 주요 특허 및 주요 출원인이 출원한 특허에 대한 면밀한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

3.2 연료전지용 고분자소재 분야의 심층분석

3.2.1 검색식과 분석대상 특허

연료전지용 고분자소재 분야의 특허 검색에 사용한 검색식과 국가별 분석구간 및 분석대상 특허건수를 표 6과 표 7에 나타내었다.

3.2.2 연료전지용 고분자소재 분야의 특허경쟁력 현황

연료전지용 고분자소재 기술분야의 국가별 출원 추이를 살펴보면 (그림 5), 전체적으로 2005년 가장 많은 출원이 이루어진 것으로 나타났다. 일본의 경우 1998년 이후 관련 출원이 증가하고 있으며,

표 4. 이차전지용 고분자소재 분야의 Key-Player

순위	출원인	특허점유율 (건수)	평균 피인용 횟수
1	BASF(DE)	7.8%(4)	0.5
2	Zinc Matrix Power(US)	3.9%(2)	0.0
3	ZIMMER(DE)	3.9%(2)	0.0
4	ASAHI KASEI(JP)	3.9%(2)	15.5
5	SHOWA DENKO KK(JP)	3.9%(2)	2.0
6	SCA Hygiene Products(DE)	3.9%(2)	2.0
7	Lignotech USA(US)	3.9%(2)	1.0
8	Beth Israel Deaconess Medical Center(US)	3.9%(2)	1.5
9	IDEMITSU PETROCHEM(JP)	3.9%(2)	3.5
10	Arizona Board of Regents Acting on behalf of Arizona State University(US)	2%(1)	1.0
11	Corn Products International(US)	2%(1)	0.0
12	DAISO(JP)	2%(1)	9.0
13	DOW CHEMICAL COMPANY(US)	2%(1)	1.0
14	E I DuPont de Nemours & Co(US)	2%(1)	6.0
15	Hanyang Hak Won(KR)	2%(1)	0.0
16	HITACHI LTD(JP)	2%(1)	0.0
17	Hudson, Alice P.(US)	2%(1)	1.0
18	IBM(US)	2%(1)	47.0
19	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation(AU)	2%(1)	7.0
20	JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY(JP)	2%(1)	0.0

※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

표 6. 특허 검색식

특허검색식	
국문	영문
((((연료전지 OR(연료 ADJ1 전지))). TL.) AND ((C08*).IPC.)	(((((FUEL* ADJ2 (BATTER* OR CELL*)) OR FUELCELL*))).KEY.) AND ((C08*).IPC.)

표 7. 국가별 분석구간 및 특허건수

소분류명	자료구분	국가	전체분석 구간	분석대상 특허건수
연료전지용 고분자 소재	공개특허 (출원일 기준)	유럽	1990~2008.10(검색일)	172
		일본	1990~2008.10(검색일)	561
		한국	1990~2008.10(검색일)	60
		미국	1990~2008.10(검색일)	328
	등록특허 (등록일 기준)	미국	1998~2008.10(검색일)	92
합계				1213

표 5. 연평균 피인용 상위 특허

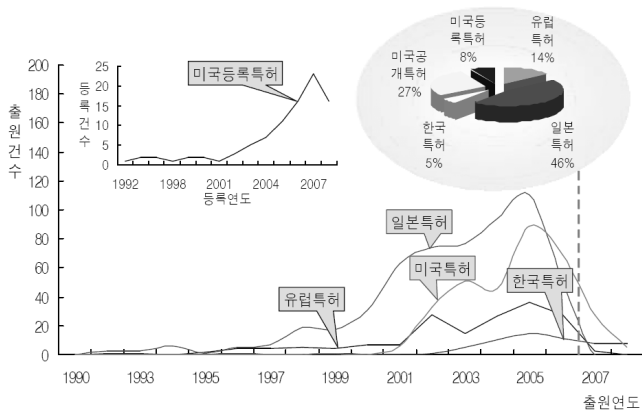
순위	특허번호	제목	출원인	등록 년도	연평균 피인용도	피인용 건수
1	US5756021	Electronic devices comprising dielectric foamed polymers	IBM(US)	1998	5.2	47
2	US6045883	Resin composition and resin composition for secondary battery jar	ASAHI KASEI (JP)	2000	4.4	31
3	US6180287	Polyether copolymer and solid polymer electrolyte	DAISO(JP)	2001	1.5	9
4	US5723769	Diffusion cell	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation(AU)	1998	0.8	7
5	US5708123	Electroactive materials, a process for their preparation as well as the use thereof	NKT Research Center A/S(DK)	1998	0.8	7
6	US5739234	Epoxy group-containing vinylidene fluoride copolymer and its application to secondary battery	KUREHA (JP)	1998	0.7	6
7	US5912279	Polymer foams containing blocking agents	E I DuPont de Nemours & Co(US)	1999	0.8	6
8	US6579910	Methods for manufacturing foam material including systems with pressure restriction element	Trexel(US)	2003	1.3	5

미국, 유럽은 2002년 이후 출원이 증가하였다.

국가별 출원현황에서는 일본이 전체 561건을 출원하여 전체 46%로 매우 높은 점유율을 차지한 것으로 나타났으며, 그 다음으로 미국 공개특허 328건(27%), 유럽 172건(14%), 미국등록특허 92건(8%), 한국 60건(5%)으로 조사되어, 국내 출원의 경우 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다.

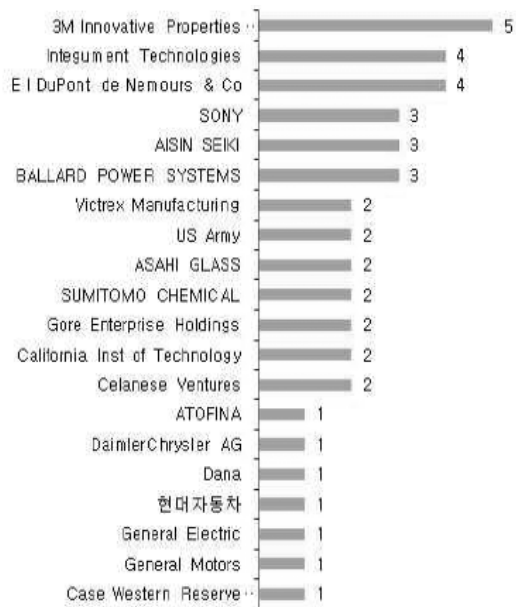
연료전지용 고분자소재 기술의 주요 기업별 특허경쟁력을 보기 위해 1998년부터 2007년까지 미국 등록특허를 대상으로 분석한 결과, 특허 등록건수에서는 3M Innovative Properties사가 5건으로 가장 많이 출원하여 등록된 것으로 나타났으며, 그 다음으로 Integument Technologies사가 4건, E I DuPont de Nemours & Co사 4건의 특허가 등록된 것으로 나타났으며, 한국 기업은 현대자동차가 1건이 등록된 것으로 조사되었다(그림 6).

특허출원 증가율을 살펴보면(그림 7), 3M Innovative Properties



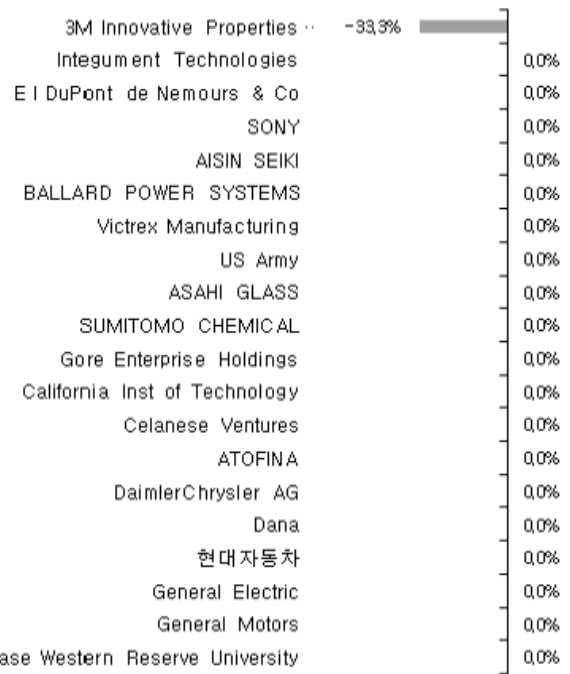
※ 분석대상: 한국, 일본, 유럽 특허: 1990~2007년(출원년도).
미국등록특허: 1998~2007년(등록년도).
미국공개특허: 1990~2007년(출원년도).

그림 5. 연료전지용 고분자소재의 국가별 특허출원 동향.



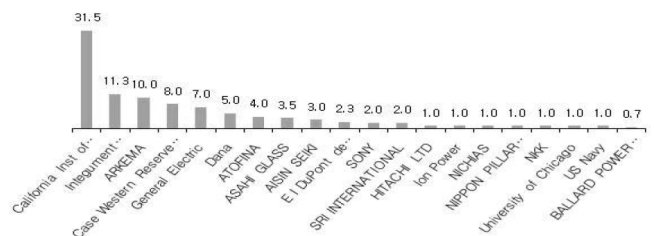
※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 6. 특허등록건수.



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 7. 특허출원 증가율.



※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

그림 8. 평균 피인용 횟수.

표 8. 연료전지용 고분자소재 분야의 Key-Player

순위	출원인	특허점유율 (건수)	평균 피인용 횟수
1	3M Innovative Properties Company(US)	7%(5)	0.2
2	Integument Technologies(US)	5.6%(4)	11.3
3	E I DuPont de Nemours & Co(US)	5.6%(4)	2.3
4	SONY(JP)	4.2%(3)	2.0
5	AISIN SEIKI(JP)	4.2%(3)	3.0
6	BALLARD POWER SYSTEMS(CA)	4.2%(3)	0.7
7	Victrix Manufacturing(GB)	2.8%(2)	0.0
8	US Army (US)	2.8%(2)	0.0
9	ASAHI GLASS(JP)	2.8%(2)	3.5
10	SUMITOMO CHEMICAL(CA)	2.8%(2)	0.0
11	Gore Enterprise Holdings(US)	2.8%(2)	0.5
12	California Inst of Technology(US)	2.8%(2)	31.5
13	Celanese Ventrues(DE)	2.8%(2)	0.0
14	ATOFINA(BE)	1.4%(1)	4.0
15	Daimler Chrysler AG(DE)	1.4%(1)	0.0
16	Dana(US)	1.4%(1)	5.0
17	현대자동차(KR)	1.4%(1)	0.0
18	General Electric(US)	1.4%(1)	7.0
19	General Motors(US)	1.4%(1)	0.0
20	Case Western Reserve University(US)	1.4%(1)	8.0

※ 분석대상: 1998~2007년(미국등록특허).

표 9. 연평균 피인용 상위 특허

순위	특허번호	제목	출원인	등록 년도	연평균 피인용도	피인 용건 수
1	US5795496	Polymer material for electrolytic membranes in fuel cells	California Inst of Technology(US)	1998	7.0	63
2	US5977241	Polymer and inorganic-organic hybrid composites and methods for making same	Integument Technologies(US)	1999	4.4	35
3	US6872781	Fluoropolymer resins containing ionic or ionizable groups and products containing the same	ARKEMA(US)	2005	5.0	10
4	US5994426	Solid-polymer-electrolyte membrane for fuel cell and process for producing the same	AISIN SEIKI(JP)	1999	1.1	9
5	US6586561	Rigid rod ion conducting copolymers	Case Western Reserve University(US)	2003	2.0	8
6	US6905637	Electrically conductive thermoset composition, method for the preparation thereof, and articles derived therefrom	General Electric(US)	2005	3.5	7
7	US6726963	Method of preparation of fuel cell	SONY(JP)	2004	2.0	6
8	US6610789	Block polymer, process	ASAHI	2003	1.5	6

사가 -33.3%로 특허출원이 다소 감소한 것으로 나타났으며, 그 외 기업들의 경우 뚜렷한 증가율을 보이는 기업이 조사되지 않았다.

연료전지용 고분자소재 기술의 미국 내 주요 기업의 평균 피인용 횟수를 살펴보면, California Inst of Technology사가 평균 31.5건 피인용되어 기술영향력이 가장 높은 기업으로 추정되며, 그 다음으로 Integument Technologies 11.3건으로 기술영향력이 높은 것으로 조사되었다(그림 8).

3.2.3 Key-Player 및 핵심특허

미국에서 등록받은 등록건수 및 피인용 횟수를 토대로 Key-Player를 선정한 결과 3M Innovative Properties Company(미국)사, Integument Technologies(미국), E I DuPont de Nemours & Co(미국)사가 해당분야에서 주요 Key-Player로 나타났으며, 그 다음으로 SONY(일본), AISIN SEIKI(일본), BALLARD POWER SYSTEMS(캐나다)으로 조사되었다. California Inst of Technology(미국)사의 경우는 특허등록건수는 2건으로 나타났으나, 평균 피인용 횟수 31.5로 타 기업에 대해 기술수준이 높은 것으로 조사되었다(표 8).

표 9에는 연평균 피인용 상위 특허를 표시하였다. California Inst of Technology(미국)사의 등록번호 US5795496호가 연평균 피인용 횟수가 7.0으로 가장 높았으며, 다른 특허에 비해 질적 수준이 높은 것으로 조사되었다. 그 다음으로 Arkema(미국)사의 등록번호 US6872781호 5.0, Integument Technologies(미국)사의 등록번호 US5977241호 4.4 순으로 높은 연평균 피인용도를 보이고 있다.

3.2.4 소결

연료전지용 고분자소재 기술의 특허를 분석한 결과 국가별로 일본이 561건을 출원하여 가장 연구개발이 활발한 국가로 나타났으며, 한국의 경우 60건을 출원하여 타 국가에 비해 출원활동이 저조한 것으로 나타났다. 주요 해외 주요 출원인 3M Innovative Properties Company(미), Integument Technologies(미), E I DuPont de Nemours & Co(미), SONY(JP), AISIN SEIKI(JP), BALLARD POWER SYSTEMS(CA)사 등으로 추후 상기 업체에 대한 주기적 모니터링이 필요할 것으로 사료되며, 주요 특허로는 미국의 Atofina에서 출원하여 미국에 등록된 미 6780935호는 열가소성 불소 중합체를 함유하는 중합체 혼합물에 관한 것으로 중합체 혼합물 살배터리 및 연료 전지 등에 유용한 막의 형성시의 용도를 포함하는 둘 이상의 중합체의 균질 혼합물 기술에 대해 권리화 하고 있어, 해당 주요 특허 및 주요 출원인이 출원한 특허에 대한 면밀한 검토가 필요할 것으로 판단됩니다.

※ 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.